

Geologische Exkursionen im Oberengadin Bivio—Maloja

Von

H. P. Cornelius

Sonderabdruck
aus dem Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden
und in den Tauern
Herausgegeben von der **Geologischen Vereinigung**

Leipzig
Verlag von Max Weg
1913

III. Cotschna—Schams—Oberhalbstein—Oberengadin.

b) Bivio—Maloja.

Von H. P. CORNELIUS.

Mit 3 Profilen (Taf. I).

Neuere Literatur.

- CORNELIUS, H. P.: Über die rätische Decke im Oberengadin und den südlich benachbarten Gegenden (Zentralblatt f. Min. 1912, p. 632).
— Petrographische Untersuchungen in den Bergen zwischen Septimer- und Julierpass. (N. J. f. Min. Beil.-Bd. XXXV, 1913, p. 374.)
ROTHPLETZ, A.: Geolog. Führer durch die Alpen. BORNTRÄGER's Sammlung geologischer Führer, X Berlin 1902.
— Geolog. Alpenforschungen II, München 1905.
ZYNDL, F.: Über den Gebirgsbau Mittelbündens. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge XXXI, 1912.
-

Die rätische Decke, welche die Berge der Westseite des Oberhalbsteins zum grössten Teil zusammensetzt, sinkt östlich dieses Tales unter die ostalpinen Decken hinab; und zwar sind im oberen Oberhalbstein zwei solche vorhanden. Die obere derselben — Julierdecke — besteht ausschliesslich aus Juliergranit, sowie anderen kristallinen Gesteinen; die tiefere — Errdecke — enthält an ihrer Basis gleichfalls Granit; darüber folgt eine mächtige Serie von vortriadischen Gesteinen, worin Decken von meist stark metamorphem Quarzporphyr — „Nairporphyr“ — die bedeutendste Rolle spielen. Darauf liegt ziemlich mächtige Trias; Schiefer, Breccien und Echinodermenkalke des Lias und Radiolarienhornsteine des Malm. Die rätische Decke endlich zeichnet sich in unserem Gebiet durch eine relativ normale Schichtfolge aus; dieselbe beginnt mit den kristallinen Gesteinen der Malojaserie — ein mächtiger Komplex von Muskowitgneisen und zum Teil graphitreichen Phylliten; darauf folgt schwach entwickelte Trias; weiterhin mächtige graue Liasschiefer, „Hyänumarmor“ (wohl metamorpher Aptychenkalk, Dogger oder unterer Malm), sowie Radiolarit des Malm. Nicht zu vergessen sind endlich die ophiolithischen Eruptivgesteine der rätischen Decke: Serpentin, Gabbro, Diabas — letzterer meist umgewandelt zu Epidotchlorit-schiefer etc. Die Ophiolithe liegen der Hauptsache nach da, wo die Trias zu erwarten wäre — zwischen den Malojagesteinen im Liegenden und Lias im Hangenden; sie haben intensive Kontaktwirkungen erzeugt an Trias- und Liasgesteinen wie an den Malojagneisen, woraus ihr postliasisches Alter, sowie ihre intrusive Natur hervorgeht; für letztere spricht auch die petrographische Beschaffenheit der Gesteine, sowie die Lagerungsverhältnisse.

Gute Einblicke in den Gebirgsbau lassen sich sowohl auf dem Übergang von Bivio nach Maloja über den Longhinpass (ca. 5 Stunden Gehzeit) gewinnen, als auch auf dem etwas weiteren Weg über die Fuorcla da Gravasalvas.

I. Longhinpass. Man folgt von Bivio aus dem Septimerweg, welcher über Grünschiefer der rätischen Decke bis zum schutt- und moränenerfüllten Hochtal von Cavreccia ansteigt. Über letzterem erhebt sich im Osten die Roccabella, deren komplizierte Tektonik sich im Laufe des Aufstiegs den Blicken enthüllt. Das steile, schrofige West-Gehänge besteht aus (z. T. mylonitisierendem) Granit, unterlagert und südlich umhüllt von Nairporphyr. Diese Gesteine der Errdecke werden im Norden von den Grünschiefern unterteilt, mit Zwischenschaltung von Liasschiefer, Hyänenmarmor und Radiolarit in äusserst reduzierter Mächtigkeit. Die nämlichen Sedimentgesteine greifen aber auch von Süden auf den Granit etc. hinauf — in verkehrter Lagerung: die Gesteine der Errdecke sind an der Roccabella in eine grosse liegende Synklinale der rätischen Decke mit eingefaltet (Profil I).

Südlich von Cavreccia steht Serpentin an, durch welchen sich der Septimerbach eine tiefe Schlucht gesägt hat. Er wird regelmässig überlagert von Liasschiefer (mit Zwischenschaltung von minimalen Triaslinen) — bildet folglich keinen Gang in den letzteren (ROTHPLETZ a. a. O.), sondern ein Lager, wie auch eine nochmalige konkordante Einschaltung von Liasschiefer (in der Schlucht) beweist. Weiter aufwärts schiebt sich Grünschiefer über dem Serpentin ein. Im letzteren sind, kurz bevor man die Hochfläche von Pian Canfè erreicht, durch die Wegbauarbeiten Linsen von kontaktmetamorphen Kalken (grünlicher Diopsid — Epidotfels und buntfleckiges Vesuvian-Granatgestein, mit grobstengeligem Vesuvian) angeschnitten.

Pian Canfè ist ein ehemaliges Seebecken, welches durch die grosse Moränenanhäufung östlich P 2163 gestaut worden sein dürfte.

Von hier aus lässt sich die Kette Piz Materdell—Piz Gravalvas vorzüglich überblicken. Die steilen Felsen von deren Gipfelpartien bestehen aus Granit (Julierdecke), welcher mit einer wunderbar deutlichen Schubfläche den braunen Liasschiefern der rätischen Decke aufruht; die Errdecke ist zwischen beiden bis auf geringe Reste ausgequetscht. Aus allen möglichen Gesteinen der Unterlage bestehende Quetschzonen sind mehrfach in den Granit eingekleilt (N-Seite des Piz Gravalvas; rings um die Gipfelkappe des Piz Materdell) und zeigen eine Teilung des Granits in mehrere Schuppen an.

Von Pian Canfè steigt man in SE-Richtung gegen den Longhinpass auf über Liasschiefer, vielfach von granitischen Moränen bedeckt; das nämliche Gestein steht auf der ganzen N-Seite der Motta da Sett an. Bei ca. 2550 m treffen wir eine gegen S überliegende, sehr eng gepresste Synklinale, welche stark metamorphen Hyänenmarmor und Radiolarit, sowie als innersten Kern einen (der Errdecke entstammenden?) weithin sichtbaren Dolomiteklotz enthält. Die Synklinale zieht unter zunehmender Reduktion an den Grat unmittelbar nördlich vom Longhinpass hinauf (Prof. II).

Nördlich vom Longhinpass ist wiederum die Auflagerung des Granits des Piz Gravalvas auf die Liasschiefer aufs deutlichste zu erkennen. Die Überschiebungsfläche ist, wie an anderen Stellen, gekennzeichnet teils durch vollständige Mylonitisierung des Granits, teils durch Anhäufung grosser Massen von Sekretionsquarz.

Der Liasschiefer enthält unmittelbar nördlich der Passhöhe eine (winzige) Triaslinse; unterlagert wird er von ein wenig Serpentin. Letzterer wird von der grossen Serpentinmasse des Piz dal Sass geschieden durch eine konkordant eingelagerte Schuppe von Malojagneis. Diese wird im Liegenden von etwas Triasdolomit begleitet, an welchem der Serpentin schöne Kontaktwirkungen hervorgerufen hat (Diopsid-Vesuvian-Granatfels).

Beim Abstieg zum Longhinsee trifft man nochmals die Gneisschuppe von der Passhöhe, unterlagert von Triasdolomit und Liasschiefer (letztere hier viel höher kristallin als an Longhinpass etc.). Das Liegende dieser Gesteine wird von dem (hier stark reduzierten) Serpentin des Piz Longhin gebildet; nach dessen Überschreitung gelangt man in die gewaltige Malojagneismasse, welche den Kern

der rätischen Decke zusammensetzt. Der Malojagneis (hier meist grobfaseriger Augengneis) tritt östlich vom Longhinsee fast unmittelbar an den Juliergranit des Piz Gravalvas heran; der zwischenliegende Serpentin und Liasschiefer geht gegen E auf ein schmales Band zusammen, welches unmittelbar östlich vom See durch Schutt und Moränen verhüllt ist; letzteren dürfte die Aufstauung des Sees zuzuschreiben sein.

Beim Abstieg nach Maloja durchquert man auf ca. 2400 m eine Zone von Triasdolomit, unterlagert von etwas Liasschiefer, und im Liegenden wie im Hangenden begleitet von dunklen Graphitphylliten der Malojaserie. Diese Zone stellt eine Teilsynklinale im Kern der rätischen Decke dar. Für diese Teilsynklinale ist charakteristisch, dass sie zwar Trias und Lias, nie jedoch Ophiolithe enthält, welche sonst stets an Stelle der Trias liegen. Dieser Umstand legt den Schluss nahe, dass die Intrusion der Ophiolithe erst stattfand, als der Kern der rätischen Decke bereits in enge Falten gelegt war.

Der weitere Abstieg vollzieht sich durchaus innerhalb der Gesteine der Malojaserie. Es überwiegen feinschieferige, meist sehr vollkommen paralleltexturierte Muskowitabitgneise, z. T. chloritführend, z. T. mit grossen Alkalifeldspäten. Gesteine des letzteren Typus sind in Steinbrüchen bei Maloja gut aufgeschlossen.

II. Fuorcla da Gravalvas. Man folgt von Bivio aus der Julierstrasse aufwärts. Die Hügel unmittelbar nördlich der Strasse bis Capalotta bestehen zur Hauptsache aus Liasschiefer, Hyänenmarmor und Radiolarit. Davon abgesehen stehen zu beiden Seiten Ophiolithe an, bis zu der schluchtartigen Talverengung bei Boegia. Hier erreicht die Überschiebungsfläche der Erdecke, welche an den beidseitigen Gehängen gegen W aufwärts austreicht, die Talsohle. Nairporphyr ist auf Ophiolithe und jurassische Schiefer etc. geschoben; im Detail grosse Komplikationen. Besonders zu erwähnen Linsen von Triasdolomit (Mittelschenkel!) sowie in die Unterlage eingeknetete Fetzen von Nairporphyr. Gute Aufschlüsse besonders unter der letzten Kehre der Strasse in der Schlucht.

Südöstlich von hier erhebt sich der Piz d'Emmat. Er besteht aus Radiolarit, Hyänenmarmor (gelbe Felswände!) und Liasschiefer — die hier kompliziert gefaltete unmittelbare Fortsetzung der gleichen Schichten in der Gipfelpartie der Roccabella. Die Auflagerungsfläche derselben auf Granit und Nairporphyr sinkt von der Roccabella stark gegen E; am Fusse des Piz d'Emmat ist sie nicht aufgeschlossen. Auf der N-Schulter des letzteren ist noch eine Nairporphyrmasse in die rätische Decke eingefaltet; sie schiebt sich zwischen den Hyänenmarmor der grossen Gipfelfalte und einen unteren Radiolaritkeil ein.

In dem moränen erfüllten Kessel unter Surganda verlässt man die Strasse und steigt über Rundhöcker von Nairporphyr gegen das Tälchen unmittelbar östlich vom Piz d'Emmat an. Die erste steile Folstufe wird von dem unteren Radiolaritkeil des Piz d'Emmat gebildet (Profil III); der Radiolarit ist hier meist grün (Linsen von Mn.-Erz darin!). An seiner Basis zu beiden Seiten der Aufstiegslinie Fetzen von Dolomit, mit dem liegenden Nairporphyr verknüpft (Mittelschenkel, in Folge der Einfaltung des Radiolaritkeils wieder in normale Lage zum Nairporphyr gebracht). Über dem Radiolarit gelangt man wieder in Nairporphyr, welcher den Kessel des Gravalvassees zum grössten Teil erfüllt; er steht einerseits mit der Einfaltung auf der N-Schulter des Piz d'Emmat in Zusammenhang, anderseits überlagert er den gegen E steil absinkenden Hyänenmarmor vom Gipfel dieses Berges. Letztere Überschiebung ist an der E-Seite des Piz d'Emmat vorzüglich aufgeschlossen; mitgeschleppter Liasschiefer ist zwischen Hyänenmarmor und Nairporphyr eingeschaltet; an der Basis des letzteren Pyritquarzit (gelbe und braunrote Verwitterungsfarben).

Die Lagerungsverhältnisse im Kessel des Lej da Gravalvas (Moränenstausee!) sind am einfachsten zu verstehen bei Annahme einer flachliegenden,

nach N geöffneten Synklinale, an welcher sich die Errdecke ebenso wie die rätische Unterlage beteiligt. Die letztere ist nämlich in Gestalt eines oberen ¹⁾ Radiolaritkeils über die Errdecke hinweggefaltet; dieser Keil ist unter den W-Wänden des Piz Lagrev von der Fuorcla da Gravalvas bis auf die N-Seite des gleichnamigen Sees zu verfolgen. An letzterem Punkte ist er sehr gut abgeschlossen; er zeigt dort, sowie westlich unter P 2570 deutlich antiklinalen Bau, indem ein Kern von Hyänenmarmor (lokal auch Spuren von Liasschiefer) von Radiolarit unter- wie überlagert wird. Ein durch die Erosion isoliertes Stück dieses Keils ist die grosse auf Nairporphyr und Dolomit liegende Radiolaritplatte südwestlich P 2570. Die Errdecke im Kessel des Gravalvassees ist also, ebenso wie der Nairporphyr am Piz d'Emmat und der Granit etc. der Roccabella synklynal in die rätische Decke eingefaltet. Innerhalb der Errdecke ist diese Synklinale gedoppelt, wie die beiden langen Züge von Triasdolomit anzeigen. Der Dolomit wird begleitet von Rauhwaacke, violetten serizitischen Schiefen und Sandsteinen (Verrukano); die untere Teilsynklinale enthält noch einen Kern von Liasschiefer. Das N-S-Ausstreichen dieser Triaszüge erklärt sich aus dem starken Längsgefälle aller tektonischen Elemente gegen E.

In starkem Gegensatz zu diesen komplizierten Verhältnissen steht die ruhige Lagerung in den Bergen nördlich der Julierstrasse, welche sich während des Aufstieges gut überblicken lassen. Nairporphyr und andere Verrukano-gesteine (Piz Nair), Trias und Lias (Piz Bardella), Malm (Val d'Agnelli) liegen ganz normal, gegen E absinkend aufeinander; im Piz Valletta legt sich der Granit etc. der Julierdecke darauf. Die südliche Fortsetzung des letzteren ist die Granitmasse des Piz dellas Colonnas und Piz Lagrev; diese liegt, stellenweise mit Zwischenlage von Nairporphyrsetzen, auf dem erwähnten oberen Radiolaritkeil.

An der Fuorcla da Gravalvas bildet der Granit (und Diorit) nur mehr eine schmale Brücke; unter den Zacken westlich der Fuorcla streicht auf beiden Seiten der obere Radiolaritkeil aus und erreicht westlich jenes Zackens die Grathöhe. Von diesem Punkte bis zum Piz Materdell ist die Julierdecke durch die Erosion unterbrochen.

Beim Abstieg auf der S-Seite überschreiten wir zunächst mächtige Schutt- und Moränenmassen, welche die Unterlage des Granits verhüllen. Weiter abwärts steht Triasdolomit und Nairporphyr an (Errdecke!); sie werden bei ca. 2400 m unterlagert von einer dünnen, stark mylonitischen Granitplatte, welche ihrerseits auf Hyänenmarmor und Liasschiefer (rätische Decke!) aufgeschoben ist. Letztere Gesteine bilden den Abhang bis ca. 2200 m abwärts; dort ruhen sie unter Zwischenschaltung von Dolomitlinsen auf der mächtigen Grünschiefermasse auf, welche nun den Weg bis zu den Häusern Gravalvas hinab begleitet. — Auf dem Gehänge westlich des Weges eine grosse Stirnmoräne.

Die Felspartie östlich Gravalvas besteht ebenfalls aus Grünschiefer, mit Einlagerung von Knollen und Linsen eines oft äusserst ausgewalzten Gabbro. Gute Stücke im Schutt!

In der Umgebung von Gravalvas ist Serpentin an mehreren Punkten abgeschlossen. Einer in denselben eingelagerten Schuppe gehören die Graphitphyllite etc. (Malojaserie!) an, welche den langgestreckten Hügel südlich Gravalvas bilden. Am Kontakt dieser Gesteine mit Serpentin Riebeckitgarbenschiefer (am Weg von Gravalvas abwärts, unterhalb der ersten Brücke!).

Der interessanteste Abstieg von Gravalvas zum Silsersee führt über Buëra und Spluga. Er durchquert die sehr komplizierte Zone der Teilsynklinalen im Kern der rätischen Decke. In diesen sind Gneise und Phyllite der Malojaserie, Triasdolomit, Liasschiefer (und Hyänenmarmor?) in buntester Weise durcheinander geschlungen; der Dolomit gewöhnlich in Linsen auseinandergerissen, zwischen

¹⁾ In Gegensatz zu dem oben erwähnten unteren Radiolaritkeil; vergl. Profil III.

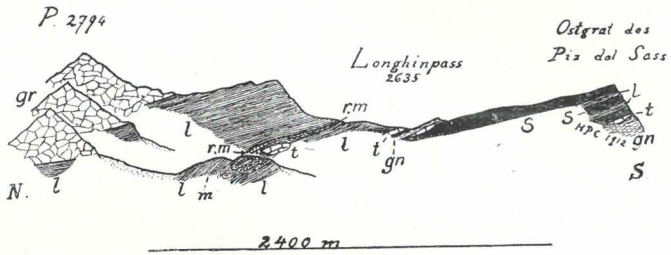
welchen sich Gneis und Schiefer in oft wenig mächtigen Bänken auf lange Strecken hindurchwinden. Am besten zu studieren sind diese Verhältnisse in der Felswand über Spluga. — Am W-Ende des Dolomitklotzes Crap da Chüern eine Serpentinmasse, welche jedoch nicht in dem Dolomit, sondern im Gneis in dessen Liegendem aufsetzt.

Von Spluga bis zum Silsersee durchquert der Weg ausschliesslich die Malojagesteine, unter welchen hier dunkle Graphitphyllite vorherrschen.

III. Strasse Maloja—Silvaplana. Die Strasse verläuft innerhalb der Malojagesteine bis zum Crap da Chüern. Dort streichen die oben erwähnten Trias-Liassynklinalen an den See herab, deren Struktur indessen von der Strasse aus schlecht zu erkennen ist. — Hinter Plaun da Lej steht Serpentin an (z. T. dünnblättriger Antigorit-schiefer). Zwischen den Bächen Ova della Roda und Ova del Crot steckt in dem Serpentin, ca. 50–150 m über der Strasse eine Schuppe von Malojagneis und Triasgesteinen, mit intensiver Kontaktmetamorphose (Diopsid-, Epidotgesteine etc.). Östlich der Ova del Crot ist alles von riesigen Schutthalden verhüllt; aus denselben ragen nur knapp unter den hohen Granitwänden des Piz Lagrev einzelne Felspartien, welche teils aus Hyänenmarmor und Radiolarit (rätische Decke), teils aus Nairporphyr und Dolomit (Errdecke) bestehen. Nördlich Sils-Baselgia ist ein solcher Aufschluss unmittelbar an der Strasse: ein Paket Radiolarit-Hyänenmarmor-Radiolarit wird von Nairporphyr mit deutlich sichtbarer Überschiebungsfäche überlagert und z. T. diskordant abgeschnitten.

Am SW-Ende des Silvaplanersees erreichen die Gesteine der Julierdecke die Talsohle; das ganze W-Ufer dieses Sees wird von deren Granit und Diorit gebildet.

II.



Julierdecke

gr Granit, Diorit etc.

Errdecke

t' Trias + Lias

p Nairporphyr

gr' Granit

Rhätische Decke

r Radiolarit

m Hyänenmarmor

l Liasschiefer

t Trias

q Querschonen

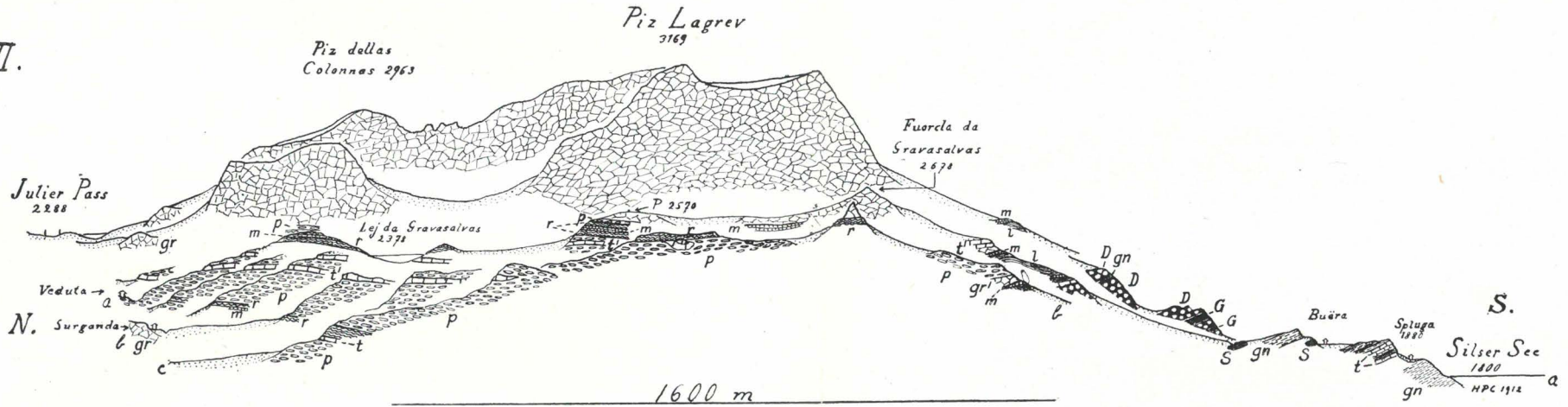
gn Malojagneis etc.

D Diabas u. Grünschiefer

G Sabbro

S Serpentin

III.



I.

