

# **Geologie der Niederen Tauern Südabfälle vom Preber bis Oberwölz**

**Andreas Thurner †**

## ANDREAS THURNER

9. April 1895 — 22. Juni 1975

Als der Verfasser dieser Zeilen am Morgen des 22. Juni 1975, einem Sonntag, die Nachricht vom Tod Professor Dr. Andreas THURNER erhielt, war dies trotz der wenige Tage zuvor plötzlich aufgetretenen gesundheitlichen Krise ein unerwarteter Schock, hatte „Andi“, wie er von den ihm nahestehenden Kollegen liebevoll genannt wurde, doch immer wieder den Kampf mit altersbedingten Leiden erfolgreich bestanden. Fast schien es so, als vermochten ihn die beispiellose Begeisterung für sein Fach, die Geologie, und der unerschütterliche Wille, die laufenden großen Arbeiten noch abzuschließen, gegenüber allen krankheitsbedingten Widerwärtigkeiten abzuschirmen, ja als ließen sie diese erst gar nicht in sein Bewußtsein dringen. Umso größer war nun die Erschütterung über diesen jähen Abbruch eines Lebensweges, der sich in steter Hintansetzung materieller Erwägungen immer allein an der Liebe zu der erwählten Wissenschaft orientiert hatte — in einer heute selten gewordenen Übereinstimmung von Beruf und Neigung, von Arbeit und Hobby, was die vielerorts so wesentlich erscheinenden Grenzen zwischen „Dienst“ und „Freizeit“ völlig verschwimmen ließ.

Es ist eine besondere Tragik, daß Andreas THURNER die Früchte vieler Arbeiten nicht mehr ernten, die Erfüllung mancher Hoffnungen nicht mehr erleben sollte: so den Ausdruck seines Kartenblattes Neumarkt, ein Ergebnis langjähriger und zuletzt schon überaus beschwerlich gewordener Geländearbeit, oder die Entgegennahme des goldenen Doktordiploms an der Universität Graz — worauf er sich noch in seinen letzten wachen Stunden vorbereitet und gefreut hatte — und schließlich die Verleihung der Haidinger-Medaille, welche im Rahmen der 125-Jahr-Feier der Geologischen Bundesanstalt im September 1975 hätte erfolgen sollen. Damit wurde Andreas THURNER posthum eine Auszeichnung zuteil, die er so manches Mal ganz geheim als Krönung seines Geologenlebens erhofft hatte. Vom Beschluß, ihn für diese Ehrung vorzusehen, erfuhr er dank einer Mitteilung durch Direktor Dr. F. Ronner noch am Totenbett. Wir sind zuversichtlich, daß Andreas THURNER die Erfüllung dieses, seines geheimsten Herzenswunsches, noch bewußt aufgenommen hat.

Es soll hier nicht der Versuch unternommen werden, der Persönlichkeit Professor THURNER in einem Nachruf gerecht zu werden; das sei Würdigungen vorbehalten, die von anderer Seite für Fachzeitschriften vorbereitet werden und die auch einen Überblick über die rund 100 wissenschaftlichen Publikationen geben, die er uns hinterlassen hat. Hier soll vielmehr mit der Veröffentlichung eines nachgelassenen Manuskriptes noch einmal der Dank des Landes Steiermark abgestattet werden, dem zuletzt im Jahre 1973 in der Verleihung des Erzherzog-Johann-Forschungspreises sinnfällig Ausdruck verliehen worden war: der Dank an den Wissenschaftler und Lehrer THURNER, in dem sich unermüdliche Forschertätigkeit in besonderer Weise mit der Gabe des begeisterten und begeisternden Lehrers verband, an den Aufnahmegeologen, der uns in seinen Kartenblättern die geologische Bearbeitung von rd. 2.000 km<sup>2</sup> steirischen Landes hinterließ, an den Hydrogeologen, dem wir bedeutende Leistungen speziell auf dem Gebiet der Wasserversorgung steirischer Gemeinden verdanken, nicht zuletzt aber auch der Dank an den lebenswerten Menschen Andreas THURNER, dessen Tod in der steirischen Geologenschaft eine schmerzliche Lücke hinterläßt.

W. Gräfl



*The Trunk*

## Inhalt

Einleitung . . . . .	5
Gliederung des Gebietes . . . . .	5
Geologischer Überblick . . . . .	6
Übersicht über die Gesteine . . . . .	6
Beschreibung der Profile . . . . .	8
Der Preber . . . . .	8
Der Arnlug-Kamm . . . . .	11
Der Kamm Dockneralpe — Kircheleck . . . . .	12
Der Kamm Trübeck — Rupprechtseck . . . . .	17
Der Kamm Schöder — Karleck — Arkogel . . . . .	20
Der Kamm Mirzlzinken — Zintenkogel . . . . .	23
Der Greim . . . . .	25
Der Kamm zum Hochalpl . . . . .	30
Der Rücken zum Schöttleck . . . . .	31
Der Roßkogel . . . . .	33
Zusammenfassung . . . . .	33
Literatur . . . . .	34

## Geologie der Niederen Tauern Südabfälle vom Preber bis Oberwölz

Auf der geologischen Karte Stadl — Murau (THURNER 1956) kamen die Niederen Tauern vom Preber bis zum Schöttleck (= Oberzeiring) zur Darstellung. In den beigegebenen Erläuterungen (THURNER 1956) fand die Geologie dieses Gebietes nur eine kurze Erwähnung, da eine größere Arbeit speziell über die Niederen Tauern in Vorbereitung war; doch wurde diese hinausgezogen, da die Aufnahme des Kartenblattes Neumarkt begonnen wurde und jedes Jahr noch einzelne Begehungen in den Niederen Tauern erfolgten.

Da auch große Teile der Nordabfälle der Niederen Tauern kartiert sind, halte ich es für notwendig, daß die Profile der Südabfälle einer Besprechung unterzogen werden. Für das Studium der vorliegenden Arbeit ist daher die geologische Karte von Stadl — Murau (THURNER 1956) notwendig.

Neubegehungen und neue Aufschlüsse durch Güterwege machten einige Änderungen nötig, die in den beigegebenen Profilen berücksichtigt wurden.

Bei der Abfassung dieser Arbeit ergaben sich Schwierigkeiten bei der Namensgebung auf der Karte. Die neuen Karten 1 : 50 000 (Nr. 158, 159) enthalten vielfach andere Namen als auf der alten Karte 1 : 25 000 und 1 : 75 000; besonders die Bezeichnungen der Bauernhöfe und der Almen haben sich geändert. In der vorliegenden Arbeit wurden die neuen Namen benützt, die alten aber — wenn möglich — in Klammer beigelegt.

### Die Gliederung des Gebietes

Das Gebiet vom Preber bis zum Schöttleck wird durch fast regelmäßig N-S verlaufende Täler in ebenso streichende Kämmen zerlegt (Abb. 1).

Lessachtal

Preber — Roteck — Barbaraspitze

Prebergraben

Arnlug-Kamm

Rantental

Himmelfeldeck — Kircheleck

Etrachtal

Trübeck — Rupprechtseck

Schöderbachtal

Feldkegerl — Karleck — Eisenhut

Katschtal

Mirzlzinken — Zintenkogel

Feistritzalm

Greim

Eselbergtal

Hochalpl

Hintereggental

Schöttleck

Schöttltal

Roßkogel

## Geologischer Überblick

Am Aufbau beteiligen sich kristalline Schiefer der mesozonalen Tiefenstufe. Es stellen sich zwei verschiedene Schichtstöße ein. Der untere (liegende) besteht aus Granitgneis, Biotitgneis und Hornblendegneis, die durch Übergänge miteinander verbunden sind; sie sind migmatitische Gesteine und beherrschen den westlichen Abschnitt vom Preber bis zum Katschtal. Sie bilden Kuppen, Aufwölbungen, keilförmige Einspießungen und auch Schuppen.

Darüber liegen Granatglimmerschiefer mit Lagen von Amphibolit, Quarzit, kleineren Marmorvorkommen und stellenweise von Pegmatit. Diese Gesteine bilden eine Schieferhülle über den Migmatiten. Östlich vom Katschtal erscheinen Glimmerschiefer in zusammenhängenden Schichtstößen, während im W nur isolierte Reste zu erkennen sind.

Im W überwiegen steile Schichtstellungen, im O stellen sich breite Faltungen ein. Die Migmatite erscheinen verschieden hoch herausgepreßt, oft keilförmig in die Glimmerschiefer eingeschoben. Die B-Achsen zeigen daher in ihrem Bereich auffallend starke Verbiegungen; so umfaßt das Gebiet Arnlug und Himmelfeld-eck eine Absenkung nach O; Rupprechtseck — Karleck mit den mächtigen Granitgneisen weist wieder auf eine Heraushebung gegen O hin. Östlich vom Katschtal-graben stellen sich zwar auch Abänderungen der Achsen ein, doch überwiegt ein gleichmäßiges Abfallen gegen O.

Die Niederen Tauern werden im S durch die *Niedere Tauern-Südrandstörung* begrenzt. Sie verläuft von Lessach über Prebersee — Krakaudorf — Schöder. Von Schöder streicht die Hauptstörung längs des Katschtales über St. Peter nach Niederwölz. Bei Baierdorf zweigt jedoch eine Störung nach NO ab, die über den Sattel bei Kühhaltbichl gegen Pöllau verläuft und dann über den Sattel bei „Knolli“ zum Hintereggenbach hinzieht. Ob die Fortsetzung weiter über den Lugersattel führt, ist nicht mit Sicherheit zu erkennen.

Es ist aber auf jeden Fall bezeichnend, daß diese Störung eine Absenkung bewirkte, so daß am Ofen eine Scholle von paläozoischen Kalken erhalten blieb und am Hang südlich Pöllau mächtige pliozäne Ablagerungen vorliegen.

## Übersicht über die Gesteine

Im W erscheinen die Migmatite, die in

Biotitgneise,  
Granitgneise,  
Hornblendegneise

unterschieden werden.

Der Schieferhülle gehören an

Granatglimmerschiefer,  
Amphibolite,  
Marmore,  
Quarzite.

### Die Migmatite

1.) Die migmatitischen Biotitgneise sind deutlich gebankt; mit freiem Auge, bzw. der Lupe sind Quarz, Feldspat und Biotit erkennbar.

U. d. M.: Körnerlagen von Plagioklas und Quarz, die stellenweise größere

Plagioklase (15—20% an) mit Seriziteinschlüssen enthalten. Biotit in s, oft größere Blättchen bildend, auch mit etwas Chlorit, Granat, Apatit.

Abarten: Lagen-Bändergneise mit verschiedenen breiten

Quarz-Feldspatlagen

Augen-Biotitgneise

feldspatreiche Biotitgneise

## 2.) Mylonitische Chlorit-Hornblendegneise

In den Biotitgneisen am Preber-Roteck-Barbaraspitze-Kamm stecken schmale (1—10 m) Lagen eines grünlichen Gesteins, das sich von den grauen Biotitgneisen deutlich abhebt.

U. d. M.: Plagioklas und Quarz bilden feinkörnige (mylonitische) Lagen mit Chlorit, vereinzelt mit Hornblende und Biotit. Manchmal auch größere Plagioklase mit Einschlüssen vorhanden.

## 3. Hornblende-Chloritgneise (migmatitisch)

Grau-grüne körnige Gesteine, die Übergänge zu Biotitgneisen, Amphiboliten und Granitgneisen aufweisen. Es treten zahlreiche Abänderungen auf.

U. d. M.: Körnerpartien von Quarz und Plagioklas, größere Feldspate mit Seriziteinschlüssen. In diesem Gefüge einzelne Hornblenden, Biotit und Chlorit. Das Paläosom besteht aus Biotitgneis und Amphiboliten. Es lassen sich Übergänge von granitischen Typen zu Amphiboliten und Biotitgneisen beobachten. Diese Gesteine bilden am Westabfall des Trübecks und westlich Etrachsee mächtige Vorkommen.

## 4.) Granitgneis

Es handelt sich um lichte — weißliche, meist grobkörnige Gesteine, die mit freiem Auge größere Feldspate und Quarzkörner und unregelmäßig verteilt Biotit und Chlorit enthalten.

U. d. M.: Mikroklin und Perthit in größeren Körnern, Plagioklas; Quarz in Körnerpartien; unregelmäßig verteilt Biotit, meist mit etwas Chlorit; Größere Plagioklase mit Seriziteinschlüssen.

Sie zeigen ebenfalls Merkmale einer migmatitischen Abänderung; die Mengenverhältnisse sind unregelmäßig verteilt.

An Abarten erscheinen

Mikroklin-Augengneis,

grobkörniger Granitgneis,

chloritführender Granitgneis,

dioritähnliche Typen,

tonalitähnliche Typen mit Hornblende,

feldspatreicher Granitgneis.

Alle migmatitischen Gneise enthalten größere Plagioklase mit Seriziteinschlüssen in Einzelkörnern.

Die Anatexis erfaßte hauptsächlich die Biotitgneise und Amphibolite, die durch granitisches Magma umgewandelt wurden.

## Die Gesteine der Schieferhülle

Die größte Verbreitung haben Muskowit-Biotit-Granatglimmerschiefer (Muskowit, Biotit, Quarz, Granate). Die Abänderungen sind durch die Mengenverhältnisse bedingt, so daß neben glimmerreichen auch quarzische Typen auftreten. Stellenweise gibt es Lagen, die mehr Biotit als Muskowit enthalten.

Die Feldspat-Granatglimmerschiefer gleichen den Muskowit-Biotitglimmerschiefern, doch führen sie in Verbindung mit dem Quarzgefüge Feldspate.

Diese Typen treten besonders in der Nähe der Gneise auf (Preber S in 2500 m Höhe). Oft bilden die Feldspate mm-dicke gelbliche Lagen. Es handelt sich vielfach um zwei Generationen von Feldspat, die eine ist ein Rest der Sedimentation, die andere, die meist größere Feldspate enthält, ist durch Migmatese entstanden.

Kohlenstoff-Granatglimmerschiefer begegnet man am Schöttleck. Durch Abnahme des Kohlenstoffes gehen sie allmählich in normale Glimmerschiefer über. Im Gebiet des Roßkogels fallen quarzitisches Granatglimmerschiefer besonders auf. Im Gebiet des Greim und des Mirzlinkens treten muskowitzreiche Granatglimmerschiefer stärker hervor; die Muskowitblättchen enthalten meist biotitische Randstreifen. Vereinzelt stellen sich immer Lagen von biotitreichen Schiefen ein (z. B. Lahneck, Birgofen).

Sehr vereinzelt treten schwarze Kohlenstoff-Quarzitschiefer auf, die jedoch nur meterdicke Lagen bilden (z. B. SW Trübeck, Schöttleck).

Staurolith-Granatglimmerschiefern begegnet man ziemlich häufig (z. B. Greim), doch selten in größeren zusammenhängenden Flächen.

Quarzite sind stets mit Granatglimmerschiefern verbunden. Man trifft sie in zahlreichen Lagen am Hochalpl und am Himmelfeldeck und am Weg zur Grazer Hütte.

Ebenfalls in den Granatglimmerschiefern stecken die Marmore, die stets nur in gering mächtigen Lagen auftreten. Sie sind tektonisch stark beansprucht, gefaltet, verbogen und stark geklüftet. Sie haben meist eine nur kurze Erstreckung und können vielfach als Schuppen aufgefaßt werden. Besonders eindrucksvoll sind die gefalteten Schuppen am Südwestabfall des Lahnecks. Einer auffallend dichten Scharung von Marmoren begegnet man nördl. Krakaueben.

Weite Verbreitung haben die Amphibolite. Obwohl Hornblende, Plagioklas und etwas Quarz die Hauptgemengsteile sind, stellen sich zahlreiche Abarten ein; diese entstehen durch Abänderung der Mengenverhältnisse. Am Rupprechts-eck finden sich dünnplattige, dunkelgrüne Amphibolite ein, die eng nebeneinanderliegende Hornblenden enthalten, zwischen denen schmale Lagen von Feldspat und Quarz erkennbar sind.

Granatamphibolite treten häufig auf, auch Zoisitamphibolite begegnet man stellenweise. Biotit-Chloritamphibolite sind verhältnismäßig recht häufig, besonders die steil stehenden Schichtstöße am Lahneck zeigen randlich oft einen Biotitbelag.

Diaphoritische Erscheinungen sind selten. Die Granatglimmerschiefer führen nur vereinzelt Chlorite, die von Biotit, selten von Granat abzuleiten sind.

Die Pegmatite bilden stets nur kurze, dickbauchige Linsen. Wir begegnen ihnen nur im Gebiet des Mirzlinkens und des Greims, dann noch am Roßkogel. Sie stecken in den Granatglimmerschiefern, die in deren Nähe meist größere Muskowite führen.

## Beschreibung der Profile

### Der Preber (Abb. 2-4)

Der Hauptgrat zieht vom Roteck über das Krautkareck, die Barbaraspitze gegen N. Vom Roteck gegen S teilt sich der Grat, der eine zieht übers Federweißschartel — Golzhöhe gegen SW, der andere über die Einsattelung des Mühlbacher-törls über den Preber (2741 m) zur Grazer Hütte gegen SO.

Den größten Raum nehmen die Biotitgneise ein; sie bauen den Hauptkamm vom Roteck gegen N, dann den Kamm zur Golzhöhe bis ca. 2480 m Höhe und den Kamm über den Preber bis ca. 2530 m Höhe auf. Darüber liegen die Granatglimmerschiefer mit Amphibolitlagen und vereinzelt Marmore (Bischofsloch). Am Südfall wird die Schieferhülle von Biotitgneisen und Granitgneisen durchbrochen.

1.) Das Profil von S über den Golzgrat (Abb. 2) zeigt in den Granatglimmerschiefern mehrere, meist schmale Amphibolitlagen, die nur mehrere Meter mächtig sind. Besonders von 2300—2360 m Höhe und knapp südlich P. 2489 fallen die schmalen Lagen mit 50—60° S — SWS Fallen (N 200° E) auf. Vereinzelt findet man dünne Lagen von Kohlenstoffquarzit, so zum Beispiel in 1720 m Höhe. Die Glimmerschiefer sind Muskowit-Biotit-Granatglimmerschiefer, die oft 6—10 mm große Granate führen. Ab 2346 m Höhe stellen sich Feldspatglimmerschiefer ein, die ich als migmatitische Granatglimmerschiefer auffasse und die bis zur Gneisgrenze anhalten.

Knapp südlich P. 2489 beginnen die Biotitgneise, die am Kontakt 80 Grad N 340° O fallen, jedoch gleich darüber in 60° S Fallen übergehen.

Weiter gegen N über die Golzhöhe bis zum Federweißschartl bauen injizierte Biotitgneise den Grat auf, doch sind immer wieder dünne Lagen von Amphibolit bis Hornblendegneise eingelagert. Es herrscht meist 50—80° N Fallen.

Eine Besonderheit stellt sich am Federweißschartl ein. Im S der Scharte steht ein 60° N fallender Biotitgneis an; es folgt in der Scharte 5 m Talkschiefer, der nach O und W rasch auskeilt. Mit dem Anstieg zum Schartenkopf lassen sich 2 m Biotitamphibolit, dann 1/2 m strahlig nadeliger Aktinolithschiefer, 2 m Amphibolit erkennen und dann in der nächsten Scharte 1 m Aktinolithschiefer mit etwas Hornblende, der von Amphibolit mit 60° N Fallen überlagert wird.

Das Profil über Roteck — Barbaraspitze und weiter nach N besteht aus Biotitgneisen, die häufig von mylonitischen Chloritgneisen, stellenweise auch von Hornblendegneisen in schmalen Lagen begleitet werden.

Am Grat herrscht 70—80° N bis S Fallen, so daß die steile Lagerung vielfach die wilde Zersplitterung des Kammes bedingt. Das gesamte Profil über die Golzhöhe — Roteck bis zur Barbaraspitze zeigt Abb. 2a. Die Biotitgneise und Migmatite setzen sich nach N bis ins Untertal fort (Vohryzka 1968).

2.) Das Profil vom Prebersee über den Roßboden (Abb. 3) bis zum Preber gegen N ist bis 1750 m Höhe mit Hangschutt verhüllt. Nur am untersten Abfall bei 1600 m Höhe (Ösnerhütte) kommen Granatglimmerschiefer und Marmore mit 40° S Fallen zum Vorschein. Unter der Prodingler Hütte ragen aus dem Schutt bei 1650 m Höhe Marmore hervor, die an der Basis eine ergiebige Quelle führen. Sie fallen mit 50° gegen S.

Der Hang von der Prodingler Hütte (1734 m Höhe) an aufwärts besteht bis 1870 m Höhe aus lichtem Granitgneis, der über dem Roßboden bis 2120 m Höhe von Biotitgneisen abgelöst wird. Die starke Bedeckung mit Verwitterungsschutt gibt wenig meßbare Aufschlüsse frei; es wurde 40° N Fallen gemessen. Von 2120 m Höhe bis 2340 m folgen Granatglimmerschiefer und Feldspat-Granatglimmerschiefer, die vereinzelt schmale Lagen von Amphibolit enthalten. Es herrscht 40—70° N bis N 335° E Fallen. Weiter aufwärts stellen sich Biotitgneise ein, die 60—70° N bis N 340° E Fallen. Sie enthalten schmale Lagen von Chloritgneisen.

Die Granitgneise bilden mit 50—60° S Fallen die untersten Abfälle bis 1870 m

Höhe und sind gegen O bis 500 m westlich der Grazer Hütte zu verfolgen, wo sie unter Granatglimmerschiefer untertauchen. Die darunterliegenden Biotit-Schiefergneise vom Roßboden übersetzten nicht den Prebergraben, sondern verschwinden unmittelbar westlich von diesem.

Granitgneise und Biotitgneise bilden demnach einen emporgereßten O—W streichenden Sattel, der von Granatglimmerschiefern bedeckt ist.

3.) Das nächste Profil schließt östlich vom Bach an, der vom Preber-Südfall herabkommt. Es zeigt bis 1920 m Höhe Granitgneise mit 35—45° S Fallen. Die folgenden Granatglimmerschiefer enthalten von 2040—2100 m und von 2120 bis 2150 m Höhe Amphibolite, die rasch auskeilen. Weiter aufwärts schließen dann Feldspat-Granatglimmerschiefer an. Ab 2530 m Höhe scheinen Biotitgneise mit 60° N Fallen auf.

4.) Der Steilaufstieg vom Rantengraben über die Grazer Hütte bis zum Prebergipfel (Abb. 4).

Bis zur Grazer Hütte begegnet man meist Granatglimmerschiefern; von 1525 bis 1570 m Höhe stellen sich schmale Lagen von Amphibolit ein. Um 1660 m Höhe stehen Quarzite mit 50° S Fallen an. Der Amphibolit, der bei der Grazer Hütte den Sattelkogel bildet, fällt mit 60° gegen S. Der folgende steile Aufstieg bis ca. 2050 m Höhe zeigt in den Granatglimmerschiefern Amphibolitlagen mit 40—60° N Fallen. Über 2360 m Höhe stellen sich Feldspat-Granatglimmerschiefer mit Amphibolitlagen (40° NON Fallen) ein. In der Höhe des Bischofslochs (2420 m) stehen Schuppen von Amphibolit, Granitgneis, Biotitgneis und Glimmerschiefer mit 70—80° N Fallen an. In der nach O abfallenden Schlucht stecken zwei Marmore mit 80° S Fallen. Der eine ist gegen 10 m breit, der zweite nördliche 3—4 m.

Die im N angrenzenden Feldspat-Granatglimmerschiefer enthalten am Ostabfall noch einige Amphibolitlagen, die gegen W und O auskeilen. Dann schließen die Biotitgneise an. Am Kamm weiter aufwärts folgen Feldspat-Granatglimmerschiefer (30—50° N Fallen) und ab 2530 m Höhe wieder Biotitgneise (50° N Fallen), die Lagen von mylonitischem Chlorit-Hornblendegneis enthalten.

Der Aufstieg zum Roteck besteht aus Biotitgneisen mit zahlreichen Lagen von Chlorit-Hornblendegneisen. Bis 2602 m Höhe herrscht hauptsächlich 70° N Fallen, dann stellt sich 50—80° S Fallen ein. Am Gipfel des Rotecks wurde 70° S Fallen gemessen (Abb. 2b).

Die Biotitgneise mit den Lagen von Chloritgneisen setzen sich gegen N über die Barbaraspitze — Krautkareck bis zum Kartenblattende (Hochlahneck) fort. Gleich im Sattel nördlich Roteck und im ersten Schartenkopf stehen drei Lagen von diaphthorischen Chloritgneisen von 5—6 m Mächtigkeit mit 70° S Fallen an.

Der Aufstieg zur Barbaraspitze zeigt zwei 4—5 m mächtige Lagen von Chloritgneisen und steiles Nordfallen; auf der Barbaraspitze selbst steht ein ca. 35 m breiter Hornblendegneis mit 70° SW Fallen an.

Auch der steile Nordabfall des Prebers zum Mühlbacher Sattel besteht aus Biotitgneisen mit schmalen Lagen von Hornblendegneisen (60—80° N Fallen).

Die Ostabfälle des Prebers werden von Biotitgneisen mit Chlorit-Hornblendegneisen aufgebaut, die steil nach S bis N fallen.

Die Trennung zwischen Granatglimmerschiefern, Feldspat-Granatglimmerschiefern und Biotitgneisen ist nicht immer exakt durchführbar, da Übergangstypen vorliegen.

## Zusammenfassung

Der nördliche Teil besteht aus Biotitgneisen mit Lagen von Chlorit-Hornblendegneisen. Es liegt ein steil N bis S fallender Schichtstoß vor. Im südlichen Teil (südlich des Prebergipfels) setzen sich mit S Fallen Granatglimmerschiefer mit Amphiboliten ein. An den untersten Abfällen taucht sattelförmig Granitgneis und Biotitgneis auf.

Zwischen den Glimmerschiefern und Biotitgneisen schaltet sich im Raume des Bischofslochs eine Schuppenzone ein.

### Der Arnlug-Kamm (Abb. 5)

Zwischen dem Preber- und Rantengraben breitet sich der 1800 m breite Arnlug-Kamm aus, der im Arnlug (2165 m), Kastlereck (2335 m) und P. 2357 m die höchsten Erhebungen zeigt. Der Grat ist auffallend vielzackig, stellenweise schwer begehbar. Die Orientierung mit der schlechten Kartengrundlage bereitet oft große Schwierigkeiten.

Das Kammprofil weicht vom Aufbau des Prebers auffallend ab. Am Aufbau beteiligen sich hauptsächlich Granatglimmerschiefer mit Amphibolitlagen, in die Biotit- bis Hornblendegneise einspießen, wodurch dieses Gebiet im Verhältnis zum Preber als ein tiefer liegender Teil erscheint.

Der Steilhang enthält in den Granatglimmerschiefern mehrere Amphibolitlagen, so von 1420—1480 m, von 1540—1580 m und von 1860—1913 m Höhe mit 65° NNW Fallen.

Nach dem Steilhang folgen Amphibolite und dann ein ca. 350 m mächtiger Granatglimmerschiefer mit 80° S Fallen. Noch vor dem Steilaufstieg zum Arnlug steht ein ca. 100 m breiter Biotit-Granitgneis mit 50—60° SSO Fallen an. Es folgt dann etwas nördlich vom Sattel über den Steilaufstieg zum Arnlug bis zum Aufstieg zum Kastlereck Granatglimmerschiefer in den verschiedensten Abarten: quarzitische Typen wechseln mit glimmerreichen, die dann oft phyllitisch aussehen; muskowitzreiche und biotitreiche Lagen treten in Erscheinung, starkwellig verbogene und zerrüttete Glimmerschiefer schalten sich ein. Es herrscht bis zum Kastlereck meist 60—70° N Fallen bis NON Fallen; vereinzelt stellt sich auch 70—85° N Fallen ein.

Am Ostabfall von P. 2300 (südlich Kastlereck) stecken in den Glimmerschiefern mehrere 10—15 m mächtige Marmorlagen, die stark verbogen und verdrückt erscheinen.

Etwas nördlich von P. 2300 (Ostabfall der nächsten Kuppe) zeigt eine 10 bis 15 m breite verdrückte Kalklinse 60—70° N Fallen. Noch etwas nördlicher stehen 50 m unter dem Kamm wieder zwei eng nebeneinander liegende Kalklinsen mit 40° N Fallen an. Sie bauen 10—15 m hohe Felsen auf. Etwas tiefer in 1900 m Höhe konnten noch zwei Kalklinsen beobachtet werden.

Der Steilaufstieg zum Kastlereck besteht von 2300—2325 m Höhe aus Amphibolit, der im Liegenden 40—60° N bis NON, im Hangenden aber 60—85° N bis NON fällt.

100 m nördlich vom Gipfel des Ostabfalls steckt in den Glimmerschiefern wieder ein 20 m mächtiger Marmor mit 60° N Fallen. Die Scharte südlich P. 2335 besteht aus Amphibolit mit wenig Feldspat. Es herrscht 70° N Fallen.

Weiter gegen N bis zu dem auffallenden Sattel südlich P. 2352 beherrschen Granatglimmerschiefer mit 30—40° S Fallen den Aufbau. Darunter schließen

dann bis zum Kartenblattende Hornblendegneise bis Amphibolite mit 70° S Fallen an, die gegen N in 60° N Fallen übergehen.

Das Kammprofil läßt sich nun nicht gleichmäßig bis in den Preber- und Rantengraben verfolgen, es stellen sich Abänderungen ein. Es fällt besonders am Westabfall auf, daß sich von unten Keile von Biotitgneisen einschieben, die bis 2100—2200 m Höhe reichen.

Geht man vom Sattel südlich des Arnlug in ca. 1900 m Höhe am Westabfall gegen N, so sieht man, daß die tief eingeschnittenen Runsen aus Glimmerschiefern, die schmalen Rücken aus Biotitgneisen bestehen, die gegen aufwärts zu schmaler werden.

Östlich der Möselhütte (früher Preberhütte) reichen die Biotitgneise bis 2000 m Höhe empor. An einigen Stellen spießen sie mit mehreren Enden aus.

Auf der Karte konnte die Abgrenzung der Gneise meist nur angedeutet werden, weil vielfach Begehungen im Erlengestrüpp bis 1800 m Höhe nicht möglich waren. Auch die Überrollungen mit Hangschutt erschweren die Grenzbestimmungen.

Es lag ursprünglich ein mächtiger Schichtstoß vor, der aus Granatglimmerschiefern mit einigen Amphibolit- und Marmorlagen bestand. Diese Hülle wurde von unten von Hornblendegneisen und Biotitgneisen und an einer Stelle von Granitgneisen durchstoßen. Diese Gesteine wurden in mehr oder minder festem Zustand eingepreßt, wobei die Granatglimmerschiefer teilweise stark zusammengedrückt, verstellt und verschuppt wurden. Die Schieferhülle wurde damit wie ein Hut emporgehoben. Die starken Pressungen, Verknüttungen, auffallend raschen Falländerungen sind ein Ergebnis der Tektonik.

Man erhält hier den Eindruck, daß die Tektonik der Glimmerschiefer durch das Emporpressen der Hornblende- und Granitgneise beeinflußt wurde.

Vergleicht man den Arnlug-Kamm mit dem des Prebers, so könnte man auf Grund des verschiedenen Aufbaues an eine Bruchzone längs des Prebergrabens denken, doch ist diese wegen der Schuttbedeckung nicht nachweisbar.

Zwischen Preber und Arnlug besteht eine nach O fallende Achsenlage. Der Arnlug stellt im Verhältnis zum Preber ein tiefer liegendes Teilstück dar. Er besteht aus Granatglimmerschiefer und Amphiboliten und enthält Keile von Hornblendegneisen; darunter wird Granitgneis angenommen.

## **Der Kamm Dockneralpe - Himmelfeldeck - Lahneck - Kircheleck** (Abb. 6, 6a)

Dieser rd. 4 km breite Kamm erhebt sich zwischen dem Ranten- und dem Etrachgraben und zeigt im Lahneck die höchste Erhebung.

Er besteht zum größten Teil aus Granatglimmerschiefer und Amphibolit mit sehr wenig Marmor- und Quarzitlagen. Nur im NO und NW kommen Hornblendegneise zum Vorschein.

Um einen Einblick in den Aufbau dieses Gebietes zu geben, bringe ich vor allem das Kammprofil von Krakau eben über die Dockneralpe und weiter gegen N; dann einige Einzelheiten von den Ost- und den Westabfällen.

1.) Das Kammprofil beginnt in Krakau eben beim Gasthaus „Fixl“ und führt nach N in Richtung Dockneralpe (Abb. 6).

Am Hügel bei „Fixl“ mit der Kapelle stehen Amphibolite mit 35—70° S Fallen an, sie reichen bis zum „Würger“ (30° SSW Fallen).

Gleich über dem Hof stehen 4 m breite Marmore mit 30° NNW Fallen an.

Nach Granatglimmerschiefer (70° N Fallen) folgen Marmore mit 4 m Breite und 50° NWN Fallen. Die Marmore mit Pegmatit von 1450—1460 m Höhe fallen 30° N. In 1480 m Höhe fallen 5 m Amphibolit 65° N. Bemerkenswert sind die Amphibolite von 1500—1560 m Höhe mit 75° S Fallen und von 1690—1740 m Höhe mit 70° S Fallen. In 1765 m Höhe stellen sich Lagen von Quarzit ein (60 bis 70° S Fallen).

50 m unter der Dockneralpe (2207 m) ist ein Profil mit 15 m weißem Marmor, 20 m Glimmerschiefer, 4 m Marmor, 6 m Glimmerschiefer, 3 m Marmor mit 60—80° N Fallen aufgeschlossen. Diese Marmorlagen sind im Streichen nur auf rd. 100 m Länge zu verfolgen. Die Glimmerschiefer auf der Dockneralpe fallen mit 55° NWN.

Der Kamm über den Buckel mit dem Kreuz und weiter bis zum Himmelfeld-eck enthält in den Granatglimmerschiefern zahlreiche Lagen von Quarzit.

Der Quarzit beim Kreuz (2310 m) ist ca. 70 m breit und fällt 80° N. Nach Granatglimmerschiefern folgen 5 m Quarzit. Auf P. 2379 sind noch 4 Quarzitlagen ersichtlich, wovon eine 25 m breit ist und 70° S Fallen zeigt.

Von P. 2379 bis zum Himmelfeld-eck stecken in den Glimmerschiefern noch 5 Quarzitlagen, die 4—20 m mächtig sind und 65—60° nach S Fallen. Auch weiter gegen N bis P. 2418 fallen drei Quarzitlagen mit 30—40° N Fallen auf. Nördlich von einem kleinen Sattel bemerkt man zwei 5—10 m mächtige Lagen mit 30° S Fallen. Die Kuppe südlich P. 2418 besteht auch aus Quarzit, der 60—70° S fällt.

Der steile Nordabfall zum Sattel (südlich Lahneck) zeigt von 2390 bis 2365 m Höhe Amphibolit mit 40—60° S Fallen. Gegen die Scharte zu stellt sich 50—60° N Fallen ein.

Die Quarzite wurden teilweise im Streichen verfolgt, sie reichen jedoch selten unter die 2000 m Isohypse, sie keilen rasch aus.

Von der Scharte südlich Lahneck führt in 2250—2300 m Höhe ein Steig gegen N bis zum Mitterkarsee. Das erste Stück bis zum Südwestabfall besteht aus 60—70° fallenden Granatglimmerschiefern mit zwei Amphibolitlagen, von denen die südliche 30 m, die weiter nördlich gelegene 6 m breit ist.

Der südwestliche Teil des steilen Aufstieges zum Lahneck (Abb. 6a) enthält von 2250—2350 m Höhe mehrere 5—8 m mächtige Marmorlagen, die verschiedene Fallrichtungen aufweisen (80° SW-, 20° SO-, 70° SWS Fallen), die auf Faltungen schließen lassen. Von 2350 m Höhe an aufwärts begegnet man in den Granatglimmerschiefern bei 2440 m Höhe Amphibolit mit 60° SSW Fallen, in 2470 m Höhe mit 70° S Fallen, in 2475 m Höhe 10 m breite und in 2480 m Höhe 6 m breite mit 60° N Fallen. Die Granatglimmerschiefer am Lahneck fallen 70° N.

Weiter gegen N bis zur Temmelspitze konnten zwei Amphibolitlagen beobachtet werden.

Nördlich der Temmelspitze stecken in den Granatglimmerschiefern (60—70° N Fallen) von 2430—2420 m Höhe Amphibolitlagen.

In der tiefen Scharte, östlich Mitterkarsee, steht ein Granatglimmerschiefer mit 70° S Fallen an. Der schmale Grat übers Kircheleck konnte nur am Hangfuß begangen werden und besteht aus Granatglimmerschiefern, die steil wellig S bis N fallen.

## 2.) Die unteren Südabfälle bei Krakau eben.

Die Amphibolitlagen, die am Südostabfall bei der Kapelle östlich „Fixl“ anstehen und nach aufwärts bis zum Gehöft „Höpfel“ (1290 m) reichen, sind nach W bis zum „Stiegenwirt“ zu verfolgen. Die höheren Lagen lassen sich bis zum Bach

verfolgen, der bei der Kirche herabkommt. Die weitere Fortsetzung gegen W ist nur bei einzelnen Lagen sicher erkennbar. Die schmalen Lagen unter dem Gehöft „Steindl“, die 20—30° SWS fallen und gegen aufwärts 10° N Fallen übergehen, stehen mit denen im O nicht im Zusammenhang.

Von der Kirche bis zum „Höpfl“ begegnet man mehreren Amphibolitlagen mit 70° S Fallen. Die Amphibolite auf der Kuppe unterhalb „Höpfl“ fallen 50° S. Es folgen dann in den Granatglimmerschiefern weitere Amphibolite, so bei 1370 m (50° NNW Fallen), bei 1400 m mit 80° N Fallen, von 1410—1420 m Höhe mit 20° S Fallen, von 1425—1440 m Höhe mit 70° N Fallen, von 1450 bis 1460 m mit 70° S Fallen, bei 1475 m Höhe mit 70° N Fallen. Letztere sind mit 3 m Marmor verbunden.

Die Verbindung im Streichen ist schwer zu erkennen, es handelt sich hauptsächlich um kurze Lagen.

Ein auffallender Marmorzug beginnt beim Gehöft „Steindl“ von 1400—1425 m Höhe. Er fällt im Liegenden 15° gegen N und im Hangenden 40° NON und zeigt Verfaltungen. Er konnte im Streichen auf 250 m Länge verfolgt werden. Im Hangenden ist er mit  $\frac{3}{4}$  m Pegmatit und 20 m Amphibolit verbunden.

Überblickt man die Lagerung der Amphibolite und Marmore an den untersten Abfällen mit dem raschen Wechsel der Fallrichtungen, so ist diese nur durch Faltung erklärbar. Wie die Profile (6a) am untersten Südabfall zeigen (Kirche — „Heindl“ — „Steindl“) liegt eine Faltung vor; die untersten Amphibolite bilden eine Mulde mit einer ONO — SWS streichenden B-Achse, die 10—20° gegen O geneigt ist. Die Marmore und Amphibolite bei „Würger“ erscheinen als ein Sattel.

Die Südabfälle über 1200 m Höhe bestehen fast durchwegs aus Granatglimmerschiefern. Nur einige längs gestreckte Quarzitlagen bei 1350 m Höhe, zwischen 1500 und 1600 m Höhe, dann um 1650 m Höhe und am Himmelfeldeck unterbrechen diesen gleichartigen Aufbau.

### 3.) Die West- bzw. Südwestabfälle (Abb. 7)

Vom Eingang in den Rantengraben bis zur Paula- und Zahler-Hütte begegnet man hauptsächlich Granatglimmerschiefern mit 50—60° S Fallen.

Südlich der Ebenhandhütte steckt in ihnen eine schmale Marmorlage mit 50° S Fallen. Am Weg von der Himmelfeldeckhütte (1685 m) gegen N — nahe der Mulde — steht ein 30 m langer Amphibolit mit 60—70° S Fallen an. Auf dem Hang nördlich dieser Mulde, nördlich der Höfel-Alm konnten drei Amphibolitlagen mit 100, 50 und 10 m Breite und mit 60—70° S Fallen beobachtet werden. Die untersten Felsen zur Paula- und Zahler-Hütte bestehen aus Hornblendgneis, der in die Glimmerschiefer einspießt.

Der Hang vom Rantengraben zum Himmelfeldeck aufwärts besteht aus Granatglimmerschiefern, die ab 2000 m Höhe Lagen von Quarzit enthalten, die meist nur einige Meter mächtig sind.

Bis 2000 m Höhe überwiegt 50—65° S Fallen, dann stellt sich bis 2170 m Höhe 40—50° N Fallen ein, das am Kamm wieder in 60° S Fallen übergeht. Am Nordabfall erscheint 50—60° S Fallen. In diesem mächtigen Glimmerschiefer-Schichtstoß stellen sich sichere Faltungen ein; im großen erhält man den Eindruck, daß ein antiklinale Heraushebung vorliegt.

Der nördliche Teil (Westabfall des Lehnocks) besteht aus steil N — S fallenden Granatglimmerschiefern mit Amphibolitlagen, die auffallend feldspatarm sind; sie zeigen flach wellige Verbiegungen. Ebenso sind die Marmore verfaltet, zerrissen und abgequetscht.

Auf der Karte sind die Amphibolite vom Lahneck-Westabfall zu mächtig eingezeichnet. Sie werden vielfach von Glimmerschiefern durchzogen. Eine genaue Ausscheidung ist wegen der starken Schuttbedeckung nicht möglich.

Eine Besonderheit weist das Gebiet nördlich vom Mitterkarsee auf. Der Kamm nördlich des Sees besteht aus Granatglimmerschiefern, die wellenförmig 60—70° SOS Fallen. Gegen den Westabfall zu P. 2367 (= Alpeck) stellt sich 60—70° NO Fallen ein. 20 m westlich vom Alpeck kommen darunter Hornblendegneise zum Vorschein, die den breiten Westabfall aufbauen; auch Biotitgneise stellen sich ein, deren Abtrennung unsicher ist. Im allgemeinen überwiegen in den tieferen Hängen Biotitgneise, in den oberen aber Hornblendegneise. Zu unterst herrscht 40—70° NON — NO Fallen. Um 2165 m Höhe stellt sich 30—60° SO Fallen ein.

Die Überlagerung der Hornblendegneise durch Glimmerschiefer ist sowohl am Nordost- als auch am Südostrand zu erkennen. Diese Gneise bilden eine Aufwölbung, welche die Glimmerschieferhülle durchbrechen. Etwas südlicher, am Aufstieg zum Mitterkarsee, steckt in den Glimmerschiefern ein Keil von Biotitgneis, der hangaufwärts bei 1920 m Höhe zu Ende geht.

#### 4.) Die Ostabfälle

Der größte Teil besteht aus Granatglimmerschiefern mit Lagen von Amphibolit, einigen Quarziten und Marmoren. Am Nordostabfall kommen unter den Granatglimmerschiefern Hornblendegneise zum Vorschein.

Am Weg zur Raffalhhütte (früher Würgerhütte) bis zur Ob. Bistrachhütte begegnet man in den Granatglimmerschiefern der Fortsetzung der Amphibolite vom Profil des Südostabfalles. Es herrscht im S 50° O Fallen, dann stellt sich S Fallen ein. Auch das Quarzitband streicht gegen O durch. In der Mulde östlich der Würgeralm (1960 m) steht ein 6 m mächtiger Marmor mit 60° NWN Fallen an. Unmittelbar darunter endet ein Keil von Hornblendegneis mit Biotitgneis (80° N Fallen).

Am Rücken südlich der Würgeralm (= Raffalhhütte) stecken in den Glimmerschiefern zwei Marmorlagen: der südliche ist 1 m, der nördliche aber 8 m breit (80° SSO — 90° N Fallen).

In der Mulde, die zur Bistrachalm-Hütte (1731 m) abfällt, konnten in den Glimmerschiefern 3 Amphibolitlagen mit 60° SWS Fallen beobachtet werden, von denen die südliche 80 m breit ist und von 1700—2000 m Höhe zu verfallen ist (auf der Karte zusammengezogen). Weiter gegen N stehen Granatglimmerschiefer mit 60° S Fallen an. Unmittelbar darunter, mit Beginn des Steilabfalles, stehen von der Bistrachhütte angefangen bis zum Talboden Hornblendegneise an.

Der Hang, der vom Etrachsee zum Scheibenkopf führt, besteht bis 1750 m Höhe aus Hornblendegneisen mit 60—70° S bzw. SWS Fallen. Über die Almwiesen bis zum Beginn des Steilaufstieges zum Scheibenkopf begegnet man Granatglimmerschiefern, dann setzen über den Kamm gegen SW Amphibolite in mehreren Lagen ein, die durch Granatglimmerschiefer getrennt sind. In 2180 m enthält ein Amphibolit einen 1/2 m mächtigen Marmor, der im Streichen 10 m lang ist (50—60° S Fallen). In 2300 m Höhe steht ein ca. 8 m mächtiger Marmor mit 40° SW Fallen an.

Gute Aufschlüsse erhält man noch im Profil von NO über den Eisenhut gegen SW zu P. 2418, nördlich des Himmelfeldecks. Die untersten Abfälle bis 1750 m Höhe bestehen aus Hornblende- und Biotitgneisen, die stellenweise hornblende-reiche Lagen enthalten. Sie fallen 60° gegen N. Weiter aufwärts bauen Granat-

glimmerschiefer mit  $50^{\circ}$  SW Fallen den Steilhang auf. In 1930 m Höhe fällt ein 5—6 m mächtiger Amphibolit auf. Ein weiterer steht von 2270—2310 m Höhe an; er fällt  $40^{\circ}$  S und ist bis zum Nordabfall des Himmelfeldecks zu verfolgen. Ab 2390 m Höhe stellen sich einige schmale Lagen von Quarzit ein. Am Eisenhut herrscht  $60^{\circ}$  N Fallen.

In den Granatglimmerschiefern sind die starken Schwankungen der Fallrichtungen auffallend (z. B. Eisenhut  $60^{\circ}$  N; 2200 m Höhe  $70^{\circ}$  N; 2270 m Höhe  $40^{\circ}$  S).

Einige Besonderheiten erkennt man am Ostabfall des Lahnecks. Geht man in 2000 m Höhe von der Scharte südlich des Lahnecks über den Ostabfall gegen N bis zum Rücken nördlich der ersten Schrunse, so begegnet man Granatglimmerschiefern mit  $30$ — $50^{\circ}$  N bis  $340^{\circ}$  E Fallen. Der nächste Rücken zeigt knapp am Ende des Aufstieges aus der Schrunse einen 3 m breiten und 6 m langen Marmor, der  $50^{\circ}$  N  $350^{\circ}$  E fällt; 10 m nördlicher folgt eine zweite Linse, die einen 10 m hohen Felsen bildet und ca. 15 m breit ist. 40 m nördlicher steckt in einer tiefen Schlucht ein 10 m mächtiger Marmor mit  $30^{\circ}$  N  $330^{\circ}$  E Fallen. 75 m nördlicher sieht man in den Glimmerschiefern einen 5 m breiten Keil mit  $40^{\circ}$  S Fallen, das jedoch gleich in  $70^{\circ}$  N Fallen übergeht. Die meisten Kalklinsen haben eine Länge von 100—150 m und nur der nördlichste reicht bis 2100 m Höhe aufwärts.

Der steile Abfall ins Trattenbacher Kar besteht von 2060—2010 m Höhe aus bankigem Amphibolit, der  $70^{\circ}$  S fällt. Etwas östlicher von diesem Karzipfel stecken in den Granatglimmerschiefern noch einige kleine Kalklinsen. Die hohe Wand unmittelbar westlich der Oberen Trattenbacheralm besteht aus ca. 30—40 m mächtigen Marmoren, die von Amphibolit unterlagert werden und  $75^{\circ}$  S fallen. Das Kar ist von mächtigem Lawinen- und Hangschutt bedeckt.

Nördlich vom Trattenbächgraben sind auf dem Kartenblatt nur mehr die Südhänge des Lachkogels enthalten.

Am Aufstieg zum Lahnkogel (Abb. 6a) begegnet man in den Granatglimmerschiefern in 1850 m Höhe einem Marmor mit  $70^{\circ}$  SW Fallen; einzelne Felsen sind im Streichen 300—500 m nach O zu verfolgen. Etwas höher in 1870 m Höhe ist ein Amphibolit zu erkennen, der bis zum Oberen Karboden zieht und über die Südabfälle des Lachkogels mit  $60$ — $70^{\circ}$  S Fallen zu beobachten ist. Er enthält in 2080 m und 2095 m Höhe 4—5 m mächtige Marmorlinsen.

An der Rückwand des Oberen Kars (nicht mehr auf der Karte) stecken in den Granatglimmerschiefern mehrere Marmorlinsen mit  $70$ — $80^{\circ}$  S Fallen; auch am Lachkogel herrscht diese Fallrichtung.

Der nächste östliche Südabfall zeigt in  $60$ — $70^{\circ}$  S fallenden Glimmerschiefern von 1910—1870 m Höhe Amphibolite, die wohl die Fortsetzung jener vom Lachkogel sind.

Der nächste Südabfall (nördlich der Schöttlhütte) besteht aus Hornblende — Biotitgneisen, die von 1980—2050 m Höhe eine Kappe von Glimmerschiefern mit  $30^{\circ}$  S Fallen tragen (Abb. 7).

Die untersten Nordostabfälle von südwestlich des Etrachsees bis südlich der Tratenbaueralm bestehen aus Hornblendegneisen, die häufig als Biotitgneise erscheinen. Eine genaue Abgrenzung dieser beiden Gesteine ist mir nicht gelungen; es handelt sich um migmatitische Typen. Meist liegt SW Fallen vor (Abb. 8).

Als Ganzes betrachtet läßt sich ein mächtiger Glimmerschiefer-Schichtstoß erkennen mit Amphibolit- und Quarzitlagen und vereinzelt mit gering mächtigen

Marmoren. An migmatitischen Gesteinen treten randlich (NW, NO) meist Hornblendegneise auf.

Die Granatglimmerschiefer am Südfall weisen hauptsächlich S Fallen auf. Die quarzitreiche Zone zeigt 30—50° S und N Fallen, was auf Faltungen schließen läßt. Vom Lahneck gegen N überwiegt steiles S Fallen, woraus Anpressungen angenommen werden können.

### Der Kamm Trübeck - Rupprechtseck (Abb.9)

In diesem Gebiet kommt die Stellung der Granitgneise — Hornblendegneise auf Schieferhülle klar zum Ausdruck. Die im N und W auftauchenden Granitgneise preßten die Glimmerschiefer empor, so daß sie wie eine zerrissene Haube über ihnen liegen.

Die Südfälle enden mit der Talfurche vom Etrachbach bis Schöderberg.

Dieses Gebiet zeigt das Auftauchen von migmatitischen Gesteinen. Im N werden die Ost- und Westabfälle des Rupprechtsecks von Granitgneisen gebildet. Im SW längs des Etrachtales vom Bach bei der Schattnerhütte (früher Röhrerbach) bis zur Ulrichskirche tauchen Hornblendegneise auf. Am Südostabfall schalten sich Biotitgneise mit Hornblendegneisen und Amphiboliten ein.

Diese migmatitischen Gesteine erscheinen herausgehoben und tragen an den Südfällen einen zusammenhängenden Schichtstoß von Granatglimmerschiefern mit Amphibolitlagen und vereinzelt kleinen Marmorvorkommen.

#### 1.) Profil Krakaudorf-Rupprechtseck

Die steilen Hänge nördlich Krakaudorf bestehen aus Granatglimmerschiefern. Am unteren Teil der Hänge streicht ein Amphibolit durch, der gegen S fällt. Am westlichen Teil der Hänge bis ca. 1800 m Höhe stellen sich Feldspat-, Granatglimmerschiefer, schmale Schuppen von Granitgneis und Amphibolit ein (40—50° S Fallen).

Der steile Hang aufwärts wird von Granatglimmerschiefern aufgebaut, die meist 40—60° S Fallen. In 1480 m Höhe taucht eine kleine Scholle von Granitgneis auf.

Knapp vor Erreichung des ebenen Kammes östlich des Trübecks steht ein 3 m mächtiger Marmor und ein 80 m mächtiger Amphibolit mit 75° NWN Fallen an. Die Granatglimmerschiefer vom Trübeck fallen 55° SOS.

Vom Trübeck zieht dann ein einheitlicher Kamm übers Rupprechtseck bis zum Carlnock, von wo dann ein steiler Abfall ins hinterste Etrachtal erfolgt. In diesem Kammprofil sind die Granatglimmerschiefer von zahlreichen Amphibolit-Hornblendeschiefern und schmalen Marmorlagen durchsetzt.

Unmittelbar nördlich vom Trübeck steht ein Amphibolit von 2360 m Höhe bis zum Sattel (= 2340 m Höhe) mit 45° S Fallen an. Er zieht — sich gegen O allmählich verschmälernd — in die Nordabfälle des ebenen Kammes südöstlich vom Trübeck und streicht gegen W sich verbreiternd ins Mühlbachtal hinein, wo er sich mit den Hornblendegneisen im W verbindet. Er zeigt im Streichen Veränderungen; stellenweise ist er hornblendereich, dann treten wieder feldspatreiche Typen auf.

Am Steilaufstieg zu P. 2480 (= Feldeck) fallen die Granatglimmerschiefer 60° S — SOS; von 2360—2385 m Höhe ist ein Amphibolit mit glimmerigen Linsen eingeschaltet. Am Feldeck herrscht 60° S Fallen.

Der verhältnismäßig flache Nordkamm fällt gegen O steil ins Kar ab. Ungefähr 150 m nördlich steckt in den Glimmerschiefern ein 6 m breiter Marmor mit 30° NWN Fallen, der gegen O in 40° SWS Fallen umbiegt. Gegen W keilt er nach wenigen Metern aus, gegen O endet er verbogen in den Felswänden. 20 m nördlich erscheint eine 1 m mächtige Marmorlage.

30 m südlich vom Anstieg zum Brennerfeldeck sind die Glimmerschiefer auffallend glimmerreich und phyllitisch verdrückt; sie enthalten einen Amphibolit von 150 m Mächtigkeit, der mit 55° SWS fällt; er reicht bis zum Sattel.

Am Aufstieg zum Brennerfeldeck stecken dann noch 5—8 m breite Amphibolite mit 60° S Fallen in den Glimmerschiefern. Am Berg selbst herrscht 30—40° S Fallen.

Diese Amphibolitzüge sind wohl an den Ost- und Westabfällen zu verfolgen, doch das auskeilende Ende konnte wegen der Schuttbedeckung nicht sicher festgestellt werden. Am Westabfall konnten sie in 2200 m Höhe noch erkannt werden.

Der Steilabfall gegen N zeigt knapp nördlich vom Gipfel zwei schmale Amphibolite mit 40° SWS Fallen. Etwas südlicher vom Sattel läßt sich in den Glimmerschiefern ein 6 m mächtiger Marmor mit 30° S Fallen erkennen. Er ist auffallend verbogen und verdrückt, die Glimmerschiefer sind glimmerreich, phyllitisch entwickelt und führen große Granate.

Im Sattel südlich Birgofen finden sich in den Glimmerschiefern zwei schmale Amphibolitlagen mit 30° S Fallen. Die Glimmerschiefer bis zum Birgofen enthalten auffallend viel Feldspat, der auch gegen W bis 2200 m Höhe anhält. Am Birgofen fallen die Glimmerschiefer 15° gegen S.

Die Nordabfälle bestehen aus Granatglimmerschiefern, die anfangs 45° S Fallen, dann aber in 80° S Fallen übergehen. Gleich nördlich vom Sattel streicht ein Amphibolit mit 70—80° S Fallen von 2476—2490 m Höhe durch; er wird von einigen schmalen Lagen von Glimmerschiefern begleitet.

Dieser auffallende Amphibolitzug ist gegen W zum untersten Rand der Granatglimmerschiefer zu verfolgen; gegen O streicht er in die Steilwände mit abnehmender Mächtigkeit hinein. Die Granatglimmerschiefer bis zum Rupprechtseck fallen mit 35° gegen S.

Der flach buckelige Kamm weist in den Granatglimmerschiefern zahlreiche 3—6 m mächtige Lagen von Amphibolit und vereinzelt von Marmor auf. Das Profil ist in Abb. 9 dargestellt.

Die Amphibolite sind stets dünnlagig, dunkelgrün und lassen nur wenige kleine Feldspate erkennen. U. d. M.: fällt ein auffallend eng lagiges s mit Hornblende und etwas Biotit auf. In schmalen, langezogenen Linsen sind Quarz- und Feldspatkörner enthalten.

Die Granatglimmerschiefer bilden demnach über den nach S untertauchenden Granitgneisen ein richtiges Dach, das letzteren mit 30° S Fallen aufsitzt. Der Kontakt zwischen den Granitgneisen und den Granatglimmerschiefern ist an den Westabfällen durch Hangschutt verdeckt, am Ostabfall sind Aufschlüsse in den steilen Felswänden zu erkennen. Es liegt, so weit der Einblick in die Felsen möglich ist, eine deutliche konkordante Trennungsfäche vor.

2.) Die Westabfälle werden von Granitgneisen bis ins Etrachtal zusammengesetzt; sie bauen von östlich Etrachsee (= Rohrerhütte) bis zur Grafenalm (= Schoberhütte) die Steilabfälle mit 30—50° S — SWS Fallen auf. Vereinzelt sind steilere Lagerungen mit 60—70° S Fallen zu erkennen. Sie bilden oft großblockige Schutthalden.

Die Granitgneise vom Ostabfall reichen bis ins Günstental (Schöderbach); von der Kaiserhütte gegen N weisen sie meist  $45\text{--}50^\circ$  S Fallen auf. Am Südrand werden sie von Granatglimmerschiefern mit  $60\text{--}80^\circ$  S Fallen überdeckt. In diesem Abschnitt zeigen sie auffallende Abänderungen: neben den typischen Mikroklin-Granitgneisen treten grünliche Typen auf, die an Hornblendegneise erinnern.

Ungefähr 2 km südlich scheinen am Ostabfall wieder Hornblendegneise, Biotitgneise und Amphibolite auf, die eine typisch migmatitische Gesellschaft bilden.

Das Ausspießen der Hornblendegneise in die Granatglimmerschiefer zeigt der Weg von der Rohrerhütte (= Schattner Hütte). Bei der Hütte selbst stehen Granatglimmerschiefer mit  $50^\circ$  S Fallen an; dann folgen Hornblendegneise, die bis zur nächsten südlichen Bachschrunde reichen. Es schließen Granatglimmerschiefer an, die bis zur großen Bachmulde, die vom Rupprechtseck herabzieht, zu erkennen sind. Nördlich davon folgen die Granitgneise mit  $60^\circ$  N  $200^\circ$  E Fallen.

Die Feldspat-Granatglimmerschiefer zeigen auf den s Flächen sehr wenig Glimmer. U. d. M. liegen in s geschieferte Gesteine vor, die  $0,2\text{--}0,3$  mm breite Glimmerstreifen (Muskowit und biotitische Bänder) zeigen und Linsen mit Quarzkörnern und mit etwas Plagioklas führen. Granate sind meist vorhanden. Die Plagioklase sind entweder feinkörnig in Linsen angeordnet, oder bilden große in s gestreckte Körner, dann meist mit Einschlüssen. Manche Typen erhalten phyllitischen Aussehen.

3.) Südlich vom Rohrerbach (Abb. 10) schließen Hornblendegneise an, die bis zur Ulrichskirche reichen. Sie werden als Migmatite aufgefaßt und fallen  $50\text{--}60^\circ$  nach S. Sie streichen nach O über den Kamm, der zum Trübeck führt, wo sie einspießende Lagen bilden (Abb. 10).

Am Ostabfall zum Schöderbach sinken die Granitgneise in die Tiefe und werden dann von Granatglimmerschiefern überlagert. 1500 m südlicher kommen wieder Hornblendegneise mit Lagen von Amphibolit zum Vorschein.

Die Granatglimmerschiefer der Südabfälle nehmen gegen S rasch an Mächtigkeit zu und verbreitern sich, so daß am Hangfuß die gesamte Breite vom Etrach bis fast zum Günstengraben (= Schöderbach) von ihnen eingenommen wird. Sie bilden fast durchwegs ein s fallendes Schichtpaket, das jedoch am Westabfall, am westlichen Südabfall und am Südostabfall von Hornblendegneisen durchbrochen wird.

4.) Die Hänge unmittelbar östlich vom Mühlbach (westlich Krakaudorf) weisen noch einige Besonderheiten auf. Die am unteren Abfall von 1370 bis 1460 m Höhe anstehenden Amphibolite nehmen gegen O an Mächtigkeit ab. Sie fallen  $70\text{--}80^\circ$  gegen S. Am Hang aufwärts erscheint von 1380—1450 m Höhe eine kurze, dickbauchige Amphibolitlinse, die  $50^\circ$  N  $160^\circ$  E fällt.

Im Raume Tonibaueralm — Steffelbauerhütte (= Dorfer Hütte) steckt in den Granatglimmerschiefern eine Linse von Granitgneisen mit  $80^\circ$  S Fallen. Von 1600—1650 m Höhe kommt wieder ein Amphibolitzug zum Vorschein. In 1710 m Höhe stellen sich 10—20 m mächtige Granitgneise ein. Sie werden bis 1790 m Höhe mit  $60^\circ$  S Fallen von Amphiboliten begleitet, die nach W und O auskeilen.

5.) Bemerkenswert ist das Auftauchen von Biotitgneisen am Südostabfall (gegen Schöderbach), die am Südabfall von den Granatglimmerschiefern überlagert werden; sie fallen  $70^\circ$  N  $190^\circ$  E. Am Ostabfall erhält man den Eindruck, daß die Chlorit-Hornblendegneise gegen aufwärts in die Glimmerschiefer einspießen und

mit hornblendereicheren Lagen (= Amphibolite) verbunden sind. Im südlichen Abschnitt herrscht  $40\text{--}50^\circ$  N  $340^\circ$  E Fallen. Eine genaue Ausscheidung ist wegen der Hangschuttbedeckung und wegen des dichten Erlengestrüpps kaum möglich.

Mit dem Rupprechtseck beginnt wieder die Heraushebung der Granitgneise. Sie bauen in großer Mächtigkeit die Ost- und Westabfälle des Berges, sie erscheinen als migmatitische Hornblendegneise am Ostrand des Rantentales vom Rohrerbach bis zur Ulrichskirche und als Biotitgneise am Südostabfall.

Die darüberliegenden Granatglimmerschiefer mit Amphiboliten und einzelnen Marmoren, die starke Spuren von Durchbewegung zeigen, fallen fast allgemein nach S. Sie stellen das gehobene Dach dar.

Die Granitgneise vom Rupprechtseck setzen sich gegen O in den Kamm Karleck — Eisenhut fort.

### Über Schöder - Schöderberg - Karleck - Eisenhut - Arkogel (Abb. 11)

Auf diesem Kamm begegnet man der breitesten Entwicklung der Granitgneise. Sie werden im S und N von Schichten der Schieferhülle überdeckt. Im S gehört der etwas nach S vorstoßende Hang südlich der Ebenheit 1650 m Höhe zur Schieferhülle, im N ist noch ein schmaler Streifen nördlich Eisenhut — Arkogel-Grat erhalten.

Die Südabfälle bestehen vom Bach an, der bei Schöder von N herabkommt, hauptsächlich aus Granatglimmerschiefern. Sie werden im N durch die Linie Graben von Schöderberg gegen N bis zum Sattel südlich des Feldkegerls (1668 m) und dann gegen O bis zum Gehöft „Gingl“ begrenzt. Sie fallen meist gegen S und enthalten schmale Amphibolitlagen mit Pegmatiten und auffallend vielen kurzen, linsenförmigen Marmoren.

Am Hang über dem Gehöft „Loipl“ begegnet man zwischen den Granatglimmerschiefern von 1080 m, 1180 m, von 1225—1245 m, bei 1264 m und von 1310—1320 m Höhe Marmoren mit  $30\text{--}50^\circ$  SSO Fallen.

Über den „Murberger“ quert man Marmore in 1180 m, und 1260 m Höhe mit  $40^\circ$  SSW Fallen. Am Weg über „Kaspar“ wurden von 1060—1100 m und von 1170—1290 m Höhe Marmore mit  $40^\circ$  S Fallen angetroffen.

Die Begehung Schöder — „Rabenbauer“ — Ebenheit bei 1620 m Höhe zeigt in den Granatglimmerschiefern von 960—970 m von 1165—1205 m Höhe Marmore mit  $30^\circ$  S Fallen. In 1554 m Höhe fallen 50 m mächtige Marmore mit  $40^\circ$  S Fallen auf; etwas höher, in 1600 m Höhe, ist noch eine schmale Marmorlage zu erkennen, die mit Amphibolit verbunden ist.

Der Ostabfall enthält schmale Amphibolitlagen mit Pegmatiten. In 1190 m Höhe steckt südlich von Grünwaldbach ein 20 m mächtiger Marmor mit  $50^\circ$  S Fallen.

#### Zusammenfassung zu dieser Schieferhülle

Sie bildet einen durchschnittlich  $40\text{--}60^\circ$  S fallenden Schichtstoß, der konkordant über den Granitgneisen liegt. Die wenigen Abweichungen von den Fall- und Streichungsrichtungen sind auf wellige Verfaltungen zurückzuführen.

In den unteren Hängen überwiegen Einlagerungen von kurzen Marmorlinsen; im oberen Teil fallen meist schmale Amphibolitlagen mit Pegmatitlinsen auf.

#### Der Gneiskörper

Unter der Schieferhülle des Schöderberges, nördlich der Linie Bachmulde bei

Schöderberg — Leitnerhütte — „Gingl“ — breitet sich bis zum Arkogel ein Granitgneiskörper aus, der außer Granitgneisen noch im SW aus Hornblendegneisen und Biotitgneisen besteht. Es handelt sich vielfach um migmatitische Gesteine.

### Das Kammprofil Schöderberg — Feldkögerl — Karleck — Arkogel (Abb. 11)

Der Anstieg von Schöderberg bis zum Feldkögerl (westlicher Hang) zeigt bis 1890 m Höhe Biotitgneise, die stellenweise stark granitisch injiziert sind (z. B. bei 1180 m, 1260 m, 1360 m, 1580 m und 1620 m Höhe) und Lagen von Hornblendegneisen enthalten; sie treten besonders von 1540—1590 m Höhe hervor. Die Biotitgneise sind stellenweise augig entwickelt. Es herrscht im allgemeinen 50—60° S Fallen. In 1340—1360 m Höhe schalten sich 50° NON fallende Biotitgneise ein. Diese werden durch eine Lage von Amphibolit abgeschlossen und gehen in Hornblendegneise über. Vom Sattel südlich des Feldkögerls setzen Mikroklin-Augen- gneise ein, die von 20 m Weißschiefer und einigen m (= Meter) mächtigen Amphiboliten begleitet werden. Der Aufstieg zum Feldkögerl läßt Hornblendegneise mit deutlichen Einlagerungen von Augengranitgneisen erkennen.

Weiter gegen N folgen dann bis zur Speyereben (2120 m) Augengranitgneise, die stellenweise in Hornblendegneise überleiten; bis 2000 m Höhe herrscht 40 bis 60° S-SWS Fallen, dann setzt auf einer kurzen Strecke 70—80° N Fallen ein, um wieder in 40—60° S Fallen überzugehen.

Unmittelbar nördlich der Speyereben erscheinen einige meterbreite feldspatreiche Lagen und dann Mikroklin-Augengranitgneise, die bis 2275 m Höhe reichen. Sie werden bei 2260 m Höhe von 3 m mächtigen Weißschiefern mit 30° S Fallen begleitet.

Bis zum Karleck (2371 m) stehen Granitgneise an, die stellenweise Hornblenden enthalten und 30° SOS Fallen. 100 m nördlich vom Vorderen Karleck schalten sich 20 m breite Weißschiefer ein, die am Hinteren Karleck wieder von Mikroklin-Augengranitgneisen begleitet werden. Im folgenden flachen Sattel stehen Hornblende-Granitgneise mit Hornblendenadeln an, die schmale, meterbreite Lagen von dunkelgrünem Hornblendeschiefer aufweisen.

Weiter gegen N verschmälert sich der Kamm und bildet Gratformen mit spitzen Zacken und Scharten. Es kommen Granitgneise mit Chlorit und Biotit zur Entwicklung, auch hornblendeführende Granitgneise stellen sich immer wieder ein. Manche Typen sind auffallend reich an Feldspat. Es herrscht durchschnittlich 50—60° SOS Fallen. Eine scharfe Klüftung zeigt meist N — S Streichen mit 80° W Fallen. Am Eisenhut (2456 m) stehen feldspatreiche Hornblende-Granitgneise mit 30° SOS Fallen an.

Auf dem wild zerrissenen Grat gegen N wechseln Granitgneise und Chloritgranitgneise, auch hornblendeführende Typen lassen sich erkennen. Meist liegt 60° SO Fallen vor; am Sulzkogel fallen die Granitgneise steil gegen SO. Im Sattel südlich des Arkogels entwickeln sich aus den Granitgneisen wieder Mikroklin-Augen- granitgneise, die 10 m breit sind. Der Steilaufstieg zum Arkogel (2441 m) besteht aus Granatglimmerschiefern, die 50° NON Fallen.

Am Kamm kann man die verschiedenen Typen zur Ausscheidung bringen; verfolgt man jedoch charakteristische Lagen an den Hängen nach W—O, so treten rasch Veränderungen auf, so daß die Verbindung der Typen auf Schwierigkeiten stößt. Nur eine Detailaufnahme könnte eine befriedigende petrographische und tektonische Klärung dieses mächtigen Granitgneis-Kernes erbringen.

### Die Ostabfälle

Die Augengranitgneise südlich des Feldkögerls setzen sich gegen O bis ca. 1650 m Höhe fort; weiter abwärts stellen sich Biotitgneise mit 40—50° SWS Fallen ein, die den Rücken südlich des „Gröbler“-Baches aufbauen; sie zeigen starke granitische Injektionen.

Der breite Rücken, der von der Speyereben übers Heck (1825 m) gegen O abfällt, setzt sich auf gut 500—700 m Breite aus Mikroklin-Granitgneisen zusammen, die mit 40—50° SWS Fallen bis fast zum Gehöft „Gröbler“ zu verfolgen sind.

Nördlich davon, am Ostabfall des Karlecks, entwickeln sich Chlorit-Granitgneise, Biotit-Granitgneise, die Partien von hornblendeführenden Gneisen enthalten. Die Felsen am Ostabfall des Eisenhutes bestehen aus Chlorit-Biotit-Granitgneisen, die bis zum Nordrand anhalten und südlich des Lachenkogels (2130 m) mit 40° NON Fallen untertauchen.

Das Profil vom Karleck gegen O zeigt von unten nach oben hauptsächlich Granitgneise mit Biotit, doch stellen sich Einschaltungen von Amphibolit und Hornblendegneisen ein.

### Die Westabfälle

Die Augengranitgneise zwischen der Speyereben und südlich des Karlecks setzen sich gegen W bis ins Tal fort und sind südlich der Schitterhütte noch erkenntlich. Ein schmaler Streifen von augigen Granitgneisen ist auch am Südwestabfall des Karlecks von 1900—2345 m Höhe zu beobachten. Auch am Westabfall des Eisenhutes kommen neben Biotit-Chlorit-Granitgneisen (40—50° S Fallen) mehrere Lagen von Mikroklin-Granitgneisen zum Vorschein. Auch Weißschiefer stellen sich ein (z. B. Arkogel westlich). Am Nordrand überwiegen Hornblende- und Biotit-Granitgneise, die 45° NON Fallen.

Mit dem Kamm Feldkögerl — Eisenhut — Arkogel findet die Heraushebung der Granitgneise ihr Ende. Sie bilden eine unsymmetrische Antiklinale und werden im N und S von der Schieferhülle (Granatglimmerschiefer — Amphibolite) und Marmoren bedeckt.

Mit dem Katschtal schneiden die Granitgneise scharf ab, sie haben gegen O an der Oberfläche keine Fortsetzung.

### Die Glimmerschiefer im N

Der Nordrand der Granitgneise wird von Granatglimmerschiefern überlagert. Die Grenze verläuft von der Dorferhütte im Katschtal über P. 2116 (SW Lackenkogel) über die Nordabfälle des Arkogels gegen NW über den Kamm zum Breitdach (2451 m). Am Rande der Granitgneise herrscht 30—40° NON Fallen, am Arkogel 50° NON Fallen.

Am Südabfall des Lackenkogels liegen über den Hornblendegneisen 6 m Marmor, 10 m Glimmerschiefer, 15 m Hornblendeschiefer, 1 m Glimmerschiefer, 2 m Hornblendeschiefer, 1 m Glimmerschiefer und 1 m Marmor.

Die Glimmerschiefer im N bis zum Breitdach und dem Oberen und Unteren Zwieflersee (früher Gastl- und Mirzsee) zeigen nur vereinzelt dünne Lagen von Amphibolit. Nördlich dem Breitdach streichen mit 30° N Fallen zwei Amphibolitlagen durch, die 10—15 m mächtig sind. Am Ostabfall des Breitdach steckt in den Granatglimmerschiefern eine 1 m mächtige Marmorlinse.

Die Granatglimmerschiefer auf dem Rücken zwischen dem Oberen und Unteren Zwieflersee zeigen 40—60° S Fallen, so daß man flache Falten konstruieren kann.

### Zusammenfassung zu den Granitgneisen

Die verschiedenartigen Granitgneise (= Migmatite) bilden eine deutliche Aufwölbung, die nur im S und N von Granatglimmerschiefern überlagert ist, die eine Schieferhülle bilden.

Am Aufbau beteiligen sich verschiedene Typen, wie Granitgneise, Augen-Mikroklin-Granitgneise, Chlorit-Granitgneise, Hornblendegneise und Biotitgneise.

Die Biotitgneise (wahrscheinlich alte Schiefergneise) treten nur am Südrand auf (Südwest- und Südostabfälle), sie sind stellenweise granitisch injiziert. Die Mikroklin-Granitgneise erscheinen besonders mächtig im Abschnitt südlich des Karlecks, im nördlichen Abschnitt sind sie meist spärlicher vertreten. Hornblendeführende Typen gehen meist mit Biotitgranitgneisen und Chlorit-Granitgneisen zusammen und begünstigen den Südwestrand und den Raum nördlich des Karlecks.

Neben sicher ziemlich reinen Granitgneisen sind die hornblendeführenden Typen wohl als Migmatite aus Biotitgneisen und Amphiboliten zu betrachten, so daß man diesen Körper als migmatitische anatektische Granitgneise auffassen kann.

Die Aufschmelzung erfolgt in der Tiefe, so daß der bereits erstarrte Körper in die Höhe gepreßt wurde und die Hülle der Glimmerschiefer emporhob und zerriß, wodurch auch die Lagerung in den letzteren beeinflußt wurde.

Vergleicht man nun den Aufbau des Rupprechtseck-Kammes mit dem des Karlecks, so erkennt man, daß die gesamten Gneiskörper beider zusammengehören. Der Granitgneis vom Rupprechtseck ist ohne Schwierigkeiten mit dem des Karlecks zu verbinden. Die Biotitgneise vom Südostabfall fügen sich mit denen des Südwestabfalles vom Feldkögerl zu einer Einheit zusammen.

### Der Kamm Mirzlzinken - Zintenkogel (= P. 2081 / Abb. 12)

Dieser einförmige gestaltete Kamm (Abb. 13) erhebt sich mit auffallend gleichbleibender Breite von  $2\frac{1}{2}$  km zwischen dem Katsch- und dem Feistritzgraben. Der Südrand verläuft zwischen Bayerdorf und Feistritz.

Den besten Einblick in den Aufbau gewährt das Kammprofil. Es liegt ein vollständig anderer Aufbau vor als bisher. Der breite Granitgneis-Kern schneidet mit dem Katschtal scharf ab. Der Zintenkamm besteht aus Granatglimmerschiefern und Feldspatglimmerschiefern, schmalen Amphibolitlagen, schmalen Marmoren und zahlreichen Pegmatiten.

Der Fuß des Berges ist bis ungefähr 900 m Höhe mit Schutt bedeckt, der bei 880 m Höhe eine deutliche Terrasse zeigt. Der östliche Steilaufstieg bis zum Sattel nördlich Kühhaltbichl (1225 m) besteht aus Amphiboliten, die im unteren Teil Lagen von Granatglimmerschiefern enthalten und  $30^\circ$  NON Fallen zeigen, das um 1000 m Höhe in  $40^\circ$  S Fallen übergeht, so daß eine Mulde vorliegt. Diese Amphibolitmulde setzt auch den östlich benachbarten Buckel bis östlich „Rockl“ zusammen. Über den Sattel verläuft eine Störung, die als Niedere Tauern-Südrandstörung aufgefaßt wird.

Nach dem Sattel weist der Steilaufstieg zur Manharteralpe (1650 m) Granatglimmerschiefer mit  $30-35^\circ$  SSW Fallen auf. Ab 1200 m Höhe stellen sich Feldspat-Granatglimmerschiefer ein, die gegen O in gneisartige Typen übergehen. Von 1290 m Höhe an bis 1350 m folgen Quarzite, die  $30-40^\circ$  S Fallen. In 1570 m Höhe kommt ein Amphibolit mit  $35^\circ$  S-SO Fallen zum Vorschein. Ab 1570 m Höhe beginnen Einschaltungen von Pegmatitlinsen. In 1650 m Höhe — am Ende des Steilhanges — fällt ein ca. 80 m breiter Amphibolit mit  $45^\circ$  NW Fallen auf.

Unmittelbar nördlich davon besteht ein Buckel aus 4 m Marmor, an den zwei Pegmatitlinsen mit 15—20 m Breite anschließen (15/20°). Östlich der Manharteralpe (= 1680 m) erscheinen wieder einige Marmore.

Der folgende Aufstieg weist in den Feldspat-Granatglimmerschiefern einige Pegmatitlinsen auf; die Glimmerschiefer enthalten oft auffallend große Muskowitblättchen und dünne Lagen von Feldspat und Quarz; es handelt sich um Feldspatglimmerschiefer und um pegmatitisierte Granatglimmerschiefer. Am Nordabfall von P. 1754 zur breiten Ebenheit stecken in den Glimmerschiefern wieder einige Pegmatitlinsen und ein 10 m breiter Amphibolit.

Der Steilaufstieg zum Mirzlzinken zeigt in den Feldspat-Granatglimmerschiefern von 1750—1790 m Höhe Amphibolit mit Glimmerschieferlassen (30° NW Fallen), dann zahlreiche Pegmatite, von 1915—1925 m Höhe wieder Amphibolit. Am Westabfall kommen einige Marmore zum Vorschein. Am Mirzlzinken fallen die Feldspat-Granatglimmerschiefer 40° NNW.

Weiter aufwärts zum Zintenkogel (P. 2081) stellen sich um 1960 m Höhe mehrere schmale Lagen von Amphibolit und zahlreiche Pegmatite mit 40° NON Fallen ein. Am Zintenkogel herrscht 30° NON Fallen.

Die Ebenheit nördlich des Zintenkogels besteht aus Feldspatglimmerschiefern (= pegmatitisierte Granatglimmerschiefer) mit 50—70° N Fallen. Mit Beginn des neuerlichen Anstieges stellt sich 70° SSW Fallen ein, das ab 2120 m Höhe in 50—60° S und am Kartenblattende in 40° S Fallen übergeht. In 2200 m Höhe streicht über den Kamm ein 4—5 m breiter Marmor mit 45° S Fallen durch.

Als Ergänzung zu diesem Profil folgen einige Beobachtungen von den Ost- und Westabfällen.

Die Westabfälle zeigen im südlichen Teil einige schmale Amphibolitlagen und keine Pegmatite. An dem Hang, der von der Manharterhütte zum Mirzlzinken führt, begegnet man in den Granatglimmerschiefern, die teilweise feldspatführend sind, drei Amphiboliten, welche die Fortsetzung jener vom Kamm darstellen; so von 1390—1450 m Höhe (40° NON Fallen), von 1845 bis 1885 m Höhe (60—70° NON Fallen) und von 1950—1970 m Höhe (60° NON Fallen). Der Steilaufstieg von der Sesslerwaldhütte (früher Ganglhütte) zum Zintenkogel zeigt von 1220—1240 m Höhe einen Amphibolit und nur dünne Lagen stehen in 1690 m, 1710 m, 1885 m und 1910 m Höhe mit 45° NON Fallen an. Pegmatite konnten erst über 1920 m Höhe beobachtet werden. Feldspatglimmerschiefer treten besonders von 1730—1840 m Höhe stärker hervor (20—40° NON Fallen).

Am Südostabfall (Abb. 13) stellen sich auffallend viele Lagen von Amphiboliten ein, die gegen W auskeilen. Besonders fallen Lagen von 1440—1500 m (30° NNW Fallen) und von 1620—1635 m Höhe auf.

Am Ostabfall von der Manharterhütte steht ein intensiv gefalteter Marmor mit Pegmatit an. 120 m nördlicher erscheint noch ein zweiter Marmor mit 30° N Fallen. Östlich des Mirzlzinkens erkennt man in 1800 m Höhe schmale Marmorschuppen. In 2040 m Höhe treten drei Lagen von Marmor auf (8 m, 1 m, 6 m), die durch einen 1 m breiten Feldspatglimmerschiefer getrennt sind (65° SWS Fallen).

Eine Besonderheit stellt der Eingang in den Katschgraben dar, an dem die untersten Steilabfälle gute Aufschlüsse zeigen.

Bei der Brücke, die zum „Hofbauer“ führt, steht Granatglimmerschiefer mit 30° N 10° W Fallen an; etwas nördlicher herrscht 60° S Fallen. Es schließt dann ein 10 m breiter weißer Dolomit mit 40° S Fallen an, dann folgen 5 m Granat-

glimmerschiefer, 40 m Amphibolit, 20 m lichtgrauer Marmor, 10 m Amphibolit, 10 m Granatglimmerschiefer, 25 m Amphibolit ( $50^{\circ}$  S — S  $30^{\circ}$  E Fallen). Weiter einwärts fallen die muskowitzreichen Granatglimmerschiefer  $35^{\circ}$  N  $210^{\circ}$  E, dann  $40^{\circ}$  SW, bei der großen Staumauer  $40^{\circ}$  N  $200^{\circ}$  E. Am Nordende der Schlucht kommen auch Granitgneise zum Vorschein. Dieses Profil ist nur auf der Ostseite aufgeschlossen, die Westseite zeigt nur Granatglimmerschiefer mit  $50^{\circ}$  N  $190^{\circ}$  E Fallen.

#### Zusammenfassung

Östlich vom Granitgneis des Karlecks, der im Katschtal scharf abschneidet oder steil in die Tiefe taucht, stellt sich ein vollständig anderer Bauplan ein. Die Granatglimmerschiefer mit den Amphiboliten und Pegmatiten bilden ein ziemlich gleichmäßig nach N fallendes Paket, das am Nordrand in S Fallen übergeht, so daß eine Mulde mit steilerem Nordschenkel vorliegt.

Da in diesem Gebiet auffallend viel Feldspat-Granatglimmerschiefer und Pegmatite auftreten, besteht die Annahme, daß die Granitgneise des Karlecks diese Region noch beeinflussten, also noch Ausläufer der Anatexis vorliegen.

Der auffallende Gegensatz in der Lagerung der Granatglimmerschiefer im Verhältnis zum westlichen Teil beweist, daß ihre Tektonik im W durch die Granitgneise gestaltet wurde. Östlich vom Katschtal fehlt diese tektonische Einwirkung, es stellt sich eine ruhige, breitwellige Lagerung ein.

### Der Greim (Abb. 14)

Auf dem Kartenblatt Murau ist von dem gegen NW — SO verlaufenden Kamm nur der vom Greimgipfel (2471) gegen S bis SO abfallende Hang vorhanden, der sich zwischen Feistritz- und Eselsberggraben erhebt. Vom Greimgipfel zieht der Kamm über Rötelkirchspitz zum Hochstubofen.

Der geologische Aufbau bildet im großen die östliche Fortsetzung des Zintenkogelkammes. Granatglimmerschiefer, die stellenweise auffallend reich an Muskowitz sind, bauen mit durchschnittlich  $30$ — $50^{\circ}$  N Fallen die Hänge auf; Amphibolite und Pegmatitlagen sind reichlich vorhanden, vereinzelt fallen auch gering mächtige Marmore auf.

Folgende Profile erläutern den Aufbau:

#### 1.) Profil über den westlichen Südabfall (Feistritz — „Rockl“ — Sandkogel — Greim)

Der Aufstieg bis zum Gehöft „Ganser“ ist mit Schutt bedeckt, nur im unteren Feistritztal am Steilabfall scheinen einige anstehende Aufschlüsse von Granatglimmerschiefern mit  $80^{\circ}$  N  $200^{\circ}$  W Fallen auf, die in  $40^{\circ}$  S — SW Fallen übergehen.

Beim Gehöft „Ganser“ (950 m) stehen Granatglimmerschiefer mit  $50^{\circ}$  NON Fallen an, die bis 1010 m Höhe reichen und dann von Amphiboliten überlagert werden, welche den Steilaufstieg bis zum Sattel nördlich der Kuppe (1240 m) aufbauen. Bis ungefähr 1160 m Höhe herrscht  $40^{\circ}$  N Fallen, dann stellt sich  $40^{\circ}$  S — SOS Fallen ein. Die Amphibolite sind häufig als Biotitamphibolite ausgebildet und führen stellenweise auch biotitreiche Lagen.

Nördlich vom Sattel, der mit Schutt bedeckt ist und über den die Fortsetzung der Niedere Tauern-Südrandstörung streicht, steigt der Hang steil an und besteht aus Granatglimmerschiefern, die mehrere Lagen von Marmor und Pegmatit enthalten. Bei 1300 m Höhe fällt ein Gesteinspaket mit 10 m Amphibolit, 3 m Peg-

matit, 5 m Marmor und 5 m Pegmatit mit 40° NON Fallen auf. In 1320 m Höhe steht eine 10 m mächtige Marmorlage mit 3—6 m Pegmatit an. In 1350 m Höhe ist ein 5 m mächtiger Marmor zu erkennen, in dessen Nähe zwei Pegmatitlinsen mit 40° NON Fallen anstehen. Weiters stellen sich noch in 1380 m Höhe 3 m breite Marmore mit Pegmatit und in 1390 m Höhe ein 5 m breiter Marmor mit 30° NON Fallen ein.

Das Durchstreichen der Marmore nach W bis O ist nicht immer sicher erkennbar, doch konnten sie am Westabfall noch teilweise beobachtet werden. Sie sind stellenweise stark verfault und zerklüftet.

Von 1390 m Höhe bis zum Beginn der Ebenheit überwiegen die Granatglimmerschiefer, nur einige Pegmatitlinsen unterbrechen die nach N fallenden Platten.

Mit Beginn des flach ansteigenden Kammes (1610 m) setzt auch ein ca. 500 m breites Paket von Amphibolit, Marmor, Pegmatit und Granatglimmerschiefer ein. Nach den Granatglimmerschiefern folgen von S nach N

12 m Pegmatit,  
30 m Amphibolit (70° N 190° E Fallen),  
2 m Marmor,  
2 m Pegmatit,  
1 m Marmor,  
10 m Pegmatit,  
3 m Marmor,  
15 m Pegmatit,  
3 m Amphibolit (70° N 30° E Fallen),  
30 m Granatglimmerschiefer (schlecht aufgeschlossen),  
15 m Amphibolit, Granatglimmerschiefer (kleine Kuppe),  
20 m Amphibolit,  
30 m Marmor,  
25 m Amphibolit,  
20 m Granatglimmerschiefer,  
6 m weißer Marmor,  
30 m Pegmatit (80° S Fallen),  
25 m Granatglimmerschiefer,  
10 m weißer Marmor (80° N 20° E Fallen), Granatglimmerschiefer.

Diese Serie ist gegen W mit kleinen Abänderungen zu verfolgen; die Mächtigkeiten nehmen ab, Granatglimmerschiefer schalten sich in großer Mächtigkeit ein. Gegen O konnten die einzelnen Schuppen nur unsicher verfolgt werden. Sie erreichen jedoch nicht die nächste Bachrinne. Auffallend ist der starke Wechsel der Fallrichtungen, so daß daraus ein steil stehendes, zerschupptes Antiklinalpaket konstruiert werden kann. Es handelt sich anscheinend um ein von unten aufgepreßtes, tektonisch intensiv durchbewegtes Paket.

Über 1650 m Höhe stellen sich wieder einfachere Profile ein. Amphibolitlagen konnten von 1725—1745 m Höhe (60—70° N Fallen), von 1860—1885 m, bei 1920 m, 2240 m und bei 2280 m Höhe beobachtet werden. Auch einige Pegmatite stellen sich ein.

Die Granatglimmerschiefer weisen von 1910—2120 m Höhe einen bemerkenswert hohen Feldspatgehalt (Albit) auf, so daß man von Feldspat-Granatglimmerschiefern sprechen kann. Von 1740 m Höhe aufwärts treten wenig meßbare Aufschlüsse hervor, der Hangschutt (eckige Glimmerschieferstücke) verdecken fast alle anstehenden. In 1740 m Höhe herrscht 40—50° NON Fallen, am Sandkogel (2214 m) 45° NNO Fallen, am Greimgipfel 35° NWN Fallen. Weiter gegen N (nicht mehr auf dem Kartenblatt) stellt sich dann S Fallen ein, so daß auch hier wie am Zintenkogel eine breite Mulde aufsteht.

## Die Westabfälle

Am Weg zur Unteren Rettelhütte im Feistritztal (1493 m Höhe; früher Wegscheiterhütte) begegnet man um 1400 m Höhe in der Fortsetzung der Marmor-Pegmatit-Serie von S nach N folgendem Profil am Kamm:

- 5 m Marmor (65° N 20° E Fallen),
- 2 m Amphibolit,
- 5 m Marmor,
- 1 m Pegmatit,
- 6 m Amphibolit (60° S Fallen),
- 10 m Marmor,
- 8 m Amphibolit (70° N 30° E Fallen),
- 2 m Pegmatit.

Etwas nördlicher folgt dann noch ein 25 m breiter Marmor mit Pegmatitlinsen.

Der Rücken, der von der Rettelhütte gegen NO aufsteigt, zeigt fast nur Granatglimmerschiefer mit 35° S Fallen. Über 2200 m Höhe schalten sich einige schmale Amphiboliteinlagen mit 30—40° N—NON Fallen ein.

Noch etwas nördlicher, nach der Karmulde, die von der Rötelkirchspitze gegen SW führt, erhebt sich ein Rücken gegen N. Er besteht aus Granatglimmerschiefern, die 40—50° S Fallen zeigen. Am Kartenblattende konnte am Westabfall ein 4—5 m mächtiger Marmor mit 40—50° S Fallen beobachtet werden. Nördlich vom Karsee (nicht mehr am Kartenblatt) stellt sich mit 50—80° NON Fallen ein Paket ein, das aus

- 17 m Amphibolit,
- 2 m Pegmatit,
- 1 m Amphibolit,
- 2 m Marmor,
- 1/4 m Amphibolit,
- 4 m Marmor,
- 1 m Amphibolit,
- 2 m Marmor,
- 1 m Amphibolit und
- 3 m Marmor besteht.

## 2.) Der mittlere Abfall über die Hartlalm

ist sehr schlecht aufgeschlossen. Vom Katschtal bis 1300 m Höhe verdecken mächtige Hangschuttmassen die flachen Abfälle, aus denen nur vereinzelt einige anstehende Aufschlüsse von Amphibolit und Marmor emporragen. Halbwegs erkennbare Aufschlüsse beginnen erst bei 1430 m Höhe mit Granatglimmerschiefern.

Der Aufstieg bis zum Sandkogel zeigt in ihnen nur einige schmale Amphibolitlagen und Pegmatitlinsen. Amphibolite konnten bei 1452 m, 1570 m (1 m breit), 1630 m (35° N Fallen), 1730 m, 1760 m (5—6 m breit), 1800 m und bei 2270 m Höhe beobachtet werden. Unter den Pegmatiten fällt besonders eine mächtige Linse von 1900—1930 m Höhe auf.

## 3.) Das Profil am Südostabfall: Pöllau — Greim- wiese — Greim

Das Profil beginnt SO von Pöllau im Eselsberggraben in ca. 960 m Höhe. Der kurze Steilaufstieg vom Talboden bis zur Ebenheit von Pöllau (1091 m) zeigt Granatglimmerschiefer, der 40° S — SW Fallen aufweist.

Auf der Ebenheit bis Pöllau breiten sich Schotter aus. Der Aufstieg bis 1150 m

Höhe ist von Schutt bedeckt, dann folgen bis 1250 m Höhe einzelne Aufschlüsse von gelblichem Dolomit mit  $40^{\circ}$  S Fallen. Weiter aufwärts folgen Granatglimmerschiefer mit  $40\text{--}60^{\circ}$  S Fallen. Von 1285 m Höhe erscheint eine Serie von Marmor, Pegmatit und Glimmerschiefer, die sehr schlecht aufgeschlossen ist. Bei 1285 m Höhe begegnet man

12 m Marmor,  
40 m Glimmerschiefern,  
8 m Marmor,  
100 m Glimmerschiefern,  
65 m Marmor.

Diese Schichten fallen mit  $45^{\circ}$  nach S.

Weiter aufwärts bis zur Sattelleben (1618 m) sind die Aufschlüsse derart schlecht, daß kein geschlossenes Profil ersichtlich wird. Man begegnet in den Granatglimmerschiefern einige Marmore, so von 1375—1390 m Höhe und bei 1490 m Höhe. Von 1510—1540 m Höhe fallen schmale Amphibolitlagen auf. Am neuen Fahrweg zur Sattelleben sieht man in den Granatglimmerschiefern bei 1360 m Höhe Amphibolite und von ca. 1400—1435 m Höhe Marmore mit  $20^{\circ}$  SW Fallen. Auf der Ebenheit „Im Sattel“ (= 1618 m) lassen sich mehrere Pegmatite mit 3—10 m Mächtigkeit, zwei Amphibolite mit 8 und 3 m Breite und ein einige Meter breiter Marmor erkennen. (Aufschlüsse am ebenen Almboden sind sehr schlecht.) Es liegt  $30\text{--}40^{\circ}$  N  $30^{\circ}$  E Fallen vor.

Gleich nördlich der Greimwiesenhütte fallen die Granatglimmerschiefer mit  $80^{\circ}$  gegen S, doch ab 1800 m Höhe stellt sich  $50^{\circ}$  N  $30^{\circ}$  E Fallen ein; vereinzelt treten Lagen von Feldspatglimmerschiefer auf. Weiter aufwärts folgen noch einige Amphibolitlagen, so bei 1770 m Höhe (5—6 m breit;  $40^{\circ}$  N  $10^{\circ}$  E Fallen), von 1800—1850 m ( $50\text{--}60^{\circ}$  N  $20^{\circ}$  E Fallen), von 1900—1920 m Höhe mit  $40^{\circ}$  N  $40^{\circ}$  W Fallen. Pegmatite konnten über 1800 m Höhe nicht mehr beobachtet werden. Von 1920 m Höhe aufwärts bis zum Gipfel stehen Granatglimmerschiefer mit Muskowit-Vormacht und Staurolith an. Es herrscht fast durchwegs  $30\text{--}40^{\circ}$  N  $20^{\circ}$  E Fallen.

Im Aufbau des Greim fällt vor allem die antiklinale Schuppenzone in 1600 m Höhe auf, die über die ganze Breite durchzieht und auch noch östlich im Eselsberggraben am Hang zum Hochalpl aufsteht.

Der steile Ostabfall des Greim besteht nur aus Granatglimmerschiefern, die  $30\text{--}60^{\circ}$  N  $30^{\circ}$  E fallen; vereinzelt stellt sich  $50\text{--}60^{\circ}$  N  $330^{\circ}$  E Fallen ein. Erst südlich der Falllinie begegnet man Amphiboliten, die mit denen am Kamm über der Greimwiese zu verbinden sind.

Geht man von Pöllau in den Eselsberggraben, so erscheint noch vor Erreichung des Baches in den Granatglimmerschiefern ein Kalk — Marmor, der 15 m breit mit  $50^{\circ}$  S Fallen aufgeschlossen ist. Im Talboden bei der Säge steht auf der Westseite ein schwarz gebänderter Marmor mit  $70^{\circ}$  N  $160^{\circ}$  E Fallen an. Die B-Achsen streichen W  $20^{\circ}$  S mit O Fallen.

#### Die Aufschlüsse unter 1300 m Höhe

Vom Talboden zwischen Feistritz und St. Peter steigt der Hang bis ca. 1050 m Höhe steil an, bildet dann eine deutliche hügelige Ebenheit bis 1190 m und steigt neuerlich etwas steiler bis zur Ebenheit bei 1307 m Höhe an. Dieses morphologisch auffallende Gebiet ist mit pleistozänen Schotterablagerungen bedeckt, die am Ostabfall zum Eselsberggraben eine Mächtigkeit von ca. 20 m haben.

Aus diesem Schotterfeld tauchen nun an einzelnen Stellen kleine Aufschlüsse hervor, die über den Untergrund Auskunft geben.

Am Abfall nördlich der Straße St. Peter-Kammersberg kommen Kohlenstoff-Granatglimmerschiefer zum Vorschein; besonders in dem Graben zum „Tonibauer“ und am Rücken zum „Butterer“ sind gute Aufschlüsse vorhanden, die 25—30° N 10° W Fallen. Auf der Kammhöhe des Kammersberges steht unmittelbar westlich davon ein 20 m breiter Marmor mit 60° N 20° W Fallen an.

Am Weg von St. Peter nach Pöllau (alter Weg) begegnet man nördlich vom Ort hinter dem Hochbehälter einem ca. 10—15 m mächtigen Kalk, der gegen O bis zum „Tonibauerbach“ mit 60° N 200° E Fallen zu verfolgen ist. Er ist im Liegenden mit phyllitischen Kalken verbunden, die vom Südwestabfall des Kalvarienberges bis zur östlichen Bachmulde mit 55° SW Fallen zu verfolgen sind. Der Kalk vom Hochbehälter reicht am Kalvarienberg von 880—960 m Höhe.

Geht man den Weg gegen W weiter aufwärts, so erscheint ab 960 m Höhe auffallend viel Kalkschutt, der teilweise schwach gerundet ist. Es ist aber nicht sicher feststellbar, ob es sich um stark aufgelockerte Kalke handelt oder um ein Konglomerat, ähnlich dem Wölzer Konglomerat.

Das Schotterfeld über dem Steilaufstieg zeigt viel faustgroße Gerölle, stellenweise auch Blöcke von 1/2—1 m Durchmesser und vereinzelt Sandablagerungen.

Am letzten steilen Aufstieg zu den Bauern (1160 m) erkennt man einige Aufschlüsse: unmittelbar westlich vom Bauernhof in 1160 m Höhe steht ein Kalk mit rostigen Lagen an, der 20° SO fällt. Am Weg weiter kommt ein lichter Kalk mit N Fallen zum Vorschein; anschließend ein gelber Dolomit, der 30 m breit aufgeschlossen ist. 20 m südlich vom Gehöft „Wallner“ (bei der Schule) steht ein blaugrauer, 1 m mächtiger Kalk mit 30° S 30° W Fallen an.

Unmittelbar nördlich Mitterdorf, wo der Hang etwas steiler anzusteigen beginnt, sind von 916—940 m Höhe weiße, grobkörnige Kalke mit 80° N Fallen zu erkennen; sie sind gegen O ca. 200—300 m zu verfolgen und sie sind stellenweise mit Dolomit verbunden.

Am Weg zum nördlichsten Steilaufstieg über die Bauernhöfe „Jörgmoar“, „Rettel“ und Ghf. Greim (früher „Pery“) erscheinen zwischen diesen Gehöften stellenweise anstehende Aufschlüsse von lichten Kalken mit S Fallen. Auch westlich vom Ghf. Greim kamen in Drainagegraben diese Kalke zum Vorschein. Die Ebenheit bei diesem Gasthof ist von auffallend viel Kalkschutt überstreut und nordöstlich vom Hof steht ein Kalk mit 30° S Fallen an.

Im Bachbett und am Hang, die vom „Myrtenbauer“ (auf der alten Karte „Mörstenbauer“) gegen SW ziehen, sind bis P. 1007 weiße Marmore aufgeschlossen, die im Graben mit Amphibolit verbunden sind (30° S Fallen).

An den Steilabfällen zum Eselsberggraben erscheinen von der Abbiegung gegen O bis zur Einmündung des „Gregorsima“-Baches Wölzer Konglomerate und darüber pleistozäner Schotter. Weiter einwärts bis zur Einmündung des Baches stehen Kalke an, die stellenweise phyllitisch entwickelt sind und mit 40° N 240° E Fallen und 20—30 m hohe Steilabfälle bilden.

Diese Kalke und Dolomite gehören nicht mehr zum Kristallin, sondern sind mit denen des Oberwölzer paläozoischen Schichtstoßes zu vergleichen. Sie stellen die westliche Fortsetzung der Kalkplatte des „Ofens“ dar (östlich Eselsberggraben) und sind zum größten Teil von Schutt überdeckt. Die Lagerung (hauptsächlich S Fallen) scheint die gleiche zu sein wie am Ofen.

Die paläozoische Platte wird im N durch die Niedere Tauern-Südrandstörung begrenzt, deren Verlauf vom Sattel nördlich „Rockl“ (1160 m) über etwas westlich

Ghf. Greim bis zur großen Einsattelung nördlich des Ofens angenommen wird. Sie ist zum größten Teil mit Schutt bedeckt, doch der scharfe Gegensatz in der Lagerung und in der Morphologie bestärken diese Annahme, daß in diesem Raume eine tektonische Senke vorliegt, in der paläozoische Schichten erhalten blieben.

### Der Kamm zum Hochalpl (Abb. 15)

Dieser zwischen dem Eselsberg- und Hintereggental liegende Rücken wird durch die W — O verlaufende Furche „Knolli“ — „Merl“ (1100 m Höhe) in zwei Teile gegliedert. Der südliche, der Ofen (früher Ofnerberg) ist durch einen breiten, hügelig gestalteten Kamm in 1180 m Höhe morphologisch gekennzeichnet. Nördlich der Einsattelung steigt dieser ziemlich gleichmäßig zum Hochalpl (1994 m) an und setzt sich weiter gegen N über das Gumpeneck zum Hauptkamm fort (ab dem Hochalpl liegt das Gebiet bereits außerhalb des Kartenblattes). Der geologische Aufbau dieser beiden Gebiete zeigt deutliche Unterschiede.

Der Ofen besteht aus einer flachwellig geformten Kalkplatte (graue, plattige Kalke, die am Ostrand an der Basis gelbliche Dolomite enthalten). Im SO zwischen Winklern und „Moar“ kommen Marmore und Granatglimmerschiefer und Phyllite zum Vorschein (20—30° S — SW Fallen) (Thurner 1957). Die Kalke werden am Südabfall von Wölzer Konglomerat diskordant überlagert. An den steilen Ostabfällen zum Hintereggental kommen unter den Terrassenschottern graue Marmore zum Vorschein.

Die Sattelfurche ist von 100 m Höhe an bis zum „Wiesner“ (früher „Maxl in der Halt“) mit pleistozänen Schottern bedeckt; nur an einigen Stellen kommen kleine Aufschlüsse zu Tage; so zeigt ein Rundhöcker ungefähr in der Mitte der Furche Amphibolite und Granatglimmerschiefer mit 40° N Fallen. Ein weiterer Rundhöcker südöstlich „Knolli“ besteht aus einer kalkig-dolomitischen Breccie, die wahrscheinlich zur Basis der Wölzer Konglomerate gehört.

Über den Sattel streicht die Niedere Tauern-Südrandstörung, die aus der Gesamtheit der Lagerung abgeleitet werden kann.

Der Hang von „Wiesner“ (1200 m) zum Hochalpl aufwärts wird zum größten Teil aus Granatglimmerschiefern aufgebaut. Bis zur Bucherhütte (1408 m) begegnet man Lesestücken und Blöcken von Marmor, Pegmatit und Amphibolit, deren Abgrenzung nicht genau möglich war. Es wird damit nur angedeutet, daß sich das komplizierte Schuppenpaket oberhalb „Knolli“ (siehe später) noch etwas gegen O fortsetzt und dann zu Ende geht.

Weiter aufwärts besteht der Hang über 1500 m Höhe aus Granatglimmerschiefern mit zwei Amphibolitlagen in 1770 m und 1800 m Höhe mit 45° NON Fallen, die auch an den West- und Ostabfällen teilweise mit Unterbrechungen zu erkennen sind. Von 1730—1850 m Höhe und um 1930 m Höhe stellen sich lichte Quarzite bis Muskowitquarzite ein, die vielfach von glimmerigen Lagen durchzogen sind. Sie streichen in die West- und Ostabfälle mit abnehmender Mächtigkeit hinein, wo jedoch auch in tieferen Lagen Quarzite in Erscheinung treten (z. B. am Ostabfall in 1280 und 1400 m Höhe), die jedoch nicht den Südabfall erreichen.

Im gesamten Profil herrscht über 1500 m Höhe fast gleichbleibendes 35—54° N 30° E Fallen, nur vereinzelt kommt steileres Fallen vor und es stellen sich kleine Abweichungen im Streichen ein. Auch an den Ostabfällen ist das gleiche Fallen und Streichen zu erkennen.

Nördlich vom Hochalpl (bereits außerhalb des Kartenblattes) erscheint S Fal-  
len, so daß die Fortsetzung der Mulde ersichtlich ist.

Eine Besonderheit stellt sich am westlichen Hang am Abfall zum  
„Knolli“ ein. Von der Wiese bei „Knolli“ gegen W aufwärts begegnet man  
bis 1445 m Höhe zahlreichen Marmorlagen und Pegmatiten. Es stellt sich folgendes  
Profil ein, das in Abb. 16 dargestellt ist.

Am Westabfall ist die Fortsetzung dieses Profils zu erkennen, doch die Mäch-  
tigkeit der Marmore nimmt ab und es stellen sich mehrere Amphibolite ein; auch  
die Mächtigkeit und Zahl der Pegmatite verringert sich.

Die Marmorlagen sind am Westabfall bei 1430 m Höhe erkennbar und ent-  
halten zahlreiche 5—10 m mächtige Pegmatite (80° NNO Fallen). Vereinzelt  
sind auch Lagen von Amphibolit enthalten (70° NO Fallen). Es liegt eine steil  
stehende Antiklinale vor. Bei der Schweizer Keusche — nördlich „Knolli“ am  
Weg nach N begegnet man 130 Schritt Marmor, 60 Schritt Granatglimmerschiefern,  
10 m Pegmatit (80° SSW Fallen), 3—4 m Marmor, Pegmatit, 6 m Granatglim-  
merschiefern, 5 m Marmor, Granatglimmerschiefer, 15 m Amphibolit und Peg-  
matit, 6 m Marmor, Pegmatit und Glimmerschiefer (70° N Fallen).

Dieses Paket stellt die Fortsetzung der Schuppenzone von der Greimwiese dar.  
Die weitere Fortsetzung gegen O ist unklar. Am Hang östlich „Knolli“ sind Kalk-  
blöcke und Amphibolite erkenntlich, doch es fehlen sichere Aufschlüsse (die Amphi-  
bolite, die auf der Karte eingezeichnet sind, fallen nicht nach N, sondern nach S).  
Am Südostabfall beim Gehöft „Gosch“ sind kleinere Marmorfetzen ersichtlich, die  
man vielleicht mit der Marmorzone von „Knolli“ verbinden kann.

Faßt man nun alle Aufschlüsse an diesem Kamm zusammen, so erkennt man  
wieder ein intensiv durchbewegtes Schuppenpaket, in dem kurze, dicke Pegmatit-  
linsen in engster Verbindung mit den Marmoren stehen; sie treten oft mitten im  
Marmor auf und zeigen scharf abgegrenzte Flächen.

### Der Rücken zum Schöttleck (Abb. 17)

Zwischen Winklern und Oberwölz (Wölzer Tal) erhebt sich gegen N der ca.  
4 km breite Rücken über den Gastrumerofen zum Schöttleck (1596 m) und weiter  
über die Einsattelung der Lugtratte bis 1600 m Höhe. Die weitere Fortsetzung  
gegen N führt über die Gastrumeralphöhe zur Hochweberspitz.

Durch die Niedere Tauern-Südrandstörung, die von der Bachmulde nördlich  
„Perstl“ über den Sattel 1271 in den Schöttlgraben zieht, wird das Gebiet in  
zwei geologisch verschieden aufgebaute Teile zerlegt.

Der südliche Abschnitt enthält am östlichen Abfall über Granatglimmerschie-  
fern Schichten des Paläozoikums in Oberwölzer Fazies (Thurner 1957). Sie be-  
ginnt mit grauen bänderigen phyllitischen Kalken, die nur gering mächtig (einige  
Meter) sind und stark durchbewegt, ausgewalzt mit 60° S Fallen aufscheinen.  
Einzelne Aufschlüsse sind am Weg von Oberwölz auf dem Güterweg westlich des  
Schöttlgrabens aufgeschlossen. Die untersten Südabfälle des Gastrumerofens bis  
zur Bachmulde bei „Neuntaler“ bestehen aus stark zerhackten, gelblichen Dolomit-  
gerölln, die aus aufgelockertem Wölzer Konglomerat hervorgegangen sind.

Die Dolomitwände werden besonders in den Mulden bei „Neuntaler“ durch  
N—S streichende Brüche zerschnitten (50° S Fallen). An der westlichen Mulde  
bricht der Dolomit-Kalk-Schichtstoß an einem N—S Bruch scharf ab. Gegen O

setzt er sich in die Südwestabfälle des Kinstenwaldes fort (Turner 1957). Etwas nördlich vom Gastrumerofen liegt in den Granatglimmerschiefern ein ca. 20 m mächtiger Marmor mit 60° SW Fallen.

Die westlichen Süd- bis Südwestabfälle bestehen aus mächtigen mesozonalen Schiefen mit SW Fallen. Geht man von Winklern gegen NO aufwärts bis zur Kuppe 1315, so findet man zu unterst Marmor, dann über der Kirche bis zum Gehöft „Öhler“ dunkelgrüne Amphibolite mit 30—50° SW Fallen, die in 1280 m Höhe am Fahrweg westlich „Öhler“ eine Marmorlage enthalten. Dieser Amphibolit ist gegen N bis etwas oberhalb „Perstl“ (früher Baumnagel) zu verfolgen und erscheint im nördlichen Bachbett noch einmal mit SW Fallen. Stellenweise, so am Weg bei „Öhler“ zeigt er auffallend stark verfaltete Partien.

Weiter aufwärts bis 1280 m Höhe folgen grünliche Granatglimmerschiefer mit 30—40° SW Fallen, die auffallende quarzitische Lagen führen. Meist handelt es sich um Muskowitquarzite, die bis zum Graben nördlich „Perstl“ zu beobachten sind (Abb. 18).

Die grünlichen Granatglimmerschiefer sehen im Handstück Diaphthoriten ähnlich, doch die Granate und Biotit zeigen keine Spur von Diaphthorese. U. d. M.: es handelt sich um phyllitische Granatglimmerschiefer; auf der Karte wurden sie nicht besonders ausgeschieden.

Es folgen dann Kohlenstoff-Granatglimmerschiefer, die am Südabfall gegen Mainhartsdorf Lagen von Kohlenstoffquarzit mit 30—40° SW Fallen enthalten.

Am Hang unmittelbar westlich vom „Neuntaler“-Bruch stecken in diesem Schichtstoß mehrere schmale Lagen von Biotit-Amphibolit.

Der größte Teil des Schöttlecks besteht aus Kohlenstoff-Granatglimmerschiefern; sie enthalten auch Kohlenstoff-Quarzitlagen. U. d. M. erscheint eine aufgelockerte Bestäubung mit Kohlenstoff. Die Gesteine zeigen Übergänge in die normalen Granatglimmerschiefer, wie sie am Hang Oberwölz — Reißkogel zu beobachten sind. Am gesamten Rücken herrscht fast gleichbleibendes 30—40° SW Fallen, nur gegen die Südabfälle treten Versteilerungen bis 60° SSW Fallen auf.

Längs der Linie von der Bachmulde südwestlich der Lugtratte (südlich „Ebner“ = 1090 m Höhe) über die Lugtratte bis zum Schöttlbach verläuft eine Störung. Nördlich davon stehen die normalen Granatglimmerschiefer mit 30° N Fallen an, die am Westabfall Lagen von Quarzit und nördlich „Tretter im Wald“ Amphibolite enthalten.

An der Störungslinie konnten an einigen Stellen Marmore beobachtet werden. Unmittelbar nordwestlich „Feil“ erscheint ein Marmor mit 40 m Breite und 80° NON Fallen. Einzelne Aufschlüsse finden sich höher oben zwischen 1380—1520 m Höhe, doch sind die Aufschlüsse sehr schlecht. Auf der Westseite konnte im Bachbett bei „Wöhry“ ein Marmorblock erkannt werden. Das Anstehende wurde nicht gefunden. Wenn auch die Störung nicht klar hervortritt, so lassen doch die wenigen Kennzeichen keinen Zweifel an ihrem Vorhandensein.

Von nördlich Oberwölz längs des Schöttlbaches bis zum alten Eisenhammer sind gelbe Dolomite aufgeschlossen, die im Liegenden durch mehrere meterbreite Bänderkalkte begrenzt werden. Diese Dolomite setzen sich im O gegen den Kinstenwald fort. Es folgen dann bis zur großen Staumauer graue Granatglimmerschiefer, die 40° S Fallen, und dann ein ca. 40 m breiter blaugrauer Marmor, der 45° S—SSW Fallen zeigt und gegen O in den Kinstenwald hineinzieht, gegen W jedoch nur bis zum Ende des Steilhanges zu verfolgen ist. Weiter westlich über der Terrasse konnte er nicht mehr gesehen werden.

## Der Roßkogel

Östlich vom Schöttlgraben erhebt sich der Kinstenwald, in dem paläozoische Schichten aufscheinen (Thurner 1957). Nördlich desselben breitet sich eine deutliche Ebeneheit, die Salchau, aus, die einer W — O streichenden Störung entspricht.

Die nördlich anschließenden Hänge führen zum Roßkogel (1894 m) hinauf. Er besteht meist aus Kohlenstoff-Granatglimmerschiefern, die zahlreiche Pegmatitlinsen enthalten. Besonders von 1800 m Höhe bis zum Kamm konzentrieren sich viele Linsen. Auffallend große Pegmatitkörper liegen am Gipfel des Roßkogels vor. Stellenweise treten Blöcke von 50—100 m Breite auf. Es herrscht fast regelmäßiges 20—30° SW Fallen, das gegen N (Schießbeck) in 20—40° S Fallen übergeht.

Der Rücken, der zwischen dem Schöttl- und Krumeggergraben zum Sandlerkogel aufsteigt, besteht aus Kohlenstoff-Granatglimmerschiefern, die oft große Granate und stellenweise Staurotlithe führen. Es herrscht W — SW Fallen.

Von 1599—1620 m Höhe stehen Amphibolite mit 20° WSW Fallen an. Auf der Kammkuppe (Ende des Kartenblattes) kommen 50 m Amphibolit mit 20° SW Fallen zum Vorschein.

Weiter gegen N stecken in den Granatglimmerschiefern (50 Schritt nördlich einer Schihütte) ein 2 m breiter Marmor und ca. 20 m breite Amphibolite mit 60—70° S Fallen.

## Zusammenfassung

Die Südabfälle der Niederen Tauern vom Preber bis Oberwölz zeigen tektonisch betrachtet deutlich eine Zweiteilung. Der westliche Teil ist durch granitisches (migmatitisches) Gestein gekennzeichnet, das von einer Schieferhülle (Granatglimmerschiefer) bedeckt wird.

Im östlichen Teil, östlich des Katschtales, begegnen wir hauptsächlich Granatglimmerschiefern mit Amphibolit- und Marmorlagen.

Im W erscheinen an migmatitischen Gesteinen Biotitgneise, Granitgneise und Hornblende-Plagioklasgneise, die zu einer tektonischen Einheit verbunden sind. Sie bilden kuppenförmige Massen (z. B. Karleck, Eisenhut) oder keilförmige Ableger. Es stellen sich Herauspressungen, Emporhebungen und Einspießungen ein.

Die Gesteine der Schieferhülle wurden dabei oft durchspießt, herausgehoben und entsprechend gefaltet, verdrückt und verschuppt. Mit der Anatexis ist auch die Feldspatführung vieler Granatglimmerschiefer verbunden.

Mit dem Untertauchen der Granitgneise längs des Katschtales ändert sich das tektonische Bild. Es stellen sich breite Faltungen ein, doch treten manchmal auch tektonisch stärkere Durchbewegungen auf, die auf das Vorhandensein von tieferliegenden granitischen Gesteinen schließen lassen (z. B. Pusterwald — Pegmatitgebiete).

Es besteht daher ein deutlicher Unterschied in der Tektonik des Granit- und des Glimmerschiefergebietes.

Zeitlich betrachtet lagen vor der Anatexis Biotitgneise, Glimmerschiefer, Amphibolite, Quarzite und Marmore vor. Ich halte die Metamorphose dieser Gesteine als vorvariszisch. Im W spielen Herauspressungen, Emporhebungen und Einspießungen eine wichtige Rolle, wobei die Glimmerschiefer mit einbezogen wurden. Im O hingegen überwiegen Faltungen.

Der westliche Teil der Schladminger Tauern stellt eine klassische anatexische Migmatitzone dar.

In der variszischen Gebirgsbildung erfolgte die Intrusion der Granite und damit die Anatexis. Es kam zur Verschmelzung der Granitgneise mit den Biotitgneisen und Amphiboliten, wobei besonders die Hornblendegneise als migmatitische Bildungen aufscheinen. Gleichzeitig erfolgte die tektonische Umgruppierung, die Heraushebungen oder Emporpressungen oder Einkeilungen, wobei die darüberliegenden Glimmerschiefer in die Bewegung mit einbezogen wurden.

Die alpidische Gebirgsbildung beeinflusste sicher auch noch die Tektonik der Niederen Tauern. Ich erinnere an die Niedere Tauern-Südrandstörung, an die Stellung der Grauwackenzone und an die Seckauer Tauern.

### Literatur:

- ANGEL, F.: Gesteine der Steiermark. — Naturw. Verf. f. Stmk., Graz 1924.  
BECKER, P.: Die Geologie des Gebietes um das Bauleiteck — Süßleiteck, Schladminger Tauern/Steiermark. — Mitt. Naturw. Ver. f. Stmk., Graz 1973.  
FRIEDRICH, O.: Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. — Radex-Rdsch., 1953.  
GEYER, G.: Über die tektonische Fortsetzung der Niederen Tauern. — Verh. Geol. R. A., Wien 1890.  
GEYER, G.: Bericht über die geologische Aufnahme im Lungau. — Verh. Geol. R. A., Wien 1892.  
HERITSCH, F.: Geologie von Steiermark. — Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 1921.  
HERITSCH F. u. SCHWINNER R.: Das geologische Profil des Preber. — Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 1924.  
IPPEN, I. H.: Amphibolitgesteine der Niederen Tauern und Seetaler Alpen. — Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 1896.  
METZ, K.: Zur Kenntnis der Granatglimmerschiefer der Niederen Tauern. — Tscherm. Min-petr. Mitt., 1954 (S. 231—282).  
MORLOT, A.: Erläuterungen zur geologisch bearbeiteten VIII. Sektion der Generalquartiermeister-Spezialkarte von Steiermark, Wien 1884.  
MORLOT, A.: Über die Gliederung der azoischen Abteilung des Übergangsgebirges im Murtal. — Haid. Ber. III, S. 236—243.  
SCHWINNER, R.: Geol. Über die Niederen Tauern. — Zeitschr. d. D. Ö. A. V., 1924.  
SCHWINNER, R.: Die Niederen Tauern. — Geol. Rdsch., 1924.  
STUR, D.: Geologie der Steiermark, 1871.  
THURNER, A.: Tektonik und Talbildung im Gebiet des oberen Murtales. — Sitz. Ber. Akad. d. W., 1951.  
THURNER, A.: Das Tertiär von Schöder. — Verh. d. Geol. B. A., Wien, 1952.  
THURNER, A.: Geologische Karte von Murau — Stadl samt Erläuterungen. — Geol. B. A., Wien 1958.  
THURNER, A.: Die Geologie der Berge nördlich des Wölzertales zwischen Eselsberg- und Schönberggraben. — Mitt. Mus. f. Bergb., Geol. u. Technik am Landesmuseum Joanneum, Heft 21, 1960.  
THURNER, A.: Die Geologie des Erzfeldes westlich Pusterwald ob Judenburg. — Jb. Geol. B. A., Wien 1959.  
VOHRZYKA, C.: Geologie der mittleren Schladminger Tauern. — Mitt. d. Geol. u. Bergbaustudenten, 1957.

Herausgeber: Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Mineralogie, Dr. Adolf Alker, A-8010 Graz, Raubergasse 10  
Druck: Buch- und Offsetdruck Styria, Judenburg

Legend



Biotitgneis



Hornblendegneis



Granitgneis



Mylonitischer Chloritgneis



Mikroklin-Augengneis



Weißschiefer



Talkschiefer



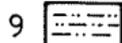
Aktinolithschiefer



Granatglimmerschiefer



Feldspat-Granatglimmerschiefer



9 Kohlenstoff-Granatglimmerschiefer



10 Phyllitischer Glimmerschiefer



11 Amphibolit



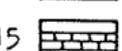
12 Marmor



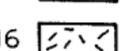
13 Quarzit



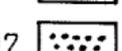
14 Pegmatit



15 Paläozoischer Kalk



16 Paläozoischer Dolomit



17 Wölzer Konglomerat

le

a-

t-

ti-

ig,

ar-

der

die

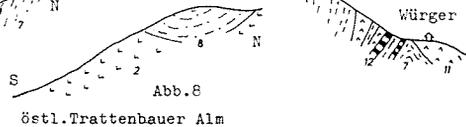
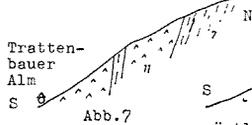
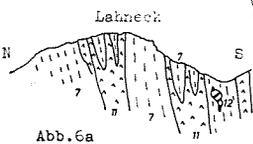
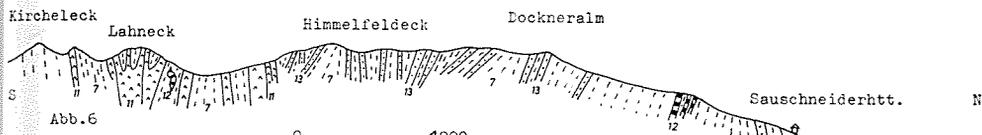
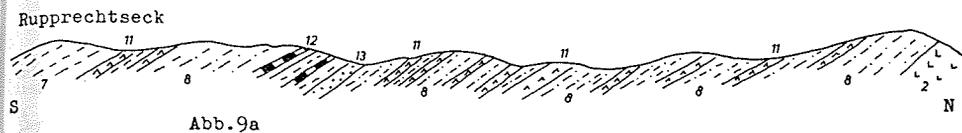
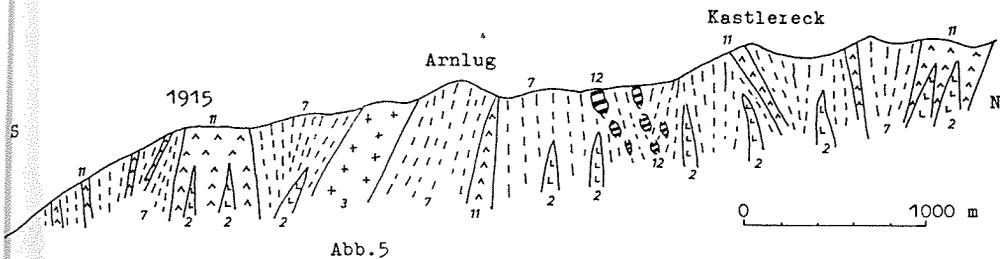
inger

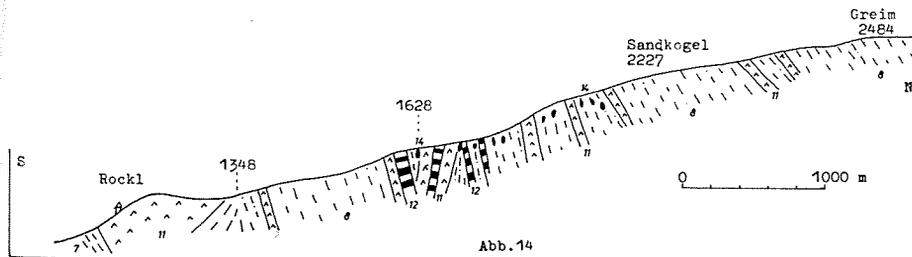
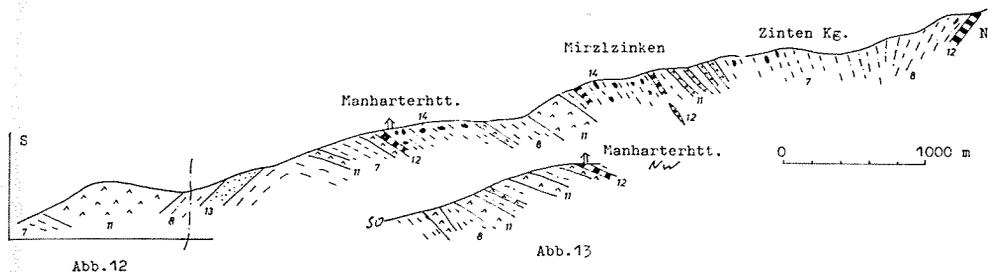
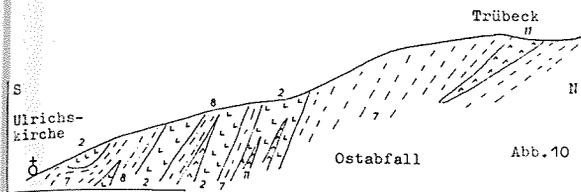
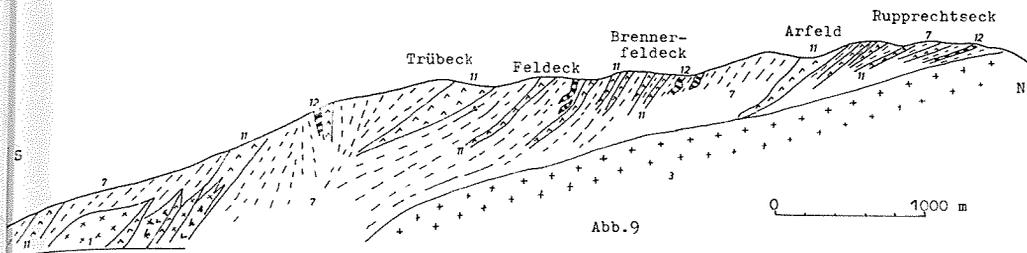
R. A.,

R. A.,

r. Ver.

tt. Na-





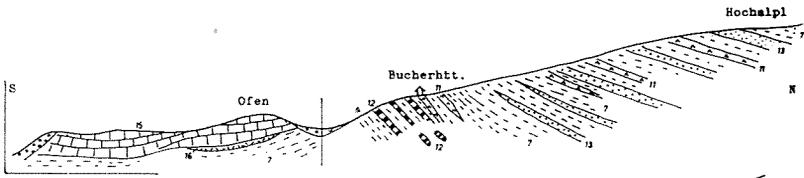


Abb. 15

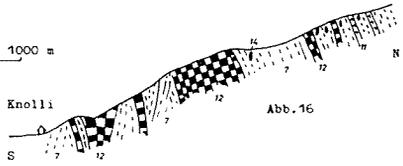


Abb. 16

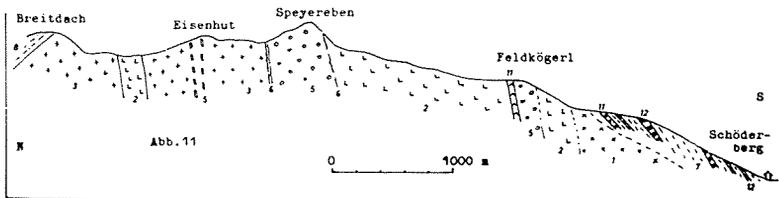


Abb. 11

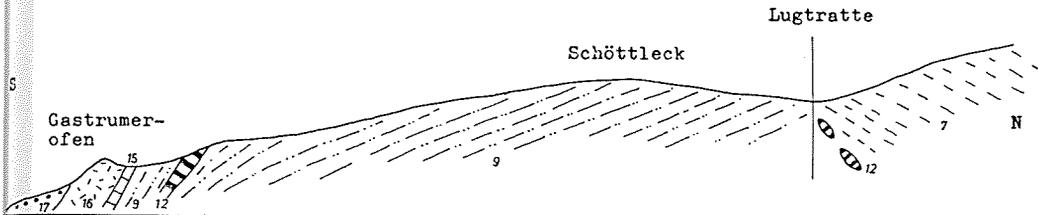


Abb. 17

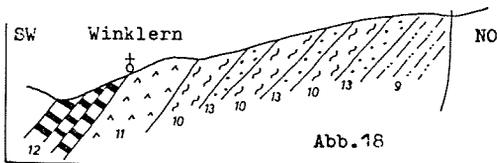
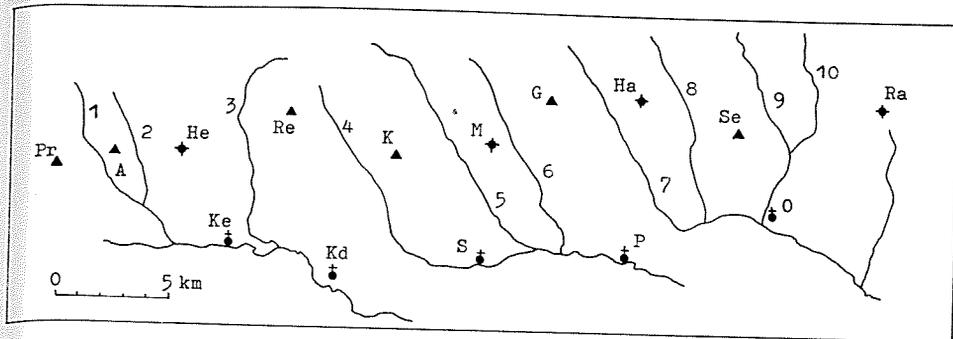


Abb. 18



- 1 Prebergraben
- 2 Rantengraben
- 3 Etrachgraben
- 4 Schöderbach

- 5 Katschbach
- 6 Feistritzbach
- 7 Eselsbergbach

- 8 Hintereggerbach
- 9 Schöttlbach
- 10 Krumeggerbach

- Ke Krakauebene
- Kd Krakaudorf
- S Schöder
- P St. Peter
- O Oberwölz

- Pr Preber
- A Arnlug
- He Himmelfeldeck
- Re Rupprechtseck
- K Karleck

- M Mirzlzinken
- G Greim
- Ha Hochalpl
- Se Schöttleck
- Ra Roßalpe

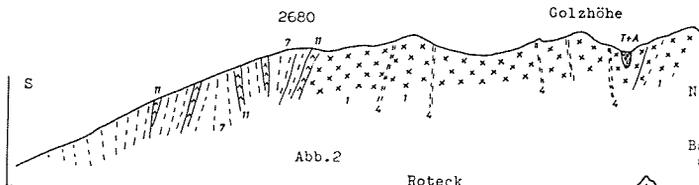


Abb. 2

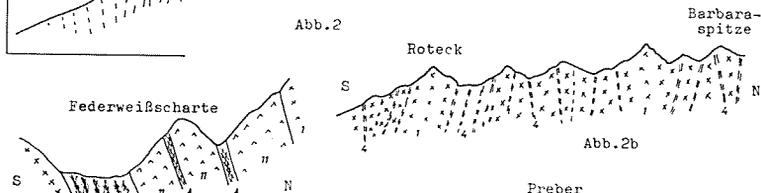


Abb. 2a

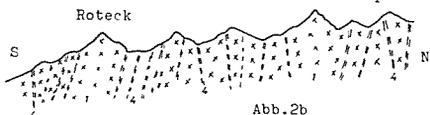


Abb. 2b

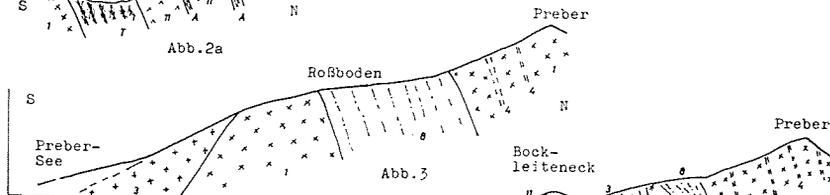


Abb. 3

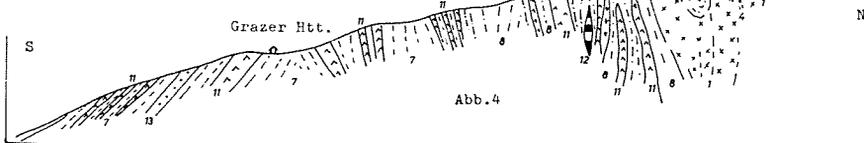


Abb. 4

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Thurner Andreas

Artikel/Article: [Geologie der Niederen Tauern Südabfälle vom Preber bis Oberwölz 1-34](#)