

# BERICHT

## über eine Studienfahrt vom Grazer Becken bis zur Provence im Sommer 1959

(Arbeitsgemeinschaft der Naturhistoriker an steirischen Mittelschulen)  
Zusammengestellt von Daisy Schmidt, Walter Senarclens-Grancy  
und Leopold Wiesmayr

Mit 5 Abbildungen auf den Tafeln IV und V und geologischen Profilen  
auf 6 Beilagen-Tafeln VI bis IX

Das Bundesministerium für Unterricht hat diese Studienfahrt nicht nur genehmigt, sondern durch eine großzügige Subvention erst ermöglicht. Hiefür fühlen sich alle Teilnehmer zu aufrichtigstem Dank verpflichtet.

Die Fahrt sollte Gelegenheit bieten, charakteristische Teile der Alpen vom Grazer Becken bis zur Provence in übersichtlicher Schau kennenzulernen und zu späteren Exkursionen oder Einzelbesuchen mit eingehender Betrachtung kleinerer Räume anregen. Besonders gilt das für die Zoologen, denen selten Zeit zu genaueren Untersuchungen blieb, sodaß sie nur im Vorübergehen das Auffallendste sammeln oder besprechen konnten.

Die Erläuterungen in den einzelnen Fachgebieten gaben die Kollegen Prof. Dr. F. HÖPFLINGER (Botanik, Ornithologie), Direktor Hofrat W. HÜBEL (Kunstgeschichte), Prof. Dr. F. PICHLER (Zoologie), Prof. Dr. W. SENARCLENS-GRANCY (Geologie) und Prof. Dr. L. WIESMAYR (Geographie). Ihre Ausführungen und die Aufzeichnungen (Tagesprotokolle) einzelner Teilnehmer bildeten die Grundlage für diesen Bericht.

Die Reise erfolgte in einem Autobus, um an interessanten Abschnitten jederzeit unterbrechen und kleine Wanderungen durchführen zu können, ohne von anderen Verkehrsmitteln abhängig zu sein. Dies erwies sich als sehr zweckmäßig und bewährte sich bestens.

### I. TEIL

#### 1. Tag, 14. Juli 1959, Graz — Lienz:

Um 6 Uhr nahm die Fahrt in Graz ihren Anfang. Das teilweise umfangreiche Gepäck war schon am Vortage in und auf dem Autobus verladen worden, da das normale Reisegepäck für eine dreiwöchige Fahrt noch durch Zeltausrüstungen, Luftmatratzen, Gitterpressen usw. vermehrt wurde.

Bei trübem Wetter verließen wir die Landeshauptstadt, überquerten die quartären Terrassen des Grazer Feldes und umfuhren den Südsporn des devonischen Bergrückens Plabutsch-Florianiberg. Die Fahrt ging bis St. Johann ob Hohenburg durch quartäre Täler und über jungtertiäre Hügel, bis Gaisfeld durch Engen der Kainach im Altkristallin und wurde kurz im jungtertiären Becken von Voitsberg — Köflach — Lankowitz unterbrochen: Hier liegen auf Altkristallin permotriadische Gesteine, altpalaeozoische Dolomitsandsteine und Kalke, die Kainacher Gosau-Kreide und helvetische (= untermittelmiozäne) bis 70 m mächtige Weichbraunkohlenflöze.

Auf der Pack mit ihren altkristallinen Glimmerschiefern und Paragneisen

(mit Pegmatiten) freuten wir uns bei einer kurzen Rast an den prächtigen blauen bis purpurnen Blütenständen von *Lupinus polyphyllus* (Heimat: N-Amerika, vielfach aus Gärten verwildert oder als Wildfutter angesät). An beiden Flanken der Pack erstrecken sich deutlich die jungtertiären Flurentreppen. Nur ein Blick fiel auf den Eisenglimmer-Bergbau Waldenstein. Das Jungtertiärbecken des Lavanttales erinnert wieder an die Köflacher Braunkohlenreviere, ist aber durch die NNW verlaufenden Störungen vorgezeichnet.

Die weidenden Rinder veranlaßten unseren Zoologen zu einem Überblick über die Rinderrassen:

Bis zur Pack waren uns Murbodner Rinder begegnet (schwarze Hornspitzen, dunkles Flotzmaul mit dreieckiger Schnippe) und zum Teil Fleckvieh. Ziemlich genau an der steirisch-kärntnerischen Grenze wurden sie durch das Kärntner Blondvieh (gelbe Hornspitzen, fleischfarbenes Flotzmaul) abgelöst. In der Gegend von Lienz breitet sich das ziemlich geschlossene Zuchtgebiet der Pinzgauerrinder aus, das auch nach Südtirol hineinreicht.

Inzwischen werden bei St. Andrä i. L. links diluviale Stauterrassen sichtbar, rechts trägt der altkristalline Südostsporn der Saualpe violette Untertrias und Perm (Grödener Kongl.). Ruine Griffen steht auf einem Klotz marmorisierten Kalkes, vielleicht Trias, die tektonisch zum zentralalpinen Mesozoikum gehört (wie das Mesozoikum der Gurktaler Alpen, Radstätter Tauern, des Semmering) oder zum Grebenzenkalk (Palaeozoikum der Gurktaler Alpen).

Klagenfurt grüßte uns mit wolkenverhangenem Himmel, der sich auch entlang des Wörthersees nicht aufhellte. Hier umspannt der Blick folgendes Profil:

Weit im NW liegen, aufgeschoben auf zentral- und oberostalpinen Altkristallin mit mesozoischer Kappe, Karbon und verschiedene palaeozoische Phyllite der Gurktaler Alpen; die letzteren sind mit Altkristallin (oder mindest Hochkristallin) verfaltet oder verschuppt und senken sich, besonders im Krappfeld von sicherer Trias (+ Kreide und Eozän) überdeckt und zu einem Mosaik von tektonischen gehobenen und gesenkten Schollen zerbrochen, gegen S zur Beckenmitte und den Karawanken. Die Trias hier ist — wohl ablagerungsursprünglich — nur 500 bis 1000 m mächtig und i. a. von nordalpiner Fazies. — In der Beckenmitte liegen die zerbrochenen flachen Tafelschollen des Sattnitzkonglomerates: Kalkgerölle der Karawanken, auch kristalline Gerölle, ohne sichere Fossilien, altersunsicher, vielleicht mittelmiozän. — Im S des Beckens ist anderes, aber auch zum Teil konglomeratisches Jungtertiär (mit Braunkohle) erst von dünnen triadischen Vorlanddecken, dann von den großen Blöcken der triadischen Karawanken-Nordkette überschoben (Trias in nordalpiner, mächtiger Fazies).

Dieses Becken überformten die Eisströme des Drau- und Gailtales; von Griffen—Bleiburg bis gegen Villach erstrecken sich — mit verschiedenen großen Lücken — Endmoränenwälle, Grundmoränen, Eisrandterrassen der Würm-Eiszeit, ferner der Spät- und Nacheiszeit (W Bleiburg liegt auch Rib-Moräne).

In Villach gab es einen kurzen Aufenthalt, um Mittag zu essen. Obwohl das Wetter nicht gerade einladend war, entschlossen wir uns doch, den Standort der *Wulfenia carinthiaca* im Gebiet des Gartnerkofels aufzusuchen. Ehe wir ins Gailtal abzweigten, hielten wir am Straßenknotenpunkt bei Thörl-Maglern, denn hier sollte sich nach 3 Wochen der Bogen schließen.

5 km westlich von Hermagor wendeten wir uns bei Watschig nach Süden und fuhren auf einer schmalen und teilweise ziemlich steilen Straße zur Watschiger Alm hinauf.

Nach den Dobratsch-Bergstürzen, den Interglazialschottern und Moränendecken des unteren Gailtales interessiert das Profil der Karnischen Alpen

zum Naßfeld empor: Bänderkalk der Eder-Decke, tonig-sandige, steil aufgerichtete Hochwipfelschichten; darüber Diskordanz und Transgression oberkarboner und unterpermischer Konglomerate, Sandsteine, Schiefer (mit kohligen Blattresten), Fusulinenkalke der Auernig- und Rattendorfer Schichten; darauf konkordant, an der Reppwand, mit rötlichen Felsabstürzen unterpermischer Trogkofelkalk, mittelpermische Grödener Konglomerate und Sandsteine, oberpermische Bellerophonschichten, untertriadische Werfener Schichten und die weißen Schroffen mitteltriadischen Schlerndolomites (südalpine Fazies) des Gartnerkofels.

Die Straße durchquert mehrmals Bestände des Grünerlengebüsches (*Alnetum viridis*), das auf kalkarmem Boden in feuchten, schattigen Lagen gedeiht. Zwischen dichtstehenden Büschen von *Alnus viridis* wachsen prächtige Hochstauden, wie: *Aconitum paniculatum*, *Ranunculus platanifolius*, *Saxifraga rotundifolia*; *Digitalis ambigua*, *Adenostyles alliariae*, *Carduus personata*, *Cirsium carniolicum*, *Doronicum austriacum*, *Senecio nemorensis*, *Mulgedium alpinum*; *Lilium martagon*, *Streptopus amplexifolius*, weiters *Clematis alpina*, *Ribes alpinum*, *Lonicera alpigena* und *nigra*.

Der Ausflug galt aber der Kärntner „Nationalblume“ *Wulfenia carinthiaca*. Sie ist weder besonders schön, noch auffallend und hat, wie die ganze Gattung, eine eigenartige Verbreitung, die heute nur mehr einem Reliktvorkommen entspricht.

*Wulfenia carinthiaca*: Garnitzen-, Naßfelder-, Kühweger- und Watschiger Alm (auf einer längs N—S-Brüchen hochgewuchteten Scholle des Oberkarbons) und außerdem in Montenegro auf der Sekirica planina. *Wulfenia Baldacci* wächst in den Bergen Albaniens und zwei weitere Arten finden sich in Syrien und im Himalaja.

Auf der Watschiger Alm war *Wulfenia carinthiaca* leider schon stark verblüht, nur höher oben fanden einige Unentwegte noch einzelne blühende Exemplare. Sie bewohnt nach SCHARFETTER die „Kampfzone des Waldes“, also den Gürtel zwischen oberer Wald- und Baumgrenze (tiefster Fundort 1000 m, höchster 2000 m). Da sie vom Vieh nicht gefressen und vom Bergwanderer wenig beachtet wird, besteht kaum eine Gefahr der Ausrottung.

Nach einem regennassen Abstecher kehrten wir ins Gailtal zurück. Bei Köttschach-Mauthen fällt der Blick auf die Këllerwandgruppe: 6 der 9 tektonischen Einheiten (palaeozoische Decken) der Karnischen Alpen sind hier übereinandergeschoben, dann gefaltet. Das Gailtal selbst, in Altkristallin eingeschnitten, trennt zwei verschiedene Gesteinswelten (alpindinarische Grenze). Im N des Tales werden die Schuppen und Falten der mesozoischen Gailtaler Alpen (Dobratsch—Lienzer Dolomiten) überquert. Auf kalkreichen Alluvionen breitet sich das Myricarieto-Epilobietum mit *Epilobium Dodonei* und *Myricaria germanica* als auffallendste Arten aus.

Weiter nach W im Drautal bleiben die Abstürze des mitteltriadischen (ladinischen) Wettersteinkalkes und -Dolomites, sowie des obertriadischen (norischen) Hauptdolomites meist im S, im N herrscht das bräunliche Altkristallin der Kreuzeck- und Schobergruppe, dann, nach Liezen, der Defregger- und Villgrater Alpen.

Wir waren inzwischen über den Gailbergsattel nach Lienz gelangt, wo die Quartiere vorbestellt waren.

2. Tag, 15. Juli, Lienz — Bozen:

Die Fahrt ging im Tal der Drau weiter in das Pustertal, das bei Sillian spitzwinkelig den schmalen W-Ausläufer der Lienzer Dolomiten quert, wie auch das auskeilende Palaeozoikum der Karnischen Alpen.

Am Bahndamm leuchteten gelbrot die reichlich fruchtenden Sträucher von *Hippophaë rhamnoides*, die bis in die Alluvionen hinabsteigen, und zwischen ihnen die gelben, großen Blüten von *Oenothera biennis* und weite rosafarbene Flächen von *Coronilla varia*.

An der Grenze waren die Paßformalitäten bald abgewickelt. Das Tal weitet sich zum Toblacher Feld und tritt bei Innichen und Toblach in milde (alt-)palaeozoische Quarzphyllite ein. Sie werden im S vom Sockel permischer Schichten, dann von der schüsselförmigen Platte der vielfältigst gegliederten Südtiroler Dolomiten überragt. Hier entschlossen wir uns, da es noch immer leise nieselte, die ursprünglich vorgesehene Route über Cortina d'Ampezzo nach Arabba nicht beizubehalten, sondern zunächst durch das Eisacktal nach Bozen zu fahren und die Dolomitenfahrt erst bei besserem Wetter zu machen. Brunec, der Hauptort des Pustertales, wo das vom Ahrnbach durchflossene Taufertal vom Norden und das Gadertal vom S einmünden, ist die Heimat Michael PACHERS († 1498). Darum besuchten wir die alte Pfarrkirche, in der 6 Photoapparate mit einem Elektronenblitz eine Erinnerung an das (angebliche) Pacher-Kruzifix mitnahmen. Im Pustertal beiderseits des Toblacher Feldes liegt mehrfach Interglazial (Ton, Sand, Schotter) und Würm-Grundmoräne; bei Brunec decken ebene Stauterrassen die Talweitung, hier grüßen von N her die Tonalit-Zacken der Rieserferner. — Dann tritt das enge Rienztal in hellen Brixener Granit ein, die Straße wendet an der Schabser Hochfläche (eine ältere, eisüberformte, moränenbedeckte Talsohle mit den ersten Weingärten) nach S.

Kurz vor Brixen liegt am Ufer des Eisack das von spätgotischen Befestigungsanlagen umschlossene Augustiner-Chorherrenstift Neustift, 1141 gegründet. Um- und Zubauten des 17. und 18. Jahrhunderts gaben ihm die heutige Form. Vorbei am romanischen, zinnengekrönten Rundbau der Michaelskapelle (jetzt Lagerraum) gelangt man in den Stiftshof mit einem achteckigen Brunnenhäuschen. Die Stiftskirche wird als reichstes Denkmal deutscher Barockkunst südlich des Brenners gepriesen. Sie hat einen mächtigen romanischen Turm (1198), einen gotischen Chor (1468), jedoch ist das Innere barockisiert, wobei die romanischen und gotischen Raumverhältnisse beibehalten wurden.

In Brixen war Mittagspause und es bot sich auch Gelegenheit zu einem kurzen Rundgang in dieser ehemals blühenden, ältesten Stadt Tirols am Zusammenfluß von Eisack und Rienz. Das mittelalterliche Gepräge mit den Häuserfassaden und Laubengängen ist noch gut gewahrt. Wir besuchten auch den Dom und den südlich angebauten, berühmten Kreuzgang, der bedeutende Fresken aus dem 14. und 15. Jahrhundert aufweist.

Bei und nach Brixen ist das Rienztal in vielgefälten Quarzphyllit eingeschnitten. Auf hohem Klausenit-Klotz thront Säben (Klausenit: Dioritbis porphyritartige Intrusivgesteine; ihr Alter ist vorpermisch bis permisch oder etwas jünger). Aus einer Räterburg über ein Römerkastell (Sabiona) mit einem Isistempel entstand hier im 5. Jahrhundert die erste christliche Kirche und wurde Bischofsitz, der allerdings bald nach Brixen verlegt wurde. Der heutige Bau des Benediktinerinnenklosters Säben wurde im 17. Jahrhundert errichtet. Auf der Weiterfahrt erscheint an beiden Talflanken der permische Bozener Quarzporphyr, S Waidbruck erreicht er die Talsohle; die dunkelrötlichen Wände dieser Laven und Tuffe (Gesamtmächtigkeit etwa 1400—1500 m) begleiten uns bis Bozen.

3. Tag, 16. Juli, Bozen—Ritten; Bozen—Passöiertal:

Um 8 Uhr morgens brachte uns die Rittenbahn in geruhsamer Fahrt an Weinlauben (Pergeln) und Kastanienhainen vorbei nach Oberbozen und auf die

Höhe des Rittens nach Klobenstein. (Auf den Felsen und Steinmauern längs der Bahn u. a. *Asplenium septentrionale*, häufig auch der Bastard mit *A. trichomanes*.) Von dort aus führt ein gemütlicher Weg über Lengmoos zum Finsterbachgraben mit seinen Erdpyramiden. Das Rittener Plateau ist eine flache Porphyrtafel, durch die die Simse voreiszeitlicher, jungtertiärer Talböden und Hänge ziehen. Der diluviale Eisstrom (etwa 1650 m dick) zerrieb den Porphyr zu rötlicher Grundmoräne, riß Blöcke ab, verfrachtete den Porphyrschutt der das Eis überragenden Wände und brachte auch von den fernen Tauern und Rieserfernern Blöcke aus Granitgneis, Tonalit und Altkristallin. Stellenweise blieben Grundmoränen bis 10 m Dicke oder der abgeschliffene Fels blieb blank. Dann zerlegten die einschneidenden Wässer der Seitenbäche, Regengüsse und Verwitterung die festgepreßten Moränen zu „Erdpyramiden“. Verblieb der Moränenblock, so schützte er wie ein Pilzhut den weicheren, spitzkegeligen Strunk.

Am Rückweg und auf der Rückfahrt genossen wir noch einmal den Blick auf die weißen Wände des mitteltriadischen (ladinischen) Schlern- und Mendeldolomites in SW, im Osten den klotzigen Schlern und die gehobenen oder schräggestellten Dolomit- und Kalkhochgebirge des Rosengarten und Latemar. Der flachen Lagerung des Porphyrssockels und der allgemeinen Konkordanz unter den Wänden des Schlerndolomits entspricht das weithin sichtbare, flache Schroffenband des harten Mendeldolomits (zwischen weicheren Werfener Schichten im Liegenden und Buchensteiner Schichten im Hangenden).

Der Nachmittag brachte uns eine Fahrt nach Meran und ins Passeiertal.

Obst- und Weingärten beherrschen das Landschaftsbild im Tal der Etsch zwischen Bozen und Meran. Auch über dem Etschtal formt der Porphyr eine Hochfläche: Hafling (berühmte Pferdezucht). Kurz vor Meran biegt die rote Tafel empor: Ifinger-Tonalit und der Bruch der Judikarielinie queren das Tal; mit dem Passeiertal, mit der Texelgruppe und den Ötztaler Alpen steigt das (bei Sillian verlassene) Altkristallin wild, alt- und junggefaltet, mit mehreren km Hubhöhe empor. Die einstige permomesozoische Auflagerung mußte hier längst abgetragen worden sein. An der Zenoburg vorbei ging es im Passeiertal aufwärts. Schenna mit Schloß und Mausoleum des steirischen Prinzen Erzherzog Johann grüßte uns. Vor St. Leonhard kehrten wir in das Haus des Sandwirtes ein, das viele Erinnerungen an den Tiroler Volkshelden birgt.

Auf der Rückfahrt kletterte der Autobus nach Dorf Tirol aufwärts, sodaß wir zum Schloß Tirol, der Stammburg des Landes, hinübersehen konnten. Leider mußten wir nach kurzem Aufenthalt in Meran, dessen äußerst günstiges Klima die Kultur vieler subtropischer Arten im Freien gestattet, bei Einbruch der Dunkelheit nach Bozen zurückkehren.

#### 4. Tag, 17. Juli, Dolomitenrundfahrt:

Von Bozen fuhren wir auf der Brennerstraße ein Stück Eisack aufwärts, vorbei an Obstgärten und Rebenpergeln. Bei Kardaun (großes Elektrizitätswerk) zweigten wir in die wilde Schlucht des Eggental ab. Am Eingang ragen nördlich die Burg Karneid und südlich Kampenn von der Höhe. Eine in den Felsen gesprengte Straße führt zwischen hohen Porphyrwänden talaufwärts.

Bei Birchbruck weitet sich das Tal etwas, Latemar und Rosengarten werden sichtbar. Wir verließen das Eggental mit seinen schönen Hopfenbuchenwäldern und fuhren auf der Dolomitenstraße im Welschnofental weiter. Nach Welschnofen tritt die Straße in die grobblockigen bühl- oder richtiger schlernstadialen Bergsturz-Moränenwälle eines späteiszeitlichen Latemargletschers ein;

diese Moränen umrahmen talseitig den Karersee. Von dunklen Fichten umschlossen, gibt sein klares Wasser ein reizvolles Spiegelbild des Latemar.

Die Zoologen durchstöberten besonders die Uferzone. An Hand des gefundenen Materials wurden die Unterschiede zwischen Ephemeriden und Plecopterenlarven und die verschiedenartigen Schwimmbewegungen von Dytisciden und Hydrophylliden erklärt.

Ein Bruch nahe dem Karerpaß trennt mitteltriadischen (ladinischen) Schlerndolomit vom gleichalten Latemarkalk (F a z i e s w e c h s e l), der Paß mit seinen Wiesen ist weit in milde Werfener Schichten eingetieft, diluviales Ferneis überströmte noch 350 m dick die Furche.

Hier boten die üppigen Bergwiesen eine reiche Auswahl der Alpenflora: *Gentiana nivalis*, *Horminum pyrenaicum*, *Pedicularis elongata*, *Phyteuma Halleri* (mit langen, schwarzvioletten Blütenähren), *Phyteuma orbiculare*, *Arnica montana*, *Hypochoeris uniflora*; *Allium sibiricum*. In den Wäldern fiel *Luzula nivea* auf.

Die Paßhöhe bietet einen herrlichen Blick auf die Fleimser- und Fassanerdolomiten. Die Fahrt hinab ins Fassatal (Avisio) zeigt am Weg buntes, mergeliges, rutschendes Perm (Bellerophonschichten), an den Hängen und bis ins Hochgebirge empor teils dunkle Vulkanite der Mitteltrias, teils gelbrötlichen Schlerndolomit: L a r s e c, die L a n g k o f e lgruppe mit ihren schroffen Türmen, der mächtige S e l l a s t o c k und die Schneefelder der M a r m o l a t a entzücken nicht nur die Augen der Photographen. Nach kurzer Rast in Canazei, das im ladinischen Sprachgebiet liegt, geht es aufwärts gegen das östlich liegende Pordoijoch. Rote Polster von *Saponaria oymoides* leuchten am Wege, *Clematis alpina* rankt zwischen dunklen Latschen und über den silbrigen Flächen von *Dryas octopetala* ragt *Cirsium eriophorum*. Hier und auf dem Bindelweg tauchen oftmals schwarze, braune, violette oder grünliche Tuffe und Laven oder die Geröll- und Sandschichten beider auf (W e n g e n e r und C a s s i a n e r S c h i c h t e n, mittl. Trias, Ladin).

Wir erblicken im N über den Wiesenhängen der Cassianerschichten die S e l l a g r u p p e: den breiten, eben gelagerten Sockel aus massigem Schlerndolomit, darauf den flachen Sims der mergeligen, meist von Schutt überrollten karnischen oder Raibler-Schichten, darauf die kleinere Tafel von gut geschichtetem Dachsteindolomit (obere Trias, Nor.). Unmittelbar am Bindelweg ragt eine schräge Scholle von Schlerndolomit auf: Sasso Beccie.

Die Straße nach Arabba zieht im NO wie ein weißes Band durch grüne Almwiesen. Im Hintergrund liegen der Col di Lana, der Berg höchsten Opfermutes und treuester Pflichterfüllung, und dahinter die Ampezzaner Dolomiten mit der Tofana.

Hier schwelgten nicht nur die Geologen und Geo- und Photographen, sondern auch die Botaniker: *Cerastium fontanum*, *Anemone sulphurea* und *vernalis*. *Ranunculus pyrenaicus*, *Hedysarum hedysaroides*, *Daphne striata*; *Douglasia Vitaliana*, *Primula farinosa* und *longiflora*, *Soldanella alpina* und *minima*, *Armeria alpina*, *Bartschia alpina*, *Gymnadenia odoratissima*, *Leucorchis albida*, *Nigritella nigra* f. *rosea* und *Traunsteinera globosa* sind eine kleine Auslese aus der farbenbunten Vegetation zu beiden Seiten des Bindelweges.

Vom Südende unserer Wanderung, etwa P. 2462, schweift der Blick über blumige Matten, unter denen Tuffe, Laven und Porphyrite liegen, hinab ins tiefe Fedajatal und hinauf auf G r a n V e r n e l und M a r m o l a t a: Anders als der Bau der Sella biegt hier der grobebankte Marmolatakalk teils schräg, teils mit wildem, steilen Schwung in die Taltiefe hinab. Eine kleine Fortsetzung, die Rodella, keilt gegen das Sellajoch hin zwischen anisischen Muschelkalk (untere Mitteltrias) und Tuffkonglomeraten (Ladin, obere Mitteltrias) aus. Die

Langkofel

Sellajoch

Sella



Abb. 1: Dolomiten

phot. F. WOLF

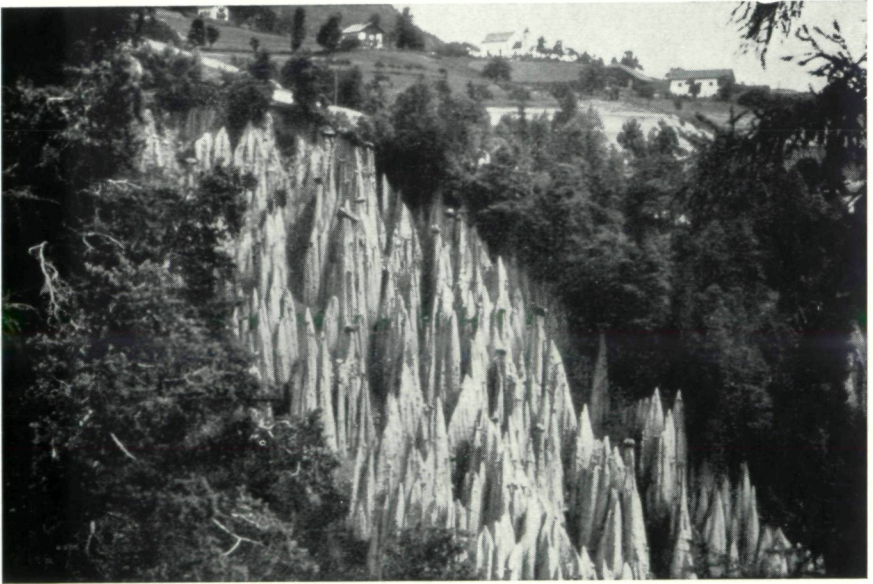


Abb. 2: Erdpyramiden im Finsterbachgraben am Ritten bei Bozen

phot. L. WIESMAYR





Gipfelgesteine der Marmolata sind daher älter als die der gesamten Sella. — Padonkamm und Col die Lana im O und NO sind vulkanischen Ursprungs, die fernen Ampezzaner Dolomiten vielfach mächtiger Dachsteindolomit. Fast nur aus Schlerndolomit ist hingegen der vielgipfelige Langkofel: Die Verzahnungen von Dolomit und Cassianer Schichten in seiner Tiefe und die kleine Kappe von Raibler Schichten im nördlichen Gipfelgrat sind von fern so wenig zu sehen wie die Gipfelüberschiebungen an der Sella (Boe).

Die Schar der einzelnen Dolomitenstöcke verrät mannigfaltige Besonderheiten des triadischen Meeresgrundes, der frühen Schollen- und Riffbildung, örtlichen Vulkanismus (der ladinische Vulkanismus ist für die südalpine Trias faziell besonders typisch), vereinzelt Hebungen und Senkungen, Brandungs- oder Lagunenabsatz, rhythmische oder oszillierende weitspannige Senkung (sie führte zum dünnbankigen Dachsteindolomit); endlich zeichneten die junge, meist tertiäre Zerbrechung längs eines Bruchnetzes, örtliche Schollenkippen, tiefe Flach- und Schrägverschiebung, Gipfelüberschiebung (über Jura-Kreide) und allgemeine Gebirgshebung die meist ruhig gelagerten, aber augenfällig vereinzelt Gipfelschollen, die Kare und die tiefen Täler vor. — Die tieferen Sockel und Hänge aus weicheren fruchtbaren, üppig bewachsenen, meist mitteltriadischen Schichten geben den Südtiroler Dolomiten einen anderen Teil ihrer landschaftlichen Schönheit, während in den Nördlichen Kalkalpen in Mittel- und Obertrias harte Dolomite und Kalke vorherrschen.

Der Autobus brachte uns zum Sellajoch, wo die braunen, etwas gefalteten Cassianer Schichten gut zu sehen sind. An Pflanzen seien nur *Cerastium arvense* und *Minuartia rupestris* genannt. Im Profil Sella—Langkofel überrascht der Unterschied in der Mächtigkeit des Schlerndolomites: An der Sella nur 550, am Langkofel bis ca. 1170 m. Im Kar NO der letzteren Gruppe liegen spätglaziale Bergsturzmoränen.

Die Fahrt durch das Grödener Tal führt gemächlich hinab in die ältere Mitteltrias, ins Skyth (Werfener Schichten) und durch das Perm; die Seilbahn quert von St. Ulrich zum Pitzberg empor in rascher Folge: Grödener Konglomerat und Sandstein und Bellerophonschichten (Kalke) des Perm, Werfener Schichten (Skyth, Untere Trias), Muschelkalk und Mendeldolomit (Anis, Untere Mitteltrias), Buchensteiner Schichten, Augitporphyr und Mendelsteinlaven (Ladin, obere Mitteltrias).

Die Schutthalden waren von *Rumex scutatus*, *Papaver rhaeticum*, *Linaria alpina* u. a. typischen Kalkschuttpflanzen bewohnt.

Die Seiseralm enttäuschte die Botaniker, denn die ohnehin kargen Nardus-Wiesen (*Nardetum strictae*) waren schon stark verblüht und abgeweidet und boten so im Vergleich zu den üppigen Alpenfluren auf den vorhin genannten Pässen kein erfreuliches Bild. In den Felsnischen des Augitporphyrs bei der Endstation der Seilbahn fanden sich *Scleranthus polycarpus* und im *Nardetum strictae* *Potentilla aurea*, *Euphrasia minima*, *Campanula barbata*, *Arnica montana*, *Luzula spicata* u. a.

Die weiten Seiser Almen sind meist Wengener und Cassianer Schichten (Tuffe, Mergel, Kieselkalke, dünnbankige Kalke, Ladin, obere Mitteltrias). — Die Langkofelgruppe überragt diese durch Tektonik (flacher Schichtenbau) und weit zurückgreifende Abtragung bedingte Hochfläche machtvoll. — Doch geologisch interessanter ist der Blick nach N und NO auf den Aufbiegungsrand der großen Porphyrtafel (Raschötz Alpe) und der „Dolomiten-Schüssel“ (Geisler Spitzen); auch die kalkig-dolomitischen Wandfluchten und Profile vom

Grödner Tal bis empor zur Puezgruppe (mit Gipfelüberschiebung) und von hier über den Faltensattel des Grödenerjoches zur Sella sind reizvoll.

Als wir nach St. Ulrich, dem Hauptort des Grödnertals und Zentrum der Holzschnitzerei, zurückgekehrt waren, bewunderten wir noch die schönen Arbeiten, die überall ausgestellt sind. Man kann sich freilich des Eindruckes nicht erwehren, daß vieles nur auf den Fremdenverkehr abgestimmt ist.

Entlang des Grödnerbaches fuhren wir talaus und gelangten bei Waidbruck in das Eisacktal. Auf der Brennerstraße kehrten wir abends nach Bozen zurück.

#### 5. Tag, 18. Juli, Bozen — Riva:

Bei herrlichem Wetter verließen wir am frühen Morgen Bozen. Auf vorspringenden Felsen thront die Ruine Sigmundskron. Wir überquerten das alluvia Etschtal und kamen in das mit Interglazialschottern und fruchtbarer Moräne bedeckte niedere Porphyplateau des Überetsch. Dann tauchten am jähem waldigen Berghang überm Porphyr Grödner Sandstein, Bellerophon-schichten, Werfener Schichten, Muschelkalk und Mendel- bzw. Schlerndolomit auf (beide Dolomite sind hier nicht im Handstück, nur mikroskopisch mittels der Diploporen-Algen zu unterscheiden).

Wir fuhren durch herrliche Hopfenbuchenwälder mit *Sorbus aria*, *Cytisus nigricans*, *Laburnum anagyroides*, *Geranium sanguineum*; *Fraxinus ornus*; *Anthericum ramosum* und *Epipactis latifolia*, an den Felsen leuchteten die hellpurpurnen Blüten der Spornblume (*Kentranthus ruber*).

Von der Höhe des Mendelpasses schweift der Blick nach NO, O und SO weithin über die Porphyrtal, die fernen Zentralalpen und die Dolomiten, in deren Südwestende das an Mineralen und verschiedenen Erstarrungsgesteinen reiche Predazzo liegt. Der von Reben umsäumte Kalterer See zu unseren Füßen liegt zwar in einer glazialen, moränenbedeckten Wanne, ist aber durch die Alluvionen der Etsch abgedämmt.

Von der Mendel nach W und SW, gegen Nonsberg, Fondo und Sulzberg, (Val di Sole), neigt sich nun die Tafel permischen Porphyrs samt dem hangenden Oberperm und der Trias. Auf dünner Obertrias liegen noch etwas Jura, Kreide und Eozän. Mit noch geringerem Gefälle schneidet die Oberfläche diese gewaltige Schichtstufe, in die die Novella bei Fondo 150 m tiefe, romantische Klammern einschneidet.

Am Hang des Osol (1517 m) ging die Fahrt weiter mit Blick auf den Stausee S. Giustina und auf das gegenüberliegende Cles. Überall an den Felsen blühte das gelbe *Sedum rupestre*, ebenso fanden sich u. a. *Dorycnium hirsutum*, *Kentranthus ruber*, *Campanula spicata* und *Centrosia abortiva*.

Am Knick des Noce-Tales, über dem hoch oben die Straße in die Tallandschaft des Sulzbergs führt, steigen nördlich von Cles aus dem Grund der großen tektonischen Mulde unvermittelt und deutlich abermals triadische Kalke und Dolomite mit Jura-Kreide-Kappen in weitem antiklinalen Bogen gegen SSW empor, sie bilden die Brenta-gruppe. — Fast ebenso deutlich wie bei Meran endet hier das helle Mesozoikum der großen Tafel an der Judicarienlinie und wuchten weiter im W die dunklen grauen oder braunen altkristallinen Schroffen der östlichen Ortlergruppe empor.

Südwestlich von Malè, wo wir kurze Mittagsrast gehalten hatten, zweigt bei Dimaro von der Judicarienlinie nach WSW die Tonalelinie ab. Ihr folgt das obere Val di Sole. Die Judicarienlinie biegt etwas nach SSW: In der Gabel der beiden Störungsflächen liegt der mächtige spätmesozoisch oder tertiär aufgedrungene Intrusionsstock des meist massigen Tonalites der Presanella, des Adamezzo und Re di Castello; die umhüllenden altkristallinen, palaeozoischen

und triadischen Gesteine erlitten Kontaktmetamorphose. Da der weiter im W aufgedrungene gesteinsverwandte Bergeller Intrusionsstock auch das alttertiäre (bis etwa altmiozäne) westalpine Deckensystem ähnlich umwandelte, selbst aber ebenfalls fast ganz massig verblieb, ist auch hier ein tertiäres Aufdringen wahrscheinlich. — Von dem großen Intrusiv zieht eine Moräne mit vielen Tonalitblöcken das Meledro- oder Selvalta nach NNO hinab. Im O dieses, der Judikarienlinie folgenden Tales erhebt sich die Brentagruppe; die regelmäßigen Bänke ihrer triadischen Kalke und Dolomite bilden ein klares Gewölbe, das östlich des Campo di Carlo Magno-Passes flach ausgespannt ist. Bei einer kurzen Rast am Paß fanden wir tonalitische Moränenblöcke, die den typischen Mangel an Kalifeldspat und die häufige grüne Hornblende zeigen. Südöstlich des Passes tauchen Cima Brenta, C. Tosa und der wuchtige ebenbankige Crozzon auf, gleich den Nachbargipfeln grauer, norischer (obertriadischer) Hauptdolomit (Rhät, Jura und Kreide sind hier abgetragen).

Hinter der Hotelsiedlung Madonna di Campiglio gab es angesichts der mächtigen Türme der Brentagruppe noch eine Photopause, dann ging es im Tal der Sarca abwärts bis in das Val Rendena. Hier treten die ersten Anzeichen der mediterranen Flora auf: *Coronilla emerus*, *Ononis natrix*, *Spartium junceum*, *Cotinus coggygria* und *Galium purpureum*.

Auch das obere Sarcatal ist durch die Judikarienlinie und ihr Störungsbündel bedingt, bis bei Tione kleinere Querbrüche ein Quertal und damit die Sarcaschlucht eröffnen. Hier wird einmal das SSW-Abtauchen des großen Gewölbes der Brentagruppe deutlich, dann aber auch ein Längsbruch- und Überschiebungssystem, das der Judikarienlinie annähernd parallel läuft und die mächtigen und gleichwohl faltig verbogenen halbstarren Schollen gegen OSO auf Eozän aufschiebt. — Wohl besitzt auch die Brentagruppe ein Netz von Brüchen; aber es tritt tektonisch und morphologisch weit weniger in Erscheinung als die Störungssysteme der Südtiroler Dolomiten O der Etsch. Ein Höhepunkt der Talschlucht ist ihr klammartiges Ostende: Aus der Eozänmulde von San Lorenzo steigen hier 700—800 m mächtige regelmäßig gebankte Rhät- und Liaskalkbänke empor, liegen mit fast senkrechten Felsabstürzen streckenweise eben und biegen gegen Sarche nochmals etwas empor. Entlang der wieder nach SSW fließenden Sarca sind sie auf mächtigen kalkigen oberen und mittleren Jura aufgeschoben. In diese Schichten ist zumeist das nun breite Sarcatal eingeschnitten. Dabei ragen im W die steilen Stirnen der Schubmasse auf, im O taucht der harte weiße Lias- und Obertriaskalk (Rhätkalk) der nächsten Scholle mit großzügiger Schrägfläche nach W unter Dogger-, Malm-, Kreide, Eozän und unter die Bergstürze der westlichen Deckenstirn.

Wir folgten der Sarca und sahen an den Pflanzen den immer stärker werdenden Einfluß des mediterranen Klimas: auf der Straße von Arco nach Riva grüßten uns *Cupressus sempervirens*, *Albizzia julibrissin*, *Lagerstroemia indica*, *Ligustrum japonicum*, *Olea europaea*, *Phoenix canariensis* als Boten des Südens.

#### 6. Tag, 19. Juli, Riva — Gardasee:

Über den Vormittag dieses Sonntags konnten die Reiseteilnehmer frei verfügen. Die einen nützten ihn zum Ausruhen, die anderen fuhren nach Malcesine, ein Teil blieb in Riva, um dieses an den Felsen der Rochetta gelehnte Städtchen mit seinen engen Gäßchen näher kennenzulernen.

Der Gardasee (Lacus benacus der Römer) ist der größte der oberitalienischen Seen (52 km lang, 4—17 km breit, bis 340 m tief, wovon 281 m unter dem Meeresspiegel liegen). Die Sarca bringt ihm ihr Wasser, der Mincio nimmt es ihm. Der See hat besonders im N fjordartigen Charakter; das Ostufer

wird v. Mte. Baldo (2218 m) beherrscht, dessen Name in vielen Pflanzennamen verewigt ist: *Anemone baldensis*, *Cardamine baldensis*, *Carex baldensis* u. v. a. Das Südende ist weit und lieblich.

Im milden Klima gedeihen viele, z. T. subtropische Sträucher und Bäume, wie z. B. im Park von Riva: *Araucaria imbricata*, die im Sommer blühende *Magnolia grandiflora*, *Pittosporum Tobirae*, *Eriobothrya japonica*, *Punica granatum*, *Diospyros Kaki* (Kakiapfelbaum) und die Palmen *Chamaerops humilis* und *Trachycarpus excelsa*. Leider nur theoretisch wurden wir mit einigen faunistischen Besonderheiten des Gardasees bekannt gemacht: die Süßwasserkrabbe (*Potamon fluviatile*), die ungefähr 3 cm große Süßwassergarnele (*Palaemonetes varians*) und ein Schleimfisch (*Blennius vulgaris*). Um Mittag weht bei gutem Wetter die Ora, die im Winter und Frühjahr sehr kalt sein kann. Darum werden auch für die Südfrüchte Schutzbauten errichtet.

Am Nachmittag unternahmen einige Kollegen eine kleine Exkursion auf den 377 m hohen Mte. Brione. Die Zoologen erbeuteten dabei einige xerophile Formen, u. a. *Mantis religiosa*. Die Mehrzahl der übrigen Orthopteren waren noch larval: *Oedipoda coeruleascens*, *Calliptamus italicus*, *Odontopodisma decipiens*, *Stauroderus vagans*, *Omocestus rufipes*, *Stenobothrus lineatus*, *Metriopectera grisea*, *Homorocoryphus nitidulus* und *Phaneroptera falcata*.

Die Botaniker fanden an der Straße nach Torbole und unterwegs zum Mte. Brione eine reichhaltige Vegetation, die stark mit mediterranen Florenelementen durchwirkt ist: *Quercus ilex*, *Celtis australis*, *Silene otites*, *Clematis recta*, *Cercis siliquastrum*, *Cytisus purpureus* und *sessilifolius*, *Dictamnus albus*, *Cotinus coggygria*, *Polygala nicaeensis*, *Buxus sempervirens*, *Fumana ericoides*, *Trinia glauca*; *Fraxinus ornus*, *Filago spathulata*, *Inula spiraeifolia*; *Ruscus aculeatus*, *Ophrys aranifera* und *fuciflora*, *Orchis tridentata*, dazwischen immer wieder Ölbaumgärten.

Der schon geschilderte Bauplan des Sarcatales beherrscht die Landschaft um Riva-Torbole, die romantische Felsszenerie der westlichen Gardesanastraße, die Ausschüfung des Gardasees und den grandios-einheitlichen W-Abfall des Mt. Baldo. — Hierbei sind von besonderem Interesse: Die Mächtigkeit allein der unteren und oberen Liaskalke W Riva (1500 + 500 m), die Pultform des Mte. Brione (fossilführendes Miozän auf Oligozän und Eozän, welch letzteres hier auch eine Basaltdecke umfaßt), der schon von fern deutliche Unterschied der Formationen (Jura: meist mächtige weißliche Kalke — Tertiär: meist gelbliche sandig-tonig-mergelige Schichten, gelbliche milde Sandsteine oder Kalke), die klare Jugendlichkeit der Tektonik, da Mesozoikum und Tertiär sehr konkordant liegen und zusammen mit dem Miozän längs gewaltiger Störungen schräg gekippt wurden (vielleicht wurde auch das Miozän noch verschoben?) — endlich sind am W-Abfall des Mte. Baldo und Mte. Lavachel über viele km Länge die Schichtflächen (Lias- oder jüngere Jurakalke) und die morphologische Oberfläche gleich.

7. Tag, 20. Juli, Riva — Madonna di Tirano:

Wir verließen Riva und fuhren am Ponalekraftwerk vorbei, zu dem vom Ledrosee im Westen ein 6 km langer Druckstollen führt. An der Abzweigung der Ponalestraße vorüber, die an den steilen Felsen der Rochetta zum Ledrosee emporzieht, gelangten wir auf die Westuferstraße (Gardesana occidentale). Diese großartige Straßenanlage ist meist in den Felsen gesprengt und führt über 56 Brücken und durch 70 Tunnel.

Rote Kalke und Mergel des Jura und der Kreide beleben die weißgrüne, d. h. kalkige und doch mit mediterranem Grün geschmückte Landschaft der westlichen Gardesana: Die aus dem Ammonitico rosso (Dogger-Malm)

gewonnenen Ammoniten mauerten die Straßenbauer gelegentlich in die Mitte der Straßenbrücken oder Mauerbogen, auch die Malcesiner haben damit manches Haus eigenartig verschönt.

Die Zoologen machten auf die Felsenschwalbenkolonie, an der wir vorbeifuhren, aufmerksam, die Botaniker wieder entdeckten an der anfangs von schönen Gartenanlagen und Villen gesäumten Straße *Moehringia bavarica*, *Corydalis lutea*, *Capparis spinosa*, *Matthiola vallesiaca*, *Orobanche hederiae*, *Campanula sibirica*, *Scabiosa graminifolia*, *Centaurea grineensis*. In Limone sind die Agrumenkulturen von halboffenen Bauten geschützt; wahrscheinlich sind diese Zitronengärten nur noch der Fremden wegen erhalten.

Über Gargano und Gardone kamen wir nach Salo. Am Südende des Sees erhebt sich auf der Halbinsel Sirmione die stolze Skaligerburg aus dem 13. Jahrhundert.

Der eiszeitliche Etsch- und Sarcagletscher war bis Riva oder bis zum Seespiegel herab um 1450, bis zur Seetiefe herab noch ca. 1700 m mächtig. Auch noch am südlichen Seende sind Eisdicken von 300 bis 200 m anzunehmen. Begreiflich daher, daß von Salo und Garda bzw. vom Seesüden allein die Würmendoränen bis Volta hinausreichen, etwa 15 km S des Sees; die Riß- und Mindelgletscher reichten mindestens zonenweise noch weiter.

Nach dem Queren der Ufermoränenwälle führt die Straße hinaus auf die flachen eiszeitlichen und alluvialen Schwemmfächer des Alpenvorlandes, der Po-Tiefenebene. Die markanten hochgestaffelten Terrassensysteme des nördlichen und z. T. des östlichen Alpenvorlandes fehlen hier, die Krume erinnert an Roterden. Zur Rechten, im N, verbleibt der Rand flach S-fallender oder ebener jurassisch-kretazischer Kalke, so auch bei Brescia, bis bei Ospitaletto die Straße wieder in Mindel-, Riß- und deutliche Würmmoränenwälle eintritt.

Von Salo ging es in westlicher Richtung über Brescia zum Iseosee (25 km lang, bis 4 km breit und bis 251 m tief). Dieser fischreiche See wird vom Oglio gespeist. In seiner Mitte ragt eine steile, 3 km lange Insel auf, die inmitten dichter Kastanienwälder eine Wallfahrtskirche trägt. Am sumpfigen Ufer finden sich *Ranunculus lingua*, *Gratiola officinalis* u. a. Sumpfpflanzen.

Der Iseosee ist in mäßig gefaltete und etwas nach S überschobene, meist kalkige Schichten der Kreide, des Jura und der Trias eingeschnitten. Am Seenordende und im anschließenden Oglialtal (Val Camonica) steigen zunächst die Jura-Triasschichten allmählich empor, es folgen, besonders im O, tektonische Aufbrüche von Perm, Karbon und Altpalaeozoikum, dann die intrusiven Durchbrüche von Adamello-Tonalit (Re di Castello — Mte. Ferone).

Wir fuhren am Ostufer entlang durch einige Tunnel eines Felsensporns nach Pisogne: Mittagspause. Hier verarbeitet ein kleiner Hochofen Eisenerz, das wahrscheinlich aus Cividate Camuno stammt. Nun ging die Fahrt weiter in das Val Camonica, das in seinem unteren Teil Obstplantagen, Weingärten, Mais- und Weizenfelder trägt.

Triadische Kalke und Dolomite ruhiger Lagerung bilden wieder die Talflanken bei Niardo-Ceto, die weißen Wandfluchten ziehen wieder allmählich empor. Unter ihnen treten bei Capo di Ponte-Cemmo Werfener Schichten und milde Kalksandsteine des Oberperm zu Tage. Der eiszeitliche Oglialgletscher hat sie zu prächtig polierten und geschrammten Rundhöckern geformt, auf denen sich prähistorische Felszeichnungen finden. Sie stellen kultische Tänze und Tiere dar, dürften von der ligurischen Urbevölkerung stammen und werden in die Bronzezeit datiert.

Auf den Felsen wachsen *Veronica spicata*, *Jasione montana* u. a. m.

Wir folgten dem Oglio aufwärts und kamen in Edolo wieder auf die Tonalestraße, die wir in Dimaro verlassen hatten.

Wie am Nordrand der Dolomitenschüssel und ähnlich wie an der Judikarielinie steigen die harten hellen Triaskalke und Dolomite nach kurzer Einmündung bis zu den Gipfelgraten und zum Tonalitrand empor, sie verschwinden, und unterm Mesozoikum und Perm treten wie im Puster- und Eisacktal altpalaeozoische Quarzphyllite hervor. Sie bilden Berg und Tal bis zum Apricapaß und bis zur Tonalieinie, die die tektonische Anlage des Veltlin und anderer WO-ziehender Täler bis Dimaro ist.

Nach manchen Forschern liegt die tektonische Hauptfläche in der Schattseite des Veltlin SO Tirano — hier sind mesozoische Linsen aneinander gereiht; nach anderen liegt die Hauptfläche mehr bei Tirano. S des fraglichen Saumes herrschen die gering metamorphen Quarzphyllite, in diesem Saum höher metamorphes (Alt-)Kristallin. — Im Raum zwischen Apricapaß und Tonalieinie werden z. T. südalpine oder dinaridische Quarzphyllite und Quarzphyllite der vielfach angenommenen großen oberostalpinen Decke nicht mehr scharf getrennt. Oder es wird zu dieser hier ausgedünnten oberostalpinen Decke nur das höher metamorphe (Alt-)Kristallin des fraglichen Saumes bei und SO Tirano gerechnet. — Meist tauchen weiter im NO und N die westalpinen Decken einheitlich nach O unter die oberostalpine Decke, unter welcher hier das Altkristallin der Öztaler Alpen, der Silvretta, das Palaeozoikum der nördlichen Grauwackenzone und die nördlichen Kalkalpen verstanden werden.

Über den Apricapaß (1181 m) ging es steil abwärts nach Tresenda in das Tal der Adda, die in der Abendsonne wie ein goldenes Band zwischen den Bergen lag. Wir kamen ins Veltlin, das im Süden bis zum Comersee reicht.

Unsere Fahrt jedoch ging nach Norden bis Madonna di Tirano, einige km vor der Schweizer Grenze. Unter großem Hallo wurden hier zum ersten Male die Zelte aufgeschlagen. Dazu wurde uns ein Kloostergarten gastfreundlich zur Verfügung gestellt.

#### 8. Tag, 21. Juli, Madonna di Tirano-Bernina-Chur:

Am Morgen erreichten wir nach kurzer Fahrt die italienisch-schweizerische Grenze. Wir waren bald abgefertigt und fuhren neben der Eisenbahn talaufwärts zum Puschlavsee (Poschiavo). Die Schneegipfel der Bernina grüßten aus der Ferne.

Von Tirano bzw. Madonna di Tirano bis zum Puschlaver See fällt das braune Altkristallin der mittel- und unterostalpinen Decken deutlich nach S bis SO ein; dann biegt das Streichen um und von Puschlav zum Berninapaß empor (und auch weiterhin) herrscht O-NO- bis N-liches Einfallen der Decken. — Deutlich unterscheiden sich die ausgedehnten einförmigen, meist dunklen rotbraunen oder graubraunen Deckenkerne aus vergneistem Granit, Pragneis, Glimmerschiefer (Altkristallin + mutmaßliches hochmetamorphes Altpalaeozoikum) und die hellen weißen oder gelben Linsen und Keile mesozoischer „Sedimente“: Triadische und jurassische Kalke, Dolomite, Brekzien, Radiolarite usw. Auch Kreide, Perm und Karbon treten auf, vielfach enthalten alle diese „Sedimente“ noch bestimmbare Fossilien.

Im Puschlav, wie dieser Teil Graubündens heißt, wird italienisch gesprochen. Bald trennten sich Bahn und Straße. In zahlreichen Kehren mit wunderschönen Tiefblicken gewannen wir an Höhe. Immer wieder verlockten uns die herrlichen Alpenwiesen zum „Grasen“:

*Dianthus superbus*, *Minuartia recurva*, *Sempervivum arachnoideum* (mit spinnwebig weißen Rosetten), *S. montanum* (kahl), *Trifolium alpinum*, *Bupleu-*

rum *ranunculoides* und *stellatum*, *Astrantia minor*; *Campanula thyrseoidea*, *Hypochoeris uniflora*, *Aster alpinus*, *Senecio carniolicus*; *Nigritella nigra* sind nur eine kleine Auslese dieser farbenbunten, üppigen Flora. An den Schuttstellen bei der Abfahrt blühte reichlich *Epilobium Fleischeri*.

Über die Bernina-Paßhöhe ging es an einem Stausee vorbei, dessen Gletscherwasser milchig-graugrün schimmerte. Über blühenden Almwiesen liegt die Talstation der Gondelbahn auf die Diavolezza. Hier konnten wir der Lockung der Gletscher nicht widerstehen: im Nu waren wir auf 2977 m Höhe und vor uns breitete sich in strahlender Sonne die Berninagruppe.

Vom jungtertiär angelegten, von SO her angezapften eisüberformten Bernina-Hochtal führt die Seilbahn über zahlreiche späteiszeitliche, frührezente und rezente Moränen empor zur Diavolezza: Das West-Panorama beherrschen die düsteren Abstürze des Morteratsch, des Piz Bernina (4055 m), der eisüberströmte Piz Palü: Gabbrodiorit, Quarzglimmerdiorit, Diorit, Essexit, Alkaligranite und Quarzporphyre intrudierten meist vorkarbonisch in ihre kristallinen Schieferhüllen und wandelten sie — ähnlich dem Tonalit und seinem Kontakthof — in den Randzonen unter Mineralneubildung um. Diese Berge und ihre kristallinen Gesteine, auch die braunen Quarzporphyre der Diavolezza selbst, sind Teile der unterostalpinen Berninadecken. Unter ihnen liegen weiter gegen W noch etwa 7 unterostalpine Teildecken, unter diesen beginnt die tektonische Folge der penninischen Decken, die vom Engadin bis zum Mittelmeer streichen. — Das Ost-Panorama von der Diavolezza zeigt im Schweizer oder Graubündner Bereich niedrigere Gipfelfluren, aber, ähnlich wie beim Blick von der Straße, in den dunklen, höher metamorphen und älteren Deckenzonen die braunen jungpalaeozoischen oder weißgelben mesozoischen Sedimentzonen oder Keile: Die nächsten dieser hellen Streifen sind am Piz Alv, O Piz Albris, weiter im SO liegt eine solche Zone am Sass albo, in blauer Ferne ahnt man die zugehörigen mächtigen mesozoischen Engadiner Dolomiten (die Mächtigkeit der Trias hier ist allein schon ein deutlicher Übergang zur ostalpinen Fazies). Etwa 15 bis 20 mittel- und oberostalpine Teildecken sind von der Diavolezza bis zum Hoch- und Altkristallin der Silvretta und der Ötztaler Alpen hin kartiert und profiliert worden. — Die tiefsten Decken sind miteinander durch Kristallisationsvorgänge nach dem tektonischen Deckenschub verschweißt worden — zwischen den höheren Decken sind die Fugenflächen zerlinst, zerquetscht oder bis zur Unkenntlichkeit der Gesteine zerrieben.

Es ist eine der kühnsten Annahmen der Deckentheorie, daß grundsätzlich im Unterengadiner- und Tauernfenster die hier und weiter im W sichtbaren tieferen ostalpinen und penninischen Decken wieder auf- und abtauchen. — Dieser Annahme steht die fast ebenso kühne Ansicht der Eigenartigkeit und Bodenständigkeit der Gesteine und Decken der östlichen „penninischen“ Fenster seitens eines kleineren Teiles der alpinen Geologen gegenüber (die steilen Schlingen des Öztaler Altkristallins, das Fehlen der für die oberen Deckenfugen hier typischen Gesteinszerreibsel (Mylonite), der tektonische Bau der südlichen Orler- und Schobergruppe, das sichtbare Auskeilen und nicht immer weithin deutliche Unterteufen mancher Graubündner Sedimentzonen paßten nur schwer zum erst erwähnten ungemein großzügigen Deckenbau). — Von dieser großen Frage abgesehen, liegen aber zweifellos viele und recht weitspannige Decken und Überschiebungen in den Ost- und Westalpen vor uns.

Wir nehmen schweren Herzens Abschied. Noch einmal öffnet sich ein Blick auf die Zunge des Morteratschgletschers, aber „der Wagen rollt“. Über den bekannten Kurort Pontresina kamen wir nach St. Moritz im Oberengadin. Wir

waren wieder in einem ladinischen Sprachgebiet, in dem das Innrätische Rumantsch gesprochen wird.

Ähnlich wie das Berninatal ist auch das *Oberengadin* in der Form nach jungtertiär angelegt, vom SW her angezapft und von den Eiszeitgletschern überformt. — Die entscheidende tektonische Vorzeichnung ist freilich noch etwas älter, sie besteht in einer Einwalmung der gesamten Decken im Talraum, wobei SW—NO streichende weichere Gesteine die frühe Erosion erleichterten oder bis in das Jungtertiär zur Absenkung neigten.

Nach einem kurzen Aufenthalt in St. Moritz fuhren wir über Silvaplana zum Julierpaß, auf dessen Höhe zwei Säulenreste an die Römerzeit erinnern. Vier sehr deutlich ausgeprägte Talstufen führen über Bivio zum großen Marromera-Stausee.

Mit dem Julierpaß verließ die Reiseroute die an harten dunklen Ortho- und Paragneisen reichen Deckenkerne des Mittel- und Unterostalpin, sie trat ins *Penninikum* ein. — Jedoch bilden das dunkle bis rötlichbraune Unter- und Oberostalpin und die Aroser Schuppenzone, öfter mit hellen mesozoischen Sedimenten, als W-weisendes Deckenstirnensystem zumeist die Gipfelketten O des Juliatales (Oberhalbstein) und O der Lenzer Heide. — Bei Tiefencastel sind die voreiszeitlichen fast NS-verlaufenden Hochtäler vom etwa OW-absinkenden Albulatal unterschritten.

Von hier wählten wir die Straße durch die wald- und wiesenreiche Lenzerheide, deren Schuttmassen entweder späteiszeitliche Bergsturzmoränen oder prähistorische Bergstürze ohne Gletschereinfluß sind. Die tieferen Osthänge, der Talgrund und die Westhänge der Täler S und N Tiefencastel sind meist Kreide- und Jura-Flysch, bei Bivio-Mühlen und S Chur auch (liassische = unterjurassische) Bündnerschiefer und alttertiärer Sandstein. Im Südabschnitt enthält dieses Penninikum auch Diabase, Serpentine und andere Grüngesteine.

Über Churwalden ging es nach Chur (roman. Cuera), der Hauptstadt Graubündens. Hier wird Rhein-Rätisch oder Romontsch gesprochen, wozu noch die Abarten Oberwaldisch (am Vorderrhein) und Niederwaldisch (am Hinterrhein) kommen.

9. Tag, 22. Juli, Chur — Visp:

Nachdem wir in Chur übernachtet hatten, fuhren wir im breiten Rheintal aufwärts.

Nach N sinken die weißen Kalkwandfluchten — meist Jura-Kreide — der auto- und halbautochthonen Sedimenthüllen der St. Gotthard- und *Aarmassiv* mit mächtigem deutlichen Schwung nach NO unter Bündnerschiefer, Prättigauflysch, unter- und oberostalpine Decken i. a., ebenso tauchen weiter im N helvetischer Flysch und helvetische Decken unter das Ostalpin O des Rheins, d. h. unter die ostalpinen Flysch und die nördlichen Kalkalpen. —

Im Norden begleiten der steile Südabfall der Glarner Alpen und im Süden die Adulagruppe die Talstrecke.

Das Rhein- und Vorderrheintal hinauf herrschen im S zunächst mild geformte Berge: Bündnerschiefer und Flysch, der Nordsaum der weiter im S sehr vielfältigen penninischen Decken. N des Rheins steigen die weißen Kalkwände (Calanda-Zone) bis zu den Gipfeln empor, unter ihnen tritt W Flims der dunklere schiefrig sandige, meist konglomeratische „Verrukano“ (Perm) hervor. Unterhalb Flims liegt der vielleicht gewaltigste Bergsturz der Alpen (etwa 11—15 km<sup>2</sup>). — Riesige Trümmer stürzten zumeist von der Sonnenseite (Flimser Stein, N—NW Flims) auf das moränenbedeckte Rheintal, vielleicht auch noch auf Eisreste. Neuerlich anwachsende Gletscher, einst Gschnitz-, nun Schlernstadien genannt, überdeckten die Trümmer nochmals mit Moränen, vermochten aber nicht den Trümmerriegel zu entfernen.



Der Vorderrhein hat sich ein enges Durchbruchtal geschaffen, dem die Straße ausweicht. Sie führt am Nordhang nach Flims und kommt erst bei Ilanz wieder ins Vorderrheintal.

Bei Truns tauchen die Granite, Ortho- und Paragneise und anderes meist altes Kristallin der großen autochthonen (nicht als Decken verschobenen) Massive aus der Hülle junger (Trias-Jura-Kreide) und alter (Jung- und allenfalls Altpaläozoikum) Hüllgesteine hervor: N des Rheins das Aarmassiv, S des Flusses das Tavetscher- und St.-Gotthard-Massiv. — Durch Faltenmulden (Synklinalen) weicher Hüllgesteine und Quetschzonen zwischen den harten Massiven sind von hier an die Längstäler des oberen Vorderrhein, der Reuss und obersten Rhone vorgezeichnet (U r s e r e n z o n e).

Vorbei an Dörfern mit charakteristischen Holzhäusern, vorbei an verfallenen Burgen und an tief eingeschnittenen Tobeln kamen wir nach Somvix und schließlich nach dem Kurort Disentis (roman. Mustér) mit dem weithin sichtbaren, mächtigen Bau des Benediktinerklosters. Kleine Läden boten glitzernden Bergkristall und andere Mineralschätze der Umgebung zum Verkaufe an.

Hinter Tschamutt ist der Vorderrhein ein kleines Rinnsal, das von dem am Fuße des Badus gelegenen Tomasee kommt. Nach mehreren Kehren erreichten wir den O b e r a l p p a ß, eine langgestreckte Einsattelung zwischen den Urneralpen und der Gotthardgruppe.

An den Schuttstellen blühte *Laserpitium panax* (= *Halleri*) mit vielfach zusammengesetzten Blättern. Bahn und Straße führen durch eine lange Lawinenschutzgalerie entlang dem Ufer des Oberalpees. An seinem Westende öffnet sich der Blick in das Urserental bis zum Furkapaß.

Vom Oberalppaß, entlang dem Trogtal der obersten Reuss bis zum Furkapaß, dominieren im N die hellgrauen, fast senkrechten Platten und Schroffen des Aargranites und verwandter Intrusive. Pässe und Trogtal sind eisüberschliffen, der Eisschurf hatte den Trog bei Andermatt—Hospental um 267 m übertieft, das heutige Urserental ist sicher ein ehemaliger, nun zugeschütteter glazialer See. Nur ca. 30 m unter den Anschüttungen ist 1872—1882 der St.-Gotthard-Tunnel durchgeschlagen worden.

In steilen Kehren schlängelt sich die Straße nach dem Hauptort des Urserentals, Andermatt, hinab, wo sich wichtige Verkehrswege kreuzen.

Die Furkareuß aufwärts erreichten wir den F u r k a p a ß (2431 m). Das einköpfige *Eriophorum Scheuchzeri* läßt seine Wollflöckchen im Winde flattern. Die Abfahrt brachte u. a. *Gentiana purpurea*, *Campanula thyrsoides*, *Achillea macrophylla*, *Mulgedium alpinum* und *Senecio doronicum*.

Nicht nur auf diesem Alpenpaß, sondern auch schon an früher befahrenen konnte man zahlreiche Vögel beobachten: Wasserpieper, Steinschmätzer, Alpenbraunelle (mit Nest), Schneefinken (mehrmals brütend), Alpenleinzeisig, Ringamsel und Alpendohlen.

Nun tritt die Straße ganz nahe an den R h ô n e g l e t s c h e r heran. In einem Tunnel, der in das aquamarinschimmernde Eis geschlagen ist, kann man ins Innere des Gletschers vordringen.

NO des Furkapaßes liegen hoch überm Tal spätglaziale Moränen mit T- oder Hammerformen — im SW des Passes, am Hotel Belvedere und bei Gletsch weisen frische Gletscherschliffe und Moränen auf den Eisschwund der letzten Jahrzehnte, schon beraste, flechtenverkrustete oder erlenbestandene Wälle zeigen die rezenten Gletschervorstöße der 1880er- und 1850er-Jahre sowie mittelalterliche oder prähistorische Stände an.

Bald waren wir im Talboden. Rückschauend sahen wir die Rhône als weiß-trüben Bach aus dem Gletschertor fließen und schäumend zu Tale stürzen.

Wir passierten die Hotelsiedlung Gletsch im Kanton Wallis.

Die Weiterfahrt durch das Rhône- oder Gomsertal gestattete nur kurze Blicke auf die mächtigen späteiszeitlichen oder jungstadialen Moränenwälle bei Fiesch und an der Massa. Ein Halt bei Brig, dem Hauptort des deutschsprachigen Oberwallis, erlaubte die kurze Besprechung des idealen Profils penninischer Decken, wie es durch Gelände- und Tunnelprofilierung des 1906 vollendeten *Simplon tunnels* erstellt wurde: 4 (alt)kristalline Deckenkerne, mit dünner Triasauflagerung und mächtigen Zwischenlagen von Lias-Bündnerschiefern, sind, von S nach N geschoben, zu einem gewaltigen Gewölbe vereinigt, tauchen in die Tiefe und branden entlang dem Rhônetal am Aarmassiv empor. Die Bündnerschiefer, die als Hülle des St.-Gotthard-Massives noch Fossilien (Lias-Ammoniten) führen, sind im tiefen Penninikum unterm Mte. Leone glimmerschieferartig und führen Granat, während ihre äußersten tektonisch über das Aarmassiv hinweggeführten Ausläufer infolge geringer Überlagerung durch höhere Decken nicht metamorph sind (Niessensflysch: Schiefer, Sandstein, Brekzien, Konglomerat mit jurasischen bis alttertiären Versteinerungen).

Wir erreichten in Visp das Endziel des Tages.

10. Tag, 23. Juli, Zermatt—Gornergrat:

Dieser Tag sollte wieder einen Höhepunkt bringen. Am Morgen entführte uns der erste Zug nach Zermatt.

Das Tal der Zermatter Visp ist gewissermaßen ein einziges großes Profil durch die 4. Decke des penninischen Systems am Simplon, durch die hier mächtige St.-Bernhard-Decke (Altkristallin, hochmetamorphes Altpalaeozoikum, mit einem Keil von Bündnerschiefern und hellem permotriadischen Quarzschiefer, der für Dachplatten gewonnen wird). Das Tal mit der schäumenden Visp und seinen schimmernden Dächern war in der kühlen Morgenfrühe eine grünsilberne Symphonie. Über Stalden—St. Nikolaus—Täsch näherten wir uns dem Hauptort des Mattertales Zermatt. Kurz vor Zermatt taucht die große Rückfaltungstirn der St.-Bernhard-Decke mit ihren dünnen, wild gefalteten weißgelben triadischen Sedimenten (Kalk- und Dolomitmarmor) in die Taltiefe, die Bahn führt durch das nächst-höhere tektonische Stockwerk weiter: Über Bündnerschiefer (Kalkglimmerschiefer — Glanzschiefer), Prasinit-Grünschiefer und Serpentine, eine Gesteinsfolge, die der oberen Tauernschieferhülle überaus ähnlich ist (s. o.: Tauernfenster = wiederauftauchendes Penninikum!).

Wir verließen das berühmte Bergsteiger-Zermatt (1620 m) mit der Gornergratbahn, denn der Himmel strahlte und die Höhe lockte! Die Bahn überquert auf hoher Brücke den Findelenbach und führt am östlichen Talhang aufwärts. Im SW steigt aus dem zarten Gewölk leuchtend das Matterhorn auf. Über Riffelalp und in weitem Bogen über Riffelberg landeten wir schließlich nach 45 Minuten Fahrt auf der Bergstation des Gornergrates (3136 m). Über dem Gornergletscher zu Füßen des Grates bietet sich uns ein einzigartiges Bild dar.

Das charakteristische West-Panorama vom Gornergrat zeigt von fern das S-Niedertauchen der St.-Bernhard-Decke, die weiten flachen Zonen der Bündnerschiefer, Prasinite und der besonders auf Riffelalp, den Leichenbrettern und am Breithorn weit verbreiteten Serpentine, endlich im S zwischen Pollux und Mte. Rosa (Dufour-Sp.: 4638 m), die mächtige nach Norden absinkende Mte.-Rosa-Decke (Altkristallin, Granite und Orthogneise, Kontakte an den Intrusionshöfen). — Über diesen 3 wesentlichsten tektonischen Riesenelementen, über dem hellen meist weißgelben Permomesozoikum, das vom Mettelhorn (über der südlichen St.-Bernhard-Decke) durch den S-Fuß des Untergabelhorn und das Hörnli zum Theodulhorn zieht, liegt breit ausgedehnt die hier

NG.-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Tafel V

Monte Rosa 4638 m

Lyskamm



Abb. 3: Blick vom Gornergrat; Gornergletscher

phot. L. WIESMAYR



Abb. 4: *Artemisia glacialis* L.



Abb. 5: *Androsace alpina* (L.) LAM.

phot. F. HÖPFLINGER



4. tektonische Einheit, die Dent-Blanche-Decke. Ihr gehören die Viertausender wie Weißhorn, Zinalrot- und Obergabelhorn, Dt. Blanche und Matterhorn (4505 m, erste Besteigung: Whympfer und 6 Begleiter, 1865) an. — Von fern scheinen die Riesenschroffen dieser Gipfel einheitlich, bei näherem Zusehen sind es wild verfaltete, vielfältig übereinandergeschobene Teildecken älteren und jüngeren Kristallins sedimentärer und magmatischer Abkunft. Die genannte Gipfelgruppe ist eine gewaltige, durch die Abtragung umgrenzte Deckscholle. Werk derselben Abtragungen, der Hebungsphasen, aber auch der flachen Lagerung sind die ruhigen weiten voreiszeitlichen (jungtertiären) Hochflächen der Riffelalp, Leichenbretter und der Firnfelder der Theodul-, Gorner- und Findelengletscher, — Wallmoränen der Späteiszeit, der Hallstattzeit oder des Spätmittelalters, Schlift- und Moränenspurden der letzten 100 Jahre, Mittelmoränen, Schmelzbachtäler und ein Eissees mit Eisbergen rätselhafter Entstehung ergänzen das unvergeßliche Bild. — Im Mesozoikum des Gornergrates, zu unseren Füßen, ist die letzte Spur unfaßbarer tektonischer Kräfte: Die Verfaltung triadischen Kalkmarmors mit seinen tonigsandigen Begleitgesteinen, die Verfaltung des Permomesozoikums mit der älteren höherkristallinen Mte.-Rosa-Decke im Liegenden — endlich das harmonische Ausklingen der mechanischen Bewegung durch Kristallisations- und Kristallverschiebungsvorgänge (Gefügeprägung), die den Deckenbau begleiteten oder überdauerten, die Zerreibungen verheilten oder gar nicht aufkommen ließen.

Der Gornergrat ist aber nicht nur landschaftlich, geographisch und geologisch ein Höhepunkt, er war auch eine Freude für die Botaniker, die in den Felsritzen allerhand Schönes entdeckten: Da blühten *Cerastium strictum* und *uniflorum*, *Minuartia sedoides*, *Sedum alpestre*, *Saxifraga Seguieri*, *Sibbaldia procumbens*, *Viola calcarata*; *Androsace alpina*, *Eritrichium nanum*, *Achillea moschata* und *nana* und die gelbe *Artemisia glacialis*.

Knapp neben dem Bahnkörper trieben sich zahlreiche Murmeltiere herum, die auch vor dem fahrenden Zug keine Scheu zeigten.

Schweren Herzens trennten wir uns von der grandiosen Gletscherwelt und fuhren voll der schönsten Eindrücke zu Tal. Nun hatten wir ein wenig Zeit für Zermatt. Dieses ehemalige Bergdorf mit seinen dunklen Holzhäusern und Hütten, die auf kurzen, mit einer Steinplatte abgedeckten Säulen stehen, ist erst seit der Erschließung der Alpen zu einem Zentrum des Bergsports und Fremdenverkehrs geworden. Wenn auch die modernen Hotelbauten im Gegensatz zu dem ruhigen Dorf stehen, eines hat Zermatt anderen ähnlichen Orten voraus: die Kutschen am Bahnhof setzen sich noch immer gegen das Auto durch und bleiben das angestammte Verkehrsmittel. Oder ist auch das nur eine stilvolle Pose im Dienste des Fremdenverkehrs?

Ein kleiner botanischer Ausflug gegen die Z'Muttalm, auf dem man *Sempervivum tectorum* (ssp.?) *Stipa pennata* u. a. sah, gemahnte schon an den kommenden Herbst: *Colchicum alpinum* blühte bereits auf den Wiesen.

Vom Schauen müde, kehrten wir abends nach Visp zurück. Die Hälfte unserer an Schönheiten und Erkenntnissen so reichen Reise lag nun hinter uns.

Es möge uns gestattet sein, den Bericht über den 2. Teil dieser Fahrt und das Verzeichnis der benützten Literatur in den nächsten Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines zu bringen.

Anschriften der Verfasser:

Prof. DAISY SCHMIDT, Graz, Morellenfeldgasse 30,

Prof. Dr. WALTER SENARCLENS-GRANCY, Graz, Leechg. 18 und

Prof. Dr. LEOPOLD WIESMAYR, Graz, Klosterwiesgasse 30.