

Unter seinen größeren Werken allgemeineren Charakters ragt vor allem sein im Verein mit H. Leitmeier und anderen Fachleuten herausgegebenes „Handbuch der Mineralchemie“ als eine monumentale Schöpfung hervor, deren nahe bevorstehenden Abschluß er leider nicht mehr erlebte.

W. Hammer

### Eingesendete Mitteilungen.

**And. Thurner** (Graz). Neue Profile aus der Bergwelt um Murau (Karchauer Eck—Blasenkogel).

Im Sommer 1929 setzte ich meine geologische Aufnahme in der Bergwelt um Murau fort. Anschließend an die Stolzalpe (Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1929, Bd. 64/65) kartierte ich die Berggruppe Blasenkogel—Karchauer Eck, die südlich der Mur zwischen Murau und Teufenbach liegt.

**Petrographisch** wurden keine nennenswerten neuen Ergebnisse erzielt. So wie auf der Stolzalpe, nehmen auch hier an dem Aufbau drei Gesteinsserien teil: 1. die Gesteine des Kristallins, 2. die Gesteine der Kalk-Kalkphyllit-Serie und 3. die Gesteine der Metadiabasserie.

Im Kristallin überwiegen die Kohlenstoff führenden Glimmerschiefer; Almandin führende Glimmerschiefer sind meist in den liegendsten Partien vorhanden. Helliglimmerschiefer und Glimmerquarzite sind nur vereinzelt in geringmächtigen Lagen zu treffen. Marmore wurden an einigen Stellen beobachtet. Sämtliche kristallinen Gesteine zeigen leichte Diaphthorese.

Die Epidot führenden Gesteine gehören durchwegs der ersten Tiefenstufe an. Sie besitzen rasch wechselnden Mineralbestand. Am häufigsten sind Chloritphyllite, dann folgen, besonders im O auftretend, die Epidot-Albit-Chloritschiefer, bzw. Phyllite. Im W konnte Kalk-Albit-Chloritschiefer geschlagen werden (westlich Gstüttthof, bei der starken Murbiegung). Eine genaue Abtrennung der einzelnen Typen ist — weil Übergänge vorhanden sind — unmöglich.

Zum Unterschied von der Stolzalpe fehlen diesem Gebiete die diaphthorisierten Amphibolite (Prasinite). Nur an einer Stelle, westlich vom Gehöft Wallner, unterhalb der kleinen Bergsturzmasse konnte ein Floitit geschlagen werden.

Sämtliche Typen dieser Serie zeigen starke Spuren von Kataklyse oder sie sind stark phyllitisiert. Bemerkenswert ist, daß die Gesteine im W (um den Kesslerbach) stärker phyllitisiert sind als die im O.

Die Kalk-Kalkphyllit-Serie ist hauptsächlich durch blaue Bänderkalke vertreten, die jedoch lokal stark abändern. Glimmerkalke, Glimmerbänderkalke, massige Kalke usw. sind häufige Typen.

Die Kohlenstoff führenden Phyllite sind im Vergleich zur Stolzalpe nur in geringmächtigen Lagen vorhanden. Sie sind oft schwer von den Kohlenstoff führenden Glimmerschiefern zu trennen. Lydite, die am Westabfall der Stolzalpe recht zahlreich sind, fehlen; Kalkphyllite, also weniger durchbewegte Typen, sind äußerst selten.

Ein besonders schwieriges Gesteinsmaterial birgt die Metadiabasserie, da die meisten Typen infolge der unglaublich starken Durchbewegung im Mikroskop nur wenig Verschiedenheiten aufweisen. Vollständig klar, schon im Handstück zu erkennen, sind die Quarzkeratophyre, die so wie auf der Stolzalpe stets an der Basis liegen. Von der mächtigen Metadiabasserie konnten meist die Norizite abgetrennt werden. Eine scharfe Trennung der rein eruptiven Metadiabase und der in diesem Komplex enthaltenen sedimentären Phyllite ist unmöglich. Es ließen sich lediglich beiläufig die sedimentären Phyllite andeuten. Tonige Lagen, wie sie auf der Stolzalpe auftreten, konnten nicht beobachtet werden.

Es wird meine weitere Aufgabe sein, diesen mächtigen Metadiabaskomplex, der doch die ganze Frauenalpe, die Kuhalpe usw. aufbaut, einer Gliederung zu unterziehen. Wenn schon nicht petrographisch genauere Ausscheidungen möglich sind, so glaube ich, daß tektonisch eine Teilung möglich ist.

Über das **Alter** der Kalk-Kalkphyllit-Serie läßt sich derzeit, da Fossilien bisher nicht gefunden wurden, nichts Sicheres angeben. Auf Grund der Ähnlichkeit der Gesteinsgesellschaft mit der Grauwackenzone besteht die Vermutung für paläozoisches Alter. Ich vergleiche dabei:

Grauwackenzone	Murau
Karbonische Schiefer und Phyllite	} . . . . . Kalke und Phyllite
Quarzporphyr (Porphyröid) . . . . .	} . . . . . Quarzkeratophyre-Metadiabas
Erz führender Kalk . . . . .	} . . . . . Grebenzenkalk.

Holdhaus hat bei meinem Vortrag in der Geologischen Bundesanstalt in Wien mitgeteilt, daß er auf Grund der Triasfunde in Innerkrems (Kärnten) und der neuen Korallenfunde in der Fladnitz (Paal), die ebenfalls für Trias sprechen, für triadisches Alter der Murauer Kalke eintrete.

Wir betrachten den **Aufbau!** (Siehe Übersichtskarte.)

Die hochkristallinen Gesteine setzen zwischen Gstütthof und Teufenbach die untersten Steilabfälle zusammen.

Sie steigen unmittelbar östlich von Gstütthof unter den Murauer Kalken empor, reichen südlich Frojach bis gegen 1230 m Höhe hinauf und sinken dann wieder in die Tiefe. Sie bilden also als Ganzes betrachtet einen im W aufsteigenden, bzw. gegen O abfallenden Rücken.

Es liegen hauptsächlich Kohlenstoff führende Glimmerschiefer vor. Die liegenden Partien sind reicher an Granaten als die hangenden. Größere Lagen von Hellglimmerschiefern liegen westlich und östlich vom Keßlerbach (um 850 m Höhe), Glimmerquarzite sind südlich von Saurau (1050?) und anstehende Marmorzüge sind beim Eingang in den Sauraugraben und südlich Frojach zu treffen.

Die hangendsten Glimmerschiefer sind stellenweise stark phyllitisch, so daß eine Abgrenzung von den Phylliten auf Schwierigkeiten stößt.

Die Fallrichtungen in den einzelnen Profilen erklären einige wichtige Lagerungsverhältnisse. Im Prof. 1 (Punkt 753 westlich Teufenbach—Gehöft Gruber) erkennt man deutlich eine Antiklinale. Der Nord-schenkel, aus Kohlenstoff führenden Glimmerschiefer und Marmor be-

stehend, fällt mit  $55^\circ$  gegen N, bzw. NNW; in 900 m Höhe folgen die Glimmerschiefer mit flachem S-, bzw. SSW-Fallen.

Der Steilhang Frojach—Wieser (Prof. 3) ist hauptsächlich aus Kohlenstoff führenden Glimmerschiefern und Almandinschiefern zusammengesetzt und läßt die Antiklinale noch deutlich erkennen; der Nordschenkel jedoch zeigt eine Verflachung — es überwiegt  $30\text{--}40^\circ$  Nordfallen.

Im Sauraugraben (Prof. 4) kann im Nordschenkel eine weitere Verflachung festgestellt werden. Die untersten Marmore fallen stellenweise westnordwestlich.

Am nächsten Abfall (zwischen Sauraugraben und Triebendorfgraben, Prof. 5) ist die Antiklinale als flachwellige Aufwölbung zu beobachten. Wieder sind Fallrichtungen gegen NW—WNW häufig.

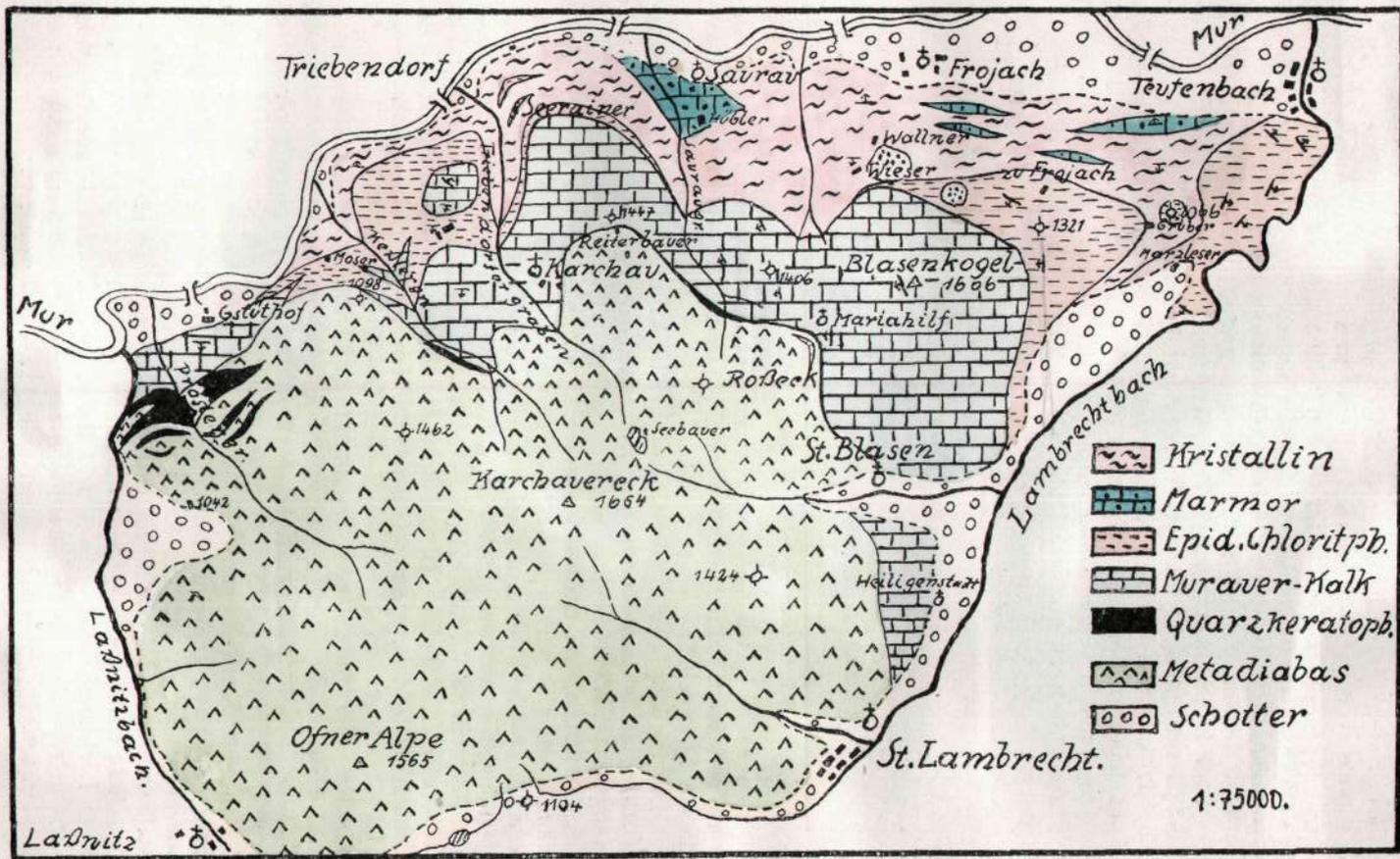
Der Steilabfall zwischen Triebendorf und Gstüthof (Prof. 6) zeigt die Antiklinale als eine flachwellige Aufwölbung, die erst durch die Verbindung aller Begehungen auf den West- und Ostabfällen zur Geltung kommt. In den Gräben kann man mehrere kleinere flachwellige Mulden und Sättel beobachten, welche die große Aufwölbung unterteilen.

Verbindet man diese Profile im Streichen zu einem Ganzen, so ergibt sich folgende Tatsache: das Kristallin bildet eine Antiklinale, die im O aus einem steilen Nordschenkel und einem flachen Südschenkel besteht. Gegen W geht sie in eine flachwellige Aufwölbung über, die durch kleinere Wellen untergeteilt ist. Die Achse dieser Antiklinale im großen und ganzen WSW—ONO streichend, erreicht ihren höchsten Punkt im Abfall zwischen Saurau und Frojach in 1250 m Höhe.

Diese Antiklinale erklärt den verschiedenen Aufbau der beiden Murufer. Der Südabfall der Stolzalpe zwischen Frojach und Gstüthof besteht zu unterst aus Albit-Chloritphylliten, Chloritphylliten und aus Murauer Kalken; die Nordabfälle des Blasenkogels bestehen zu unterst in diesem Raume aus Glimmerschiefern. Eine oberflächliche Begehung könnte da vielleicht einen Bruch konstruieren. Auf Grund des vorliegenden Bauplanes ist jedoch die Verbindung mit der Stolzalpe durch die flachwellige Aufwölbung, also durch die Fortsetzung der Antiklinale gegen N, einfach herstellbar. Die Südabfälle der Stolzalpe sind also ein Teil der Antiklinale, sie gehören dem Nordschenkel an.

Die Antiklinale erklärt auch die Stellung des Murtales zwischen Frojach und Teufenbach. Den aus kristallinen Gesteinen aufgebauten Abfällen des Blasenkogels steht die mächtige Kalkwand des Puxer Berges gegenüber. Dieser geologische und landschaftliche Gegensatz ist von der Bahn Unzmarkt—Neumarkt sehr gut zu übersehen. Man glaubt da, wirklich einen gewaltigen Bruch vor sich zu haben; doch wenn man die Antiklinale bei Teufenbach auf das jenseitige Ufer der Mur erweitert, so kommen die Kalke des Puxer Berges auf das Kristallin zu liegen. Sie haben daher die gleiche Stellung wie die Murauer Kalke im Gebiete des Blasenkogels und der Stolzalpe. Sie sind als die gegen N abgerutschten Murauer Kalke aufzufassen.

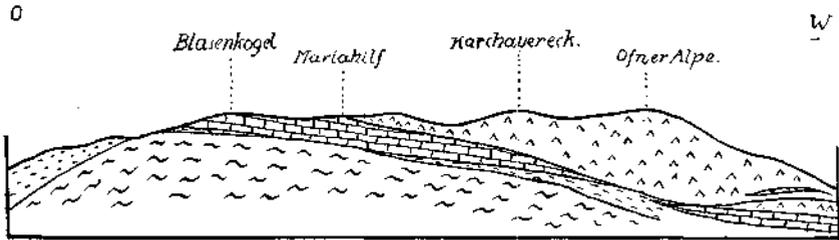
Über dem stellenweise stark diaphthorisierten Hochkristallin liegen die Epidot führenden Gesteine. Im O überwiegen die Albit-Epidot-Chloritphyllite, im W die Chloritphyllite. Die Mächtigkeit dieses Gesteins-



paketes ist großen Schwankungen unterworfen, die jedoch für die Klärung der Tektonik von großer Wichtigkeit sind.

Südlich von Gstättthof (Keßlerbach) und an dem Abfall zwischen Keßlerbach und Triebendorfer Graben bilden die Chloritphyllite, die am Kamm (Kote 1160) als Albit-Chloritphyllite entwickelt sind, ein mächtiges Schuppenpaket, das die antiklinale Aufwölbung des Hochkristallins noch anzeigt. Es sind zahlreiche Fallrichtungen gegen SW—SSW nachweisbar.

Vom Kamm westlich des Triebendorfer Grabens erfolgt eine rasche Reduzierung der Mächtigkeit. Im Sauraugraben sind die Epidot-Chloritphyllite bereits vollständig verschwunden; sie fehlen auch dort, wo die Antiklinale am höchsten emporragt. Erst südlich von Frojach, also am absteigenden Ast der Antiklinale, beginnen diese Gesteine wieder und wachsen rasch zu großer Mächtigkeit an. Am Ostabfall des Blasenkogels



Schematischer O—W Schnitt. Zeichnen siehe Profiltafel.

breiten sie sich wie ein umhüllender Mantel um die Abfälle aus. Die verschiedensten Fallrichtungen nach N, NO, O, SW—S vervollständigen diesen Eindruck.

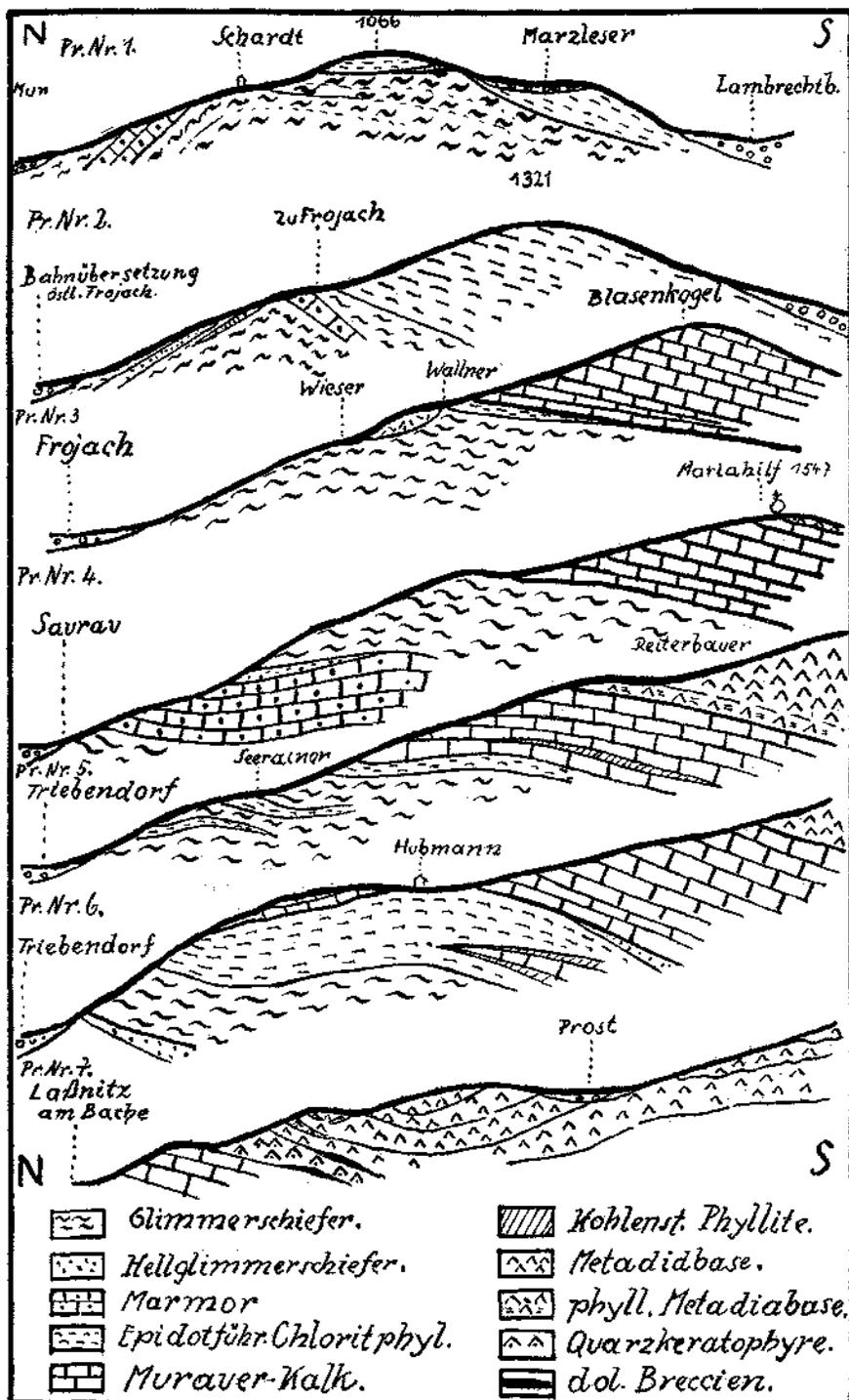
Die Stellung der Epidot-Chloritphyllite ist durch die Lagerung des Hochkristallins und durch den Aufschub der darüberliegenden Kalk-Kalkphyllit-Serie bedingt.

Sie lagern sich am aufsteigenden, bzw. absteigenden Ast der Antiklinale ab. Die darüberliegende Schubmasse der Kalk-Kalkphyllit-Serie verursachte bei der Aufsiebung eine Verteilung der Epidot-Chloritgesteine. Sie wurden am W, an den Stellen des größten Widerstandes (aufsteigender Ast), teilweise abgelagert, bzw. angeschopt, am Höhepunkt der Antiklinale abgeschürft und im O abgelagert. So wie eine Stirn moräne breiten sich die ausgeworfenen Schubsetzen am Ostabfall in großer Mächtigkeit aus. (Siehe schematisches O—W-Profil.)

Dieser im O abgelagerte Stirn moränenwall von Epidot-Chloritgesteinen wurde durch die Erosion an zwei Stellen bereits so weit angeschnitten, daß die darunterliegenden Kohlenstoff führenden Glimmerschiefer zutage treten.

In der Kalk-Kalkphyllit-Serie ist das Vorwiegen der Kalke bemerkenswert. Die Kohlenstoff führenden Phyllite treten nur in gering mächtigen Lagen auf. Die Kalke sind meist als Bänderkalke entwickelt, stellenweise sind Pyrit führende Lagen zu beobachten.

Diese Kalke treten in zwei vollständig voneinander getrennten Zügen auf. Der westliche Zug, westlich Murau beim Tunnel beginnend, setzt die untersten Steilabfälle zusammen und endet auskeilend westlich vom Keßlerbach. Die Schichten fallen meist 12—20° gegen S.



Der bedeutend mächtigere östliche Zug setzt westlich vom Keßlerbach auf, also etwas höher, und zieht, an Mächtigkeit rasch zunehmend, bis zum Ostabfall des Blasenkogels.

Mit der Mächtigkeitszunahme gegen W ändern sich die Fallrichtungen. Bis zum Kamm östlich Triebendorf (Reiterbauer) überwiegen die Fallrichtungen gegen S, bzw. SSW. Gegen den Blasenkogel zu fallen die Kalke gegen SW und W. Am Ostabfall des Blasenkogels sind nur Richtungen gegen W und SW zu messen. Der Ostrand der Kalke ist ein Erosionsrand oder ein Bruchrand, wenn man die ebenfalls mächtigen Kalke des Puxer Berges als die nach N abgerutschte Fortsetzung dieses Kalkzuges auffaßt.

Diese Westfallrichtung der Kalke des Blasenkogels ist um so bemerkenswerter, als die Kalke der Grebenze, die im S des Blasenkogels lagern, nach O fallen.

Außer diesen Kalkzügen findet man am Hange zwischen Gstüthof und Triebendorf eine schöne Kalkscholle, die als ein Erosionsrelikt aufzufassen ist. An ihr läßt sich die antiklinale Aufwölbung des Hochkristallins noch nachweisen.

Die Kalke südlich Frojach, zwischen den Gehöften Wieser und Wallner sind Bergsturm Massen.

Vergleicht man die Kalkzüge dieses Gebietes mit denen der Stolzalpe, Südabfall, so finden wir das getreue Gegenbild. Die Kalkzüge der Stolzalpe sind durch die tektonisch kompliziert gebaute Stelle westlich Triebendorf, die sich übrigens als eine Kerbe erwies, getrennt. Die Kerbe der Stolzalpe (Peterdorf—Triebendorf) setzt sich gegen S in die Gegend des Keßlerbaches fort. Gerade dort, also in der Kerbe, erfolgt die Abquetschung der Kalkzüge.

Durch die Aufschubung der darüberliegenden Metadiabasserie erfolgte in der Kerbe die Zerreißen des Kalkzuges. Es wurden die Kalke im westlichen Teil der aufsteigenden Antiklinale abgeschürft und gegen O am absteigenden Ast zusammengeschofft. Die Mächtigkeit der Kalke im O ist daher tektonischen Ursprunges; darauf ist auch die stärkere Zerklüftung im O zurückzuführen. (Siehe schematisches Profil.)

Die Metadiabasserie nimmt den größten Raum des Aufnahmegebietes ein. Sie reicht im O bis zur Kapelle „Mariahilf“, d. i. westlich des Blasenkogels. Mit geringen Ausnahmen liegt sie über den Murauer Kalken. Die Auflagerungsfläche ist eine tektonische, denn die untersten Metadiabase sind auffallend stark phyllitisiert und im östlichsten Teil wurde ein schmaler Kalkzug aufgespießt.

Quarzkeratophyre treten zum Unterschiede von der Stolzalpe nur wenig hervor. Zwischen dem Laßnitzbach und dem Keßlerbach liegen einige rasch auskeilende Lagen, die eine Mulde bilden. Die untersten Partien sind stellenweise von ockerigen dolomitischen Breccien begleitet (Prof. Nr. 7).

Verschopte gering mächtige Lagen von Quarzkeratophyren sind dann noch im obersten Triebendorfer Graben und im Sauraugraben zu sehen.

Eine Gliederung dieses mächtigen Metadiabaskomplexes ist leider noch nicht zur Zufriedenheit gelungen. Infolge der Phyllitisierung ist die Ab-

trennung der rein sedimentären Einschaltungen schwierig. Intensiv gefaltete Metadiabase sind in Zonen verbreitet, sie sind mit der Gesamttektonik nicht in Zusammenhang zu bringen; ich vermute, daß es sich um lokale Verfältelung handelt, die auf subaquatische Rutschungen zurückzuführen sind.

Wenig durchbewegte norisitische Typen treten am Kamm westlich vom Karchauer Eck auf.

Die Lagerung der gesamten Metadiabase ist im allgemeinen flachwellig. Nur selten sind steilere Fallrichtungen vorhanden; es herrscht keine allgemeine Fall- und Streichungsrichtung, nur am Ostrand überwiegt das Westfallen und an der Basis sind manchmal durch die Anpassung an die Unterlage lokale Abänderungen (Mulden) zu beobachten.

### Zusammenfassung.

Die Tektonik wird durch die Kerbe, die von Peterdorf—Triebendorf bis zum Keßlerbach streicht, und durch die Aufschiebung der Kalk-Kalkphyllit-Serie und Metadiabase beherrscht.

Durch die Aufschiebung wurden die Epidot-Chloritphyllite in der Kerbe angeschoppt, am Schenkel der Antiklinale abgeschürft und der abgeschürfte Teil im O abgelagert.

Der Murauer Kalkzug wurde in der Kerbe zerrissen, im aufsteigenden Teil des kristallinen Rückens teilweise abgeschürft und am Scheitel zusammengeschopt.

Die Metadiabase glichen die letzten Unebenheiten der Kerbe aus, sie paßten sich der Unterlage vollständig an, wobei die Basis der Metadiabase phyllitisiert wurde.

Die Quarzkeratophyre wurden als dickbauchige Linsen abgelagert und nur wenig nach O verschleppt. Die Murauer Kalke wurden durch den Aufschub bedeutend weniger mitgenommen als auf der Stolzalpe, es bildeten sich nur wenig Breccien in der Nähe der Quarzkeratophyre aus.

Die Aufnahme der Stolzalpe hat gezeigt, daß die Aufschiebung aus SW, bzw. SSW erfolgte. Begehungen in der Paal haben ergeben, daß die stark metamorphen Konglomerate mit dieser Aufschiebung in Verbindung stehen, worüber später berichtet wird.

Im Gebiete des Blasenkogels kommen zwar nicht diese Schubrichtungen zur Geltung, es treten im westlichen Teil (Laßnitzbach—Triebendorfer Graben) mehr Fallrichtungen gegen S auf, im östlichen Teil ausgesprochene Westfallrichtungen.

Diese Richtungen wurden verursacht durch die Kerbe und durch die Stellung des kristallinen Untergrundes, welche die von SW, bzw. SSW aufgeschobenen Schubmassen einen festen Rahmen — Prellbock — gaben, an den sich die bewegten Teile anpaßten.

Einige wichtige Beobachtungen wären noch über die morphologische Gestaltung und über jüngere Ablagerungen zu machen. Auf den Verebnungen bis 1100 m Höhe kann man oft reiche Schotterablagerungen treffen, über die in einer eigenen Arbeit berichtet werden soll.

Graz, am 21. Juni 1930.