

# Geologie der Frauenalpe bei Murau.

Von **Andreas Thurner**, Graz.

(Mit 8 Abbildungen und 1 Karte i. M. 1 : 25.000.)

## Vorwort.

Die geologische Aufnahme der Frauenalpe ist ein Teil der geologischen Kartierung des Spezialkartenblattes Murau, die ich im Auftrage der Geologischen Bundesanstalt Wien durchführe.

Um die Gliederung der mächtigen Diabase in einem kleineren Maßstab durchzuführen, entschloß ich mich, die Frauenalpe als Detailkarte im Maßstab 1 : 25.000 zu veröffentlichen. Dies ist freilich nur dadurch möglich geworden, daß Fürst Schwarzenberg durch die Gutsverwaltung Murau einen Druckkostenbeitrag gewährte.

Ich danke an dieser Stelle Fürst Schwarzenberg für die edle Spende. Ich danke jedoch auch Herrn Forstdirektor Ehrlich für seine Fürsprache und für die zahlreichen Begünstigungen, die ich in den Schwarzenberg'schen Revieren erhielt.

Mit Dank gedenke ich auch des Herrn Forstinspektors Dr. Ing. Wally, der mich auf manchen Begehungen begleitete und mir vielerlei Anregungen für die praktische Geologie gab.

Ferner danke ich auch Herrn Professor Angel für die Überprüfung der Gesteine.

## I. Umgrenzung und Überblick über die Bauelemente.

Obwohl die Frauenalpe keine tektonische Einheit darstellt, sondern mit den Nachbargebieten geologisch durch die gleichen Schichtstöße verbunden ist, begrenzen doch auffallende Tiefenfurchen diesen Gebirgsstock.

So wird der Nordabfall zwischen Laßnitzbach und St. Lorenzen durch die Mur abgeschlossen. Im Westen bildet der Lorenzengraben die Grenze. Der Ackergraben und der Graben SO vom Trogsattel (zwischen Frauenalpe und Ackerhöhe) bilden im S auffallende Furchen. Der SO- und O-Abfall wird durch das Graninger- und Laßnitztal begrenzt.

An dem Aufbau der Frauenalpe beteiligen sich fünf verschiedene Schichtstöße.

1. Kristalline Gesteine bilden vom NW- bis zum SW-Abfall die Unterlage.

2. Grobkörnige Arkosen bis Quarzite — Teile des Paalerkonglomerates — bauen den Westabfall des Birkleitkogels auf.

3. Gesteine der Murauer Phyllit-Kalkserie (Kalke, Phyllite und Kieselschiefer) setzen die untersten Nordabfälle zwischen Laßnitzbach und Brauerhube zusammen.

4. Gesteine der fraglichen Trias sind spärlich vorhanden: Dolomite bei Kaindorf; Rauchwacken an der Laßnitzstraße.

In Verbindung mit den Phylliten und Rauchwacken treten Quarzkeratophyre auf.

5. Den größten Raum der Frauenalpe nehmen Gesteine der Meta-diabasserie ein, deren unterer Teil aus phyllitischen Tonschiefern und Arkoseschiefern besteht und deren oberer Schichtstoß aus Metadiabasen und Tonschiefern zusammengesetzt ist.

## II. Die Gesteine der Frauenalpe.

### 1. Die kristallinen Schiefer.

#### a) Diaphthoritische Biotit-Muskowitglimmerschiefer

bauen hauptsächlich die untersten NW- und W-Abfälle auf.

Sie bestehen aus Muskowit, Biotit, Chlorit und Quarz; untergeordnet treten Turmalin, Pyrit und graphitischer Staub auf. Granaten sind nicht in allen Typen enthalten.

Alle Abarten sind mehr oder minder diaphthoritisch; die Biotite und Granaten gehen in Chlorit über.

Im einzelnen treten kleine Abweichungen auf. Bei den diaphthoritischen Biotit-Muskowitglimmerschiefern ist noch deutlich Biotit vorhanden, der jedoch meist mehr oder minder chloritisiert ist. Die muskowitischen Partien treten im Verhältnis zum Biotit-Chlorit etwas zurück und sind meist mit graphitischem Staub bedeckt. Quarz tritt in unregelmäßigen größeren oder kleineren Körnerpartien auf.

Die postkristalline Durchbewegung ist in den zerrissenen, verbogenen und oft klein verschuppten Glimmermineralien zu erkennen.

Je nach dem Quarzgehalt könnte man quarzarme und quarzreiche Glimmerschiefer unterscheiden.

Vereinzelt treten Biotit-Muskowit-Granatglimmerschiefer auf. Die Biotite sowohl als auch die Granaten zeigen starke Chloritisierung. Die Granaten sind meist stark zertrümmert.

Beim Gehöft „Gratzer“ entwickeln sich die Biotit-Muskowitglimmerschiefer zu ausgesprochenen Diaphthoriten. Von den Biotiten sind nur mehr kleine Reste vorhanden, alles übrige ist in Chlorit übergegangen. Auch die Granaten, wenn solche vorhanden sind, zeigen ganze oder fast ganze Chloritisierung.

Schon im Handstück fallen diese stark diaphthoritischen Typen durch die grünliche Färbung auf und weisen phyllitisch aussehende Schichtflächen auf.

#### b) Die Biotitschiefergneise.

Sie bauen große Teile des W- und SW-Abfalles des Birkleitkogels auf und sind auch westlich der Ackerlhöhe häufig.

Der Mineralbestand ist gekennzeichnet durch Quarz, Feldspat (Albit), Biotit, Chlorit und Muskowit; untergeordnet sind Pyrit und Granat zu bemerken.

Durch Änderungen der Mengenverhältnisse und der Intensität der Durchbewegung entstanden mehrere Abarten, die jedoch alle deutliche Spuren von Diaphthorese und postkristalliner Durchbewegung zeigen.

An Abarten sind zu erwähnen:

### Die Augen-Biotitschiefergneise.

Auf der Frauenalpe treten sie nur in kleinen Lagen auf, am Westabfall der Ackerhöhe bilden sie größere Mächtigkeiten.

Im Handstück sind die 2—6 mm großen Feldspatinseln („Augen“) von schmalen Glimmerzügen umgeben.

U. d. M. Große Feldspatpartien, stark getrübt und serizitisiert, sind mit Quarzkörnern vergesellschaftet. Zerrissene kurze Biotitzüge spießen in Feldspat-Quarzlinsen, bzw. Lagen ein oder bilden an deren Ende eine verknitterte, in s ausgehende Haube. Kleine Muskowitblättchen begleiten meist die Biotite, die stellenweise chloritisiert sind. Kleine Granaten, meist stark zertrümmert, begünstigen die Nähe der Biotite. Erz und graphitischer Staub treten sehr zurück.

### Die normalen Biotitschiefergneise.

Der Feldspatgehalt tritt zurück, Quarz und Glimmerminerale wiegen vor. Die Biotite sind stärker chloritisiert als bei den vorherigen Typen; auch Muskowit ist häufiger vorhanden als bei den Augen-Schiefergneisen. Graphitischer Staub begünstigt besonders die zusammengeballten Glimmerminerale. Granaten wie vorher.

Diese Typen leiten in quarzreiche und glimmerreiche über.

### Die mylonitischen Biotitschiefergneise.

Sie sind im Handstück schwarzgrau und feinkörnig. Mit freiem Auge kann man keine Mineralien erkennen.

U. d. M. Dicht verschweißte Biotit-Chlorit-Muskowitzüge umschließen schützend zerbrochene Körner und Lagen von Quarz-Feldspat. Randlich sind die Glimmerzüge oft von Chlorit begleitet, sie zeigen die Schleifbahnen im s an.

Diese Biotitschiefergneise sind mit den von Heritsch<sup>1)</sup> beschriebenen Einachsgneisen und mit den Schiefergneisen von Bundschuh-Innerkrems<sup>2)</sup> zu vergleichen.

### c) Die Phyllonite am Birkleitkogel NW-Abfall.

Im Handstück sind dies phyllitisch aussehende schwarze bis schwarzgraue Gesteine mit Glimmerflecken auf den Schichtflächen. U. d. M. sind Serizit, Chlorit, Muskowit, Quarz und graphitischer Staub zu erkennen.

Die Muskowit- und Serizitzüge sind mit graphitischem Staub dicht belegt. Durchgehende, in s verlaufende Züge sind selten. Knäuel, in denen die Staubstreifen quer zum s stehen, kleine Falten, oft nur unvollständig entwickelt und Stauungen an Quarzkörnerpartien zeigen intensive Durchbewegung an.

Die Quarze bilden linsige Körnerpartien und oft ein feinkörniges Haufwerk.

Die Chlorite sind fast frei von graphitischem Staub und zeigen vereinzelt braune Streifen, die an Biotit erinnern.

Es handelt sich um einen kohlenstoffführenden Glimmerschiefer, der intensiv durchbewegt und diaphthoritisch ist.

## 2. Die grobkörnigen Arkosen bis Quarzite

bilden am Westabfall des Birkleitkogels eine gegen W fallende Platte. Wie die Aufnahmen am Kreischberg ergeben haben, sind sie innig mit dem Paaler Konglomerat verbunden und sind als Basisschichten dieses Schichtstoßes aufzufassen.

Im Handstück fallen diese Gesteine sofort durch ihre weiße Farbe auf, seltener sehen sie grau aus. Mit freiem Auge sind sie als grobkörnige Quarzite anzusprechen.

<sup>1)</sup> Heritsch: Beiträge zur geologischen Kenntnis der Steiermark 1924.

<sup>2)</sup> Thurner: Geologie von Innerkrems 1927.

U. d. M. zeigen die weißen Typen ein serizitisches Grundgewebe, in dem zahlreiche deutlich gerundete größere und kleinere Quarzgeröllchen liegen; seltener sind gut erhaltene Feldspate zu sehen.

Bei stärkerer Vergrößerung sieht man deutlich, daß das serizitische Grundgewebe — das Zement zwischen den Quarzgeröllchen — nichts anderes ist als serizitisierter Feldspat.

Die Quarze zeigen auffallend starke undulöse Auslöschung, sind jedoch nur wenig zerbrochen.

Bei den grauen Typen ist das serizitische Grundgewebe bedeutend stärker vertreten. Die meist kleinen Quarzgeröllchen liegen wie Einsprenglinge in dem serizitischen Zement, das ebenfalls zum größten Teil aus Feldspaten hervorging. Manchmal fallen kleine Muskowitblättchen besonders auf.

Weil sie im W mit Paaler Konglomerat verbunden sind, dies jedoch als Oberkarbon angesehen wird, sind die Arkosen ebenfalls in dieses Zeitalter zu stellen.

### 3. Die Gesteine der Murauer Phyllit-Kalkserie.

#### a) Die Murauer Kalke,

vom Laßnitzbach bis zum Eisenbahntunnel, sind meist blaugrau, deutlich körnig und gut geschichtet. Stellenweise treten Bänderkalke und Glimmerkalke stärker hervor.

Die Schichtflächen zeigen oft serizitische Häute, die sich manchmal zu phyllitischen Lagen anhäufen.

An einzelnen Stellen sind die Spuren stärkerer Beanspruchung, Zertrümmerung, Harnische, Linsenbildung, zu beobachten.

Vereinzelt sind Quarzknuern linsig eingeschlossen. Eine Vererzung durch Pyrit ist ziemlich häufig.

#### b) Die Phyllite

des Murauer Phyllit-Kalk-Schichtstoßes sind als Kalkphyllite, Kohlenstoffphyllite, Serizitquarzphyllite und Chloritquarzphyllite entwickelt.

Die Kalkphyllite, grau, phyllitisch silberglänzend, zeigen dünne Kalklagen oder Linsen zwischen serizitischen Lagen, die mit graphitischem Staub belegt sind.

Die Kohlenstoffphyllite bestehen hauptsächlich aus serizitischen Lagen, die dicht mit Kohlenstaub belegt sind. Kleine Quarzkörner oder Quarzlagen und -linsen sind meist enthalten.

Gegen O (Puglhube—Laßnitzbach) nimmt der Kohlenstoffgehalt sichtlich ab, es entwickeln sich Serizitquarzphyllite, die aber auf der Karte nicht besonders ausgeschieden wurden.

Vereinzelt (z. B. Maulfleisch—östlicher Rücken) treten schwach kohlenstoffführende Chloritquarz- bis Chloritquarzkalkphyllite auf.

Östlich Maulfleisch sind mit den Phylliten Serizitquarzite verbunden.

#### c) Die Kieselschiefer

bilden das höchste Schichtglied der Phyllit-Kalkserie. Sie sind stark verfaltet und zerbrochen.

In der westlichen Fortsetzung dieses Zuges Maulfleisch—Maulfleischhube liegt das Vorkommen von Olach, wo Graptolithen gefunden wurden, wodurch das silurische Alter sichergestellt ist.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Heritsch-Thurner: Graptolithenfunde in der Murauer Kalk-Phyllitserie. V. 1932.

Wie ich schon an anderer Stelle gezeigt habe, ist der Schichtstoß Murauer Kalke, Phyllite und Kieselschiefer ein sedimentär zusammengehöriger Zyklus, den ich zur Gänze ins Silur stelle.

#### 4. Gesteine der fraglichen Trias.

Bei Kaindorf treten weiße bis bläuliche Dolomite auf, die mit Tonschiefern verbunden sind. Sie wurden in meiner Arbeit „Die Stellung der fraglichen Trias um Murau“ genau beschrieben.

Auch die schmalen Rauchwackenzüge am untersten Nordostabfall wurden dort besprochen.

In Verbindung mit den Rauchwacken und Phylliten treten schmale Züge von Quarzkeratophyr auf, die ebenfalls schon mehrmals beschrieben wurden.

#### 5. Die Metadiabasserie

zerfällt in einen Arkoseschiefer- und in einen Metadiabasschichtstoß.

Der Arkoseschieferschichtstoß besteht aus Tonschiefern (meist schwach phyllitisch) und feinschichtigen Arkoseschiefern.

Der Metadiabasschichtstoß enthält verschiedene Metadiabasabarten und wieder Tonschiefer.

Ich bespreche die wichtigsten Typen.

##### a) Die Tonschiefer

im Arkoseschieferschichtstoß.

Die grauen, schwach phyllitischen Tonschiefer sind etwas quarzitisch und zeigen deutliche Schichtung.

U. d. M. sind die tonigen Lagen, die kleine Quarzkörnchen enthalten, durch dünne, serizitische, mit Kohlenstaub belegte Schichtstreifen getrennt.

Die Übergangstypen zu den Arkoseschiefern zeigen Zunahme der Quarzkörner und Abnahme der tonigen Lagen.

Die über den Glimmerschiefern liegenden Typen sind stärker phyllitisch, die Schichtflächen sind verbogen und verwalzt und zeigen durch eingefaltete und linsenartig eingeschichtete Quarz- oder Arkoseschieferpartien deutlich die Spuren von Durchbewegung. Sie werden als mylonitische Tonschiefer bezeichnet.

##### b) Die feinschichtigen Arkoseschiefer.

Diese Gesteine sind im allgemeinen durch die graue bis grünliche Farbe, durch die feine Körnung und durch die deutliche Feinschichtung gekennzeichnet.

Alle Typen zeigen folgenden Mineralbestand: Serizit, Chlorit, Quarz, Feldspat und Erz.

Das mikroskopische Bild wird durch ein feinschuppiges serizitisches Gewebe, das auch Chloritschüppchen enthält, beherrscht. Die Schüppchenglimmer sind in deutlichen ebenflächigen oder flachwelligen Zügen angeordnet, zwischen denen Einzelkörner von Quarz und Feldspat in rundlicher oder kurz linsenförmiger Form liegen.

Vereinzelt erscheinen kleine Muskowitblättchen und Erzkörnchen.

Die Quarzkörner sind selten zerbrochen und zeigen auch geringe u. A. Sie sind deutlich in der Schichtung eingestellt und sind als winzige Geröllchen aufzufassen.

Die Feldspatkörner, oft mit Zwillingsstreifung, enthalten fast alle Einschlüsse von Serizit und stellen ebenfalls kleine Geröllchen dar.

Im Handstück lassen sich auf Grund der Farbe, Schichtflächenausbildung und Körnergröße eine Reihe von Abarten unterscheiden, die durch Übergänge verbunden sind und auch zu den Tonschiefern überleiten.

So wurden lichtgraugrünliche, graukörnige, grau feinkörnige, dunkelgraue, dunkelgrau-tonige und gelblichgrüne sandige Arkoseschiefer unterschieden.

Diese Unterscheidung ist jedoch unter dem Mikroskop nicht durchzuführen. Die Unterschiede der einzelnen Typen werden nur durch geringfügigen Wechsel der Mengenverhältnisse von serizitischem Grundgewebe und Quarz-Feldspatkörnern hervorgerufen.

Nur die Bänderarkoseschiefer sind auch u. d. M. deutlich verschieden. Im Handstück sind 3—5 mm dicke Lagen von Arkoseschiefermaterial durch dünne, schwach phyllitisch aussehende Lagen getrennt.

U. d. M. erscheinen die dunklen Lagen als schmutziggrobraune serizitische Streifen, in denen vereinzelt Quarz- und Feldspatkörner liegen.

Die Arkoseschiefer sind ein sandig schlammiges Sediment, in dem kleine Geröllchen von Quarz und Feldspat liegen.

Tonschiefer und Arkoseschiefer gehören einem einheitlichen Zyklus an. Übergänge zu den Metadiabasen fehlen, doch besteht die Möglichkeit, daß die Quarz-Feldspatkörner als vulkanischer Staub in die sandig-schlammigen Massen eingedrungen sind.

Die Arkoseschiefer haben Ähnlichkeit mit den von Hammer beschriebenen feinschichtigen Arkoseschiefern in der Grauwackenzone des Palntales.<sup>1)</sup>

Über die Altersstellung jedoch lassen sich keine sicheren Angaben machen. Auf Grund der heutigen Stellung sind sie jünger als der Phyllit-Kalkschichtstoß. Da sie tektonisch die gleiche Lage einnehmen wie das Paalerkonglomerat, könnte man sie für Karbon halten. Sie würden dann als feinsandiges Sediment dem Grob sediment des Paaler Konglomerates gegenüberstehen. Das verbindende Glied stellen die grobkörnigen Arkosen und die Tonschiefer dar, die ebenfalls im Konglomerat des Kreischberges auftreten.

### c) Die Metadiabase.

Diese grünen Gesteine bilden auf der Frauenalpe und auch in den benachbarten Gebieten (Stolzalpe, Karchauereck) den höchstgelegenen Schichtstoß.

Die Metadiabase sind in recht verschiedener Ausbildungsform vorhanden, die teilweise auch auf der Karte zur Ausscheidung kamen.

Für die Aufnahme war ein Unterscheiden der Handstücke notwendig. Auf Grund eines sehr reichen Materials wurden folgende Typen unterschieden:

- |  |   |
|--|---|
| 1. gabbroide Metadiabase,              | 7. dichte kalkige Metadiabase,          |
| 2. körnige Metadiabase,                | 8. dichte tonige Metadiabase,           |
| 3. feldspatreiche körnige Metadiabase, | 9. phyllitische Metadiabase,            |
| 4. feinkörnige Metadiabase,            | 10. Fleckenmetadiabase,                 |
| 5. körnig, kalkige Metadiabase,        | 11. Metadiabase mit rostigen Kalklagen, |
| 6. dichte Metadiabase,                 | 12. Bändermetadiabase.                  |

<sup>1)</sup> Hammer: Zur Geologie der erzführenden Grauwackenzone vor Radmer bei Hieflau. Jb. 1931.

Die Typen 1—5 sind Abkömmlinge echter Ergußgesteine, während die Typen 6—12 von Tuffen abzuleiten sind, die zu den Tonschiefern (schlammige Absätze) überleiten.

In der folgenden Einzelbeschreibung will ich auf die von Angel<sup>1)</sup> aufgestellte Systematik Bezug nehmen.

### 1. Die gabbroiden Metadiabase.

Am Frauenalpengipfel bilden diese Gesteine eine etwa 50 Schritte lange Platte. Ein kleines Vorkommen liegt am Fahrweg zur Eckardalpe in 1090 m Höhe.

Im Handstück sind die leicht grünlichen Gesteine deutlich körnig. Lichte und etwas dunklere grüne Körner sind mit freiem Auge zu sehen.

U. d. M. In serizitisch-chloritischen Strähnen stecken gut erhaltene Augite; meist sind Schnitte nach dem seitlichen oder vorderen Pinakoid erhalten; doch fehlen auch Basisschnitte nicht. Die *c*-Achsen der Pyroxene sind nicht immer nach der Schichtung eingestellt. Zertrümmerte kleine Augite schwimmen in der serizitischen Grundmasse. Die serizitisch-chloritischen Strähne sind teilweise mit feinem Staub belegt.

Nach Angel ist dieses Gestein als gabbroider Kern-Diabas (7 A I) aufzufassen.

### 2. Die körnigen Metadiabase.

Die wichtigsten Züge sind auf der Karte ausgeschieden. Im Handstück lassen sich drei Untergruppen aufstellen:

a) Körnige Metadiabase mit dunkelgrünen und weißen bis lichtgrünlichen Körnerpartien. (Feldspatreiche körnige Metadiabase.)

b) Körnige Metadiabase mit dunkelgrünen Körnerpartien, massig oder schwach geschichtet; mit den vorhergehenden meist untrennbar verbunden. Die körnigen Metadiabase sind weiter verbreitet als die feldspatreichen.

c) Feinkörnige Metadiabase mit dunkelgrünen kleinen Körnerpartien. Meist deutlich geschichtet. Sie leiten von den körnigen zu den dichten (tuffigen) Metadiabasen über und enthalten vielfach die von Ippen<sup>2)</sup> aufgestellten Norzite.

Alle körnigen Metadiabase enthalten Feldspat, Chlorit und Erz; Epidot, Augit und Hornblendereste sind meist vorhanden.

#### Einige Schliffbeschreibungen.

##### a) Feldspatreiche körnige Metadiabase.

Mineralbestand: Feldspat (Oligoklas), Chlorit, Serizit, Epidot, Hornblendereste, Illmenit.

Die intersertal gestellten Feldspäte sind reich an Einschlüssen (Chlorit, Serizit, Epidot), kristallographische Umgrenzung oft erhalten, Feldspatbestimmungen selten durchführbar; meist handelt es sich um Oligoklas-Andesin.

Chlorit bildet entweder zwischen den Feldspatleisten breite Flächen oder kleine Schüppchen. Zahlreiche Epidotkörner begleiten meist die Chloritränder. Hornblendereste sind vereinzelt zu beobachten. Augit ist in fast allen Schliffen zu sehen.

Größere Illmenitkörner begleiten die Chlorite.

Diese Typen sind nach Angel am besten mit denen vom Hochlantsch zu vergleichen. (6 A IV.)

<sup>1)</sup> Angel: Diabase und deren Abkömmlinge in den österreichischen Alpen. 1932.

<sup>2)</sup> Ippen: Amphibolgesteine der Niedern Tauern. 1896.

## b) Körnige Metadiabase.

Mineralbestand: Chlorit, Feldspat, Epidot, Hornblendereste, Augit, Illmenit, Apatit.

Chlorite in breiten Flächen und Schüppchen; sie zeigen eine undeutliche Schichtung an und wiegen vor. Zwischen den Chloriten schmale Leisten und Platten von Feldspat, meist intersertal und mit Einschlüssen (Chlorit, Serizit, Epidot). Meßbare Feldspatschnitte ergeben Oligoklas.

Vereinzelte sind Hornblendereste am Chlorit gebunden. Epidotkörner begleiten meist die Chloritränder, Augite sind selten. Illmenit in zahlreichen Körnern, oft gut kristallographisch erhalten.

Die Umwandlung dieser Typen ist etwas weiter vorgeschritten als bei den feldspatreichen; doch lassen sich beide Typen im Felde nicht abtrennen. Beide Typen bilden das ursprüngliche Ergußgestein.

Auf Grund der Angel'schen Systematik gehören sie zur Gruppe der Diabasprophyllite. (6 A IV.)

## c) Feinkörnige Metadiabase.

Im Handstück unterscheiden sie sich von den vorherigen Typen durch bedeutend kleinere Körnung und durch das Auftreten einer deutlichen Schichtung.

Mineralbestand: Chlorit, Serizit, Feldspat, Epidot, Augit (sehr selten), Kalkspat, Erz, Apatit.

Chloritfasern und Schüppchenzüge verlaufen deutlich in der Schichtung. Serizit-schüppchen gesellen sich oft dazu. Zwischen den Chloritstreifen Feldspatkörner mit Einschlüssen; die Körner sind bedeutend kleiner als bei den vorherigen Typen. Epidotkörner sind meist vorhanden, vereinzelte treten auch noch Augite auf. Kalkspatkörner sind oft im Feldspatgefüge enthalten.

Auch dieser Mineralbestand läßt die Diabasnatur noch deutlich erkennen. Da in den Lagen zwischen den Chloritstreifen oft auch feinste Körner von Feldspat und Quarz (?) auftreten, so nehme ich an, daß bereits feine Einstreuungen von Tuffmaterial vorhanden sind.

Sie gehören zur Gruppe 8 B III.

Aus den feinkörnigen Typen, in denen Feldspat zurücktritt und Kalkspat häufiger wird, entwickeln sich die Norzite, die jedoch im Felde als eigene Typen nicht auszuscheiden sind.

## 3. Die dichten Metadiabase.

Diese dunkel- bis lichtgrünen Gesteine sind deutlich geschiefert und lassen mit freiem Auge keine Mineralien erkennen. Sie entsprechen dem allgemeinen Begriff „Grünschiefer“. Es gibt darunter zahlreiche Abarten, die jedoch mehr im Handstück hervortreten als unter dem Mikroskop.

Am auffallendsten sind darunter die Fleckenmetadiabase, die auf den Schichtflächen dunkelgrüne glänzende Flecken zeigen, die unter dem Mikroskop als Chlorit erscheinen.

Auch die phyllitischen dichten Metadiabase, die hauptsächlich an der Basis auftreten, sind nur nach äußerlichem Aussehen bezeichnet, denn die Schichtflächen sind verbogen und phyllitisch glänzend.

Die anderen Typen, so die tonigen dichten Metadiabase und die seiden-glänzenden Metadiabase sind unter dem Mikroskop nicht abzugrenzen. Sie leiten zu den Tonschiefen über.

Einige dichte Metadiabase zeigen Beziehungen zu den Arkoseschiefen, sie schließen in einer feinen serizitischen chloritischen Grundmasse, die deutlich geschichtet ist, kleine Geröllchen von Quarz und Feldspat (?) ein.

Alle dichten Metadiabase bestehen überwiegend aus Chlorit, der in breiten Streifen oder in feinschuppigen Zügen auftritt und meist mit graphitischem Staub belegt ist.

Zwischen diesen Streifen erscheinen kleinere oder größere feinstkörnige Lagen oder Linsen von Quarz (?) und Feldspat. Eine genaue Unterscheidung



der Körner ist wegen der Kleinheit unmöglich. Epidotkörner sind fast in allen dichten Metadiabasen vorhanden. Vereinzelt treten auch Kalkspäte auf (Tuffige Norzite).

Auf Grund der Handstücke sind diese Typen als Chloritschiefer anzusprechen; da sie jedoch im Verbands mit den körnigen Metadiabasen stehen, also mit echtem Ergußmaterial, sind sie als Tuffformen anzusehen.

#### 4. Die Metadiabase mit den rostigen Kalklagen.

wurden auf der Karte besonders ausgeschieden. Im Handstück sind dies dichte Metadiabase, die dünne (1—5 mm dicke) rostige Kalklagen enthalten.

U. d. M. sieht man breite chloritische Streifen, zwischen denen Kalkspatkörner, die von Eisenhydroxyd durchsetzt sind, erscheinen. Epidot und graphitischer Staub sind wie in den dichten Metadiabasen vorhanden.

Der Kalkspat ist hier nicht auf Umwandlung zurückzuführen, sondern auf Einschwemmung. In tuffiges Material wurde etwas Kalk abgesetzt. (Siehe kalkige Tonschiefer.)

#### 5. Die Bändermetadiabase.

fallen äußerlich durch die dunkelgrünen und lichtgrünen bis weißen Lagen auf. Fast alle Typen sind kleingefältelt. Die Falten zeigen kein Vorherrschen einer Richtung, die Faltenschenkel sind oft verdickt. Zusammenhänge mit der Tektonik sind nicht zu erkennen. Sie sind wahrscheinlich durch subaquatische Rutschungen entstanden.

U. d. M. Zwischen dichten Chloritzügen liegen Lagen von feinkörnigen Partien, die wahrscheinlich aus Feldspat- und Quarzkörnern bestehen. Kleine Chloritschüppchen sind oft im Körnergefüge enthalten.

#### 6. Die kataklastisch umgeschieferten Augengneise.

Im Handstück. Der Querbruch zeigt kurze schwarze Streifen, die etwas wellig verbogen sind und zwischen denen weißgraue bis lichtgraue linsenförmige Körnerpartien liegen. Der Hauptbruch ist uneben schwarz.

Diese Gesteine treten am SO-Abfall der Sautratte auf und sind zwischen dichten und körnigen Metadiabasen eingeschliet.

U. d. M. Der Mineralbestand zeigt Feldspat, Biotit und etwas Chlorit. Seltener und in geringeren Mengen treten Quarz und Kalkspat auf.

Das mikroskopische Bild zeigt große, wenig zertrümmerte Feldspäte (Perthite und Albite) und feinkörnige Partien von Feldspat, die von kleinblättrigen Biotitzügen unregelmäßig umgeben werden.

Man bekommt den Eindruck, daß diese Gesteine zwar stark zertrümmert und zerrieben wurden (feinkörnige Partien), daß sich aber die Feldspäte teilweise doch noch in dem Trümmerwerk und zwischen den Glimmerzügen erhalten konnten. Die Feldspatplatten stehen nicht immer im s.

In den feinkörnigen Partien, die auch die Spalten der großen Feldspäte füllen, sind zahlreiche Schüppchen von Biotit und Chlorit enthalten. Vereinzelt treten Kalkspat und Quarz auf. Je mehr feinkörnige Partien vorhanden sind, desto reicher ist die Durchsetzung mit den Schüppchen.

Die Biotite sind stets kleinblättrig, deutlich pleochroitisch und vereinzelt chloritisiert.

Es wurden 6 Schliche untersucht. Die Unterschiede sind geringfügig. Meist handelt es sich nur um kleine Veränderungen der Mengenverhältnisse von Biotit, Feldspat und feinkörnigen Partien, sowie um verschiedene Grade der Zertrümmerung.

Herr Professor Angel hatte die Liebenswürdigkeit, diese Schliche durchzusehen.

### e) Die Tonschiefer im Metadiabasschichtstoß.

Sie treten in verschiedenen Stellungen auf:

1. Sie bilden ansehnliche Schichtpakete, wie z. B. in dem Profil Dechant-hube—Murauerhütte.

2. Sie treten in zahlreichen schmalen Lagen wechsellagernd mit den dichten Metadiabasen auf. Diese Pakete begleiten meist im Liegenden und Hangenden die mächtigen Tonschiefer.

3. Häufig sind schmale Einzellagen im dichten Metadiabas zu beobachten. Sie sind am Nordabfall und am Kamm Frauenalpe—Oberberg häufig zu sehen.

Im Handstück sind die Tonschiefer dicht grau und sehr gut geschiefert. U. d. M. ist die tonige Substanz mit graphitischem Staub belegt und vereinzelt treten kleine Partien von Quarzkörnern auf.

Fossilspuren fehlen vollständig.

Flach wellig verfaltete Typen und schwach phyllitische sind manchmal zu finden. Seltener treten dunkle, violette Tonschiefer auf, die u. d. M. durch stärkere graphitische Bestäubung zu unterscheiden sind.

Am Kamm Eckardalpe—Kote 1301 und bis Kote 1407 stehen kalkige Tonschiefer an. Diese enthalten weiße Kalklagen in allen Ausmaßen. Lagen von wenigen Millimetern Dicke bis zu einer Stärke von 3—4 m sind zu beobachten.

An anderen Typen seien noch die grünlichen Tonschiefer, die zu den dichten Metadiabasen überleiten, und die phyllitischen und seidenglänzenden Tonschiefer hervor-gehoben.

Die Tonschiefer im Metadiabasschichtstoß sind nicht immer leicht von denen im Arkoseschieferschichtstoß zu unterscheiden. Die Schiefer im Arkoseschieferschichtstoß sind etwas reicher an Quarzkörnern und haben fast stets glänzende bis schwach phyllitische Schichtflächen.

### Zusammenfassung der Metadiabase.

Der Schichtstoß der Metadiabase enthält Erstarrungsmaterial, Tuffe und Tonschiefer. Das heißt also, daß Ergußgesteine zwischen Tuffen und Schlammströmen (Tonschiefer) abgelagert wurden. Die Tonschiefer und besonders die kalkigen Tonschiefer beweisen vor allem, daß es sich um untermeerische Ergüsse gehandelt hat.

## III. Der Aufbau.

### 1. Hauptprofil:

#### St. Lorenzen—Kotschidlalm—Frauenalpe. (Pr. Nr. 1.)

Dieses Profil zerfällt deutlich in drei Abschnitte. Der unterste Abfall bis 950 m Höhe besteht aus phyllitischen Glimmerschiefern; dann folgt bis 1820 m Höhe ein Schichtstoß aus Tonschiefern und feinschichtigen Arkoseschiefern. Der oberste Teil bis zum Frauenalmgipfel wird von Metadiabasen aufgebaut.

Die Glimmerschiefer, am Fahrweg zum Gehöft „Schaflinger“ gut aufgeschlossen, sind deutlich mit phyllitischen Schichtflächen versehen. Sie fallen durchschnittlich 20°—30° S bis SO. Die Hangendgrenze wird durch Schutt, der auf der 930-m-Verebnung liegt, verhüllt.

Knapp unter dem Gehöft „Schaflinger“ beginnt der Schichtstoß der Tonschiefer und Arkoseschiefer, der bis 1820 m reicht.

Zu unterst liegen graue, quarzitische Tonschiefer, die stellenweise schwach phyllitisch entwickelt sind und mit  $15^{\circ}$ – $20^{\circ}$  S bis SO fallen. Die Felsen unter dem Gehöft zeigen Verfaltungen und Spuren starker Beanspruchung. Gleich südlich vom Gehöft entwickeln sich grünliche phyllitische Abarten, die als tonige Chloritphyllite anzusprechen sind. In 1130 m Höhe schalten sich Arkoseschiefer ein, die jedoch in 1200 m Höhe wieder mehr in tonige Lagen übergehen. Erst von 1215 m an überwiegen die reinen feinschichtigen Arkoseschiefer, nur vereinzelt treten noch Tonschiefer auf. Von 1450 m bis 1580 m Höhe stehen gelblich-grünliche körnige Arkoseschiefer an, die ich sonst nirgends mehr gefunden habe.

In dieser Höhe liegen auch zahlreiche größere und kleinere Blöcke von weißen, grobkörnigen Arkosen bis Quarziten, wie sie am Birkleitkogel, W-Abfall, auftreten. Die Lagerung ist infolge der schlechten Aufschlüsse nicht zu erkennen, sondern nur aus der Lagerung am Birkleitkogel zu erschließen. Die Arkosen des Birkleitkogels reichen weiter gegen Osten, wo sie gelegentlich unter den Arkoseschiefern auftauchen. (Abb. 1.)

Der gesamte Schichtstoß der Tonschiefer-Arkoseschiefer fällt zu unterst  $10^{\circ}$ – $20^{\circ}$  S bis SO, weiter aufwärts, ungefähr von 1500 m an, herrscht NNO-, NO- bis O-Fallen.

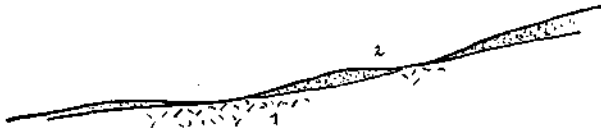


Abb. 1. Detailprofil zwischen Kotschidlalm und Birkleitkogel. 1 = grobkörnige Arkose, 2 = Arkoseschiefer.

In 1820 m Höhe, unmittelbar unter der Troghütte, liegen die Metadiabase darüber — es sind meist dichte und Fleckenmetadiabase vorhanden; die  $10^{\circ}$ – $20^{\circ}$  NNO fallen.

Am Frauenalmgipfel stehen gabbroide Metadiabase mit  $15^{\circ}$  NNO-Fallen an.

Der Südabfall bis zum Sattel zwischen Frauenalpe und Ackerlhöhe, Trogsattel genannt, besteht bis 1880 m aus Metadiabasen, darunter liegen mit  $10^{\circ}$ – $20^{\circ}$  NNO-Fallen feinschichtige Arkoseschiefer.

Von 1720 m an verhüllt Schutt die anstehenden Aufschlüsse. Der Aufstieg zur Ackerlhöhe besteht aus Glimmerschiefern, die  $40^{\circ}$ – $45^{\circ}$  NNW fallen.

Zwischen beiden Gesteinsgruppen ist eine Störung anzunehmen, die im SO-Graben über die Grafingeralm zum Grainingerbach verläuft.

#### Nebenprofile:

##### a) Westabfall von St. Lorenzen bis zur Mündung des Kotschidlbaches.

Die Glimmerschiefer reichen im Lorenzengraben bis zur Säge und fallen  $15^{\circ}$ – $30^{\circ}$  S. Sie sind stark durchbewegt, diaphthoritisch und besitzen phyllitische Schichtflächen.

Wo der Weg zum „Schaflinger“ emporführt, liegen mit  $20^{\circ}$  S-Fallen Pegmatite, die 60 Schritte mächtig sind.

Die über den Glimmerschiefern liegenden Tonschiefer sind graugrünlich und stellenweise schon als tonige Arkoseschiefer entwickelt. Sie reichen bis zum Beginn der Grabenenge (Tischlerei Zirngast), wo sie durch einen Bruch abgeschnitten werden (Zirngastbruch).

Der Abfall vom Gehöft „Gratzer“ besteht aus diaphthoritischen Glimmerschiefern, die mit  $20^{\circ}$  gegen S fallen. Auf der Ebenheit beim Gehöft „Gratzer“ stehen Kalkphyllite und Kohlenstoffphyllite an.

Die Glimmerschiefer reichen mit 20° SO-Fallen nicht ganz bis zum Kotschidlbach. Die Kalkphyllite hingegen setzen sich bis zu diesem Bach hin fort und stehen auch noch etwas weiter südlich davon mit 20° S-Fallen an.

Über diesem Schichtstoß liegen Arkoseschiefer, die nur vereinzelt tonige Lagen enthalten. Vom Gehöft „Gratzer“ aufwärts zur Kotschidlalm überwiegen SO—SOO-fallende Lagen, von 1550 m an stellt sich 15—20° NO-Fallen ein.

#### **b) Der Westabfall des Birkleitkogels. (Pr. Nr. 12.)**

Durch den im Kotschidlbach verlaufenden Bruch (Kotschidlbruch) werden die Arkoseschiefer abgeschnitten. Im Süden stehen diesem Schichtstoß phyllitische Glimmerschiefer, Phyllonite und Biotitschiefergneise gegenüber (20° S-Fallen).

Die Kalkphyllite, die nördlich und südlich von der Kotschidlbachmündung in gleicher Mächtigkeit erschlossen sind, werden jedoch vom Bruche nicht betroffen.

Glimmerschiefer, Phyllonite und Biotitschiefergneise zeigen deutliche Spuren von Durchbewegung. Die nördlich gelegenen Arkoseschiefer jedoch weisen nicht die geringste Spur auf.

Die Biotitgneise tauchen am SW-Abfall des Birkleitkogels mit 20° NW-Fallen wieder auf und sind mit denen des Nordabfalles zu einer Mulde zu verbinden. Die Glimmerschiefer kommen erst bedeutend südlicher gegen das Staudacherjoch mit N-Fallen zum Vorschein.

In dieser Biotitschiefergneis-Mulde liegen grobkörnige Arkosen bis Quarzite. Sie reichen vom Birkleitkogel lappenförmig über den Westabfall bis in den Lorenzengraben und setzen sich gegen W unter die Paalerkonglomerate fort.

Da sie durchschnittlich gegen W fallen — meßbare Aufschlüsse sind selten — liegen sie diskordant den Biotitschiefergneisen auf.

#### **c) Der SW-Abfall der Frauenalpe zum Ackerlbach.**

Die untersten Abfälle der Frauenalpe zum Ackerlbach bestehen aus Biotitschiefergneisen. Im Ackerlgraben wurden von unten nach oben folgende Fallrichtungen gemessen: 60° NNO, 70° N, 60° NNW, 50° NW, 35° NWW, 30° W.

Ungefähr in 1620 m Höhe legen sich die Arkoseschiefer mit 10—20° NW-Fallen darüber. Die obersten Lagen der Gneise sind mylonitisch entwickelt und fallen 30° NW. Die Auflagerung der Arkoseschiefer auf die Gneise ist direkt nicht zu beobachten, doch ist aus den verschiedenen Fallrichtungen auf eine schwache Diskordanz zu schließen.

In der ersten Mulde östlich vom Birkleitkogel zeigt ein Aufschluß, daß die grobkörnigen Arkosen bis Quarzite unter die Arkoseschiefer zu liegen kommen. (Pr. Nr. 12.)

Da auch weiter östlich von diesem Aufschluß noch Lesestücke von Arkosen zu sehen sind, so liegt die Vermutung nahe, daß sie noch weiter nach O reichen.

Der Ackerlbach ist keine Bruchzone, die Biotitschiefergneise sind nördlich und südlich vom Graben in gleicher Lagerung zu beobachten.

### d) Die Profile östlich von St. Lorenzen.

Die phyllitischen Glimmerschiefer reichen bis Kaindorf. Die Rundhöcker westlich der Haltestelle bestehen noch aus diesem Gestein. Im östlichen Teil herrscht 25° SOO-Fallen, das gegen St. Lorenzen in SO-Fallen übergeht.

Die quarzitischen Tonschiefer sind unmittelbar über den Glimmerschiefern stark durchbewegt, sie sind verwalzt, zerdrückt und auf den Schichtflächen schwach phyllitisch. Im Graben westlich Kaindorf sind 20° SOO- und 50° O-fallende mylonitische Tonschiefer vorhanden.

Gegen aufwärts entwickeln sich normale Tonschiefer, die in Arkoseschiefer übergehen. Bis 1400 *m* ungefähr überwiegen OSO- bis S-fallende Lagen, weiter aufwärts stellen sich NO-fallende Schichten ein.

In dem Graben westlich Kaindorf ist die Wechsellagerung Tonschiefer—Arkoseschiefer besonders gut aufgeschlossen. Zu unterst liegen Tonschiefer, dann folgt eine Zone mit Wechsellagerung und Übergängen und ungefähr von 1200 *m* an findet man fast reine Arkoseschiefer.

Die Metadiabase beginnen zwischen 1200 *m* und 1300 *m* Höhe. Sie setzen sich aus dichten und Fleckenmetadiabasen zusammen. Es herrscht 25—35° NO—NOO-Fallen. Tonschiefer fehlen.

## 2. Hauptprofil:

### Haltestelle Kaindorf—Schaffer—Frauenalpe-SO-Abfall.

Dieser Rücken, der durch zwei Bäche, die bei Kaindorf in die Mur münden, begrenzt wird, besteht zu unterst aus den Tonschiefern und Arkoseschiefern und von 1000 *m* bzw. 1150 *m* an aus Metadiabasen.

Die liegenden Tonschiefer sind wieder mylonitisch entwickelt und zeigen 20°—30° O- bis SO-Fallen. Auf der Ebenheit 930 *m*, nördlich vom Gehöft „Schaffer“, liegen Schotter. Die Tonschiefer darüber sind grau-quarzitisch und fallen 40° SSO. Manche Typen leiten schon zu den Arkoseschiefern über.

In 990 *m* Höhe (gegen den östlichen Hang zu) stellen sich die normalen Arkoseschiefer ein, die noch Tonschieferlagen mit 20° O-Fallen enthalten.

Von 1000 *m* Höhe an (Ostseite des Rückens) beginnen mit 30—40° NOO- bis O-Fallen die Metadiabase. Es liegen meist dichte und Fleckenmetadiabase vor. In 1300 *m* Höhe sind schmale Tonschieferlagen vorhanden. In 1360 *m* Höhe treten körnige Typen auf.

Über der Waldgrenze von 1810 *m* an beginnen wieder Lagen von schmalen Tonschiefern, die ungefähr bis 1970 *m* reichen. Es herrscht flaches 15° NNO-Fallen.

60 Schritte nördlich vom Gipfel bis zum Gipfel liegt eine flache, 15° NNO-fallende Platte von gabbroidem Metadiabas vor, welches Gestein durch die Körnigkeit und lichte Farbe sofort auffällt.

So wie in den benachbarten westlichen Profilen überwiegen bis 1400 *m* Höhe SO- bis O-fallende Lagen, die gegen aufwärts in NO—NNO-fallende übergehen.

Die Metadiabase reichen am SO-Abfall bis 1840 *m* Höhe, darunter liegen feinschichtige Arkoseschiefer, die bis in den Talboden zu verfolgen sind.

Am untersten Abfall sind zahlreiche Lagen von phyllitischem Tonschiefer enthalten. Die Arkoseschiefer sind bändrig entwickelt. Gegen aufwärts kommen immer mehr grünliche Typen zur Geltung. (Pr. Nr. 1.)

Auf der ersten Ebenheit, Kote 1513, liegt ein großer, 3—4 *m* hoher Block von dichtem Metadiabas, der jedoch nirgends hin eine Fortsetzung zeigt.

Zwischen den Arkoseschiefern und Metadiabasen sind keine Spuren besonderer Beanspruchung zu sehen.

Der ganze Schichtstoß des SO-Abfalles wird allgemein von 25°—30° NW-Fallen beherrscht. In den unteren Lagen wiegt NWW—W-Fallen vor, gegen aufwärts stellt sich NNW—N-Fallen ein.

Die Arkoseschiefer reichen bis zum Graben südöstlich vom Trogsattel. Südwestlich vom Graben stehen Glimmerschiefer an. Dieses unvermittelte Zusammenstoßen der beiden Schichtstöße macht die Annahme eines Bruches notwendig.

Dieser Bruch — Grafinger-Bruch genannt — findet jedoch westlich des Trogsattels im Ackerlbach keine Fortsetzung, vielmehr ist die Fortsetzung zwischen den Biotitschiefergneisen und den Arkoseschiefern anzunehmen.

#### Nebenprofile:

##### a) Unterster Abfall zwischen den beiden Kaindorf-Bächen, Kote 939. (Pr. Nr. 7.)

Der westliche Teil dieser Kuppe besteht aus Tonschiefern, der Ostabfall aus Dolomit.

Die Tonschiefer sind stark beansprucht. Sie sind mylonitisch entwickelt, verbogen und zerdrückt; sie enthalten grünliche, diabasartige Tonschieferlagen. Gegen den Westabfall herrscht 25° O-Fallen; gegen Osten stellt sich 50° NO—NOO- und 60° NOO-Fallen ein.

Die Dolomite des Ostabfalles sind weiß bis bläulich entwickelt. Gegen die Tonschiefer zu sind sie brecciös und schwach geschiefert. Sie fallen 60° gegen NOO. Als Ganzes betrachtet bilden sie ein bauchiges Gebilde, das von tektonischen Flächen umgeben ist.

Östlich vom Kaindorfgraben liegen dichte Metadiabase, die mit 35° gegen NOO fallen. Die Tonschiefer-Arkoseschiefer tauchen mit 70° NOO-Fallen in die Tiefe. Es handelt sich um eine flexurartige Absenkung gegen O, die gegen aufwärts erlischt (Kaindorfflexur).

Die Stellung des Dolomitklotzes hängt mit dieser Störung zusammen.

##### b) Die Kuppe nördlich der Haltestelle Kaindorf. (Pr. Nr. 8.)

Die Kuppe besteht im westlichen Teil aus dunkelgrauen und grünlichen Tonschiefern, im östlichen Teil aus bläulichen Dolomiten, die durch einen Steinbruch aufgeschlossen sind.<sup>1)</sup>

Der Steinbruch zeigt in der Mitte einen dunkelblauen Dolomit, der stellenweise kleine Pyritkörnchen enthält und dessen Klüfte durch weißen Dolomit ausgefüllt sind. Diese 6—7 m breite Partie wird auf der Südseite durch einen spiegelglatten Harnisch, der 80° SSW fällt, abgeschnitten. Daran schließt sich ein vollständig zerriebener, ockeriger, brecciöser Dolomit an, der das Reibungsprodukt darstellt. Gegen den Nordrand der Kuppe stellt sich bläulicher bis weißer Dolomit ein.

Die Tonschiefer auf der Westseite fallen auf der Murseite steil WSW, dann 80° NOO und am Weg zur Haltestelle 70° SW. Sie umhüllen durch diese Drehung teilweise den Dolomitklotz.

Die Grenze zwischen Dolomit und Tonschiefer ist eine deutliche Schubfläche. Am NW-Abfall zur Mur stecken in den steil stehenden Tonschiefern eine Reihe von Dolomitlinsen, die bis 20 cm breit sind.

Dieser Dolomit ist die Fortsetzung der vorher besprochenen von Kote 939.

<sup>1)</sup> Thurner: Die Stellung der fraglichen Trias um Murau. 1935.

## 3. Hauptprofil:

**Kaindorf—Murauerhütte—Frauenalpe-SO-Abfall bis Kote 1106.**

Dieser Hang wird bis zum Gipfel zur Gänze von der Metadiabasserie aufgebaut. Außer dichten Metadiabasen fallen drei Züge von körnigem Metadiabas und zahlreiche Tonschieferlagen auf.

Der 1. Hauptzug von körnigem Metadiabas reicht von 1220 *m* bis 1240 *m* Höhe und fällt 35° NOO.

Der 2. Hauptzug ist zweigeteilt; der untere von 1270 *m* bis 1290 *m* vereinigt sich etwas östlich von diesem Profil mit dem von 1320 *m* bis 1350 *m* Höhe (30—50° NOO-Fallen. Abb. 2.)

Der 3. Hauptzug von 1420 *m* bis 1490 *m* Höhe zeigt besonders massigen, in dicken Bänken auftretenden körnigen Metadiabas.

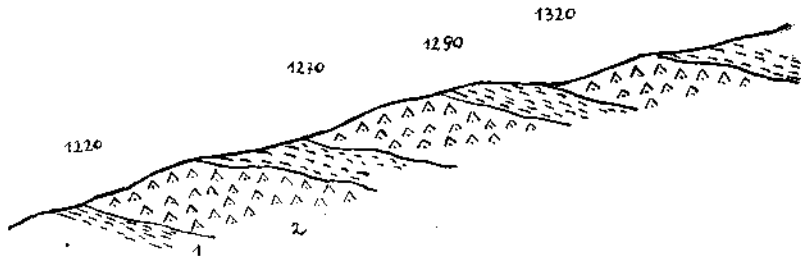


Abb. 2. Detailprofil zwischen Kaindorf—Murauerhütte. 1 = Tonschiefer; 2 = körniger Metadiabas.

Die Tonschiefer bilden Einzellagen und mächtigere Pakete, die im Hangenden und Liegenden durch Wechsellagerungen in dichte Metadiabase übergehen.

Auffallende Tonschieferpakete sind von 1160 *m* bis 1200 *m*; von 1240 *m* bis 1270 *m*; von 1350 *m* bis 1395 *m* und von 1540 *m* bis 1620 *m* Höhe. Einzellagen sind im untersten Abfall bis 1100 *m* und von 1760 *m* an häufig.

Bis 1400 *m* Höhe treten gegen O geneigte Schichten stärker hervor (30—50° SOO—NOO), gegen aufwärts überwiegen 20—30° NOO-fallende Platten. Im allgemeinen sind die Gesteine ebenflächig, nur von 1500 *m* an bis 1620 *m* sind zahlreiche wellenförmige Falten zu beobachten.

Der Südabfall zeigt bis 1750 *m* Höhe die Metadiabasserie. Außer dichten Metadiabasen sind Fleckenmetadiabase und Tonschieferlagen vorhanden. Darunter liegen feinschichtige Arkoseschiefer.

Zwischen 1500 *m* und 1700 *m* Höhe fallen gefaltete Bänderarkoseschiefer besonders auf. Von 1590 *m* bis 1470 *m* treten ungefaltete Bänderarkoseschiefer stärker hervor.

Im allgemeinen herrscht NW-Fallen; zu unterst 20° NW-Fallen, ungefähr von 1650 *m* an 60° NNW-Fallen, das im Metadiabasschießtstoß in 30° bis 20° NNO-Fallen übergeht.

## Nebenprofile:

**a) Von der Murbiegung südlich Olach gegen S bis zur Murauer Hütte.**

Auch dieser Schnitt verläuft ganz in der Metadiabasserie. Es sind drei Hauptlager von körnigem Metadiabas zu beobachten. Der 1. Hauptzug

liegt zwischen 1200 *m* und 1240 *m* Höhe und ist mit dem vom Hauptprofil zu verbinden. Der 2. Hauptzug ist zwischen 1270 *m* bis 1320 *m* Höhe und steht mit dem zweiteiligen im Hauptprofil in Verbindung. (1270—1290 und 1340—1350.) Der 3. Hauptzug von 1410 *m* bis 1480 *m* liegt dicklinsenförmig zwischen Tonschieferzügen. Zwei kleinere Lagen von körnigem Metadiabas sind in 1150 *m* und 1170 *m* Höhe zu finden.

Die Tonschieferlagen zeigen im Verhältnis zum Hauptprofil einige Änderungen. In der Bachschrunse östlich der Kote 1060 beginnt ein mächtiges Tonschieferpaket in 980 *m* Höhe und reicht, nur von wenigen Metadiabaslagen unterbrochen, bis 1100 *m* Höhe; hier herrscht zum Unterschied vom Hauptprofil 20—40° S-Fallen, das gegen W bzw. SW in SO—OO-Fallen übergeht.

Bis 1170 *m* Höhe überwiegen noch immer die Tonschiefer, doch sind schon bedeutend mehr Metadiabaslagen vorhanden als im unteren Paket. Es herrscht noch 20° S-Fallen. Auffallende Tonschieferpakete liegen über dem ersten körnigen Metadiabaszug, dann von 1270 *m* bis 1300 *m* und von 1380 *m* bis 1410 *m*.

#### b) Kammebegehung Oberberg—Frauenalpe.

Am Oberberg steht körniger Metadiabas mit 30° NNW-Fallen an — vom dichten Metadiabas ist er nicht scharf abzutrennen. Gegen W bis zum Sattel südlich der Frauenalpenhütte überwiegt dichter Metadiabas, aus dem schmale Tonschieferlagen undeutlich hervortreten.

Der folgende Steilaufstieg besteht aus ebenflächigen Tonschiefern, die von 1815 *m* bis 1830 *m* reichen und mit 10—15° gegen N bzw. NNW fallen. Dann folgt ein Schichtstoß von dichten bis tonigen Metadiabasen, deren Platten 10—20° gegen N fallen. Schmale Tonschieferlagen treten erst wieder von 1920 *m* an auf. Manche Lagen zeigen flache, wellige Faltung. Von 1970 *m* an bis zum Gipfel fehlen die Tonschiefer, schöne Platten von Fleckenmetadiabas fallen mit 10° NNO. 18 Schritte östlich vom Gipfel beginnt der gabbroide Metadiabas, der vom Gipfel 50 Schritte gegen N reicht und mit 15° gegen NNO fällt.

Am Nordabfall dieses Kammes ist die Ausscheidung der Tonschiefer wegen der schlechten Aufschlüsse schwer durchführbar; außerdem entstehen manchmal, weil der Hang oft gleich mit dem Fallen verläuft, eigenartige Schnittflächen, die jedoch auf der Karte in diesem Maßstab nicht zum Ausdruck kommen können.

#### 4. Hauptprofil:

##### Mur—Kote 874—Maulfleischhube—Kote 1310—Murauerhütte

(Pr. Nr. 2 und 3.)

An dem Aufbau dieses Hanges beteiligen sich Teile des Murauer Phyllit-Kalkschichtstoßes und der Metadiabasserie.

Zu unterst liegen Kalkphyllite, die um die Kote 874 mit 50—70° SSW fallen. Südöstlich dieser Kote liegt am Waldrand ein kleiner Steinbruch im Kalkphyllit, der breite Kalklinsen enthält.

In dem Sattel südlich der Kote bedecken Schotter den Boden, die sich gegen W zur Mur hin ausbreiten.



Der weitere Steilaufstieg besteht hauptsächlich aus Kalkphylliten. Von 890 *m* an schalten sich dünnblättrige Kohlenstoffphyllite ein, die von 920 *m* an herrschend werden; es überwiegt 40–45° SW-Fallen.

Stellenweise sind starke Kleinfaltungen aufgeschlossen, deren Scheitel gegen O gerichtet, also mit der heutigen Tektonik nicht direkt in Beziehung zu bringen sind.

In 960 *m* Höhe, einer Ebenheit mit kleinen Rundhöckern, liegt über den Phylliten ein 15–20 *m* mächtiger Zug von Kieselschiefern, der 20–30° SW fällt. Sie sind stark verfaltet und zerklüftet, so daß sie kleinblättrig zerfallen.

Dieser Kieselschieferzug zieht gegen das Gehütt „Maulfleisch“ und setzt sich gegen W bis Olach fort (durch den Mureinschnitt unterbrochen), wo Graptolithen gefunden wurden.<sup>1)</sup>

Darüber liegt die Metadiabasserie. Das Schichtpaket bis zur Maulfleischhube besteht aus dichtem Metadiabas und Fleckenmetadiabas, die in 970 *m* und 985 *m* Höhe 8–10 *m* mächtige Tonschieferlagen enthalten. Sie fallen 40–45° SSO. Die Hube steht auf Fleckenmetadiabas.

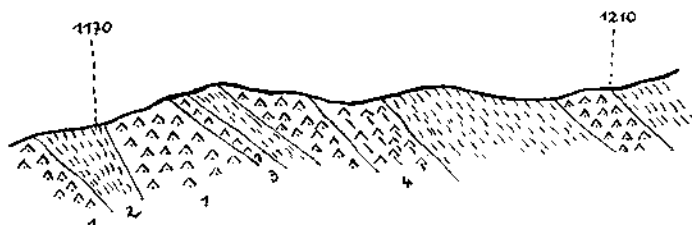


Abb. 3. Detailprofil zwischen Maulfleischhube und Murauerhütte. 1 = körniger Metadiabas. 2 = Tonschiefer. 3 = dichter Metadiabas. 4 = toniger Metadiabas.

Die flachen Rundhöcker südlich der Hube bestehen aus dichtem Metadiabas. Die folgende Mulde, eine Sumpfwiese, ist von Schottern bedeckt.

Der nun folgende Steilaufstieg zeigt wieder einen bunten Wechsel von dichtem Metadiabas, Fleckenmetadiabas, körnigem Metadiabas und Tonschiefern.

Ich greife einige Besonderheiten heraus.

Am auffallendsten sind die körnigen Metadiabase, die durch ihre dunkelgrüne Farbe und durch ihre Körnigkeit und Massigkeit hervortreten.

Es sind vor allem die Fortsetzungen der drei Hauptzüge vom 3. Hauptprofil vorhanden.

Der 1. Hauptzug ist zweigeteilt von 1190 *m* bis 1205 *m* und keilt gegen O aus.

Der 2. Hauptzug liegt zwischen 1260 *m* und 1270 *m* Höhe und keilt ebenfalls gegen W gleich aus. (Abb. 3.)

Der 3. Hauptzug, der eine dickbauchige Linse bildet, ist in diesem Profil von 1430 *m* bis 1450 *m* aufgeschlossen.

Neue Züge von körnigem Metadiabas treten von 1020 *m* bis 1060 *m* (fein körniger Metadiabas), von 1130 *m* bis 1150 *m* Höhe und von 1170 *m* bis 1180 *m* Höhe auf. Schmale Lagen sind auch über dem 3. Hauptzuge in 1575 *m* Höhe und 1550 *m* Höhe vorhanden.

Die Tonschiefer bilden bis 1195 *m* nur schmale Lagen im dichten Metadiabas. Besonders fallen die Lagen von 1060 *m*, 1090 *m*, 1120 *m*, 1160 *m*, 1185 *m* und 1195 *m* Höhe auf.

<sup>1)</sup> Heritsch-Thurner: Graptolithenfunde in der Murauer Phyllit-Kalkserie. 1932.

Mächtige Pakete von Tonschiefern sind von 1210 *m* bis 1240 *m*, von 1270 *m* bis 1300 *m*, von 1340 *m* bis 1430 *m* und von 1500 *m* bis 1620 *m* Höhe zu beobachten.

Überblickt man die Fallrichtungen von der Maulfleischhube bis zur Murauerhütte, so sieht man von 1000 *m* bis 1100 *m* meist 20° SSO—SO-Fallen; dann stellen sich bis 1150 *m* Höhe 20—30° S—SO-fallende Lagen ein. In 1170 *m*. Höhe (l. körniger Metadiabas) gibt es 70° SW, 20° SW bis 30° S fallende Schichten, bis 1300 *m* überwiegen wieder 30° SSO-Fallen. Von der Kote 1310 an aber herrscht nur mehr 15—25° N—NO-Fallen.

## 5. Hauptprofil:

### Markierter Weg Murau—Frauenalpe.

Der unterste Abfall von der Mur bis zur ersten Ebenheit (Schlatting, 850 *m* Höhe) besteht aus Murauer Kalk. Der Steilaufstieg wird von Gesteinen der Metadiabasserie gebildet.

Die Murauer Kalke fallen zu unterst 30° SSW, die oberen Lagen jedoch 20° SW. Sie sind heftig durchbewegt, zerbrochen und teilweise linsig zerlegt. Die Schlattingebenenheit ist mit Lokalschottern bedeckt.

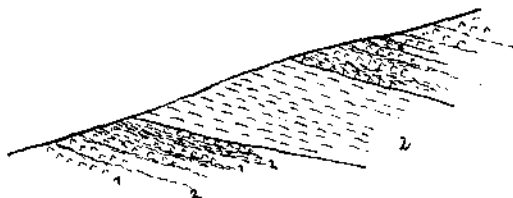


Abb. 4. Schema der Wechsellagerung zwischen dichtem Metadiabas (1) und Tonschiefer (2).

Der folgende Steilaufstieg und weiter hinauf bis zum Gipfel besteht vornehmlich aus dichten Metadiabasen, die zahlreiche Tonschieferlagen enthalten.

Bis 1100 *m* Höhe sind nur 6—8 Einzellagen von Tonschiefer (5—10 *m* mächtig) vorhanden. Dann folgt bis 1175 *m* eine deutliche Zunahme der Tonschieferpakete. Ein besonders auffallender Tonschieferschichtstoß liegt zwischen 1215 *m* und 1295 *m* Höhe. Der Übergang von den Metadiabasen in die Tonschiefer erfolgt durch Wechsellagerungen. Anfangs schalten sich nur dünne Lagen ein, die immer dicker und häufiger werden, bis schließlich der Tonschiefer allein vorliegt. Ebenso erfolgt der Übergang auch im Hangenden von den Tonschiefern in die Metadiabase. Abb. 4 zeigt schematisch die Wechsellagerung. In diesem Paket herrscht 30—40° SSW-Fallen.

Ein ähnlich zusammengesetztes Tonschieferpaket reicht von 1400 *m* bis zur Murauerhütte, in dem 30—40° NNO-Fallen herrscht.

15 *m* unter der Schutzhütte am Wege, 10—15 Schritte lang, ist ein blaugrauer Kalk mit 15—20° NW-Fallen im Metadiabas-Tonschieferschichtstoß eingelagert.

Von der Schutzhütte bis zur Alm sind noch Tonschieferlagen vorhanden, die jedoch gegen aufwärts seltener werden.

Einzellagen von Tonschiefern treten dann erst wieder von 1760 *m* bis 1970 *m* Höhe auf.

In diesem Profil sind körnige Metadiabase selten. Nur in 1370 *m* Höhe treten körnige und feldspatreiche Typen stärker hervor.

Bis 1310 *m* Höhe herrscht im allgemeinen S-Fallen, dann aufwärts überwiegt flaches N—NNO-Fallen.

### Nebenprofile:

#### a) Leonhardiberg—Maulfleisch. (Pr. Nr. 5.)

Südlich Murau, zwischen dem Eisenbahntunnel und dem Schlötterbach, erhebt sich eine vom Eise gerundete Kuppe, welche die Leonhardikirche und das alte Schloß Grünfels trägt. Die Kuppe ist durch die Schlattingmulde vom eigentlichen Frauenalpenhang getrennt.

Der östliche Teil besteht aus Murauerkalk, der stellenweise stark zerdrückt ist und Pyrit führt. Es herrscht durchschnittlich 20° SW—SSW-Fallen. Am Südabfall treten 30—50° SWS fallende Schichten auf. Auch der kleine Rundhöcker südlich der Leonhardikirche besteht aus Kalk, in dem ein fragliches Crinoidenstielglied gefunden wurde.

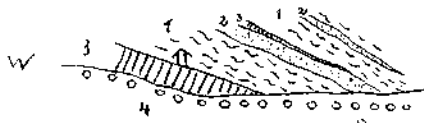


Abb. 5. Kartendarstellung der Schichten östlich Maulfleisch. 1 = Kohlenstoffphyllite, 2 = Serizitquarzite, 3 = Kieselschiefer, 4 = Verebnungsschotter.

Nördlich reicht der Kalk bis zur Mur und noch weiter bis zum Schwarzenberg'schen Schloß, wo 20° SW—SWS-Fallen herrscht.

Über den Kalken am Leonhardiberg liegen Phyllite. Die Grenze zwischen den beiden Gesteinen verläuft vom Westausgang des Eisenbahntunnels zur Kapelle zwischen Kirche und Schloß Grünfels bis zum Südabfall der Kuppe.

Zu unterst sind die Phyllite kalkhaltig (Kalkphyllite), gegen aufwärts entwickeln sich Kohlenstoffphyllite, die besonders am SW-Abfall reich an Kohlenstoff sind. Es treten 30—50° SW-fallende Lagen auf.

Südlich der Schlattingmulde steigt der Hang zum Gehöft „Maulfleisch“ auf. Hier liegen hauptsächlich Kohlenstoffphyllite vor, die in den oberen Lagen schwach kalkig und gelegentlich auch als Chloritkalkphyllit entwickelt sind. Sie fallen 50—60° SW.

Der kleine Rücken, der zum Gehöft Maulfleisch zieht (O—W-Rücken), besteht aus Kohlenstoffphyllit, der stellenweise etwas glimmerig aussieht und quarzitischer wird. Schmale Lagen von Serizitquarzit sind am Wege aufgeschlossen (Abb. 5).

Knapp östlich vom Gehöft, unter dem Gartenzaun, beginnt Kieselschiefer, der zum Hause hinzieht und weiter über die flachen Kuppen gegen W zu verfolgen ist. Es ist dies der Zug, der im 3. Hauptprofil beschrieben wurde. Er ist stellenweise stark gefaltet.

Im allgemeinen herrscht in diesem Schichtpaket 40—50° SW-Fallen. Gegen W, zum Abfall, auf dem das Schwimmbad liegt, sind 30—40° SW-fallende Lagen zu beobachten.

### b) Maulfleisch—Dechanthube.

Die Ebenheit Maulfleisch—Maulfleischhube und die Mulde gegen O bis zur Schlatting sind von Schottern bedeckt, folglich ist die Auflagerung der Metadiabase nicht aufgeschlossen.

Am Weg vom Maulfleisch zur Dechanthube sind im dichten Metadiabas zwei Tonschieferzüge auf 950 *m* Höhe (Waldrand südlich Maulfleisch) und auf 985 *m* Höhe aufgeschlossen. Hier herrscht 25—30° S-Fallen.

Die Rundhöcker auf der Ebenheit (1030-Dechanthube) bestehen aus dichtem Metadiabas.

### 6. Hauptprofil:

#### Schlöttergraben—Frauenalpenhütte—Oberberg.

In dem engen Graben von der Schlatting gegen S bis zur Bachtteilung stehen dichte Metadiabase mit 6—8 Tonschieferpaketen an. Manche Metadiabase sind intensiv gefaltet, jedoch oft so, daß die einzelnen Falten nicht parallel verlaufen, sondern disharmonisch. Außerdem sind oft Verdickungen nicht allein auf die Faltenscheitel beschränkt, sondern treten auch an den Schenkeln auf. Auch sind nur immer einzelne Lagen gefaltet.

Es herrscht meist 30—45° SSO-Fallen; in tektonisch stärker beanspruchten Zonen liegt vereinzelt auch 80° SW-Fallen vor und es treten hier glänzende Harnische auf.

Die Tonschiefer sind mit den westlichen Profilen in Verbindung zu bringen, die oberen Lagen jedoch nehmen gegen W an Mächtigkeit zu.

Im folgenden Steilhang bis zum Moosalmweg sind mächtigere Tonschieferpakete von 1130 *m* bis 1150 *m*, von 1170 *m* bis 1190 *m* und von 1230 *m* bis 1245 *m* vorhanden. Die Übergänge in dichten Metadiabas sind durch Wechsellagerungen gekennzeichnet. Von 1120 *m* an stellt sich 35° NO-Fallen ein.

Bis zum Moosalmweg über dem Schlag wiegen Metadiabase vor, die Tonschiefer werden seltener.

Die breite Mulde von der Moosalm aufwärts ist von Schutt bedeckt.

Unter der Frauenalpenhütte wiegen wieder dichte Metadiabase vor, die nur vereinzelt Tonschiefer enthalten. Gegen den Kamm zu — kleiner See auf der Kammebenheit — fallen einzelne Tonschieferzüge auf, die 20° NNW fallen. Der Tonschiefer gleich westlich vom See ist auffallend ebenflächig und gleichmäßig entwickelt.

### 7. Hauptprofil:

#### Mur beim Elektrizitätswerk—Eekardalpe—Kote 1523—Oberberg—Laßnitzau (Pr. Nr. 4 und 13.)

Der unterste Abfall von der Mur bis ungefähr 930 *m* Höhe besteht aus Gesteinen der Murauer Phyllit-Kalkserie. Dann setzen Gesteine der Metadiabasserie den Hang zusammen.

Der Murauerkalk, der aus Bänderkalk und Glimmerkalk besteht, reicht bis zur Ebenheit unmittelbar nördlich der Pughube. Bei der Murbrücke

herrscht 25° SSW-Fallen, weiter aufwärts 5—20° S-Fallen. Dünne phyllitische Lagen sind besonders bei 840 *m* Höhe zu beobachten.

Über den Kalken liegen schwarze bis grünliche Quarzphyllite, die weniger Kohlenstoff enthalten als die vom Leonhardiberg. Sie sind dünnblättrig, zähe und stark ausgewalzt.

Über der Pughube verdecken Schotter die anstehenden Aufschlüsse. In 950 *m* Höhe tritt ein großer Block Quarzkeratophyr hervor, der mit dem von der Laßnitzstraße S zu verbinden ist.

Der Steilaufstieg besteht aus dichtem Metadiabas, Fleckendiabas und Tonschieferlagen. In 1100 *m* Höhe, beim Fahrweg zur Eckardalpe, stellen sich Metadiabase mit rostigen Kalklagen ein. Die untersten Metadiabase zeigen 50° N-Fallen, weiter aufwärts herrscht 60° SO-Fallen, in 1100 *m* Höhe stellt sich 30° NW-Fallen ein, das bis zur Eckardalpe wieder in S-Fallen übergeht.

Über der Eckardalpe sind im dichten Metadiabas wieder einige Tonschieferlagen vorhanden.

Mit dem Steilaufstieg zur Kote 1301 beginnen die kalkigen Tonschiefer. Die untersten Aufschlüsse enthalten breite  $\frac{1}{2}$ —1 *m* mächtige Kalklagen, die durch dünne tonige Zwischenschichten getrennt sind.

Diese Gesteine fallen wellenförmig 80—90° gegen N, das gegen aufwärts in 20—30° NW-Fallen bis 60° SW-Fallen übergeht. Von der Kote 1301 bis zum Sattel stellt sich 30—40° NNO-Fallen ein. Dieses ganze Schichtpaket zeigt deutlich unruhigen, welligen Faltenwurf.

Der Kalkgehalt nimmt hangaufwärts ab — es entwickeln sich kalkige Tonschiefer, die auch Lagen von kalkig tonigem Metadiabas enthalten.

Südlich vom Sattel (südlich Kote 1301) besteht der Steilaufstieg bis zur Kote 1407 fast durchwegs aus kalkigen Tonschiefern. Vom Sattel bis 1330 *m* Höhe überwiegen die Kalklagen, nur schmale Tonschieferbänder sind vorhanden.

Gegen O und W keilen die Kalklagen rasch in Tonschiefer aus. Es herrscht 80° SSW-Fallen, das jedoch gleich in 30—50° NNO-Fallen übergeht.

Stets fällt der wellige Faltenbau auf.

Knapp nördlich der Kote 1407 kommen im kalkigen Tonschiefer wieder zwei Größen Kalklagen zur Geltung. Auch diese Kalke keilen rasch gegen O und W aus. Sie fallen 55° NO.

Nun folgt bis zur Kote 1523 ein Schichtstoß, der vornehmlich aus dichten Metadiabasen aufgebaut ist. In 1430 *m* bis 1450 *m* Höhe treten körnige Metadiabase deutlich hervor (60° NO-Fallen), die von tonigen Lagen und tonigen Bändermetadiabasen unterlagert werden und wellig verfalt sind, während die dichten Metadiabase, die von 1480 *m* bis zur Kote 1523 anstehen, ebene Platten bilden, die 60—70° NO fallen. Die wellige Verfaltung hat also nur einzelne Schichtstöße erfaßt.

Von der Kote 1523 bis 1600 *m* überwiegen die Tonschiefer, die raschem Wechsel unterworfen sind.

Außer den grauen Tonschiefern kommen besonders auf der ersten und zweiten Kuppe südlich Kote 1523 grünliche Tonschiefer vor, die zu dichten Metadiabasen überleiten. Es herrscht in diesem Raume meist 60° NNO-Fallen.

Auf der zweiten Kuppe südlich der Kote 1523 liegen unter den Tonschiefern körnige Metadiabase, die bis zum Sattel südlich davon reichen. Es stellt sich  $30^\circ$  NNO-Fallen ein. (Abb. 6.)

Weiter aufwärts bis 1610 *m* überwiegen wellig verfaltete Tonschiefer, die meist  $30^\circ$  NNO fallen und weiter westlich am Wege Moosalpe—Frauenalpenhütte gut aufgeschlossen sind. Sie enthalten in 1600 *m* Höhe einen schmalen Zug von körnigem Metadiabas.

Bis zum Oberberg überwiegen dichter Metadiabas und Fleckendiabas. Vereinzelt treten noch Tonschieferlagen hervor, die auch von 1665 *m* Höhe an am Wege Moosalpe—Frauenalpe gut hervortreten. Unmittelbar nördlich vom Oberberg fallen körnige Metadiabase auf, die mit  $20\text{--}30^\circ$  N—NNO fallen.

Am Südabfall reicht die Metadiabasserie, die noch körnige Lagen enthält, bis 1580 *m* Höhe. Darunter liegen feinschichtige Arkoseschiefer, die mit  $40\text{--}60^\circ$  NNO fallen. In 1400 *m* stellen sich Bänderarkoseschiefer ein, die  $65^\circ$  NNW bis  $35^\circ$  NW fallen.

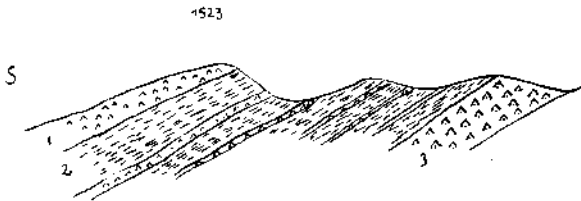


Abb. 6. Detailprofil vom Oberberger Kamm. 1 = dichter Metadiabas, 2 = Tonschiefer, 3 = körniger Metadiabas.

Unter 1300 *m* schalten sich tonig-phyllitische Lagen ein, wodurch die Bänderung bei den Arkoseschiefern noch deutlicher hervortritt.

Die Lagerung ist besonders dadurch beachtenswert, daß über dem S-fallenden Schichtstoß steileres NNO—NO-Fallen überwiegt. Die Schichten fallen steiler wie westlich vom Schlötterbach. Durch Vergleich der Profile im W und O vom Schlötterbach kommt man zu dem Schluß, daß im Schlötterbach eine schwache flexurartige Absenkung gegen NNO Raum gewinnt.

Die Lagerung wird jedoch erst dann vollständig klar, wenn man die Nord-, West- und Ostabfälle genauer betrachtet.

#### Nebenprofile:

##### a) Die Nordabfälle über der Murauer Phyllit-Kalkserie.

In der Gesteinszusammensetzung der Metadiabasserie herrscht wenig Abwechslung. Es liegen meist dichte Metadiabase vor, vereinzelt treten Fleckenmetadiabase auf. An der Basis sind oft schwach phyllitische Typen zu beobachten.

Unter der Eckardalpe sind nur 4—6 Tonschieferlagen vorhanden. Nur im östlichen Teil des Nordabfalles, am Weg Laßnitzstraße—Eckardalpe gut aufgeschlossen, sind zwischen 1000 *m* und 1900 *m* Höhe mächtige tonige Lagen vorhanden, die stellenweise phyllitisch entwickelt sind. Auf diesem Wege treten in 1095 *m* Höhe auch gabbroide Typen auf.

Östlich der Eckardalpe keilen zwei Lagen von Metadiabasen mit rostig kalkigen Lagen aus, die sich am NO-Abfall zu einem mächtigen Zug vereinigen.

Über der Eckardalpe, ungefähr von 1220 m Höhe an, beginnen die wellig gefalteten kalkigen Tonschiefer, die stellenweise breite Kalklagen enthalten und bis zur Kote 1407 reichen.

Die Lagerung zeigt einige Merkwürdigkeiten. Im allgemeinen herrscht bis zum Beginn der kalkigen Tonschiefer 30—40° S-fallen. Im westlichen Teil sind S—SSW-fallende Lagen häufig, am östlichen Nordabfall sind SSO-fallende Schichten zu beobachten. Außerdem treten in den Profilen östlich der Falllinie Puglhube—Eckardalpe auch N-fallende Schichten auf. So ist in ungefähr 980 m Höhe eine 50—60° N-fallende Zone vorhanden. Dann trifft man auf kurze Strecken um 1120 m N—NNW-fallende Schichten. Mit steilem Nordfallen beginnen auch die kalkigen Tonschiefer, die durch wellenförmigen Faltenwurf in S- und NO-Fallen übergehen.

Ebenso kann ich diesen Wechsel in der Fallrichtung in den unteren östlichen Abfällen mir nur durch einen Faltenbau erklären. Es liegen drei Mulden und drei Sättel vor, deren Scheitel jedoch nicht mehr erhalten sind. Da in den Profilen westlich vom Schlötterbach N-fallende Zonen fehlen, so herrscht hier entweder isoklinaler Faltenbau, der nicht

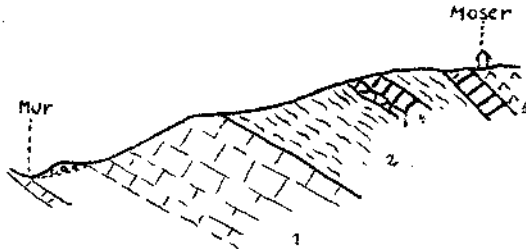


Abb. 7. Profil Mur—„Moser“. 1 = Murauer Kalk, 2 = Phyllite, 3 = Rauchwacke, 4 = Quarzkeratophyr, 5 = dichter Metadiabas.

mehr aufzulösen ist, oder es kam überhaupt zu keiner Faltenbildung. Die Metadiabase wurden dann als flaches Schichtpaket aufgehoben.

Auch am Westabfall Eckardalpe—Kote 1301 ist vom Faltenbau nichts zu sehen. Das S-Fallen geht in N-Fallen über.

### b) Die Murauer Phyllit-Kalkserie zwischen Murau und Laßnitzbach.

Die untersten Nordabfälle zwischen Murau und Laßnitzbach bestehen aus Murauer Kalk, der vereinzelt dünne Lagen von Kalkphyllit enthält.

Die oberste Grenze der Kalke ist durch eine deutliche Ebenheit — Schlatting—Puglhube—850 m — gekennzeichnet. Die Kalke sind meist bläulich, stellenweise als Glimmerkalke und Bänderkalke entwickelt.

Kalkphyllite treten in der Mulde nördlich der Puglhube und am Ostabfall zum Laßnitzbach auf, wo sie intensiv verfaltet sind.

Dieser ganze Schichtstoß zeigt ziemlich gleichmäßiges 30—40° SSW-Fallen.

Betrachtet man den Kalkzug von der Stolzalmseite, so erhält man den Eindruck, daß es sich nicht um einen einheitlichen Zug handelt, sondern um Großlinsen, die durch phyllitische Lagen voneinander getrennt sind.

Über den Kalken liegen schwach-kohlenstoffführende Quarzphyllite. Die Kalkphyllite, die westlich vom Schlötterbach vorhanden sind, fehlen.

Vereinzelt, so im Profil Laßnitzbachmündung—Laßnitzstraße, dann nördlich vom Gehöft „Moser“ und unmittelbar östlich von der Puglhube an der Laßnitzstraße stecken in diesen Phylliten schmale Lagen von ockeriger Rauchwacke. (1—4 m mächtig. Abb. 7.)

Mit dem Beginn der großen 930-*m*-Ebenheit liegen über den Phylliten Quarzkeratophyre. Der bedeutendste Zug setzt den kleinen Kogel unmittelbar südlich Kote 933 zusammen, zieht gegen das Gehöft Moser und weiter, freilich eine kurze Strecke durch Schotter verhüllt, in den Laßnitzgraben, wo er sich weiter in die Berggruppe des Blasenkogels fortsetzt.<sup>1)</sup>

Ein kleiner Zug (auf der Karte aus drucktechnischen Gründen nicht eingezeichnet) ist unmittelbar bei der Kote 933 im Phyllit mit 60° SSW-fallen aufgeschlossen (Pr. Nr. 6). Die gleiche Stellung nimmt ein Quarzkeratophyr nördlich des Gehöftes Moser, knapp unter der Ebenheit, ein.

Die Auflagerung der Metadiabasserie auf der Phyllit-Kalkserie ist nur an wenigen Stellen zu sehen.

Es herrscht vollständige Konkordanz. Die Berührungsfläche ist eine tektonische.

### c) Die Ostabfälle. (Pr. Nr. 9, 10, 11.)

Die vom Kamm Eckardalpe—Kote 1301 bis 1523 gegen Osten zur Laßnitzstraße abfallenden Hänge bestehen durchwegs aus Gesteinen der Metadiabasserie.

Die Metadiabase mit den rostig-kalkigen Lagen sind im Abfall zum Weierhof von 990 *m* bis 1020 *m* und von 1070 *m* bis 1175 *m* mit 60—80° NW-Fallen aufgeschlossen.

Der obere Zug teilt sich gegen N in zwei Teile. Das Fallen verflacht bis 30° NW. Die tiefste Lage streicht über die Kote 1149 zum Eckardfahweg, der oberste Schichtstoß zieht etwas oberhalb der Eckardalpe hin.

Gegen S, zur Kote 1158 *m* erfolgt ebenfalls rasch eine Teilung; es keilen dichte Metadiabase ein, die südlich der Kote 1158 in Tonschiefer übergehen.

Wellige Verfaltungen sind häufig.

In dem Profil Weierhof—Karrenweg 1158 und weiter aufwärts herrscht meist 50—60° NW-Fallen; vereinzelt treten 80° NW fallende Lagen auf und es schalten sich 60—80° SSW fallende Schichten ein; woraus ebenfalls ein welliger Faltenbau zu konstruieren wäre.

Kleinere Züge von Metadiabas mit rostigen Kalken sind dann noch am Karrenweg Weierhof—Kote 1158 in 1010 *m* Höhe mit 80° NNW-Fallen und am Karrenweg Laßnitzstraße—Laßnitzau mit 50—60° NW-Fallen zu finden.

Der ganze Schichtstoß der Metadiabase und der Metadiabase mit den rostigen Lagen geht durch Wechsellagerungen in Tonschiefer über, die gegen S bzw. SW rasch an Mächtigkeit zunehmen und besonders am Abfall Kote 1523-Sautratte, bzw. in der südlich davon gelegenen Mulde einen ansehnlichen Schichtstoß bilden.

Im Bachbett südlich der Sautratte sind von 1300 *m* an bis zum Sattel südlich Kote 1523 fast nur wellig verfaltete Tonschiefer vorhanden; nur wenige dünne Metadiabaslagen treten von 1440 an etwas hervor. Zu unterst herrscht 50° N-Fallen, das gegen aufwärts in 40° NO-Fallen übergeht.

Ebenso zeigt der Kamm Sautratte—Kote 1523 von 1400 *m* an fast nur Tonschiefer, die 60° N- bis NNO-Fallen. Gegen die Kote 1523 *m* zu stellt sich 30° NNO-Fallen ein.

Auf der Sautratte, Kote 1360, und am Kamm gegen NW sind Wechsellagerungen von dichtem Metadiabas und Tonschiefer aufgeschlossen. Breitwellige Verfaltungen sind hier besonders deutlich zu beobachten.

<sup>1)</sup> Thurner: Neue Profile aus der Bergwelt um Murau. V. 1929.



Die Bändermetadiabase, meist intensiv klein gefältelt, sind fast nur auf die Ostabfälle beschränkt. Sie treten besonders in dem Abschnitt Laßnitzbrücke—Laßnitzstraße—Sautratte auf.

Am schönsten sind sie an der Laßnitzstraße unmittelbar nördlich der Brücke aufgeschlossen. In dem Bachbett nördlich der Laßnitzbrücke wurden drei Lagen festgestellt. (Laßnitzstraße bis 940 m; 1020 m; 1140 m.)

In der Streichungsrichtung gehen sie in tonige dichte Metadiabase über. Sie zeigen meist 60—70° NW-Fallen.

Die schön gefältelten Felsen an der Laßnitzstraße, ein Naturdenkmal, will ich zu Ehren des ersten Erforschers des Kartenblattes Murau Herrn Hofrat Dr. Georg Geyer „Geologe Hofrat Dr. Georg Geyer-Felsen“ benennen.

Die Fältelung der Bändermetadiabase ist mit der heute vorliegenden Tektonik nicht in Verbindung zu bringen; denn die Bändermetadiabase sind nicht gleichmäßig gefältelt, sondern die Fältelung wechselt lagenweise. Ferner sind dazwischen oft ungefältelte Lagen von dichtem Metadiabas und Tonschiefer vorhanden und es gehen die gefältelten Lagen in ungefältelte aus.

Ich führe daher die Fältelungen auf untermeerische Rutschungen zurück. Das tonig tuffige Material wurde durch ruckartige Abrutschungen lagenweise kleingefältelt und nach der Verfestigung in die Gesamttektonik einbezogen.

Das merkwürdigste Schichtglied des Ostabfalles stellen die kataklastisch umgeschieferten Augengneise dar.

Sie treten am Ostabfall der Sautratte in sechs Zügen auf. Ein geringmächtiger Zug ist dann noch westlich vom Weierhof vorhanden.

Am leichtesten zugänglich sind die umgeschieferten Augengneise am Wege, der vom Bauern an der Laßnitzstraße in die Laßnitzau führt.

100 Schritt südlich einer Viehhütte (1030 m Höhe) steht ein 20 Schritt mächtiger Zug an, dem nach ungefähr 150—200 Schritt ein zweiter, 180 Schritt mächtiger folgt. Sie fallen 40° NW und sind durch Lagen von dichtem Metadiabas voneinander getrennt. Das massige Gestein ist stark zerklüftet.

Der mächtige Zug findet seine Fortsetzung in dem Steinbruch südlich der Laßnitzbrücke.

Undeutlicher aufgeschlossen sind die umgeschieferten Augengneise am Südostabfall der Sautratte. Am Karrenweg zur Sautratte fallen die Züge von 1180 m, 1200 m, 1240 m und 1280 m auf.

Ein fünfter Zug liegt knapp unter der Sautratte, erreicht jedoch nicht den östlich gelegenen Weg. (Pr. Nr. 9.)

Am Südostabfall der Sautratte ist der dritte Zug der mächtigste. (1250 m bis 1290 m.) Er fällt 80° NWW. Der Zug unter der Sautratte ist 15 m mächtig.

Der umgeschieferte Augengneis westlich vom Weierhof ist 30 m mächtig und fällt im nördlichen Teil 35° NNW und biegt gegen S mit 30° SSW ab.

Nördlich und westlich der Sautratte und am Wege Laßnitzstraße—Laßnitzau liegen, von Metadiabas umhüllt, 1—2 m mächtige Kalkblöcke, die als vom Untergrund mitgeschleppte Teile aufzufassen sind.

Nördlich der Sautratte, auf der Ebenheit von 1300 m sind drei 1—2 m mächtige Blöcke zu beobachten, die teilweise Metadiabasmaterial eingefaltet besitzen. Da sie deutlich mit den Metadiabasen in Verbindung stehen, kann es sich nicht um erratisches Material handeln.

Westlich der Sautrattenkote 1360 in 1470 m Höhe liegt im Tonschiefer eine 3 m mächtige Kalkscholle, die 80° gegen SO fällt. Die Umgrenzung ist schlecht aufgeschlossen, doch ist eine dickbauchige Linse wahrscheinlich.

Sehr schön aufgeschlossen sind hingegen zwei Kalkblöcke am Wege Laßnitzstraße—Laßnitzau. Sie sind knapp vor einer Viehhütte in dichten Metadiabas eingehüllt, so daß nur der oberste Teil herauschaut. Der eine hat einen Durchmesser von  $\frac{1}{2}$  m, der andere von 2 m.

d) Die Südostabfälle des Kammes Oberberg—Kote 1523.

Die Abfälle gegen SO zwischen den Koten 1523 und 1600 werden von dichtem Metadiabas, Tonschiefern und körnigen Metadiabasen aufgebaut. Nur auf dem Rücken, der vom Gehöft „Pichler“ zur Kote 1541 zieht, fällt ein Zug feinschichtiger Arkoseschiefer besonders auf.

Dieses Profil wird genauer beschrieben (Abb. 8). Beim Gehöft „Pichler“, bis wohin der Schutt reicht, steht dichter Metadiabas an, der unmittelbar darüber tonige Lagen enthält. In den dichten Metadiabasen um 1200 m fallen Partien von feinkörnigem Metadiabas auf. Von 1280 m bis 1310 m folgen mit  $40^\circ$  NW-Fallen feinschichtige Arkoseschiefer, die aber nur eine rasch auskeilende Linse bilden und mit dem mächtigen Schichtstoß des

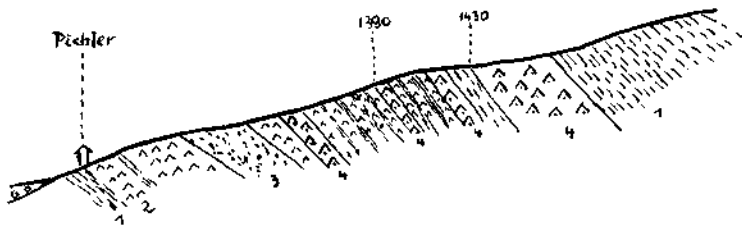


Abb. 8. Pichler—Oberbergerkamm. 1 = Tonschiefer, 2 = dichter Metadiabas, 3 = Arkoseschiefer, 4 = körniger Metadiabas.

SSO-Abfalles nicht in Verbindung stehen. Darüber liegen dichte und körnige Metadiabase.

Die körnigen Metadiabase von 1390 m bis 1410 m sind durch Tonschieferlagen geteilt; es herrscht  $60^\circ$  NO-Fallen.

Der auffallendste Zug liegt auf der Ebenheit von 1430 m bis 1460 m. Die körnigen, feldspatreichen Typen ziehen mit  $60^\circ$  NO-Fallen zum Oberbergerkamm, gegen O keilen sie jedoch rasch aus.

Darüber folgt bis zum Kamm ein mächtiger Schichtstoß von Tonschiefern, der gegen die Sautratte hinzieht. Das  $60^\circ$  NO-Fallen geht gegen aufwärts in  $30^\circ$  NO-Fallen über.

Die Tonschiefer mit durchschnittlichem NO-Fallen beherrschen den oberen Teil dieser Abfälle. (Abb. 8.)

Die körnigen Metadiabase reichen bis zum Oberbergerkamm.

Auf dem schmalen Rücken nordöstlich vom Gehöft „Kasniegl“ liegt im Tonschiefer eine 10 m mächtige Kalkscholle, die  $60^\circ$  NW fällt.

Westlich der Fallinie „Kasniegl“—Laßnitzau schalten sich in die Metadiabasserie Arkoseschiefer ein, die das auskeilende Ostende des mächtigen Schichtstoßes vom SSO-Abfall darstellen.

Die Aufschlüsse um das auskeilende Ende sind sehr schlecht; das wirkliche Ende ist nicht zu sehen. Nirgends, wo Aufschlüsse den Kontakt zwischen Arkoseschiefern und Metadiabasen zeigen, kann man Spuren besonderer Beanspruchung sehen. So wie weiter im W wird auch dieser Schichtstoß

von 40° NW—NWW-Fallen beherrscht, das gegen die einheitliche Metadiabasserie in N- bzw. gegen aufwärts in NO-Fallen übergeht.

Ich bin daher der Meinung — und ich wurde darin auch durch die Begehungen im Raume Preining—Kuchalpe bestärkt —, daß Arkoseschiefer und Metadiabasserie einem einheitlichen Entstehungszyklus angehören.

### 5. Die jüngeren Ablagerungen.

Wie aus der Karte ersichtlich ist, sind Schotterablagerungen weit verbreitet. Längs der Mur und der meisten Seitenbäche sind Schotterterrassen, bzw. junge Flußaufschüttungen vorhanden. Über diesen liegen die Schuttkegel der kleineren Bäche, die durch die Lokalschotterführung auffallen. Auf den tiefer gelegenen Ebenheiten (850 m, 930 m) sind Verebnungsschotter zu beobachten.

In den breiten, flachen Mulden der Einzugsgebiete einiger Bäche bedecken Schutthalden den Fels.

Eine gut aufgeschlossene Moräne, die zahlreiche Blöcke von Paalerkonglomerat führt, liegt südöstlich der „Sautratte“. Zahlreiche kleine Einzelblöcke von erratischem Material findet man oft auf den Nordabfällen.

Die vielen Rundhöcker (Leonhardiberg, Frauenhain, Dechanthube usw.) sind ebenfalls Zeugen der Vereisung.

Über all diese jugendlichen Ablagerungen und über die Morphologie wird später in einer ein weiteres Gebiet umspannenden Arbeit berichtet.

### 6. Einige Bemerkungen zur Karte.

Die vielen Wechsellagerungen von Metadiabas und Tonschiefer können auf der Karte nicht genau dargestellt werden, sie wurden lediglich nur schematisch eingezeichnet.

## IV. Tektonische Zusammenfassung.

### 1. Das Kristallin.

Die kristallinen Gesteine, diaphthorithische Glimmerschiefer, Biotitschiefergneise und Pegmatite bilden das tiefste Bauelement der Frauenalpe.

Die Glimmerschiefer setzen von Kaindorf über St. Lorenzen bis zur Säge im Lorenzengraben die untersten Abfälle zusammen. Die größte aufgeschlossene Mächtigkeit von 80 m liegt im Profil St. Lorenzen—Kotschidldalm. (Pr. Nr. 1.)

Westlich von Kaindorf herrscht 25—30° SOO- bis SO-Fallen; gegen St. Lorenzen stellt sich 20° SO-Fallen ein; südlich St. Lorenzen wiegen 30—40° SSO fallende Lagen vor, die im Lorenzengraben in 20° S-Fallen übergehen. Daraus ersieht man, daß dieser Schichtstoß eine etwas gegen O geneigte Mulde bildet.

Südlich vom Bruch Zirngast-Gratzer (Zirngastbruch genannt) tauchen abermals Glimmerschiefer auf, die stellenweise besonders diaphthoritisch sind.

Der Westabfall beim Gehöft „Gratzer“ bis knapp zum Kotschidlbruch besteht aus diesen Gesteinen. Meist herrscht 20° S-Fallen; in den oberen Lagen wiegt SO-Fallen vor.

Die darüberliegenden Kalkphyllite, ein schmales Band bildend, reichen bis etwas südlich vom Kotschidlbach.

Längs des Kotschidlbaehes verläuft ein Bruch, Kotschidlbruch genannt. Er trennt die nördlich gelegenen Arkoseschiefer von den südlich davon vorhandenen kristallinen Schiefen.

Die Kalkphyllite an der Basis werden vom Bruche nicht mehr betroffen, denn die Aufschlüsse nördlich und südlich vom Bach sind ohne Störung zu verbinden.

Die kristallinen Gesteine südlich vom Kotschidlbruch bestehen aus Glimmerschiefern, Phylloniten und Biotit-Schiefergneisen.

Am NW-Abfall des Birkleitkogels wiegt S-Fallen vor; doch südlich der Kote 1023 und am SW-Abfall stellt sich N—NW-Fallen ein. Im Ackerlgraben treten zu unterst  $50^{\circ}$ — $70^{\circ}$  NNW—NWW fallende Lagen hervor, die gegen den Frauenalpenabfall zu in  $25^{\circ}$  NW-Fallen übergehen.

Es entsteht dadurch eine deutliche flache Mulde mit einem Nord- und einem Südflügel.

Denkt man sich die darüberliegenden Gesteine (Arkosen, Arkoseschiefer und Metadiabase) abgehoben und vergegenwärtigt man sich körperlich die Gestaltung des Kristallins, so erhält man eine gegen W aufsteigende Mulde. Der Nordschenkel schwenkt etwas gegen O, der Südschenkel gegen W ab.

Die Mulde jedoch hat einige Schönheitsfehler. Die Einheitlichkeit wird vor allem durch die Brüche (Zirngast- und Kotschidlbruch) gestört, wodurch N- und S-Flügel nicht ohne weiters zu verbinden sind. Ferner sind die Flügel nicht symmetrisch. Der Teil südlich vom Kotschidlbruch ist durch das Auftreten der Phyllonite und Schiefergneise, die als eine eigene untergeordnete Schubmasse aufzufassen sind, gekennzeichnet.

Das Kristallin der Frauenalpe ist nur ein Teil jener großen Mulde, welche das Murauer Paläozoikum umrahmt. Es setzt sich gegen W in die Nordabfälle des Kreischberges, gegen N in den Kramerkogel fort. Im Süden ist die Verbindung bis Ackerlhöhe—Staudacherjoch sichergestellt. Im O taucht das Kristallin bei Triebendorf wieder empor. Es entsteht dadurch eine unregelmäßig geformte schüsselförmige Mulde, auf die das Murauer Paläozoikum aufgeschoben wurde, das sich dieser Großkerbe anpaßte (Reliefüberschiebung).

Das Kristallin, wohl die Unterlage der Murauer Schubmasse, ist jedoch nicht autochthon, sondern selbst wieder als Schubmasse aufzufassen. Denn das Kristallin im S (Birkleitkogel-Ackerlhöhe-Staudacherjoch) vereinigt sich zu einem Zuge, der als Schubspan über die Phyllite und Arkoseschiefer der Langenalm und des Preining zu liegen kommt. Dieser kristalline Schubspan ist vom Paalgraben (Prankertiefe) über Kirbisch, Goldachnock, Staudacherjoch, Ackerlhöhe bis in den Sattel nördlich vom Preining zu verfolgen.

Im N ist das Kristallin durch die Marmore des Freiberges (westlich Schöder), die gegen Krakaudorf ziehen, vom Kristallin der Niederen Tauern abzutrennen. Die Abgrenzung weiter gegen W (Krakaudorf—Prebersee) ist noch nicht sichergestellt.

## 2. Die Murauer Phyllit-Kalkserie.

Die untersten Nordabfälle der Frauenalpe zwischen Laßnitzbach und der Brauerhube bestehen aus Gesteinen dieses Schichtstoßes.

Die Murauer Kalke reichen vom Laßnitzbach bis zum Eisenbahntunnel westlich Murau. Sie fallen meist SSW—SW.

Darüber liegen Kalkphyllite, Kohlenstoffphyllite und Kieselschiefer. Untergeordnet beteiligen sich Quarzphyllite, Serizitquarzite und Chlorit-quarzphyllite am Aufbau.

Diese Gesteine sind nur ein kleiner Teil des mächtigen Phyllit-Kalkschichtstoßes. Sie setzen sich gegen N und NW in die Stolzalpe<sup>1)</sup> und in den Kramerkogel fort und ziehen gegen O in die Nordabfälle des Blasenkogels.

Das Murtal zwischen St. Lorenzen und Triebendorf ist keine Störungslinie. Alle Schichten finden gegen N — nur durch die Erosionskerbe der Mur unterbrochen — ihre Fortsetzung.

Außer diesem geschlossenen Schichtbestand gehören zur Phyllit-Kalkserie noch die Kalkphyllite im Lorenzengraben (Gratzer-Kotschidlbach). Ob es sich hier um verschürfte oder abgequetschte Schubspäne handelt, ist nicht sicher zu entscheiden.

Mit der Phyllit-Kalkserie sind die Quarzkeratophyre eng verknüpft. Die kleinen Reste in der Nähe der Kote 933 und weiter östlich sind mit denen des Nordabfalles vom Blasenkogel zu verbinden und passen sehr gut mit den Stolzalpen-Vorkommen zusammen.

Schmale Rauchwackenzüge — wahrscheinlich Triasreste — nehmen die gleiche Stellung wie auf der Stolzalpe ein.

### 3. Die weißen Arkosen bis Quarzite.

Am Birkleitkogel-Westabfall liegen über den Schiefergneisen weiße Arkosen bis grobkörnige Quarzite. Östlich vom Birkleitkogel kommen sie unter die feinschichtigen Arkoseschiefer zu liegen.

Die Arkosen liegen mit W-Fallen bis diskordant auf der Mulde, die von den Schiefergneisen gebildet wird.

Wie die Aufnahme am Kreischberg ergeben hat, sind die Arkosen Bestandteile des Paaler Konglomerates. Sie kommen an zahlreichen Stellen (Kreischberg N-, W- und O-Abfall, Lorenzengraben Bachtteilung) nachgewiesen werden.

Ein O—W-Schnitt Birkleitkogel—Kreischberg zeigt deutlich, daß die Arkosen westlich vom Lorenzengraben sich fortsetzen und dort vom Konglomerat überlagert werden.

### 4. Die Metadiabasserie.

Zu diesem Schichtstoß gehören die schwach phyllitischen Tonschiefer, die feinschichtigen Arkoseschiefer und die Metadiabase wieder mit Tonschiefern.

Der Tonschiefer-Arkoseschiefer-Schichtstoß ist kein selbständiges tektonisches Stockwerk, denn zwischen den Metadiabasen und Arkoseschiefern ist keine Bewegungsfläche vorhanden. Ferner nehmen die oberen Lagen der Arkoseschiefer grünliche Färbung an, was auf Aufnahme von vulkanischem Material schließen läßt. (Wodurch ebenfalls eine gewisse Verbindung mit den Metadiabasen hergestellt wird.) Dann keilt der Arkoseschieferschichtstoß am SO-Abfall des Oberberges in den Metadiabasen aus.

Besonders deutlich wird der einheitliche Schichtstoß in den Bergen südlich der Frauenalpe (Lange Alm, Preining, Kuchalpe), wo tonige Phyllite, Arkoseschiefer und Diabase in Wechsellagerung auftreten.

<sup>1)</sup> Thurner: Zur Geologie der Stolzalpe. 1929.

### a) Der Tonschiefer-Arkoseschiefer-Schichtstoß.

Dieser Schichtstoß beginnt im Graben südlich Kaindorf und zieht über die SW-, S- und SSO-Abfälle weiter, wo sie sich zu großer Mächtigkeit entwickeln. Am SO-Abfall des Oberberges keilen sie zwischen den Metadiabasen aus. Die Tonschiefer — meist schwach phyllitisch entwickelt — bilden mit den Arkoseschiefern einen sedimentären Zyklus. Sie gehen durch Wechselagerungen und allmähliche Materialänderung in die Arkoseschiefer über.

Die Tonschiefer kommen hauptsächlich zwischen Kaindorf und dem Lorenzengraben (Gehöft „Gratzer“) zu größerer Entwicklung. Die tiefsten Lagen, über den Glimmerschiefern, sind stärker phyllitisch als die übrigen und zeigen deutliche Spuren von Beanspruchung. Auf der Karte wurde diese Zone durch eine Wellenlinie gekennzeichnet.

Kleinere Tonschieferlagen treten dann noch im Liegenden des SO-Abfalles auf.

Die Arkoseschiefer zeigen zahlreiche kleine Abänderungen (petrographischer Teil, S. 307), die jedoch auf der Karte nicht dargestellt werden können.

Die Bänderarkoseschiefer sind besonders am SO-Abfall häufig. Die kleingefalteten Bänderarkoseschiefer sind mit der heutigen Tektonik nicht in Zusammenhang zu bringen. Sie begünstigen am SO-Abfall die Lage zwischen 1600 m und 1700 m Höhe.

Am SW-Abfall treten die Arkoseschiefer mit Schiefergneisen in Berührung. Auf Grund der Fallrichtungen (Schiefergneise 50—60° NW; Arkoseschiefer 35° NNW) schließe ich auf eine schwache Diskordanz. Die aufliegenden Arkoseschiefer zeigen keine Durchbewegungsspuren, wohl aber sind die obersten Lagen der Schiefergneise mylonitisiert.

Am S-Abfall, an der Grabenlinie Trogsattel—Grafingeralm—Graningerbach stoßen die Arkoseschiefer unvermittelt an die Glimmerschiefer der Ackerhöhe. Zur Erklärung dieser Lagerung ist die Abnahme eines Bruches (Grafingerbruch) notwendig.

Wie aus der Gesamtlagerung hervorgeht, liegt im unteren Talabschnitt ein deutlicher Bruch vor, der gegen aufwärts (Grafingeralm—Trogsattel) in eine flexurartige Absenkung überleitet und sich dann weiter in der diskordanten Schubfläche zwischen Schiefergneis und Arkoseschiefer gegen den Birkeitkogel zu fortsetzt. Ob der Kotschidlbruch damit zusammenhängt, ist wahrscheinlich, aber nicht nachweisbar.

Um die körperliche Gestaltung dieses Schichtstoßes vor Augen zu führen, gebe ich einen Überblick über die Fallrichtungen.

Bei Kaindorf in der Nähe des Dolomitklotzes sind 50—60° NOO-fallende Tonschieferlagen zu beobachten. Gegen W folgt 25—35° O- bis SO-Fallen. Südlich St. Lorenzen stellt sich SO-Fallen ein. Am Westabfall herrscht zu unterst 20—30° S fallen, weiter aufwärts, nördlich vom Zirngastbruch, trifft man wieder SO-Fallen. Südlich von diesem Bruch, im Raume „Gratzer“—Kotschidlalm treten gegen O fallende Lagen stärker hervor.

Ungefähr von der Kotschidlalm bis zur Metadiabasgrenze ist flaches N- bis NO-Fallen häufig. Vom Birkeitkogel zum Trogsattel stellen sich NNW fallende Lagen ein. Am SO-Abfall überwiegt das NW-Fallen.

Verbindet man nun alle Fallrichtungen, so erhält man eine halbschüsselförmige Form, die am NO-Ende gegen O absinkt und deren S-Rand gegen NW geneigt ist.

Es wäre gefehlt, auf Grund dieser Fallrichtungen eine bestimmte Schubrichtung abzuleiten. Die Tektonik dieses Schichtstoßes zeigt überall das Bestreben, die kristalline Unterlage auszufüllen und sich diesem Relief anzupassen.

Die Tektonik ist durch die Muldenform des Kristallins bestimmt.

Die verschiedenen Mächtigkeiten des Tonschiefer-Arkoseschiefer-Schichtstoßes hängen wahrscheinlich mit der Formung des Untergrundes zusammen. Wo das Kristallin am höchsten liegt — Trogsattel—Birkleitkogel — sind die Arkoseschiefer 130 m mächtig. Nördlich vom Grafingerbruch (Muldensteilabfall) stapeln sich die Sedimente bis 600 m Mächtigkeit auf. Ebenso erfolgte nördlich vom Kotschidlbruch eine Anhäufung.

Das bedeutet also ein Aufstapeln der Schichten in den Muldentiefen und ein Abgleiten von den hochgelegenen Muldenrändern. (Falten am NO-Abfall.) Daher fehlen die Tonschiefer im Raume Birkleitkogel—Trogsattel.

Diese Schichtverschiebungen sind vielleicht einmal genauer abzulesen, wenn die Richtungen der Kleinfältelungen in den Bänderarkoseschiefern, die wahrscheinlich damit zusammenhängen, auf größere Strecken hin gemessen werden.

An der Kaindorfer Flexur sind die Tonschiefer arg beansprucht, und es ist der Dolomitklotz, der als Triasrest angesehen wird, eingezwängt.

Der ganze Schichtstoß inklusive Metadiabase ist eine Schubmasse, die auf die kristalline Mulde aufgeschoben wurde. Darüber jedoch folgt eine ausführliche Besprechung bei den Metadiabasen.

Wie schon kurz erwähnt, haben die gleichen Arkoseschiefer und Tonschiefer, welche nur etwas phyllitisch sind, im Raume südöstlich der Frauenalpe am Preining, auf der Kuch- und Kuhalpe große Verbreitung. Diabaslagen gesellen sich dazu.

Ein N—S-Schnitt Frauenalpe—Preining zeigt die ungestörte Fortsetzung der Schichten gegen S.

Der Schichtstoß Tonschiefer-Arkoseschiefer mit Diabaslagen ist der sedimentäre Vorläufer der eigentlichen Diabasphase.

Die tonigen Phyllite und die Arkoseschiefer sind jedoch auch noch im Raume Prankertiefe—Prankerhöhe—Schwarmbrunn—Hirschtritt—Lange Alm mächtig entwickelt. Sie sind von der Frauenalpe durch den kristallinen Schubspan Prankertiefe—Preining getrennt. Östlich vom Preining bilden sie einen einheitlichen Zug.

#### b) Der Schichtstoß der Metadiabase.

Metadiabase und Tonschiefer bauen diesen Schichtstoß auf. Die vielen Gesteinsarten lassen sich um dichte Metadiabase, Fleckenmetadiabase, körnige Metadiabase und Tonschiefer herum gruppieren.

Aus dieser Zusammensetzung ergibt sich, daß Metadiabasergüsse durch tuffiges und schlammiges Material unterbrochen wurden.

Überblickt man die Verteilung der körnigen Metadiabase, die ich als die eigentlichen Diabasergüsse auffasse, so fällt auf, daß sie im Verhältnis zu den dichten Metadiabasen (tuffiges Material) und Tonschiefern zurücktreten.

Die körnigen Metadiabase bilde vor allem im mittleren Teil im Raume Dechanthube—Murauehütte—Frauenalpenhütte—Oberberg-Kamm bis Eckardalpe auffallende, jedoch kurze Züge. Es liegen sowohl westlich als auch östlich vom Schlötterbach ungefähr fünf Lagen vor. Außer diesen Hauptvorkommen, die wahrscheinlich fünf Ergüssen entsprechen,

treten an vielen Stellen noch kleine, feinkörnige Metadiabase auf, die meist in dichte übergehen.

Am weitesten sind die dichten Metadiabase verbreitet, von denen die Fleckenmetadiabase und phyllitischen Metadiabase abzuleiten sind. Sie beherrschen fast ganz den westlichen und nördlichen Metadiabaserand und wiegen über der Waldgrenze vor.

Die Metadiabase mit den rostigen Kalklagen, also kalkig tuffige Lagen, sind hauptsächlich auf den Ostabfall Eckardalpe-1301 beschränkt.

Für die Gliederung des Metadiabasschichtstoßes sind die Tonschiefer wichtig.

Die meisten Tonschiefer sind grau oder violett gefärbt. Außer diesen leiten grünliche Typen zu den dichten Metadiabasen über.

Eine besondere Abart stellen die kalkigen Tonschiefer dar, die am Oberbergerkamm von 1240 *m* Höhe bis 1407 *m* auftreten.

Durch die Diabasergüsse wurde an einzelnen Stellen Material vom Untergrund mitgerissen. Um die Sautratte liegen Kalkblöcke, die im Metadiabas eingewickelt sind.

In der Nähe der Murauerhütte und am SO-Abfall unweit „Kasniegl“ sind Kalkschollen konkordant eingeschichtet.

Die umgeschieferten Augengneise am SO-Abfall der Sautratte, wo sie in fünf Lagen auftreten, sind wahrscheinlich Teile des Untergrundes.

Der Metadiabasschichtstoß, der höchstgelegene der Murauer Schubmasse, bildet eine mächtige Platte, die vom Laßnitzbach bis Kaindorf reicht, dann bis zur Troghütte hinaufzieht und an den SO-Abfällen gegen Laßnitzau hinabführt.

Sie liegt zwischen Laßnitzbach und Brauerhube mit tektonischem Verband auf der Phyllit-Kalkserie. Zwischen Kaindorf-Trogsattel und Laßnitzau liegen die Metadiabase auf den Arkoseschiefern. Wie schon erwähnt, sind die beiden Schichtstöße durch keine Bewegungsfläche voneinander getrennt.

Ich betrachte nun die Metadiabasplatte als körperliches Gebilde.

Am Westrand vom Kaindorfgraben bis zur Troghütte wiegen O fallende Lagen vor. (Zu unterst SOO- bis SO-Fallen, oben NOO- bis NNO-Fallen.)

Die Ostrichtung beherrscht auch noch den Raum südlich Olach bis Kote 1060. Der Nordabfall westlich vom Schlötterbach ist bis ungefähr 1300 *m* Höhe durch Südfallen gekennzeichnet, weiter aufwärts stellt sich flaches N- bis NNO-Fallen ein.

Am Nordabfall östlich vom Schlötterbach herrscht bis zur Eckardalpe S-Fallen vor. Es treten jedoch auch N bis NO fallende Lagen, die auf einen Faltenwurf schließen lassen, auf. Von der Eckardalpe den Oberbergkamm aufwärts überwiegen NNO- bis NO-Fallrichtungen, die jedoch zum Unterschiede vom westlichen Nordabfall bedeutend steiler als die Hangneigung sind.

Dieser Unterschied in den Fallrichtungen im W und O des Schlötterbaches ist durch eine schwache flexurartige Absenkung gegen O zu erklären, die im Schlötterbach verlaufend, ungefähr bis 1600 *m* Höhe reicht. (Schlötterbach-Flexur.)

Am Ostabfall sind hauptsächlich NW fallende Lagen zu verzeichnen. Am Kamm Frauenaupengipfel—Oberberg wiegt flaches N- bis NNO-Fallen vor.

Auf Grund dieser Fallrichtungen entsteht eine an allen Seiten aufgebozene schüsselförmige Mulde, deren hochgelegener Südflügel besonders auffällt.

Die zu einer Schüssel verbogene Metadiabasplatte ist dann noch durch verschiedene Mächtigkeiten besonders gekennzeichnet.

Am Südabfall zum Trogsattel ist die Platte 120 *m* mächtig und nimmt gegen SO-Abfall deutlich an Mächtigkeit zu. So liegt am SO-Abfall des Oberberges bereits ein 200 *m* dickes Schichtpaket vor, das am Ostabfall auf 600 *m* anschwillt.



An den Nordabfällen ist die Mächtigkeit wegen des Nordfallens schwer genau feststellbar. Östlich vom Schlötterbach ist immerhin mit einer 400—600 *m* dicken Platte zu rechnen. Westlich vom Schlötterbach liegt eine Mächtigkeit von 300—400 *m* vor, die gegen den Westrand bis auf 250 *m* abnimmt.

Denkt man daher die schüsselförmig verbogene Platte körperlich vor sich, so fällt der mächtige Nord- und der besonders dicke Westrand auf.

Diese verschiedenen Mächtigkeiten sind ein Ergebnis der Aufschiebung auf die kristalline Mulde. Durch den Einschub in die Mulde entstanden Rutschungen und Aufstapelungen gegen die Muldentiefe zu (Murau-Triebendorf) bzw. Ableitungen von hochgelegenen Muldenrändern.

Ob die Kleinfaltungen in den Metadiabasen mit diesen Ableitungen zusammenhängen, ist nicht zu entscheiden. Ich vermute vielmehr, weil sie nur in einzelnen Lagen auftreten und nicht parallel-harmonisch verfaltet sind und oft verdickte Faltenchenkel zeigen, daß es sich um untermeerische Rutschungen handelt. Vielleicht bringen Messungen der Faltenachsen Klarheit.

Auf Grund der vorhandenen Fallrichtungen kann man keine bestimmte Bewegungsrichtung ableiten. Die Tektonik der Metadiabase und des Arkose-schiefer-Schichtstoßes wird vielmehr durch die Anpassung an die kristalline Mulde beherrscht.

Dies wird besonders klar, wenn man die gesamten Metadiabasvorkommen um Murau zusammenfaßt.

So setzt sich die Metadiabasplatte gegen N in die Stolzalpe fort, wo in Verbindung mit der Phyllit-Kalkserie am NW-Abfall ein Anpassen durch SW-Fallen erreicht wurde, das gegen Peterdorf in NO-Fallen übergeht.

Gegen O ist die Verbindung mit dem Blasenkogel und dem Karchauereck sichergestellt. Hier wird die Anpassung an den Ostrand der Mulde durch Westfallen erreicht.

Am Kramerkogel SO-Abfall sind zwischen St. Georgen-Olach kleine Metadiabasreste vorhanden, die mit SO-Fallen sich dem NW-Flügel der Mulde anschmiegen.

Recht deutlich kommt die Anpassung in der Talfurche Ranten—Rottenmann zum Ausdruck, wo in einem tief liegenden Muldenteil kleine Metadiabasreste in Verbindung mit der Phyllit-Kalkserie dem kristallinen Untergrund mit S-Fallen aufrufen.

Diese heute durch die Erosion getrennten Schollen bildeten einst eine geschlossene Platte, die in Verbindung mit der Phyllit-Kalkserie in die unregelmäßig gestaltete kristalline Mulde eingeschoben wurde.

Diese gesamte Murauer Schubmasse paßte sich der vorhandenen Kerbe an, wodurch freilich innerhalb derselben Abrutschungen, flexurartige Verbiegungen bis Brüche entstanden. (Kaindorf-, Schlöttergrabenflexur.)

Es wäre gefehlt, wenn man aus den verschiedenen Fallrichtungen Schubrichtungen aus O, W, N und S ableiten würde. Die Großtektonik der Murauer Schubmasse Phyllit-Kalkserie-Metadiabasserie wird lediglich durch Anpassung an die kristalline Mulde beherrscht.

Es ist belanglos, ob die kristalline Mulde tektonischer Natur oder ein Ergebnis der Ausnagung ist (obwohl erstere mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat), das Ergebnis, daß die Einschubung der Murauer Schubmasse als eine Reliefüberschiebung zu bewerten ist, wird deshalb nicht geändert.

## 5. Die Ergebnisse.

1. An dem Aufbau der Frauenalpe nehmen Anteil:

a) Kristalline Gesteine, die den SW-, W- und SW-Abfall aufbauen. Es beteiligen sich diaphthoritische Glimmerschiefer, Biotit-Schieferschiefer, Phyllonite und Pegmatite.

b) Weiße grobkörnige Arkosen bis Quarzite, die am W-Abfall des Birkleitkogels auftreten. Sie sind Bestandteile des Paaler Konglomerats.

c) Gesteine der Murauer Kalk-Phyllitserie setzen die untersten Nordabfälle zwischen Laßnitzbach und Brauerhube zusammen. Kalke, Kalkphyllite Kohlenstoffphyllite und Kieselschiefer gehören diesem Schichtstoß an.

d) Mit den Phylliten sind Quarzkeratophyre und schmale Lagen von Rauchwacken verbunden.

e) Den größten Teil der Frauenalpe bauen Tonschiefer, Arkoseschiefer und Metadiabase auf, die in zahlreichen Abarten auftreten.

2. Die Lagerung ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

a) Der kristalline Untergrund ist ein Teil einer großen unregelmäßig geformten Mulde.

b) In dieser Mulde liegt als Schubmasse das Murauer Paläozoikum. Die gesamte Schubmasse paßt sich dieser Mulde vollständig an und füllt sie aus. Die verschiedenen Faltrichtungen sind durch Annahme einer Reliefüberschiebung erklärt.

c) Der Metadiabasschichtstoß der Frauenalpe bildet eine schüsselförmige Mulde, die einen hochgelegenen Südflügel aufweist.

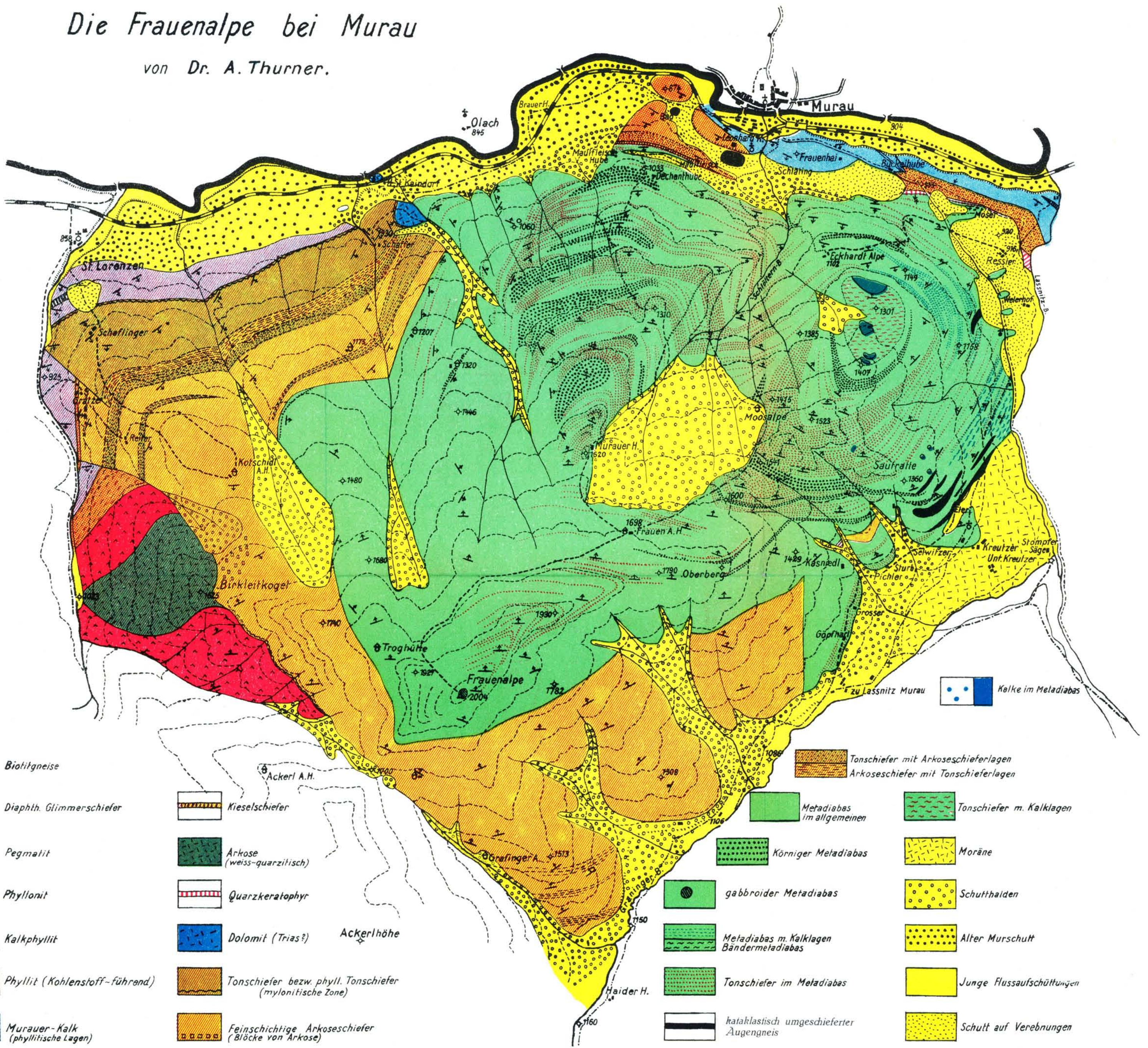
d) Brüche und flexurartige Abbiegungen stören den Bau: Zirngast-, Kotschidl-, Grafingerbruch; Kaindorfer-, Schlötterbachflexur. Am SO-Abfall sind kleinere Brüche wahrscheinlich.

e) Diese Störungen und markante Gesteinsgrenzen bedingen meist die Anlage der Täler.

f) Die Schichtstöße der Frauenalpe setzen sich in den Nachbargebieten ohne Zwischenschaltung von Störungen fort.

# Die Frauenalpe bei Murau

von Dr. A. Thurner.



- |                                   |   |  |                           |                          |
|-----------------------------------|---|--|---------------------------|--------------------------|
| Biotitgneise                      | Kieselschiefer  | Tonschiefer mit Arkoseschieferlagen      | Metadiabas im allgemeinen | Tonschiefer m. Kalklagen |
| Diaphth. Glimmerschiefer          | Arkose (weiss-quarzitisch)                              | Arkoseschiefer mit Tonschieferlagen      | Könniger Metadiabas       | Moräne                   |
| Pegmatit                          | Quarzkeratophyr   | gabbroider Metadiabas                    | Schutthalden              | Alter Murschutt          |
| Phyllonit                         | Dolomit (Triast) Ackerlhöhe                             | Metadiabas m. Kalklagen Bändermetadiabas | Junge Flussaushüttungen   | Schutt auf Verebnungen   |
| Kalkphyllit                       | Tonschiefer bzw. phyll. Tonschiefer (mylonitische Zone) | Tonschiefer im Metadiabas                |                           |                          |
| Phyllit (Kohlenstoff-führend)     | Feinschichtige Arkoseschiefer (Blöcke von Arkose)       | kataklastisch umgeschieferter Augengneis |                           |                          |
| Murauer-Kalk (phyllitische Lagen) |   |  |                           |                          |

