

# VERHANDLUNGEN

DER

## GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 3

Wien, März

1930

**Inhalt:** Eingesendete Mitteilungen: F. Angel, Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol; Teilergebnisse Nr. 9: Um das äußere Gößnitztal; Nr. 10: Der Gradientaler Abschnitt; Nr. 11: Das Gebiet zwischen Leibnik- und Staniskaalpenbach. — L. Waagen, Die Quarzschotter auf der Tanneben.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

### Eingesendete Mitteilungen.

**Franz Angel** (Graz). Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol.<sup>1)</sup>

#### Teilergebnisse.

Nr. 9. Um das äußere Gößnitztal. (Mit einer Textfigur.)

Begehungen: 16. August 1926, 29. Juli 1928, 5. August 1929, die älteren mit meiner Frau, die letzte allein.

#### Erklärungen zur Textfigur. (Fig. 1.)

Genau ausgearbeitet wurden im Raume zwischen unterem Leiter- und Gößnitztal das Kammprofil Kirchtagscharte—Kroker—Bruchalm und das Talprofil Wirtsbauernalm—Bruchalm—St. Norbert im Mölltal, nordwestlich von Heiligenblut. Es zeigt sich in diesem Raume eben noch der Rand des Schoberalkristallins, dann aber breit und schön aufgeschlossen die Zone der Matreier Schiefer im Verein mit dem Kalkphyllit-Grünschieferduo der Glocknergruppe. Geologisch entspricht die Gegend unmittelbar westlich und südwestlich der Wirtsbauernalm im unteren Gößnitztal dem Saukopf (2749 m) des Kammprofils. Daß dieses viel länger erscheint, als wie das Talprofil, liegt darin, daß die abgeschrittene Kammlinie einen weiten Bogen macht.

#### Gesteinsbezeichnungen.

Zeichnung wie bei 1: Hellglimmerschiefer; 2: Mylonite hievon; 3: Buchstein (Serizitquarzit, blättriger weißer Quarzit, Quarzschiefer); 4: Glanzschiefer; 5: dolomitische bis kalkige Rauhacken; 6: Prasinit (erkennbar als diaphthoritischer Amphibolit); 7: Antigoritserpentin; 8: sandige Kalkphyllite, oft auch als Kalkglimmerschiefer benannt; 9: Glanzschiefer mit Kalkdurchnetzung, Kalkphyllite zweiter Art; 10: helle serizitische oder

<sup>1)</sup> Zur Einführung vgl.: Franz Angel, Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol. Verhandlungen der österreichischen Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1928, Nr. 7/8.

grüne chloritische Glanzschiefer, auch solche nach Art der bunten Bündner Schiefer; 11: grobbankige, graublaue, glimmerige Kalke, marmorisiert, manchmal mit Quarzschwielien; 12: dünnbankige blaue Kalke bis Kalkschiefer; 13: Kalkglimmerschiefer mit Tremolit vom Serpentinkontakt; 14: graue, spitzfaltige Kalkmasse der Bruchalm mit Liegendwacke; 15: Kalke, Dolomite und Rauhwacken der Wirtsbauernalm; 16: weißer, glimmeriger Marmor von St. Norbert.

#### Erörterung zu den Profilen. (Fig. 1.)

Steigt man von der Wirtsbauernalm zur Kirchtagscharte auf, so bewegt man sich in breit und mächtig ausgeschürften Gräben und Karen. Links erheben sich die gewaltigen, fester geschlossenen Massen der Zinketzen, nach rechts hin erblickt man aufgelöstes Hügelwerk, das Ergebnis einer kräftig wirksamen Gleichmacherei, die den Unholden (oder Zinketzen) zwar nichts anhaben, desto leichter aber im nordöstlich vorgelagerten, tektonischen Trümmerhaufen durchdringen konnte. Hier umschmiegen breite Streifen von Myloniten (der Hellglimmerschiefer) fester gebliebene Schollen, die aus weniger beanspruchten Gesteinen derselben Art bestehen. Die Granaten sind oft noch zu erkennen, oft aber auch in Chloritknäuel umgewandelt, oder gar ausgeschmiert und verdrückt. An einzelnen Stellen hat eine diaphthoritische Wiederkristallisation die Mylonite verfestigt und so kommt es vereinzelt noch zu felsigen Kuppenbildungen, wie z. B. am Saukopf. Andererseits erscheinen unter den Diaphthoriten auch wieder jene mit groben Muskovitblättern besetzten und durchsetzten Formen, welche ich schon im Teilergebnisse Nr. 8 hervorgehoben habe. Erwähnt seien ferner die zahlreichen Adern von Injektionsquarz. Im Abschnitt Kirchtagscharte—Saukopf—Scharte vor dem Handberg sind feinkörnig schiefrige Hellglimmerschiefer mit zahlreichen, aber kleinen Granaten das herrschende Gestein, doch gibt es eine Reihe von anders gearteten Einlagerungen. So z. B. treten auf der genannten Strecke mehrmals grobblättrig-phyllitische, granatarme bis -freie Schiefer auf, wie ich sie sowohl aus dem Radegunder Kristallin als auch aus der oberen Gleinalmhülle kenne. Dort sind diese Schiefer Angehörige geschlossener Serien mit zweiter Tiefenstufe, und dies mag wohl auch hier gelten. Wenigstens wüßte ich keinen Grund, weshalb man diese Schiefer etwa unter den Begriff Quarzphyllit reihen sollte. Überdies macht schon die diaphthoritische Umwandlung von Biotit in Chlorit, die manchmal zu sehen ist, die Zuteilung zu Altkristallin wahrscheinlich. Am Saukopf und auf der ihm nordöstlich vorgelagerten Kuppe werden solche grobblättrige Phyllite sehr quarzreich und gehen schließlich örtlich auch in (wenig mächtige) Quarzite über, die nach ihrer Stellung in der Serie ebenfalls als zweitstufig, also als Mesoquarzite anzusehen wären. Der Unterschied gegenüber dem Buchstein (das ist ein Epiquarzit) beruht auf vielerlei Kennzeichen: Farbe, Korngröße, Abwesenheit von Serizit, Gesteinsgesellschaft. Von der genannten Kuppe nach NO findet eine tiefgreifende, mylonitische Auflösung der altkristallinen Schieferschollen statt. Hier ist die große Schubahn der Schobermasse. Die überfahrene Scholle setzt mit Buchsteinquarziten ein. In der soeben gesteinskundlich geschilderten alten Masse herrscht N 40—45° S Streichen. Nur am Saukopf

erfolgt einmal knapp südwestlich vom Gipfel ein OW-Ablenker. Das Fallen ist generell im SW, also gegen die Kirchtagscharte hin, etwas flacher, 20—25° SW, und bloß blockweise steiler, wie beispielsweise im Zinketzenuntergrund 37° SW und im Saukopfgipfel 35° SW, dort tritt allgemeine Aufrichtung ein. Die einzelnen Blöcke, in welche das System aufgelöst erscheint, haben Hausgröße oder Größen bis etwa zur Masse unseres Schloßberges (Graz). Man kann es also als eine Riesenbresche ansehen. Die Blöcke sind voneinander oft durch ganz schmale Zerrüttungsstreifen mit schwarzen Ultramyloniten getrennt. Diese Streifen verlaufen zum Großteil N—S und stehen sehr steil. Ferner gibt es in diesem System Scharen von Cleavagen, die mit 30° rein ostwärts einfallen. Eine besonders auffallende Schar dieser Art erblickt man am Ostabfall der Zinketzen; längs dieser Cleavagen sind gewaltige Massen von Gestein in die tiefen Kare abgeglitten. Kurz südwestlich vom Saukopf gibt es abermals eine so ausgeprägte Cleavagenschar. Ihr Streichen

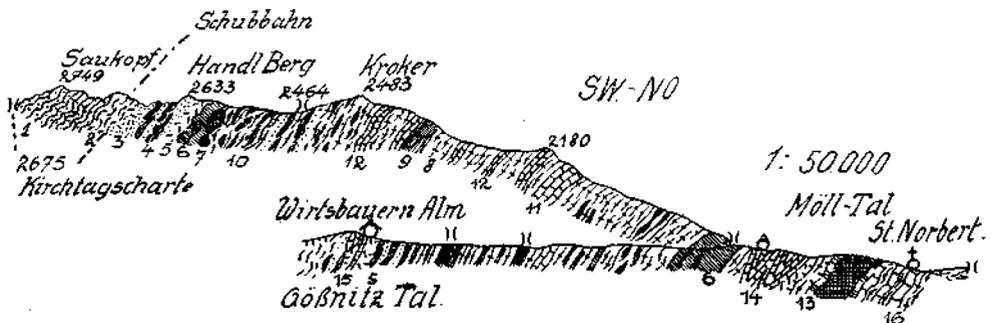


Fig. 1.

stimmt dort nahezu mit dem Schichtenstreichen überein, aber das Fallen ist mit 60—70° gegen NO gerichtet, die Bewegungsflächen sind von mächtigen Striemen bedeckt, die etwas gegen S geneigt verlaufen. Bildet schon dieser Hochkristallabschnitt ein Schollenchaos, so geht es seiner Fahrbahn, der Buchsteinunterlage nicht viel besser. Übrigens sei noch einmal auf die diesem Buchsteinhorizont nahen Cleavagen aufmerksam gemacht, wir werden sie anderswo wieder antreffen. (Alwitzscharte, Talderkopf!)

Der Buchstein, der an dieser Stelle als weißer, schwach serizitischer Quarzit entwickelt ist, erscheint in dünne Blätter aufgelöst, zerrissen, zermürbt, stauchgefaltet. Hellgrüne bis weißliche Glanzschieferfetzen sind hier eingeknett. Streichen N 80° O, Fallen 20—40° SW. Im Anstieg zum Handlberg folgen Schuppen von richtigen, grauschwarzen Glanzschiefern, schwimmend im Buchstein, der allmählich gegen den Gipfel zu fester und plattiger wird, wobei er stellenweise apfelgrüne Färbung annimmt. Im Abhang vom Handlberg (2633 m) zur Gößnitzscharte (2464 m) stößt man zunächst auf ein dünnes Band rostig anwitternder, chloritführender Kalkglimmerschiefer (im Profil wegen zu geringer Mächtigkeit nicht ausgeschieden), sodann aber auf eine dolomitische bis kalkige Rauhwacke (5) und darunter liegt ein mylonitischer Amphibolit, der großen-

teils sichtlich und diaphthoritisch zu einem Prasinit regeneriert ist. Mit ihm verknüpft treten verzettelte, kleinere und größere Schollen von Antigoritserpentin auf.

Vergleicht man mit diesem Abschnitt den entsprechenden im Talprofil (Wirtsbauernalm nordöstlich bis zum Prasinit), so sieht man hangend der Rauhwanke hier unten blaugraue, marmorähnliche Kalke und weißen Dolomit, welche oben fehlen, und ferner liegen unten zwischen Prasinit und Rauhwanke Buchstein- und Glanzschieferlagen, die oben nicht vorhanden sind. Nun setzen wir oben fort.

Unter dem Prasinit folgen Glanzschiefer und „Kalkphyllite zweiter Art“. Letztere sind Glanzschiefermassen, die netzartig durchadert sind mit grobkristallinem Kalkspat. Die Netzung erfolgte auf tektonischer Grundlage. Daß die Füllung dieses Gangnetzes gerade mit Kalkspat erfolgte (dem oft auch etwas körniger Quarz beigeiselt ist), wird man begreifen, wenn man diesen Kalkeinzug vom Standpunkte des Stoffwechsels im Verlaufe einer ausgedehnten Metamorphose betrachtet. Kalk genug, der da an einer Seite gelöst und in Bewegung gesetzt, auf einer anderen Seite wieder gesteinsmäßig neugestaltet wird, ist in der Nähe. Daß diese Erscheinung nichts zu tun hat mit Infiltration als Begleiterscheinung zu einer Verwitterung, ist klar ersichtlich, denn mit Sinter- oder sonstigen Krustenbildungen dieses Ursprungs besteht gar keine Ähnlichkeit. Wie weit verbreitet aber dieser Stoffwechselfvorgang ist, werde ich an einer anderen Stelle zeigen.

Nun folgen echte, sandige Kalkphyllite (öfters auch Kalkglimmerschiefer genannt), so wie an der betreffenden Stelle am Bergertörl. (Vgl. Teilergebnisse, Nr. 6.) Diese werden nach einigen Schritten schon herrschend und sind mit abgerissenen Glanzschieferschollen, die meist dünn und auch sonst von geringer Ausdehnung sind, verschuppt. Bis hieher fällt die Serie flach, etwa mit  $20^{\circ}$  SW, wenngleich die Verquälung manchmal steilere Lage vortäuscht. Erst später erfolgt wirkliche Wiederaufrichtung auf etwa  $40^{\circ}$ . Das Streichen verläuft N  $60^{\circ}$  W.

Bis zur Gößnitzscharte folgen nun in inniger Verschuppung mit generellem N  $30^{\circ}$  W Streichen und  $45^{\circ}$  SW-Fallen und mit Internfaltung: Kalkglimmerschiefer mit Chlorit, sandige Kalkphyllite und teilweise auch tonige Kalkphyllite, dann eine Lage Glanzschiefer in größerer Mächtigkeit, in welcher sich auch helle, entpigmentierte Lagen und grünliche chloritisch-serizitische Lagen sowie bunte Lagen vorfinden, ganz entsprechend bunten Bündner Schiefen. Dann kommt wieder Buchsteinquarzit, Streichen N  $30^{\circ}$  W, Fallen  $45^{\circ}$  SW. Nun trifft man wieder Fetzen von Glanzschiefern in sandigen Kalkphylliten schwimmend. Beim Aufstieg auf den Kroker hat man zuerst wieder eine dünne, aber geschlossene Lage von Glanzschiefer vor sich, dann dünnblättrigen Buchstein, dann bis zum Gipfel sandige Kalkphyllite, die immer wieder Glanzschieferfetzen beherbergen. Diese streichen N  $80^{\circ}$  W und fallen  $40^{\circ}$  SW. Die sandigen Kalkphyllite beginnen nun mit etwas glimmerigen Kalkschiefern von blaugrauer Farbe zu wechsellagern (wie z. B. bei 12) und die Glanzschiefer lassen aus bis auf eine mächtige Schuppe unter jener steilen Krokerschulter, die von Heiligenblut aus als ein scharfes,

grünes Horn erscheint (9). Diesem Abschnitt entspricht im Tal das Stück vom Prasinit bis zur ersten Brücke nordöstlich der Wirtsbauernalm. Es zeigt sich hier unten der Glanzschiefer ungleich mächtiger wie oben, die einzelnen Schieferblätter sind aber wie oben durch sandige Kalkphyllite, Kalkschiefer und blaue marmorähnliche Kalke getrennt. Diese Kalke schauen den blauen Hochstegenkalken einerseits, den Klammkalken anderseits ungemein ähnlich. Doch fahren wir wieder am Kamm fort.

Es folgt bis hinunter zur Bruchalm ein mächtiges System von sandig-tonigen Kalkphylliten, blauen und blaugrauen Kalkschiefern, grobbankigen, blauen, marmorartigen Kalken, immer wieder ähnlich mit Klammkalk, Hochstegenkalk usw. In der Grazer Umgebung ist ihnen der blaue Schöckelkalk vergleichbar. Im Liegendteil tritt dann wieder schwarzgrauer und bunter Glanzschiefer auf, es folgt abermals sandig-toniger Kalkphyllit und dann kommt der mächtige Prasinit oberhalb der Bruchalm. Diesem System entsprechen im Talprofil die Schichtenstöße zwischen der obengenannten ersten Brücke und dem eben angedeuteten Prasinit, der über den Talweg weiter streicht nach SO und im Gehänge auch auf weite Entfernung noch sehr deutlich sichtbar bleibt. Der Abschnitt zwischen den beiden oberen Brücken ist wieder im Tal merklich reicher an Glanzschiefermassen wie oben, der nächstfolgende Abschnitt läßt die Kammschichten recht gut erkennen, ist aber reicher um einen Prasinitzug und um einige Glanzschieferlagen, die nach oben zu rasch auskeilen. Bezüglich des Prasinites ist zu erwähnen, daß er besonders reich durchadert ist von Epidot-Karbonat-Quarz-Massen, wenngleich es hier noch nicht zur Bildung selbständiger Epidosite gekommen ist. Das ist eine Erscheinung des Stoffwechsels mit den umgebenden kalkigen Schichten. (Vgl. Angel, Stüdigrat!)<sup>1)</sup> Der Prasinit streicht fast genau O—W und fällt in seinen oberen Teilen flach, mit etwa 20° gegen S, unten steiler (30—50°) wobei das Streichen nach NW dreht. Dann geht man noch einmal durch sandig-tonige Kalkphyllite und Kalkschiefer (bei der Bruchalm) und nun kommt man in ein Paket mächtiger spitzfaltiger Kalke mit NS-Streichen und generellem 40° W-Fallen. Diese Kalke treten in der Landschaft auffallend klamm bildend hervor. Leiterbach, Gößnitz und Redsitz durchbrechen den dicken Riegel in hohen Wasserfällen. Gesteinskundlich ist die Ähnlichkeit mit grauen Schöckelkalken sehr bemerkenswert. Zum Teil kommen in diesem Paket auch hellere und dann wieder blaue Schichten vor, z. T. sind sie auch glimmerreich. Darunter liegt nun eine gelbe, ockerige Wacke, hauptsächlich aus Kalk aufgebaut. Sie wird an ihrer Basis knitterig und dann folgen ihr wieder sandige Kalkphyllite. Diese gehen allmählich aber auf ganz kurze Strecke in hellere, grobspätigere Kalkmassen über, welche unmittelbar am Serpentinkontakt, der dann folgt, Tremolit als Porphyroblasten enthalten. Ich habe dort nach Diopsid gesucht, aber bisher noch keinen gefunden. Hier liegt einer von jenen Reaktionsräumen vor, welche Weinschenk als normale Kontakthöfe um Serpentin auffaßte. Granigg<sup>2)</sup> hat sie von

1) Verhandlungen 1929, Heft 3.

2) B. Granigg. Geologische und petrographische Untersuchungen im oberen Mülltal. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, Wien 1906.

anderen Serpentinien der Heiligenbluter Gegend beschrieben. Dieser Reaktionssaum entspricht indes völlig den Epidositbildungen an der Grenze zwischen Prasiniten und kalkigen Gesteinen, es handelt sich hier wie dort um Stoffwechsel im Verlaufe derselben ausgebreiteten Umwandlung (Tiefenzonenmetamorphose in oberster Stufe) nicht um richtige Kontaktmetamorphose (die echte Hornfelsfazies erzeugen müßte). Im Liegendkontakt gibt es wieder sandig-tonige Kalkphyllite, aber St. Norbert steht nicht auf einem solchen, sondern auf einem weißen, zuckerkörnigen Marmor, der dem Seitnerbergmarmor der Niederen Tauern (Schwinner)<sup>1)</sup> entspricht. Hierauf geht man in Möllblockwerk zum Fluß.

### Schlußwort.

Vergleicht man diese Formung der dem Altkristallin vorgelagerten Zone mit den Verhältnissen am Kals-Matreier Törl und am Bergertörl, so läßt sich folgendes feststellen. Es sind wohl mit Ausnahme von Gips hier alle Elemente der vorgenannten Örtlichkeiten wieder da, aber weder in gleicher Ordnung, noch in gleicher Mächtigkeit. Drüben im W ist die Zone der Matreier Schiefer (Glanzschiefer) wesentlich mächtiger, es tritt diese Zone selbständig auf und die Kalkphyllit-Kalkschiefer-Kalk-Zone bildet nördlich davon ebenfalls eine eigene, selbständige Zone, die man in der Prosegglklamm und in der Daberklamm z. B. recht gut beobachten kann. Hier im O erscheinen beide Zonen miteinander vermischt, überdies die Matreier Zone selbst reduziert und dort wo sie noch halbwegs selbständig vorkommt, ganz in schmale und wenig mächtige Schichtenstöße gedrängt, im übrigen in schmale, fetzenartige Schuppen aufgelöst.

Also von W nach O Steigerung der tektonischen Vielfältigkeit. Ich begnüge mich hier mit dieser Feststellung, da ich anderwärts ohnedies noch einmal darauf zurückkommen muß. Aber einen Hinweis auf die Verhältnisse um das Bergertörl muß ich noch hier anbringen. (Vgl. dazu Teilergebnisse, Nr. 6.) Dort hat eine erste, ausgiebige Reduktion der Matreier Zone statt, und zugleich kann man erkennen, daß einzelne ihrer Teile in dünnen Fetzen tief im Altkristallin anzutreffen sind, wohin sie nur durch Einschuppung gelangt sein können. Im Gebiet Rottenkogel—Matreier Törl, welches ich ebenfalls in den letzten Jahren genau angesehen habe, gibt es eine solche Einschuppung nicht. Im Gradental ist sie nicht bedeutend, südlich davon fehlt sie überhaupt. Man könnte daraus ableiten, daß im Abschnitt zwischen Kals im W und Döllach (Mölltal) im O die Deckenvorstöße stürmischer und aufwühlender verlaufen sind, wie an den äußeren Flanken dieses Gebietes.

Im übrigen ist das Studium der hier erörterten Zone darnach angetan, eine auf gesteinskundliche Unterschiede zu begründende Auflösung der Abteilung jener schwarzen und hellen phyllitischen und kalkphyllitischen Schiefer in naher Zukunft zu versuchen. Diese Frage braucht indes eine regionale Sonderbehandlung, für welche hier nicht der Platz ist.

Mineralogisch-petrographisches Institut der Universität Graz.

<sup>1)</sup> R. Schwinner. Geröllführende Schichten usw. Geologische Rundschau XX, 1929.

**Franz Angel** (Graz). Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol.

### Teilergebnisse.<sup>1)</sup>

Nr. 10. Der Gradentaler Abschnitt. (Mit 3 Textfiguren.)

Vorbemerkung. In diesem Beitrag sind die Beobachtungen niedergelegt, welche am Kristallinrand zwischen Gößnitz- und Gradental gemacht wurden, ferner die Beobachtungen im Gradental selbst, namentlich jene zwischen Gradental und Putschall, endlich noch die Beobachtungen im Südflügel der äußeren Gradentaler Berge: Friedrichskopf (3127 m), Georgskopf (auch Irgi genannt, 3090 m), deren Südflanken und Kare.

#### 4. Der Kristallinrand zwischen Wirtsbauernalm und Fleckenkopf.

Begehung am 6. August 1929 mit Herrn Dr. Unterforcher-Klagenfurt und meiner Familie. Von der Wirtsbauernalm (zirka 1700 m) im vorderen Gößnitztal ausgehend gelangt man auf gutem Almpfad über die Hochkaser bis in das Kar unter der Alwitzscharte. Von dort aus muß man pfadlos weiter über das Alwitz-Hochkar in die Alwitzscharte (zirka 2600 m). Auch jenseits führt durch die hintere Zopenitzen kein Weg, man quert in den Hängen und über blockbedeckte Kare zur Fleckscharte, einem ganz flachen Einschnitt im Kamme Fleckenkopf-Eckerwiesenkopf. Südlich von dieser Scharte gibt es Heuhütten und Pfadspuren, auch aus der mittleren Zopenitzen führt zur Scharte vom N her ein kümmerlicher Pfad. Von der Alwitzscharte weg wurde zunächst das Profil Vorderer Langtalkopf (2850 m) — Bergschild (2745 m) untersucht. Der Grat zum Vorderen Langtalkopf ist nur mit Seil begehbar, und auch der Grat zum Bergschild hat eine schwierige Stelle.

Die Gesteine sind hier genau dieselben wie drüben, westlich vom Gößnitztal in den Unholden, am Saukopf und Handberg (vgl. Mitteilungen Nr. 9 dieser Folge) Hellglimmerschiefer, selten in gutem Zustand, meist mit Chloritersatz der Granaten und Ausschmierung desselben, ferner mit Muskovitdurchblätterung wie drüben. Das Streichen ist generell N 45° W gerichtet, die Bänke stehen meist saiger. Es entspricht petrographisch und tektonisch insbesondere die Alwitzscharte genau der Kirchtagscharte westlich der Gößnitz. Der Grat zum Vorderen Langtalkopf und dessen Verbindung mit dem Hinteren Langtalkopf (2876 m) ist genau so gebaut wie der Unholdengrat nach SO. Hier wie dort hat man steil aufgerichtete Schieferbänke mit steil nach N oder NNO fallenden Cleavagen, und eben die letztgenannten, großen plattigen Flächen machen den Grat schwierig. Dem Abschnitt Alwitzscharte—Bergschild—Zopenitzenscharte entspricht westlich der Gößnitz genau das Stück zwischen Kirchtagscharte und Scharte südlich vom Handberg. Hier wie dort ist dieser äußerste Altkristallinrand von Mylonitzonen parallel zum Deckenrand, hier also etwa in N 40° W durchschnitten. Diese Zonen stehen

<sup>1)</sup> Vgl. zur Einführung: F. Angel, Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1928, Nr. 7/8.

saiger. Abgesehen von jener in der Alwitzscharte selbst sind bis zum Bergschild-Nordostabsturz noch drei bedeutende Mylonitzonen anzuführen, welche durch Kammeinschnitte morphologisch hervortreten. Die nordwestlichste davon ist besonders tief eingeschnitten. Die Zopenitzscharte entspricht geotektonisch der Scharte vor dem Handlberg und im Talderkopf (2540 m)—Kreuzkopf (2489 m)—Kamm haben wir ziemlich genau die Verhältnisse Handlberg (2633 m)—Kroker (2483 m) vor uns. Berücksichtigt man noch die Höhen der einander entsprechenden Altkristallberge: Unholden (2873 m), Langtalköpfe (2850 m, 2876 m), Saukopf (2749 m), Bergschild (2715 m), ferner die weiter südöstlich entsprechenden Höhen der Fortsetzung der Randzone, wie Fleckenkopf (2495 m) und Eckerwiesenkopf (2263 m), die etwa Talderkopf-Kreuzkopf entsprechen, so merkt man eine Abdachung nach SO sowohl in den erreichten Höhen der Unterlage als auch in den Höhen des aufgeschobenen Altkristallins. In Ansehung der geologischen Struktur dieses Gebietstreifens muß man sagen: Die Schuppenachsen der Serien sinken nach SO, und diese Achsen sind aus Faltenachsen hervorgegangen. Bei Mörtschach tauchen diese Achsen tatsächlich unter die Alluvionen der Möll.

Der Bautypus des Altkristallinrandes, den wir im Abschnitt Gößnitztal—Leitertal beobachten konnten, wiederholt sich wie Fig. 1 zeigt, in genau gleicher Weise im Kamm Fleckenkopf—Eckerwiesenkopf.

Im gewaltigen, von Blockhalden erfüllten Hochkar zwischen Fleckenkopf und Langtalkopf-SO-Ausläufern gibt es eine Überraschung: Unter den Blöcken tauchen nämlich in großer Menge Buchsteinquarzite auf. Es muß eine ganze Felsmauer hievon niedergestürzt sein, die einstmals die Verbindung der oben erwähnten Gipfel hergestellt hat. Das gehört zu jenen Buchsteinzwickeln, die von Kals aus nach O und SO, den Altkristallinrand an der Innenseite entlang immer wieder im Hinterland des äußersten Deckenrandes vorkommen, bis zu einer maximalen Tiefe, etwa gegeben durch die Linie Tschadinhorn—Hinterer Langtalsee—Gradenalm. Das wäre eine Art inneren Altkristallinrandes und bis zum äußeren erstreckt sich eine Art tektonischer Mischungszone, in der allerdings die altkristallinen Elemente weitaus vorherrschen.

In dem Profil, welches L. Kober<sup>1)</sup> über den Eckerwiesenkamm zeichnete, wird in jenem Abschnitt, der noch zum Altkristallin gerechnet werden muß, Gneis, Glimmerschiefer und Gneisgranit angegeben. Den in diesem Profil eingezeichneten Gneiskeil habe ich nicht beobachtet und Gneisgranit (das soll sich ja wohl auf die ganze Altkristallinserie dort beziehen und nicht nur auf den Rand) ist weder dort noch weiter weg in der Schobergruppen-Hauptscholle von solcher Bedeutung, daß man ihn zur Charakteristik dieser Serien anführen müßte, im Gegenteil, das gibt kein richtiges Bild. Um die altkristalline Hinterlandserie treffend zu kennzeichnen, muß man sagen: Glimmerschiefer-Amphiboliterie. Am Flecksattel selbst ist mir in der ziemlich einförmigen Hellglimmerschieferserie nur ein mächtiger Quarzgang aufgefallen, in dessen näherer Umgebung die Schiefer sehr stark quarzinjiziert sind.

<sup>1)</sup> L. Kober, Das östliche Tauernfenster. Denkschriften der Wiener Akademie, 1923, Bd. 98, S. 1220.

Schreitet man von hier aus am Kamm zum Eckerwiesenkopf weiter, so trifft man bald auf die Zone der Matreier Schiefer, welche ganz bemerkenswerte Einzelheiten aufweist.

### B. Von der Fleckscharte zum Eckerwiesenkopf.

Die noch zum Altkristallin gehörigen drei Schollen unmittelbar ONO vom Fleckenkopf sind voneinander getrennt durch steil verlaufende Mylonzonen, die gesünderen Kerne sind Heilglimmerschiefer, quarz-injiziert, gefältelt, die Granaten chloritisiert. Die erste dieser Schollen streicht N 50° W und fällt 80° SW, z. T. allerdings stehen die Bänke saiger oder schwach nach SO gekippt. Ein kleiner Sattel bezeichnet das Stirnende dieser Scholle. Die zweite Scholle streicht wie früher, fällt aber 60° SW. An ihrer Stirn ist wieder ein kleiner Sattel. Nun kommt eine mächtige, besonders im Nordabschnitt tiefgreifend mylonitische Zone

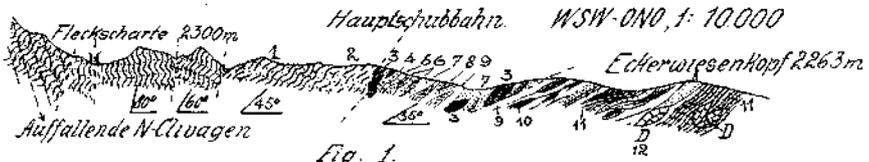


Fig. 1.

der erwähnten Schiefer. Am Ende dieser Scholle verläuft die Hauptschubbahn. Bis hieher hat man von der Fleckscharte aus rund 560 Schritte zurückgelegt. Die Ziffern 1 und 2 des Profiles in Fig. 1 stellen die Heilglimmerschiefer und ihre Mylonite dar.

Nun folgt Matreier Zone. Zuerst 22 Schritte mächtig, eine unregelmäßig knollige Lage von Prasinit mit Antigoritserpentin im Verband (3). Streichen wie auch in der folgenden Schichtengruppe allgemein N 40 bis 50° W, Fallen etwa 35—45° S, vor dem Eckerwiesenkopf sogar oft ganz flachwellig, 20—25° S und noch weniger! Ferner sind in der Serie einzelne Schollen in ganz unstmimiger Lage.

Auf die Prasinit-Serpentin-Lage folgt, 30—32 Schritte mächtig, eine kalkige Rauhwaacke, in welche Schieferbrocken eingebettet sind. In dieser Lage finden sich auch glimmerige und reinere, graue, körnige Kalke (4, 5) und sandige Kalkphyllite (6), ferner eingeknetete Prasinitischollen, eine davon von 6 m Mächtigkeit, im Streichen etwa 13—15 m lang. Diese Prasinitischollen zeigen einen auffallend auswitternden Sondertypus. Das Gestein besteht, wie viele Prasinite, im wesentlichen aus Albit, lichter, hier strahlsteinähnlicher Hornblende, Kalkspat und Epidot. Die einzelnen Albite haben die für diese Gesteine kennzeichnende Ballengruppierung, sie sind an sich Rundlinge. Der Amphibol ist auffallenderweise hier zu Sonnen vereinigt. Bei der Kleinheit der Gemengteile — wenige Millimeter Korndurchmesser — würde man zweifellos an diesen Mustern achtlos vorübergehen, wenn die merkwürdige Ordnung nicht eben durch die Anwitterung so schön sichtbar würde. Der Kalkspat ist weggelöst und die Albitballen ragen gleich kleinen, blühweißen Träubchen aus der Oberfläche hervor, auf der auch die Amphibolsonnen wie auf einem Kissen liegen. Es ist das schönste Naturpräparat der Struktur solcher Gesteine, welches schon dem freien Auge enthüllt wird.

Nun folgt eine Zone von 230 bis 240 Schritten Mächtigkeit deren bezeichnendes Element der Buchsteinquarzit ist (7). Darin eingebettet trifft man Schuppen von diaphthoritisch-mylonitischem Altkristallin (Hellglimmerschieferphyllonite), begleitet von weißlichen, rötlichen und grünen Phylliten von der Kristallinität der schwarzen Glanzschiefer, bloß ohne deren Pigment. Diese Schiefer gleichen völlig dem bunten Bündnerschiefer, und sollen in Hinkunft vergleichend auch so bezeichnet werden. Ferner sind in diese Serie eingebettet kleine Antigoritserpentinmassen und sandige Kalkphyllite. Im einzelnen ist die Folge so: 3 Schritte Buchsteinquarzit, 10 Schritte sandige Kalkphyllite von graubrauner Farbe, eckige, kurze oder längere Schollen, durch Buchsteinquarzitlagen voneinander getrennt (6), 40 Schritte Buchsteinquarzit (7), 50 Schritte chloritisch grüne Phyllite (bunte Bündnerschiefer) mit dünnen Zwischenlagen von Serizit-Chlorit-Quarzit (einer Buchsteinform [9]), 64 Schritte Keile und Schollen altkristalliner Phyllonite, verschuppt mit den übrigen Elementen (8), im Liegendteil mit mehreren Antigoritserpentin-Schuppen, deren größte auch nur wenige Meter Ausdehnung besitzen. Dann wieder 50 Schritte Buchsteinquarzit mit einigen kleinen Fetzen von Altkristallin-Phyllonit darin.

Dann kommt eine zirka 100 Schritt mächtige Serie, welche reich an Prasinit und Serpentin ist. Sie beginnt mit 17 Schritten mylonitischem Antigoritserpentin, es folgen 1 Schritt Prasinit, 10 Schritte Breunerit-Antigoritserpentin, 26 Schritte Serizitquarzit (Buchsteinform!), 2 Schritte Prasinit, 40 Schritte Buchstein und Serizit-Chlorit-Quarzit (Buchsteinform). Diese Serie wird flach abgeschnitten durch eine auftauchende, sehr flach lagernde Schuppenmasse, welche bis zum Eckerwiesenkopf reicht. Sie beginnt mit 50 Schritten wechsellagernden Glanzschiefern und bunten Bündnerschiefern, bzw. hellen Glanzschiefern. Diese sind durcheinander geschuppt, die dunklen Lagen sind auch oft nur fleckig entpigmentiert und die hell gewordenen Flecken sind völlig gleich bunten Bündnerschiefern. An dieser Stelle sieht man also direkt die Identität der gewöhnlichen Glanzschiefer mit den bunten Bündnern. Es dürfte aber wohl kaum selten sein, daß man solche Übergänge sehen kann, mir sind sie z. B. sowohl aus dem Kaunsertal, als auch aus der Gegend des Futschölpasses (Silvretta) bekannt. Die Entpigmentierung ist regelmäßig mit einer kleinen aber immerhin merklichen Kornvergrößerung verknüpft und gehört somit zu einer Kristallisationsphase dieses Gebirges.

Nunmehr folgen, ziemlich flach gelagert aber ganz zerknittert, 38 Schritte grüne, helle Bündnerschiefer (9), 27 Schritte Chloritquarzit, 20 Schritte graphitisch graue Glanzschiefer (10), 26 Schritte Serizit-Chlorit-Phyllit (11), ebenfalls unter die Bündnerschiefer gehörig, etwas höher kristallin, so daß die Chloritschüppchen einzeln sichtbar werden, 38 Schritte reine Buchsteinquarzite, 24 Schritte Glanzschiefer, 35 Schritte Serizit-Chlorit-Quarzit (Buchsteinabart), 13 Schritte Chloritphyllit, bedeutend größer kristallin, etwa nach dem Muster der grünen Ennstaler Phyllite. Im Gipfelkörper und seinem Nordosthang bemerkt man neuerdings bunte Bündnerschiefer, in bedeutender Mächtigkeit (11), sowie eingeschaltete Linsen, Blöcke und Keile von weißem Dolomit (D, 12).

Dieser ganze Abschnitt kann als eine tektonisch geschaffene Riesenbreccie aufgefaßt werden. Das sieht man auch auf große Entfernungen sehr deutlich. In den Hängen sowohl zum Zopenitzen- als auch zum Gradental, hören einzelne Gesteinskörper auf, die im Kammprofil vortreten sind, andere setzen dafür ein, die im Kamm fehlen, aber es bleiben immer dieselben Gesteinsgesellschaften. Besonders Kalke und Dolomite sind in Form ungefügter, blockiger Massen unregelmäßig in die weicheren Schiefer eingebaut. Das ist schließlich dieselbe Erfahrung, die im Profil Rottenkogel—Kendlspitze gemacht werden kann oder um das Berger Törl herum. Die Ursache suche ich bis auf weiteres darin, daß diese Massen schon primär getrennt angelegt wurden.

### C. Das Gradental. Abschnitt Gradenalm—Putschall.

Am Talweg selbst ist an vielen Stellen der Talboden wegen Blocküberstreuung ungeeignet zu bündigen Beobachtungen. Aber von den Eckerwiesen führt hoch oben in den felsigen Hängen ein Pfad bis zur Gradenalm unter dem Fleckenkopf durch, so daß die nördliche Tallehne der Beobachtung gut erschlossen ist. An der Südlehne erreicht man häufig durch kurzes, freilich wegloses Ansteigen das Anstehende, und was unter der Hauptschubfläche liegt, ist sogar im Tal recht gut aufgeschlossen.

Bei der Gradenalm gibt es Rundhöcker, in welchen ein schmaler Buchsteinzug sichtbar wird, begleitet von einem ebenfalls schmalen Prasinit. Letzterer hat ganz das Aussehen jener Albit-Chlorit-Epidot-Schiefer,<sup>1)</sup> die Mohr aus dem Wechselgebiet bekanntgemacht hat.

Steigt man am Talweg ab, so bewegt man sich zuerst noch durch jene Hellglimmerschieferzone, die von den Brentenköpfen herunterstreicht. Der früher erwähnte Buchstein-Prasinit-Zwickel ist also isoliert. Schon nach wenigen Schritten überschreitet man dann talauswärts einen gewaltigen, rezenten Bergsturz, der aus den Wänden unter der Gamswiesen losgebrochen ist. Die Wunde ist noch ganz frisch. Die Gamswiesen ist ein wildes, steinfallgefährliches Hochkar, das als Nische zwischen den Großen Friedrichkopf und den Graskogel eingeschnitten ist. Durch den Bergsturz erlangt man Einblick in den Bau dieser sonst schwer zugänglichen Gemäuer. Danach stehen oben an: Diaphthoritischer Paragneis: Ein gleichmäßiges, mittel- bis feinkörniges Gemenge von Quarz, Biotit oder Chlorit (nach Biotit) und unregelmäßig verteiltem Albit. Ferner trifft man in großer Menge hier die Gradentaler Schiefer: Quarzarme bis quarzreiche Chlorit-Biotit-Glimmerschiefer, die ziemlich grobschuppig sind. Ferner trifft man spärliche Trümmer eines mylonitischen Pegmatites, ebenfalls spärlich Trümmer von gemeinem und Feldspatamphibolit, der zum Teil aplitisch injiziert ist. Endlich auch jene von groben Muskovit-schuppen durchblättern, auch mit grobschuppigem Chlorit ausgestatteten diaphthoritischen Hellglimmerschiefer, die ich schon aus dem äußeren Gößnitztal erwähnt habe. Der Bergsturz liegt in der streichenden Fortsetzung jener Störungszone, die ich vom Hohen Beil beschrieben habe. Die Wände sind so lebendig, daß die Einheimischen, und besonders die Jäger, vor dem Begehen ernsthaft warnen. Es wirken also hier noch

<sup>1)</sup> Mohr, Geologie der Wechselbahn. Wiener Akademie, B/82, 1913.

unausgeglichene Spannungen weiter. Übrigens gibt es aber in dieser Region wohl auch die gewöhnlichen, unverletzten Formen der Altkristallinschiefer, die Gradentaler Schiefer verlieren nach NW hin an Mächtigkeit und sind im Gößnitztal, wenigstens was den erwähnten Zug betrifft, verschwunden. Bis zur inneren Kretschitzzeinemündung trifft man dann noch auf aschgraue, feinschuppige Biotit-Paragneise, auf einen schwächtigen Zug von granatfreien Amphiboliten und Biotitamphiboliten, dann auf einige Meter Biotitquarzit, der Rest besteht aus Hellglimmerschiefern, z. T. fällt hier der Granat, der sonst so verbreitet ist, aus.

Im kurzen Stück zwischen äußerer und innerer Kretschitz sieht man wieder die letzterwähnten Hellglimmerschiefer mit Lagen des aschgrauen Paragneises und mit Biotit-Gneis-Quarziten wechsellagernd. Dann folgt ein Zug von granatfreien Zweiglimmerschiefern, dann 2 m Biotitamphibolit, abermals der Zweiglimmerschiefer, und dieser geht dann rasch und ziemlich unvermittelt in gewöhnlichen Hellglimmerschiefer über. Bei kartenmäßiger Darstellung im üblichen Maßstab werden sich die einzelnen, unterscheidbaren Schiefer kaum trennen lassen. Der Gesamtcharakter der Schieferserie kann durch Hellglimmerschiefer wiedergegeben werden.

Von der äußeren Kretschitz weg geht man zunächst ein Stück in Hellglimmerschiefern weiter. (Siehe Profil Fig. 2, Ziffer 11, unter der Höhenangabe 1403 m.) Gegenüber den Fleckenkopfhängen werden diese Schiefer abgelöst durch die folgenden, nur wenige Meter mächtigen Lagen: Feinkörniger, heller Granodiotitgneis, quarzreicher Zweiglimmerschiefer mit chloritisierten Granaten, Hellglimmerschiefer und dann ein mächtiger, verhältnismäßig grobkörniger Amphibolit und Granatamphibolitzug (3), der einen primär intrusiv eingeschalteten, aplitischen Orthogneiszug enthält. Nun folgen die mit diaphthoritisch-mylonitischen Störungszonen ausgestatteten Hellglimmerschieferzonen (2), die im Tal schlecht aufgeschlossen sind, dafür aber in den Hängen gut eingesehen werden können. Die ganze Serie streicht N 30° W.

Knapp vor den Häusern von Inneregg kommt man in den Buchsteinquarzit (7), der hier so mächtig als Grenzglied auftritt, wie sonst nur am Kasteneck oder am Kals-Matreier Törl. Mächtigkeit und Fallen entnehme man dem abgeschrittenen Profil (Fig. 2), das Streichen ist generell wie früher gerichtet, aber es beginnt zu pendeln, z. B. schollenweise N 50° W. In den Buchstein ist zunächst ein Prasinit-Antigoritserpentinzug (3) eingeschaltet, dann folgen eingezwängte Fetzen altkristalliner Phyllonite (2), dann wieder Buchsteinquarzit und nun, ganz flach gelagert, bunter Bündnerschiefer mit Glanzschieferlagen (9, 10). Diese werden durch eine steil SW einfallende Störung abgeschnitten, aber hinter der Störung wiederholt. Dann kommt eine Buchsteiolage, es folgen Glanzschiefer mit bunten Bündnerschiefermassen vermengt, und sodann folgt, vom Bach in einer tiefen Schlucht durchrissen, der mächtige Marmorzug (K, 12). Darunter liegen wieder helle und dunkle Glanzschiefer, die am Talausgang abgelöst werden von sandigen und von gewöhnlichen Kalkphylliten (6), Chloritphylliten, die den Ennstalern gleichen (11) und kalkdurchnetzten Glanzschiefern, worauf man noch vor Putschall auf den Schwemmkegel des Gradentales gelangt.

Jenseits der erwähnten Schlucht gibt es z. T. in den Schluchtwänden, z. T. in den Talhängen Aufschlüsse, welche zusammen das über dem Hauptprofil gezeichnete Bild ergeben. Auffallend ist daran die überaus heftige Verknetung der Schuppen und die Unstimmigkeit mit dem Eckenwiesenprofil, womit neuerdings bestätigt wird, daß diese ganze Serie den Charakter einer wild durcheinandergewürfelten Schuppenzone besitzt.

Der Friedrich- und Georgskopf (3127 m und 3090 m). Fig. 3.

Begehung mit Dr. A. Unterforcher-Klagenfurt, am 8. August 1929. Weg Gradenalm—Friedrichscharte—Friedrichkar—Südrinne und Südwestgrat, zurück ins Friedrichkar und hinab zur Vollandalm. Infolge der Schwierigkeiten der Unternehmung konnte der Georgskopf nicht mehr mitgenommen werden, und die Einsicht in seinen Aufbau beschränkt sich daher vorläufig auf die Beobachtung seiner Wandfluchten an der



Friedrichscharte und auf die aus seinem Körper nach SW herausstreichenden Schichtenbänke, die wir beim Abstieg zur Vollandalm querten.

Die sehr anstrengende Rinne zwischen Friedrich und Georg, heute noch im obersten Teil eine unheimlich steile Eisrinne, ist ausgeschürft in der etwa 12 m breiten Schartenmylonitzone (2). Der Mylonit ist in der Scharte selbst in seiner ganzen Ausdehnung tadellos zu beobachten, es handelt sich um Hellglimmerschiefer, er folgt dem Streichen N 60° W und ist saiger gestellt. In der Nordostwand der Rinne begleitete uns vom Einstieg im Gradental aus ein mächtiger, gefalteter und aplitisch injizierter Amphibolit (5), dessen Hangendes eine bescheidene Bank von aplitischem Granodiorit ist. Dieser hat Amphibolitschollen aufgenommen, welche nun in Form eckiger Schollen von verschiedener Größe in ihm schwimmen oder eingeknetet sind, sobald der Granodiorit selbst Faltung zeigt. In der Scharte ist dieser Granodiorit nicht mehr da, an seiner Stelle erscheint ein typischer Hellglimmerschiefermylonit und weiterhin Gradentaler Schiefer (1).

Beim Anstieg auf den Friedrichkopf muß man zunächst durch den Amphibolitzug hindurch, der saiger steht (5), wie die ganze Serie bis zum Gipfel. Es folgen nach dem ersten Gratviertel wieder Gradentaler Schiefer (1), dann aber mächtige quarzreiche Hellglimmerschiefer (3), in welchen wieder ein schmaler, heller Granodioritzug (6) liegt. Eine steile, kaminartige Rinne leitet zum Grat hinauf, aus der Flanke. Sie ist abermals

in einen Mylonit eingeschnitten, welcher wie ein schwarzer, gepreßter Sand aussieht, und damit schneidet der Granodiorit ab.

Dieser selbst ist aber nicht im Mylonit aufgearbeitet, sondern bloß der auf ihn folgende, aplitisch injizierte Hellglimmerschiefer, der dann abgelöst wird von einem enggefälten Streifengneis (4), wie ich ihn schon vom Petzeck beschrieben habe. Nun folgt wieder ein sehr starker Zug von gefältem, aplitisch injiziertem und quarzinjiziertem Amphibolit (5), dann der mächtige Gipfelaufbau aus Gradentaler Schiefern (1) und zugehörigen Paragneisen, wie ich sie vom Gradentaler Profil erwähnte. Vgl. Fig. 3.

Wandert man nun karauswärts, der Vollandalm zu, so kommt man durch einen sehr einförmigen Schieferkomplex, der den Georgskopf aufbaut. Es sind im wesentlichen bloß wieder quarzreichere und -ärmere

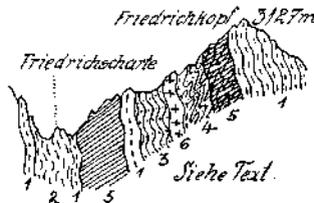


Fig. 3.

Gradentaler Schiefer und feinschuppig körnige Biotit-Muskovit-Glimmerschiefer mit oder ohne Granat und Chlorit. Bei der Vollandalm sind in solche Schiefer, bzw. in Glimmerschiefer vom Seichenkopftypus drei Tonalitporphyritgänge eingeschaltet. Die Situation ist wegen des Almbodens nicht klar zu erkennen. Im Raume zwischen Friedrichscharte und Georgscharte, Vollandalm und Prititschscharte gibt es bloß einen einzigen Amphibolitzug, und dieser ist an der Westkante des bezeichneten Raumes wenig mächtig und zerstückelt, er streicht in der Nordwestflanke der Zenitzen und des Kleinen Petzeck in das Prititschkar. Die genannten Gipfel bestehen übrigens wieder aus schönen Hellglimmerschiefern, wogegen in der Mulde von hier bis zur Vollandalm Gradentaler Schiefer herrschen.

Prititschscharte: Streichen N 30° W, Fallen N 30° O, auffallende Cleavagen N 20° W Streichen und 30° Südwestfallen. Die Einheimischen sehen mit Sorge auf diesen Kammaufbau, weil sie erwarten, daß der unruhige Abschnitt in kurzer Zeit eine mächtige Steinflut auf ihre schönen Weiden ergießen werde. Tatsächlich ist durch die Cleavagierung der Bergkörper in lose Bänke zerlegt, die 0.5—1 m Mächtigkeit besitzen und von den Wänden fortwährend wie Schalen abgelöst werden.

Am Weg von dieser Scharte bis zum Wangenitzsee hat man alle Züge des Petzeck-Kruckelspitz-Kammes vor sich. Vgl. Mitteilung 1 dieser Folge.

**Franz Angel** (Graz). Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol.

### Teilergebnisse.

Nr. 11. Das Gebiet zwischen Leibnau- und Staniskaalpenbach. (Mit einer Textfigur.)

Hauptbegehung am 11. August 1929, allein. — Wer in kürzester Zeit einen Einblick gewinnen will in den Bau einer scheinbar eintönigen Altkristallinzone des Schobergebietes, der möge sich diesen Abschnitt ansehen. Von der Hochschoberhütte aus ist dies in einem Tag leicht zu machen, freilich: Pfade gibt es nicht.

Gesteine: Der Hauptvertreter der hierortigen Gesteinswelt ist ein typischer Helloglimmerschiefer, hier und dort mylonitisch oder auch stärker diaphthoritisch. Daneben gibt es in geringem Ausmaß: Pigmentierte

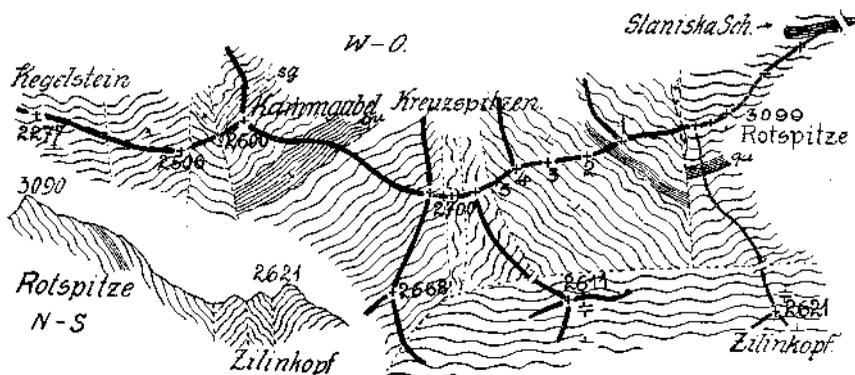


Fig. 1. Die Kammregion Staniskascharte—Kegelstein, zirka 1:37500. Erklärung siehe Text.

granatphyllitische Schiefer, verlaufend in echte Helloglimmerschiefer, ferner die schönen granatführenden Altkristallin-Graphitquarzite, daneben entpigmentierte, helle derartige und granatfreie Quarzite, ferner einen feins bis mittelkörnigen Schiefergneis (Grössingtypus). Dann einige Aplite und mächtige, intrusive Quarzgänge. Der Aplit ist selbst unter Bildung eines Mylonites entzweigeschnitten, die Quarzgänge sind anscheinend zweierlei Alters, denn ein Teil von ihnen ist mechanisch unversehrt, ein anderer Teil dagegen ist durchbewegt. In einigen besonders ausgezeichneten Störungszonen enthalten die Helloglimmerschiefer eine überreiche, diffuse Quarzinjektion.

Bau. Zwei Scharen von Störungen durchsetzen das Gelände, eine in NS, die andere in OW. Sie treten morphologisch als Sättel oder Scharten oder auch als steile Rinnen und Schluchten hervor. Wenn sie sich drängen, wird das betreffende Gebirgsstück in Türme aufgelöst. An Ort und Stelle kann man stets die zugehörigen Mylonitzonen beobachten, die in Mächtigkeiten von 1–2 m, aber auch erheblich schmaler vorkommen können. Diese Mylonite setzen sehr steil in die Tiefe und umgrenzen sehr verschieden große Blöcke, Schollen, Bergkörper, oder

wie schon erwähnt Türme und Mauern. Jeder dieser Blöcke oder dergleichen hat seine besondere geologische Ausrichtung, die von der des Nachbarblockes ganz erheblich differieren kann. Vgl. Fig. 1.

Ich führe nun die einzelnen Schollen in der Reihenfolge von W nach O an.

1. Kegelstein (2277 m). Streichen OW, Fallen 44° N.
2. Riegelkopf (2506 m). Im Westblock Streichen N 30° O. Fallen 25° NW.
3. Riegelkopf-Ostblock. Streichen N 40° W, Fallen 45° NO.
4. Block Kammgabel (2600 m) — Westliche Kreuzspitze (2700 m), Streichen N 40° O, Fallen 30° SO.
5. Kreuzspitzen-Mylonitzone, mittlere und östliche Kreuzspitze, ein Haufwerk kleinerer, sehr verschieden orientierter Schollen.
6. Fünftürme-Block zwischen Kreuzspitzen und Leibniker Rotspitzen. Streichen N 60° W, Fallen 40° N. — Mit zahlreichen kleineren Mylonitzonen, besonders um den mittleren Turm herum, Cleavagen NS, steil.
7. Rotspitzen-Block (3099 m). Streichen OW, Fallen 30° S.
8. Zilinkopf-Zutrugenspitzen-Block (mit einer kleinen Gipfflur um 2600 m). Streichen OW. Die Scholle ist in steile Falten gelegt, deren Achsen bis in das Gebiet um den Gartelsee herum verfolgt werden können.

Schiefergneise gibt es nur im Block 4, u. zw. in der Kammgabel selber (*sg*). Mächtige Quarzgänge sind zu finden in den Blöcken 6 und 7. Im letzteren gibt es auch Aplit. — Graphitquarzite (*qu*) kommen vor in 7 und 8. — Quarzit findet man in Block 6, fünfter Turm von O, und in 4 (*qu*) im Körper der westlichen Kreuzspitze.

Eine sehr ähnliche Bauweise kann man im Glimmerschiefergebiet südlich der Schleinitze bis zum Zettlersfeld hin kennenlernen, wo es aber etwas schwieriger ist, die einzelnen Schollen herauszufinden, weil es sich zum großen Teil dort um begrünzte, sanft modellierte Almböden handelt.

Graz, Mineralogisch-petrogr. Institut der Universität, Dezember 1929.

### L. Waagen. Die Quarzschotter auf der Tanneben.

In meinem diesjährigen Aufnahmeberichte führte ich an, daß man auf der Karte von Schwinner die Ausscheidung der Schotter besonders auf der Tanneben vermisste (Verb. S. 73). Versehentlich entfiel dabei die Bemerkung, daß der genannte Autor diese Schotter jedoch im Texte seiner Arbeit „Das Bergland nordöstlich von Graz“ auf Seite 257 und 258 berücksichtigt und auch in seinem Profil VIII einzeichnet, was hiemit ausdrücklich hervorgehoben sei. Im Tannebengebiet werden jedoch bloß die Schotter bei 740 m um die Tannebenhube erwähnt. Alle anderen von mir auf diesem Gebirgsstocke aufgefundenen Schotter sind dagegen neu.