

Geologische und tektonische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau.

Von Dr. JOSEF WOLDŘICH,

Privatdozenten der böhm. techn. Hochschule in Prag.

(Mit 2 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.)

Vorgelegt am 8. März 1912.

EINLEITUNG.

Wenn wir den Verlauf des Alpenbogens von *W* gegen *O* verfolgen, ersehen wir, dass der nördliche Teil der Ostalpen plötzlich bei Wien und weiter südlich hievon längs grosser Brüche miozänen Alters endet und nach längerer Unterbrechung in den Karpathen seine Fortsetzung findet, während der weitere Verlauf des südlichen Teiles der Alpen im dinarischen Gebirge zu suchen ist. Das Bindeglied zwischen Alpen und Karpathen liegt also unter jungtertiären Sedimenten begraben und nur einige Inseln, welche dem Absinken Widerstand leisteten, erinnern uns daran, daß die Karpathen bloß die Fortsetzung der Alpen darstellen. Der unlängst verstorbene geniale Wiener Geologe V. U h l i g, der beste Kenner der Karpathen, unterschied in seinem „Bau und Bild der Karpathen“ (1)¹⁾ in den Mittel- und Westkarpathen 3 Hauptzonen, und zwar 1. Äußere oder Sandsteinzone, 2. Innere Zonen, bestehend aus *a*) der Klippenzone, *b*) den Kerngebirgen, *c*) dem inneren Gürtel (Vepor- und Zips-Gömörer Erzgebirge), 3. die vulkanische Zone an der Innenseite der Karpathen.

Das von uns in einer Länge von 8 *km* und Breite von 3½ *km* kartierte Gebiet liegt nördlich von Dobschau in U h l i g's „innerem Gürtel“, und zwar im Zips-Gömörer Erzgebirge. Der innere Gürtel beginnt bei Detva und verläuft von Wien gegen *NO* bis zum Gebirgsknoten Kralova Hola, biegt dann gegen Osten um, um plötzlich am großen Hernadbruche sein Ende zu finden. Das durchforschte Gebiet liegt teils im Zipser-, teils im Gömörer Komitate; die Grenze zwischen beiden folgt dem Göllnitztale.

Ältere, unser Gebiet betreffende geologische Arbeiten stammen insbesondere von A n d r i a n, H a u e r und S t u r; in neuerer Zeit arbeiteten

¹⁾ Die eingeklammerte Zahl weist auf das am Ende der Arbeit stehende Literaturverzeichnis hin.

dasselbst hauptsächlich B ö c k h, S c h a f a r z i k, G e s e l l, P o s e w i t z, I l l é s, V o i t u. a. Die stratigraphischen Verhältnisse sowie das Alter mancher Schichtenkomplexe sind bis jetzt vielfach wegen Mangels an Versteinerungen noch nicht ganz klar. Tektonisch war unser Gebiet im Detail überhaupt noch nicht bearbeitet. Die Kartierung wird durch den Mangel an Wegen, durch die alten, vielfach unrichtigen topographischen Karten und die Unzugänglichkeit mancher Bergabhänge ziemlich erschwert.

A. Stratigraphische Übersicht.

Uhlig (1) führt als Zentralzone des Zips-Gömörer Erzgebirges die sog. erzführende Serie an, welche aus metamorphen Gesteinen besteht, die von sauren und basischen Intrusionen, von Porphyroiden und Grünsteinen durchbrochen werden. An diese Serie schmiegen sich dann nach Uhlig wie im Norden so im Süden eine Zone roter karbonischer, vielleicht kulmischer Grauwacken, weiter Karbon und Trias an. Nach H a u e r (2) würde U h l i g s erzführende Serie devonischen Alters sein. B ö c k h (3) hält die Zentralzone des Erzgebirges, welche aus Graniten, Graphitschiefern, phyllitischen Gesteinen, Sandsteinen, Grauwacken, bituminösen Kalken und Dolomiten zusammengesetzt ist, für unterkarbonisch, bezw. für noch älter. Die Quarzporphyre drangen nach ihm zur Zeit der intrakarbonischen Faltung empor. Zum Oberkarbon würden dann die Sandsteine, roten Schiefer, Quarzitschiefer, Konglomerate und Breccien gehören. In deren Hangendem liegen hienach permische Quarzite, Sandsteine u.s.w., während letztere von Werfener Schichten und Obertrias überlagert werden. V o i t (4) behält im ganzen die Stratigraphie Uhligs und der älteren Wiener Geologen bei; ebenso B a r t e l s (5), welcher jedoch das permische Alter der roten Sandsteine und Schiefer, sowie das triadische Alter der als Werfener Schiefer angeführten Schichten bezweifelt. Die ungarischen im Erzgebirge kartierenden Geologen halten an der in Böckhs verdienstvollen Arbeiten aufgestellten Stratigraphie fest.

Im nördlichen Teile des Erzgebirges liegt Uhligs Karbon im *Liegenden* der älteren erzführenden Serie, Böckhs Perm *unter* dem Karbon. U h l i g nimmt hier, soweit ich seinen Profilen entnehme (1, Fig. 23), überkippte Isoklinalfalten an. Ich vermisse nun in einer großen Anzahl der unser Gebiet betreffenden Arbeiten die Akzentierung dieses Umstandes, ja man spricht z. B. oft von Karbon- und Permsandsteinen oder Quarziten im Hangenden der Grünschiefer dort, wo sich diese Sedimente in Wirklichkeit im Liegenden der genannten Gesteinsserie befinden.

Ich unterscheide auf Grund meiner Kartierung und meiner tektonischen Studien in unserem Gebiete: 1. Älteres Palaeozoikum, und zwar a) die Zone der Konglomerate, b) der Porphyroide, c) der Diabase und Chloritschiefer (Diabastuffe); 2. Gabbro; 3. Karbon; 4. Trias; 5. Diluvium

und Alluvium. Ich weiche also hauptsächlich in der zuerst aufgestellten Gesteinsgruppe, was das Alter anbetrifft, von den üblichen Anschauungen ab; denn die Zone der Konglomerate gehört nach Uhlig zum Karbon, nach B ö c k h zum Oberkarbon und Perm; die Porphyroidzone würde nach B ö c k h ihrem Alter nach der karbonischen Faltung entsprechen. Die normale Schichtenfolge der altpaläozoischen Sedimente kann man meiner Ansicht nach im Profile Vogelsberg-Sturtz (Prof. A-B) verfolgen, während das Karbon bloß in tektonischen Schollen (Prof. E—F) auftritt und die Trias vom älteren Gebirge im Norden durch eine große Längsdislokation getrennt ist.

Ich werde nun im folgenden die einzelnen von mir festgestellten Gruppen zunächst vom stratigraphischen und petrographischen Standpunkte beschreiben.

I. Konglomeratzone.

In dieser tiefsten, liegendsten, im ganzen gegen SO einfallenden Zone unterscheide ich grobe, brekzien- oder grauwackenartige Konglomerate, Grauwacken, Grauwackenschiefer, Tonschiefer, Glimmersandsteine, rote Quarzite und Quarzitschiefer. Die genannten Gesteine befinden sich in Wechsellagerung und gehen gegenseitig in einander über, bloß die Konglomerate bilden einen einigermaßen anhaltenden Horizont, weshalb ich für den ganzen Schichtkomplex den Namen Konglomeratzone wählte. In ihrem liegendsten Teile treten dichte, wenig glänzende, tonige bis quarzige Schiefer von roter Farbe auf.

Die Konglomerate sind gewöhnlich rot, manchmal hellgelb gefärbt und enthalten hauptsächlich Quarzgerölle, seltener Bruchstücke eines talkigen Gesteines, wie es in unserem Gebiete wenigstens im Hangenden der Konglomerate nirgends vorkommt. Das kristalline Bindemittel ist quarzig, häufig reich an Glimmer oder Chlorit; auch pflegt das Konglomerat geschiefert zu sein. Falls die Quarzbruchstücke mehr eckige Gestalt annehmen, geht das Konglomerat in eine *Brekzie* oder ein brekzienartiges Konglomerat über, während durch Größenabnahme des klastischen Materials *grauwackenartige Gesteine* entstehen. Dieselben werden oft ziemlich feinkörnig und sind rot oder grau gefärbt; auch in ihnen trifft man stellenweise Bruchstücke eines talkigen Gesteines an. Durch Abnahme der Korngröße und Zunahme der Schieferung entstehen schließlich *Grauwackenschiefer*, welche wiederum in Tonschiefer allmählich übergehen. Falls endlich makroskopisch nicht unterscheidbare Quarzkörner durch ein Quarzbindemittel verbunden sind, entstehen *Quarzite*, die rot oder graugelb gefärbt sind. Untergeordnet trifft man auch Bänke von *Glimmersandstein* an. Unter dem Mikroskope fand ich in vielen der genannten Gesteine sekundären Spinell und Erze an. Kataklastische Erscheinungen lassen sich klar an den Quarzen der gepreßten Konglomerate und Grauwacken verfolgen.

Die Konglomeratzone bildet in unserem Gebiete ein breites Band,

welches von NO nach SW über Gelobtes Land, den Königsberg, Stadtberg, Hopfgarten ins Florenseifental verläuft.

Vogelsberg. Am westlichen Abhänge tritt im Liegenden der Porphyroidzone in nördl. Richtung bis zur Dolina hauptsächlich Konglomerat auf; von hier läßt sich die stellenweise grauwackenartige Konglomeratbank in nordöstl. Richtung bis ins Gelobte Land verfolgen. Nördlich von Dolina kommen an den Abhängen des Vogels- und Königsberges stellenweise brekzienartig oder grauwackenartig ausgebildete Konglomerate, Grauwackenschiefer in Wechsellagerung und mit graugelben Quarzitbänken vor. Weiter nördlich, bereits außerhalb des Bereiches unserer Karte, folgen dann rote Quarzitschiefer, graue Glimmersandsteine und rote, bisweilen auch grüne Schiefer. Dieser ganze Schichtkomplex ist auf der alten geologischen Karte (1:75000) der geolog. Reichsanstalt als Karbon bzw. Perm verzeichnet, hat aber meiner Anschauung nach entschieden nichts mit dem in gleicher Farbe eingezeichneten wirklichen Karbon von Dobschau zu tun.

Auf dem Wege von der östlichsten Porphyroidscholle nördlich über den Vogelsberg ins Gelobte Land trifft man zuerst Konglomerate, dann Grauwackenschiefer, weiter Konglomerate und dieselben Schiefer an. Ebenso wurde die Konglomeratzone bei den Begehungen über den Kamm des Vogelsberges festgestellt.

Königsberg. Am südl. Abhänge tritt diese Zone im Liegenden der Porphyroide in Gestalt von roten, stellenweise äußerst groben oder brekzienartigen Konglomeraten auf; auch kommen Bänke rötlichvioletter Grau- wackenschiefer vor. Die Schichten streichen vorherrschend NO—SW und fallen unter 40—48° gegen SO ein; vor der Brücke über den Göllnitzfluß findet man jedoch ein abweichendes Streichen OSO—WNW und Einfallen etwa 33° nach SSW. Ersteres nimmt allmählich wieder die normale Richtung an. Weiter westlich ist das Streichen wiederum ONO—WSW und das Einfallen SSO (ca 27°); auch wird das Konglomerat von Diaklasen in der Richtung N—S und NNO—SSW durchsetzt. In der Nähe der Bruchlinie ist dann abermals die Schichtenlagerung gestört. Verfolgen wir nun das Tal des Baches, welcher in der Mitte des Königsberges entspringt, aufwärts stoßen wir bis zum Bergkamme zuerst auf Konglomerate, dann auf glimmerreiche, oft überaus feine Grauwackenschiefer. Auf dem Wege von Kote 1059 in südwestl. Richtung fand ich in feinen rötlichen Schiefeln, die bis zur Isohypse 960 andauern, etwa in der Höhe von 940 m Pflanzenabdrücke. Wenn wir nun von dieser Stelle den Königsberg wiederum in nördlicher Richtung begehen, finden wir zuerst die Fortsetzung dieser Schiefer, in deren Liegendem dann oft brekzienartige Konglomerate mit eingelagerten Grauwackenschiefern auftreten. So gelangten wir ins Weißwassertal an der nördl. Grenze unserer Karte und finden nun in südwestl. Richtung am linken Ufer hauptsächlich Konglomerate, Grauwacken und Grauwackenschiefer, am rechten Ufer insbesondere dichte rote Schiefer, Grauwackenschiefer und Konglomerate.

Die Grenze zwischen letzteren und dem Gabbro bildet ein vom Königsberg in die Weißwasser fließender Bach. Am östl. Abhange des Königsberges fand ich die Konglomeratzone im Tale des bei Dolina mündenden Baches, wo ich zuerst stark gepreßte Konglomerate, hierauf dieselben Schiefer und oberhalb der Quellen bei 1000 *m* feine Grauwacken feststellte, welche sich weiter über den Kamm verfolgen lassen und in rote Grauwacken- und Tonschiefer am nördl. Rande unserer Karte übergehen; östlich hievon bis ins Tal kommen Grauwackenschiefer, Grauwacken und Konglomerate vor. Talabwärts treffen wir nun bis zum nächsten seitlichen Bache nur Konglomerate an und verfolgen wir diesen Bach talaufwärts, finden wir bis zur Höhe von 1000 *m* nur Konglomerate.

Stadtberg. Am westlichen Abhange treten nördlich vom Gabbro Grauwackenschiefer mit Konglomeratbänken zu Tage, hierauf folgt eine äußerst feine und schieferige Grauwacke und taflicher Quarzit. Dieselbe Gesteinsfolge kann man am östl. Abhange und bei einer Begehung vom nördlichsten Punkt der Höhenlinie 900 *m* in südlicher Richtung feststellen.

Die Konglomeratzone *im westl. Teile unserer Karte.* Auf dem von Palmannshütte zur Dobschauer Masse führenden Wege findet man nördl. vom Gabbro Grauwackenschiefer mit Konglomeratbänken, weiter feine graue, bisweilen grauackenartige, transversalgeschieferete Schiefer, welche auch hier normal nach SO einzufallen scheinen; mit diesen wechsellagern dichte rote Schiefer, welche auf den alten Karten der geologischen Reichsanstalt gewöhnlich als Werfener Schiefer angesprochen werden, und eine serizitreiche Einlagerung mit Pyrit- und Karbonatimprägung. Am Wege, welcher von Dobschauer Masse zum Kreuze²⁾ führt, beobachten wir abermals die enge stratigraphische Verbindung der roten Schiefer mit der Konglomeratzone; hiezu gesellen sich dann weiter graugrüne Quarzite, graue transversalgeschieferete Schiefer und ein wenig mächtiges Konglomeratband. Nördl. vom Wege, der vom Kreuze ins Florenseifental führt, liegt die Kote 921, über welche etwa die Grenze zwischen Gabbro und Konglomeratzone verläuft. Nordwestl. hievon bis ins Tal „Unter Stein“ kommen hauptsächlich Konglomerate und dichte rote Schiefer vor, welche auch weiter westlich und östlich ausstreichen. Dieselben Schichten finden wir bei einer Begehung von der Kreuzungsstelle der Täler des Florenseifenbaches und Unter Stein in süd-östl. Richtung über Kote 957, ebenso längs des von hier zum Kreuze führenden Weges. In geringerer Mächtigkeit findet dann die Konglomeratzone in westl. Richtung im Florenseifentale ihre Fortsetzung.

Ein selbständiges Konglomeratband tritt südlich von Palmannshütte auf und streicht nach SW; seinen Verlauf konnte ich auf dem Wege gegenüber Palmannshütte und an allen zum Kreuze führenden Wegen feststellen. Das Konglomerat pflegt gepreßt und geschiefert zu sein und streicht nord-

²⁾ Nördlich von der Kote 874 auf dem Langenberge steht ein Kreuz an der Stelle, wo sich 3 Wege kreuzen.

westl. vom Kreuze *NO-SW* mit einem Einfallen von 50° gegen *SO*. Ich glaube, daß dieses Konglomerat im Göllnitztale seine östliche Fortsetzung hat, zumal sich am Nordabhange der Gugel Konglomeratbruchstücke vorfinden.

Wir wollen nun die bisherigen Angaben über das Alter dieser Zone in unserem Gebiete und dessen Umgebung mit unserer Ansicht vergleichen. *Stur* (6) zählte die östliche Fortsetzung unserer Konglomeratzone gegen Krompach und Kotterbach zum Karbon. Versteinerungen konnte er aus diesen Schichten nicht anführen und betrachtete die Konglomerate als fazielle Ausbildung des Karbons gegenüber dem kalkigen und schieferigen Karbon von Dobschau. Die nördlich von dieser Zone liegenden Quarzite; Sandsteine und Konglomerate reihte er in die Permformation ein. Ähnlich auch *Hauer* (2) und *Andrian* (7), welcher unsere Konglomeratzone mit dem alpinen Verrucano vergleicht und bemerkt, daß das Konglomerat auf der Knoll (östl. vom Vogelsberge) Bruchstücke von Grünschiefern und Diorit enthält. Letzteres kann ich trotz sorgsamem Suchens nicht bestätigen. *Uhlig* (1) zählt die roten, seltener grünen, mehr oder weniger serizitischen Schiefer am nördlichen Rande des Zips-Gömörer Erzgebirges zum Oberkarbon oder vielleicht zum Kulm. Nach *Böckh* (3) würde unsere Konglomeratzone zum Oberkarbon und Perm gehören. *Bartels* (5) spricht sich für das karbonische Alter der Konglomerate und der mit ihnen verbundenen Grauwacken und Schiefer am nördl. Rande der Zips aus, während er die roten Sandsteine dem Perm zuzählt. *Voit* (4), welcher das Gebiet von Dobschau bis zur Göllnitz kartierte, bemerkte zwar den auffallenden Gegensatz zwischen dem echten Karbonkonglomerat auf der Gugel und dem roten groben Konglomerate der Konglomeratzone, verband jedoch beide stratigraphisch und hielt beide für karbonisch indem er sie als Denudationsrelikte auffaßte, soweit ich aus seiner geologischen Karte herauszulesen vermag. Die Konglomeratserie bildet jedoch eine ganz selbständige stratigraphische Zone. Zu ihr gehört auch ein Teil der von *Voit* als Tonschiefer angeführten Schichten am Nordrande seiner Karte im Florenseifentale und Unter Stein; er selbst macht richtig auf die sandige und klasische Natur und den hohen SiO_2 Gehalt (über 75%) dieser Schiefer aufmerksam.

Illés (8) faßt die in Sandsteine und rote Schiefer übergehenden Konglomerate westl. von unserem Gebiete, sowie *Voits* Karbonkonglomerate als permisch auf.

Ich halte nun im Gegensatze zu den angeführten Autoren die Konglomeratzone für den ältesten, und zwar altpaläozoischen Schichtenkomplex unseres Gebietes aus folgenden Gründen:

1. Die Konglomeratzone liegt in der Tat im Liegenden aller anderen von mir angeführten paläozoischen Zonen, von welchen wenigstens die Diabase und Chloritschiefer sicher älter als Karbon sind.

2. Wenn das Konglomerat permischen Alters wäre, so sollte es doch mit Wahrscheinlichkeit auch Bruchstücke der älteren Gesteine, wie Gabbro,

Diabase, Chloritschiefer, Karbonkalke, Karbonschiefer u.s.w. enthalten, was ich allerdings nirgends feststellen konnte.

3. Der von Stur (9) als typischer Begleiter der Permschichten in den Karpathen angeführte Melaphyr fehlt unserem Gebiete vollständig.

4. In den rötlichen Schiefen der Konglomeratzone fand ich an einigen Stellen Pflanzenabdrücke, welche lebhaft an die von anderwärts bekannte altpaläozoische, insbesondere devonische Flora erinnert. Ich werde diese Abdrücke später behandeln.

5. Auf der Gugel fand ich das durch Fossilienfunde festgestellte Unter- und Oberkarbon in kalkiger und schieferiger Fazies, wie es an einigen Stellen bei Dobschau vorkommt, ohne jegliche Verbindung mit der Konglomeratzone, die teilweise auch verschiedentlich zum Karbon gerechnet wird. Es wäre das Nebeneinandersein zweier solcher petrographisch, vollständig verschiedenen und stratigraphisch nicht zusammenhängenden Karbonfazies schwer zu erklären. Das Karbon auf der Gugel ist längs Brüchen in das Gabbro eingesunken.

6. Es besteht keine Diskordanz zwischen den vermeintlichen Perm- und Karbonkonglomeraten und den älteren Formationsgliedern, wie man es doch zufolge der variszischen Faltung erwarten würde und wie sie auch in den Alpen an verschiedenen Stellen bewiesen wurde.

Ich kann also aus den angeführten Gründen die Konglomeratzone unseres Gebietes nur als eine bisher in den Karpathen allerdings nicht festgestellte Fazies des älteren Paläozoikums ansehen.

II. Porphyroidzone.

Stratigraphie.

Hierher gehören phyllitartige und serizitische Gesteine, welche hauptsächlich durch Umwandlung von Porphyren, Keratophyren und deren Tuffen entstanden. Sie treten insbesondere am Vogelsberg und Königsberg im Hangenden der Konglomerate auf.

Königsberg. Am südl. Abhange westl. von Rabenseifen tritt die Porphyroidzone als phyllitische Gesteine mit Bändern offenbar tuffartigen Materials auf; oder es sind serizitische Gesteine, welche oft ihre ursprünglich porphyrische Struktur verraten. Allgemein herrscht ein südöstl. Einfallen vor. Ein abweichendes, an 2 Stellen hier festgestelltes Einfallen nach NW dürfte lokaler Faltung oder nahen Dislokationen zuzuzählen sein. Längs der Grenze zwischen Porphyroid- und Konglomeratzone verläuft über den Königsberg eine Reihe von Pingen, welche verrät, dass man schon in alten Zeiten gut den Verlauf der Sideritgänge an der Grenze beider Zonen kannte. Auch findet man am östl. Abhange des Königsberges dort, wo die Porphyroidzone austreicht, zahlreiche Spuren alter Schürfungen. Neben dunklen phyllitischen Gesteinen mit Tufflagen finde ich hier auch metamorphe und gepreßte, porphyrische Gesteine vor.

Vogelsberg. Hier liegt die Fortsetzung der genannten Zone, die jedoch durch Querbrüche (Blattverschiebungen) im Bereiche unserer Karte in drei stufenweise gegen S verschobene Schollen zerlegt ist. Am westl. Abhange des Vogelsberges kann man schöne Probestücke der phyllitischen Gesteine mit Tufflagen auffinden, so im zweiten kleinen Seitentale oberhalb Rabenseifen. Die Porphyroide treten dann weiter südlich im kleinen Rabenseifental und beim Stollen Cilli auf, weiter findet man sie nahe der östl. Grenze unserer Karte in der Umgebung eines verlassenen Stollens, sowie auf der Halde.

Auf dem Ebersberge fand ich Porphyroidbruchstücke in einer Erosionsrinne am Wege, der aus dem Göllnitztale über den Nordabhang des Ebersberges auf die Gugl führt, dann weiter westlich unterhalb des Mariastollens. Beide Funde könnten darauf hinweisen, daß auch hier unter den Diabasen die Porphyroidzone liegt. Das Auftreten eines tuffartigen, manchen Porphyroiden ähnlichen Gesteins am südlichsten Ausläufer des Stadtbirges könnte man mit dem hier wohl vorherrschenden antiklinalen Bau in Zusammenhang bringen. Weiter fand ich dunkle phyllitische Schiefer, ähnlich wie sie in der Porphyroidzone vorkommen, in der Nähe des blinden Weges, welcher vom Kreuze auf den nördl. Abhang des Gugl führt; auch dies würde auf das Vorkommen von Porphyroid im Liegenden der Diabazone hinweisen. Im Florenseifental findet man stellenweise im Hangenden der Konglomeratzone schwarze porphyroidartige Schiefer, welche auf der Karte zu einer schmalen Zone allerdings nur rekonstruiert wurden.

Petrographie. Es ist das Verdienst *Schafarziks*,³⁾ zuerst die Quarzporphyre, ihre Tuffe und die Produkte der Metamorphose dieser Gesteine in den Karpathen festgestellt und beschrieben zu haben (10, 11). In den angeführten Publikationen findet man auch eine eingehende, schöne petrographische und genetische Beschreibung der Porphyroide. Die Gesteine dieser Zone pflegen schieferig oder flaserig zu sein, ihre Farbe ist grau, grauschwarz oder grünlich; zuweilen sind sie auch fleckig oder gebändert und erinnern dann an ihre ursprünglich porphyrische Struktur. In der Nähe von Erzgängen sind sie gewöhnlich in einen grünlichen serizitischen Schiefer umgewandelt und mit Erzen und Karbonaten reich imprägniert. Makroskopisch kann man hauptsächlich nur Quarz und Glimmer unterscheiden; die mikroskopische Struktur ist kataklastisch und brekzienartig, bisweilen mit Spuren der ursprünglich porphyrischen Struktur in Form von Quarzeinsprenglingen.

Mikroskopisch sind die Porphyroide hauptsächlich aus Quarz und Feldspat (insbesondere Albit) zusammengesetzt, zu welchem untergeordnet heller Glimmer als Produkt der Feldspatzersetzung hinzutritt.

³⁾ Der Freundlichkeit Herrn Bergrats Prof. *Schafarziks*'s verdanke ich die Zusendung und Besichtigung der von ihm zuerst als Porphyroide bezeichneten Gesteine. Ich erlaube mir hiefür meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Der Quarz pflegt vollständig gewissermaßen in eine Grundmasse zermalmt zu sein, in welcher stellenweise größere Quarzindividuen von einigermaßen kristallographischen Umrissen mit deutlichen magmatischen Korrosionserscheinungen auftreten.

Zwischen den kleineren Quarzkörnern liegen nicht lamellierte Feldspatkörner, welche offenbar dem Albit angehören und in Folge der fast gleich hohen Lichtbrechung vom Quarz fast nicht zu unterscheiden wären, wenn sie sich nicht durch ihre Zersetzung und im konv. polar. Lichte verraten würden. Feldspateinsprenglinge fand ich nicht. Ein heller, serizitartiger Glimmer ist stark vertreten und bildet oft etwa die Hälfte der ganzen Gesteinsmasse.

Die Glimmerstreifen umrahmen die zerquetschten Quarzlinen, obwohl wir auch in den Quarzkörner- und Albitaggregaten unregelmäßig zerstreute Glimmerblättchen vorfinden. Der größere Teil des Glimmers gehört, wie aus der chemischen Analyse und ihrer Berechnung erhellt, infolge des hohen Gehaltes an Na_2O dem Paragonit an. Ich erinnere an ein ähnliches Vorkommen von Paragonit in den zwischen zwei Diabaslagern sich befindlichen Paragonitschiefern in Nordamerika (12).

Überaus zahlreich sind insbesondere in der Nähe der Erzgänge die *Karbonate*; sie treten als Ausfüllungsmasse feiner Spalten sowie zwischen den anderen Gemengteilen auf und ihr fremder Ursprung pflegt ganz offenbar zu sein. In kalter HCl brausen sie nicht auf, gehören also nicht dem Kalzit an. Nachdem bei ihrer Verwitterung braunes Eisenhydroxyd entsteht und sie in der Phosphorsalzperle eine intensive Reaktion auf Fe geben, gehören sie größtenteils dem Siderit an, dem allerdings auch etwas MgO und CaO beigemischt sein dürfte. In manchen Porphyroiden ist jedoch bestimmt auch Kalzit und Magnesit anwesend. Der Siderit tritt in Form von Körnern und Rhomboedern auf.

Der *Pyrit* pflegt in Kristallen oder ganz fein verteilt vorzukommen, ebenso der *Hämatit*. Durch Verwitterung der Eisenerze entsteht Limonit. *Rutil* tritt nur in den genannten Karbonatausfüllungen der Spalten auf und ist fremden Ursprungs; er kommt auch in schönen Zwillingskristallen nach P_{∞} (101) vor. *Turmalin* fand ich in kleinen nadelförmigen Kristallen. Akzessorisch tritt etwas Chlorit und Spinell hinzu.

Die Analyse des Porphyroids aus dem Stollen Cilli.

Mikroskopisch fand ich im Porphyroide Quarz, Albit, hellen Glimmer, Karbonate, Pyrit, Limonit, etwas Turmalin und Chlorit. Die folgende sowie die weiteren neuen chemischen, quantitativen und qualitativen Gesteinsanalysen verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn J o s. H a n u š, Professors an der böhm. techn. Hochschule in Prag, auf dessen Veranlassung sie sein Assistent Herr A. J í l e k sorgfältig ausführte; beiden gebührt hiefür mein aufrichtiger Dank.

Ursprüngl. Anal.	1.	2.	3.	
<i>Si O₂</i>	59.30	68.71	71.50	<i>S</i> = 71.50
<i>Al₂ O₃</i>	16.62	19.26	11.79	<i>A</i> = 5.98
<i>Fe₂ O₃</i>	3.88	} 1.63 ⁵⁾	1.41	<i>C</i> = 0.56
<i>Fe O</i>	3.56			
<i>Ca O</i>	1.43	0.50	0.56	<i>F</i> = 44.97
<i>Mg O</i>	3.07	2.28	3.56	<i>M</i> = <i>O</i>
<i>K₂ O</i>	0.46	0.53	0.35	<i>T</i> = 5.25
<i>Na₂ O</i>	4.82	5.59	5.63	<i>K</i> = 1.7
<i>C O₂</i>	3.83	—	—	<i>a</i> = 10.5
Glühverlust ⁴⁾	1.89	1.50	5.20	<i>c</i> = 1
<i>Fe S₂</i>	0.56	—	—	<i>f</i> = 8.5
Summe	99.42	100.00	100.00	

1. Ursprüngliche Analyse.

2. Dieselbe auf 100 verrechnet nach beiläufiger, auf Grund der mikroskopischen Untersuchung festgestellter Abrechnung von *Fe₂ O₃* (2%) auf Fe-Hydroxyd, *Fe O* (3%) auf *Fe C O₃*, *Ca O* (1%) auf *Ca C O₃*, *Mg O* (1.1%) auf *Mg C O₃*, *H₂ O* (0.6%) auf Fe-Hydroxyd und *Fe S₂* als Pyrit.

3. Molekularzusammensetzung in Prozenten.

Die Gesteinsformel nach *O s a n n* und *G r u b e n m a n n* ist also

$$s_{71.5} a_{10.5} c_1 f_{8.5} k_{1.7}$$

S = absolute Menge von *Si O₂* + *Ti O₂*.

A = Summe der an *Al₂ O₃* im Verhältnis 1:1 gebundenen Alkalien.

C = Menge von *Ca O*, welches im Verhältnis 1:1 an *Al₂ O₃* gebunden ist.

F = Summe von *Fe O*, *Mg O*, event. übriggebliebenes *Ca O* (= *M*).

M = Menge von *Ca O*, welche nicht an *Al₂ O₃* gebunden ist.

T = Menge von *Al₂ O₃*, welche nach Sättigung der Alkalien und von *Ca O* mit *Al₂ O₃* übrigbleibt.

K = Verhältnis der Menge von *Si O₂* zu den übrigen Oxyden;

$$K = \frac{Si O_2}{6A + 2C + F}$$

a, *c*, *f*, = Zahlenwerte von auf die Summe 20 umgerechneten *A*, *C*, *F*; es sind dies *Osanns* Projektionswerte.

Unser Gestein weist eine ziemliche Verwandtschaft mit dem Serizit-

4) Nach Abrechnung von *CO₂*.

5) *Fe₂ O₃* auf aequivalentes *FeO* berechnet.

phyllit aus dem Engadin auf, welchen Grubenmann (13) anführt; er ist eruptiven Ursprungs und seine Formel lautet $s_{30.7} a_{10} c_2 f_8 k_{1.9}$. Die Projektionspunkte beider Gesteine liegen im zweiten Sextanten des O s a n n s c h e n Dreieckes (siehe Abbild. 1, Seite 28), wo auch überhaupt die Projektionspunkte der Quarzporphyre (14) zu liegen pflegen.

Entstehung und Alter der Porphyroide. Schafarzick (11) erkannte als erster die wirkliche Natur der Porphyroide, welche früher gewöhnlich als Serizitschiefer oder -gneise angeführt wurden. Er verfolgte bei Rosenau direkte Übergänge von fast unveränderten Quarzporphyren zu vollständig schieferigen Porphyroiden und weiter zu weißlichen bis gelblichen, hauptsächlich aus Serizit zusammengesetzten Schieferen. Er erkannte gleichfalls, daß neben echten Quarzporphyren auch ihre Tuffe vorkommen, die in metamorphem Zustande allerdings von ersteren sehr schwer zu unterscheiden sind. Quarzporphyre erwähnt aus unserer Gegend auch Redlich (57).

Meiner Ansicht nach treten nun zu den Quarzporphyren und ihren Tuffen in der Porphyroidzone noch stellenweise Quarzkeratophyre und ihre Tuffe hinzu. So war z. B. das Eruptivgestein, aus welchem unser analysiertes Porphyroid entstand, reich an alkalischen Natronfeldspaten, wie man aus dem Überwiegen von Na_2O über K_2O schließen kann. Eben durch dieses Vorherrschen von Na vor K unterscheiden sich die Quarzkeratophyre von den Quarzporphyren. Ich sprach also das Ursprungsgestein, aus welchem unser analysiertes Porphyroid entstand, als *Quarzkeratophyr* an. Ähnliche Porphyroide, die aus Quarzporphyren, Quarzkeratophyren, Keratophyren und deren Tuffen entstanden, beschrieb Bücking (15) aus dem Taunus; sie sind manchmal so stark metamorphosiert, daß sie Dachschiefern ähnlich sehen. Gleichen Ursprungs sind nach Johnson (16) die Porphyroide im Harz und in Thüringen. Sicher sind jedoch in unserem Falle neben Quarzkeratophyren auch ihre Tuffe und anderweitiges sedimentäres Material, weiter Quarzporphyre und ihre Tuffe anwesend, welche an anderen Stellen des Zips-Gömörer Erzgebirges so stark verbreitet sind, wie die Erforschungen Schafarzicks beweisen. In den von ihm angeführten diesbezüglichen Analysen ist $K_2O > Na_2O$.

Interessant ist demnach in unserem Gebiete das gemeinschaftliche Auftreten von Gesteinen aus der Reihe der alkalischen Magmen, z. B. der Quarzkeratophyre und Porphyre, mit solchen aus der Reihe der alkalisch-kalkigen Magmen im Sinne Rosenbuschs z. B. des Gabbro und der Diabase, oder anders gesagt von Gesteinen der atlantischen mit solchen der pazifischen Sippe im Sinne Beckes (17). Es ist dies ein abermaliger Beweis dafür, daß in der Tat „gemischte magmatische Bezirke“ — wie sie Weber (18) nennt — existieren, in welchen Vertreter der beiden von Rosenbuch aufgestellten Magmatypen gemeinsam vorkommen. Mit dieser Frage beschäftigten sich in letzter Zeit insbesondere einige Arbeiten Erd-

m a n n s d ö r f e r s (19), in welchen auch mit den unsrigen analoge Beispiele angeführt werden.

Ich halte also die ganze Porphyroidzone für ein System von mehr oder weniger umgewandelten Quarzporphyren, Quarzkeratophyren, Keratophyren und deren Tuffen, zu welchen noch etwa sedimentäres Material hinzutritt; ihre Entstehung verdankt die ganze Zone einer oder mehreren submarinen Eruptionen, welche durch Ruhepausen von einander getrennt waren.

Was das geologische Alter der Porphyroide anbelangt, so hält sie S c h a f a r z i k (10) für jünger als Karbon, vielleicht für permisch; nach B ö c k h (3) und anderen fällt ihre Eruption in die Zeit der intrakarbonen Faltung. Ich halte mit Hinsicht auf unsere stratigraphischen Verhältnisse die Porphyroide für *altpaläozoisch*, während zur Karbonzeit wohl zuerst ihre Metamorphose stattfand. In ähnlicher Weise sind z. B. auch die Harzer Porphyroide (16) konkordant mitteldevonischen Schiefen eingelagert, im Taunus kommen sie nach B ü c k i n g (15) in den unteren Koblenzschichten vor, nach F r a n c k h (20) in unterdevonischen Schiefen daselbst; devonischen Alters sind nach H o l z a p f e l (21) die Porphyroide des Rheintales u. s. w.

II. Die Zone der Diabase und ihrer Tuffe (Grünschiefer); Stratigraphie und Petrographie.

Fast in allen unser Gebiet oder dessen Umgebung behandelnden geologischen Arbeiten werden die Grünschiefer als ein mehr oder weniger selbständiger stratigraphischer Horizont aufgefaßt. Ich konnte bei meiner Kartierung in den sogen. Grünschiefern zwei Horizonte unterscheiden, von welchen der untere auf der Karte mit brauner Farbe, der obere mit gelbbrauner Farbe verzeichnet ist. Ersterer besteht, wie ich später zeigen werde, hauptsächlich aus Decken von Diabas und untergeordnet Diabasporphyriten, letzterer vorherrschend aus Diabastuffen und sedimentärem Material (Chloritschiefer, rotgebänderte oder gefleckte Schiefer, quarzreiche Chloritschiefer, dichte rote Schiefer und dichte gebänderte Schiefer). Ich werde künftighin die tiefere Zone als „Diabaszone“, die höhere als „Chloritschieferzone“ anführen. Beide trachtete ich auch bei der Kartierung von einander zu trennen, obwohl dies infolge ihres genetischen Zusammenhanges natürlich nur annäherungsweise geschehen konnte.

Die *Diabaszone* zieht sich hauptsächlich von der Sturtz über den südl. Teil des Vogelsberges, den südöstl. Ausläufer des Königsberges und den Nordabhang der Gugel auf den Langenberg hin.

Sturtz-Vogelsberg. Hier treten die Diabase im Hangenden der Porphyroide auf und sind in gleicher Weise wie diese disloziert. Man kann sie vom westl. Abhange des Vogelsberges in nordöstl. Richtung verfolgen, ebenso

oberhalb des linken Ufers des großen Rabenseifenbaches und im Hangenden der Porphyroide nahe der Ostgrenze unserer Karte.

Königsberg-Stadtberg. Am südöstl. Abhange des Königsberges ist diese Zone in einem Steinbruche über dem Göllnitztale entblößt. Die Diaklassen sind hier mit Hämatit und Kalzit erfüllt. Sie tritt weiter am westl. Abhange des Königsberges zu Tage, wo sie offenbar dem Kerne einer entblößten Antiklinale angehört. In ähnlicher Lagerung ziehen dann die Diabase auf den Stadtberg hinüber.

Eberberg, Gugl-Langenberg. In den einzelnen vom Göllnitztale auf den Eberberg und die Gugl führenden Einschnitten finde ich überall zunächst Diabase, ebenso auf dem aus dem Göllnitztale zum Mariastollen führenden Wege; bei letzterem Stollen scheint eine der Diabaszone angehörende Scholle in das Gabbro eingesunken oder eingefaltet zu sein. Weiter fand ich den Diabas auf dem von der Gugl über den Langenberg zum Kreuze führenden Wege, längs welches an zwei Stellen das Gabbro wohl als Apophyse zu Tage tritt. Weiter stößt man auf dem blinden Wege, welcher vom Kreuze in östl. Richtung auf die Gugl führt, auf Diabas und Diabasporphyr; das Streichen ist hier *ONO*, das Einfallen 45° nach *SSO*. Auch hier sind Spalten mit Eisenglimmer erfüllt. Der Diabas fällt unter das Gabbro ein. Die Fortsetzung der Diabaszone finde ich dann am Dobschauer Wege südl. vom Kreuze, ebenso westl. vom Zembergstollen.

Hopfgartenberg-Stempelscheuer. Gehen wir von Kote 951 auf dem Hopfgartenberge in südöstl. Richtung, so stoßen wir hinter dem Konglomerate zunächst auf Gabbro, dann auf ein schmales Chloritschieferband und schließlich auf Diabase, welche sich bis zum Hopfgartengraben hinziehen. Auch im Florenseifentale kommen hauptsächlich Diabase vor, die ebenfalls längs des Weges, der aus dem genannten Tale auf den Stempelscheuer führt, angetroffen wurden.

Vajcakova-Babina, Sturtz (Südabhang). Bei Begehungen des Südabhanges der Sturtz und der gegenüberliegenden Babina und Vajcakova stellte ich fest, daß auf ersterer die Diabase steil nach *N* einfallen, auf letzterer nach *S*. Auf der Sturtz pflegen die Diabase stark gestört zu sein. Es handelt sich hier offenbar um eine Antiklinale, welche gegen *N* in eine Synklinale übergeht.

Die Chloritschieferzone liegt größtenteils konkordant im Hangenden der Diabaszone. Sie erstreckt sich über die Sturtz und den südöstl. Ausläufer des Königsberges auf den Ebersberg, weiterhin auf die Gugl und den Langenberg; sie tritt dann in der Antiklinale auf dem Königsberge, Stadtberge, südwestl. von Palzmannshütte und am Hopfgartenberge auf.

Sturtz-Vogelsberg. Der westl. Abhang der Sturtz besteht oberhalb des Göllnitztales in der Richtung von Rabenseifen nach Krebsseifen zunächst aus Chloritschiefern, die stellenweise rot gebändert oder überaus dicht sind; auch wenig mächtige Diabasdecken trifft man an. Die Schichten fallen zuerst nach *SO* ein, während ich vor Krebsseifen ein *ONO-WSW* Streichen

und *NNW* Einfallen mit 80° feststellen konnte. Gegen *NW* fallen auch weiter östlich oberhalb des linken Göllnitzufers die an $CaCO_3$ reichen diabasartigen Gesteine ein. Am südl. Abhange der Sturtz walten Diabase vor. Auf dem Wege von Rabenseifen auf den südöstl. Abhang des Vogelsberges beobachtete ich zuerst Chloritschiefer, die zuweilen rot gebändert sind und in nördl. Richtung quarzreich werden; ebenso am Wege von Rabenseifen auf die Sturtz. Unweit von der Stelle, wo dieser Weg aus nordsüdl. Richtung gegen *NO* abbiegt, fallen südl. von der Kote 1070 die rot gebänderten, chloritischen Schiefer gegen *NNW* ein, während weiter nördlich ein südöstl. Einfallen vorherrscht. Die Chloritschieferzone bildet hier eine Synklinale. Vereinzelt treten die Chloritschiefer und Diabase am westl. Abhange des Vogelsberges und am östl. Abhange des Königsberges auf. Das ganze Vorkommen ist hier in einer solchen Weise von altersher durchschürft, daß man die stratigraphischen Verhältnisse nicht näher feststellen konnte. Es scheinen nur im nördlichen Teile der Diabas, im südlichen die Chloritschiefer vorzuwalten.

Königsberg. Auf seinem südwestlichen Ausläufer tritt nördl. und westl. von Rabenseifen zunächst Chloritschiefer auf, welcher in beiden Richtungen quarzreicher und gefalteter wird. Westlich von Rabenseifen streicht er *ONO* und fällt 65° nach *SSO* ein. Östl. von der Mündung der Weißwasser in die Göllnitz ist in das Konglomerat eine Scholle dichten Chloritschiefers von diabasartigem Aussehen eingefaltet. Dieselbe hat auf dem Abhange des Königsberges keine Fortsetzung und ist oft schraubenförmig verdreht. Am südwestl. Ausläufer des Königsberges tritt dann dicht gebänderter Schiefer auf, der gegen *W* in Chloritschiefer übergeht und östlich vom Konglomerate durch eine deutliche Bruchlinie getrennt ist. Er bildet mit seiner nördl. Fortsetzung den Hangenteil einer Antiklinale.

Stadtberg-Hopfgartenberg. Auf dem Stadtberge kann man die Fortsetzung der Königsberger Chloritschieferantiklinale verfolgen. Eine ziemlich breite Chloritschieferzone zieht sich dann südlich von Palzmannshütte gegen den Hopfgartengraben hin. Auf dem Wege von Palzmannshütte zum Kreuze findet man hauptsächlich Chloritschiefer, welche fast *O-W* streichen und *ca* 45° nach *S* einfallen; stellenweise sind sie dicht und gebändert, seltener treten auch schmale Diabasbänder auf. Auf der Dobschauer Chaussee, die von Dobschau nach Strazena führt, treten nördl. vom Kreuze zunächst Konglomerate, dann Chloritschiefer und rote dichte Schiefer auf. Der vom Kreuze ins Florenseifental führende Weg durchquert abermals die stellenweise phyllitartigen Chloritschiefer und gebänderte Schiefer; während der südliche Teil dieser Zone gegen *SSO* einfällt, weist der nördliche ein Einfallen nach *NW* mit *ca* 80° auf, ja stellenweise sind die Schiefer fast auf den Kopf gestellt, so insbesondere in der Nähe des Gabbro. Ein schmaler Chloritschieferzug scheint auch über dem Hopfgartenberg zu ziehen.

Eberberg-Gugl-Langenberg. Am nördl. Abhange des Eberberges fand

ich oberhalb des von Rabenseifen nach Palzmannshütte führenden Weges Chloritschiefer bis zur Diabaszone. Ebenso treten am östl. Abhänge längs des Göllnitztales zunächst Chloritschiefer auf, die gegen Süden quarzreicher und mehr gefaltet erscheinen. Stellenweise fand ich auch wenig mächtige Diabasdecken im Einklange mit dem gegenüberliegenden Abhänge der Sturtz. Wenn wir beim zweiten Einschnitte westl. von Rabenseifen vom Göllnitztale aus den Eberberg besteigen, finden wir zuerst Diabase, dann Chloritschiefer bis zum Gipfel des Berges; östl. von Kote 1022 treten rotgebänderte weiter quarzreiche Chloritschiefer auf. Dort, wo sich die zwei Wege am südl. Abhänge des Eberberges kreuzen, liegt die auch morphologisch deutlich erkennbare Grenze zwischen Gabbro und Chloritschiefer. Ein schmaler Zug von chloritischen, öfters rot gebänderten Schiefen zieht sich über die Gugl zum Dobschauer Wege und auf den Zemberg hin. Im Langenbergquerschlage ist auch die Grenze zwischen Gabbro und den genannten Schiefen durchquert; die Grenze weist hier auf eine offenbare Längsstörung hin und der Schiefer fällt unter das Gabbro ein. Auch östl. vom Hopfgartengraben kann man eine Zone von Chloritschiefern und dichten roten Schiefen in nordöstl. Richtung über den Langenberg zum Dobschauer Wege beim Kreuze und weiter ins Göllnitztal, in welchem wohl seine Fortsetzung liegt, verfolgen.

Der stratigraphischen Lagerung nach halte ich also die Zone der Diabase und Diabastuffe für jünger als die Porphyroid- und Konglomeratzone, jedoch für älter als das Karbon, welches am Birkelnberge und anderswo sie diskordant zu überlagern scheint, sofern es nicht längs Brüchen in sie eingesunken ist. Die genannte Zone wäre also altpaläozoisch.

Petrographie.

Ich verlasse in diesem Teile meiner Arbeit den für diese Zone früher allgemein üblichen Namen „Grünschiefer“ und führe die Glieder derselben unter dem ihnen genetisch zukommenden Namen an, indem ich zugleich ihre Entstehung und Benennung aufzuklären und zu begründen suche.

Die *Diabase* sind mikroskopisch entweder körnig oder schieferig, bisweilen auch porphyrisch (Diabasporphyrite); sie sind hell- oder dunkelgrün gefärbt. Bei starker Pressung und Schieferung nehmen sie das Aussehen von Chloritschiefern an.

Die ursprüngliche mikroskopische Struktur pflegt durch die Metamorphose fast vollständig verwischt und durch eine kristalloblastische Struktur, wie sie bei kristallinen Schiefen vorkommt, vertreten zu sein. Um so wichtiger sind vereinzelt Ausnahmen, in welchen ich eine diabasartige Reliktstruktur insbesondere in Form von leistenförmig ausgebildeten Plagioklasen feststellen konnte. Die öfters vorkommende blastophyrische Struktur, bei welcher die basischen Feldspate als größere Idioblasten auftreten, weist darauf hin, dass neben Diabasen hier auch metamorphe Diabasporphyrite als lokale Strukturfazies der Diabasdecken vorkommen.

Die Diabase und Diabasporphyrite bestehen nun hauptsächlich aus

Epidot, Chlorit, Feldspat, Quarz, Aktinolith und Kalzit; akzessorisch treten Magnetit, Hämatit, Titanit, Rutil, Serizit und Turmalin auf.

Der *Epidot* ist gewöhnlich opt — und gehört dann dem Pistazit an, seltener ist optisch + Klinozoisit vertreten. Auch Zoisit pflegt in farblosen und schwach doppelbrechenden Säulchen anwesend zu sein. Der Epidot kommt in Gestalt isometrischer Körner oder Körneraggregaten von oft geringen Dimensionen oder auch in größeren Kristallen vor. Auch fand ich am Klinozoisit Zwillingsverwachsung nach ∞P_{∞} (100), wobei beide Individuen fast gleichzeitig auslöschten, da die Auslöschungsrichtungen in ihnen untereinander nur einen ganz kleinen Winkel einschließen.

Die Interferenzfarben der Epidote pflegen verschiedenartig, das Aussehen zwischen + Nicols infolge einer unregelmäßigen Verwachsung verschiedener Glieder der Epidotreihe fleckig zu sein. An größeren Kristallen, welche auch im konv. polar. Lichte ein deutliches Achsenbild mit einer zu den Spaltrissen normalen Achsenebene geben, ist der Pleochroismus intensiv und zwar $\parallel a$ farblos, $\parallel b$ gelblichgrün, $\parallel c$ intensiv zeisiggrün. Manchmal überwiegt der Epidot an Menge über die übrigen Gemengteile, bisweilen ist er wiederum sehr spärlich vertreten.

Der *Chlorit* kommt in unregelmäßigen Blättchen vor. Er weist fast keine Doppelbrechung auf oder ist dieselbe überaus niedrig. Seltener pflegt seine Doppelbrechung höher und der Pleochroismus deutlich gelbgrün zu sein. Seine Menge scheint in geradem Verhältnisse mit derjenigen des Epidots zu steigen, was auf den gemeinsamen Ursprung dieser beiden Gemengteile hinweisen dürfte.

Feldspäte. In der Regel ist hauptsächlich Albit in Individuen mit Zwillingslamellierung oder ohne dieselbe vertreten. In ersterem Falle läßt er sich leicht der Auslöschungsschiefe und dem Brechungsexponenten nach bestimmen. Er pflegt farblos und äußerst frischen Aussehens zu sein und ist bisweilen in kataklastische Streifen von Körnern gestreckt; manchmal tritt er auch als nach dem Albit- bzw. auch Periklingesetz zwillingsgestreifter Einsprengling auf und verrät so die porphyrische Struktur des Ursprungsgesteines. Vertreter basischer Feldspäte der Labradoritreihe sind selten. Die spärlich vorkommende leistenförmige Ausbildung der basischen Feldspäte halte ich für Palimpseststruktur, welche auf den Ursprung des Gesteines aus Diabasen hinweist.

Quarz kommt in Körnern vor und ist manchmal von Kalzit umgeben. Quarz- und Kalzitaggregate sind sekundären Ursprungs und gehörten oft überhaupt dem ursprünglichen Gesteine, dessen Sprünge sie als fremde Gemengteile ausfüllen, nicht an.

Der *Kalzit* pflegt Zwillingslamellierung aufzuweisen und ist in manchen Gesteinen recht häufig. Er wird wohl ähnlich wie der größere Teil des Quarzes sekundären Ursprungs und bei der Umwandlung der an *CaO* reichen Gemengteile, insbesondere der basischen Feldspäte, entstanden sein.

Aktinolith kommt in Gestalt von feinen Fasern oder Nadelchen vor, die in einem Falle in die Albit- und Quarzindividuen hineinragen.

Akzessorische Gemengteile. *Magnetit* ist bisweilen stark vertreten und kommt auch in ähnlicher Weise wie der Hämatit auf Spalten vor. Der *Hämatit* bedingt eine rote Bänderung oder Färbung des Gesteins. Seltener treten Serizit, Titanit, Rutil, Leukoxen und Turmalin auf.

Chemische Analyse des Diabases und verwandter Gesteine.

	Ursprüngl. Analyse				Molekularprocente				Werte nach Osann und Grubenmann		
	1	2	3		1	2	3		1	2	3
SiO_2	44·55	44·28	44·82	SiO_2	50·58	49·59	51·4	<i>S</i>	50·58	49·59	51·4
TiO_2	nicht bestimmt	0·93	2·38	Al_2O_3	15·42	12·08	13·1	<i>A</i>	2·87	4·22	3·3
Al_2O_3	23·08	18·72	20·18	FeO	10·31	12·66	6·6	<i>C</i>	10·83	7·86	9·8
Fe_2O_3	6·47	4·01	3·47	CaO	10·83	8·88	12·9	<i>F</i>	20·30	26·25	22·4
FeO	5·08	10·24	4·04	MgO	9·99	12·57	12·7	<i>M</i>	—	1·02	3·1
CaO	8·90	7·55	10·82	K_2O	0·23	0·52	1·0	<i>T</i>	1·72	—	—
MgO	5·87	7·64	7·84	Na_2O	2·64	3·70	2·3	<i>K</i>	0·85	0·74	0·8
K_2O	0·33	0·74	1·30	Summe	100·00	100·00	100·0	Projekzionswerte nach Osann			
Na_2O	2·40	3·49	2·03	<i>Gesteinsformel.</i>			<i>a</i>	1·5	2	2	
CO_2	2·92	0·67	—	1. $a_{1.5} c_{6.5} f_{12} k_{0.85}$				<i>c</i>	6·5	4	5·5
H_2O	1·06	1·75	3·61	2. $a_2 c_4 f_{14} k_{0.74}$				<i>f</i>	12	14	12·5
Summe	100·66	100·02	100·49	3. $a_2 c_{5.5} f_{12.5} k_{0.8}$							

1. Analyse des Diabases („Grünschiefers“) vom südl. Abhange des Stadtberges, ausgeführt vom Herrn Assistenten A. J í l e k. In der Rubrik H_2O ist hier eigentlich der Glühverlust nach Abzug von CO_2 angeführt.

2. Analyse eines gepreßten Diabases, Rauental im Taunus (22).

3. Analyse eines Epidot-Chloritschiefers von Fionnay, Val de Bagne, Wallis (13 pag. 99). Hier ist in der Rubrik H_2O Wasser angeführt, welches unter und über 110^0 flüchtig wird.

Bei der Berechnung der Analysen nach O s a n n und teilweise nach G r u b e n m a n n wurden CO_2 und H_2O vernachlässigt; Fe_2O_3 wurde auf äquivalentes FeO umgerechnet, TiO_2 zu SiO_2 zugezählt.

Unser analysierter Diabas (Analyse Nro. 1) stammt aus der Stadtberger Antiklinale. Makroskopisch ist er sehr feinkörnig, grün gefärbt und etwas schieferig. Mikroskopisch fand ich zahlreichen Epidot, Chlorit, etwas Serizit, Albit, Quarz, akzessorisch Magnetit und Hämatit. Vergleichen wir hiemit die Analyse, so mag MgO hauptsächlich dem Chlorit, CaO dem Epidot, Na_2O dem Albit, K_2O dem Serizit, Al_2O_3 dem Epidot und Chlorit, Albit und Serizit, SiO_2 den genannten Gemengteilen und dem Quarze, Fe_2O_3 bzw. FeO dem Epidot, Magnetit, Hämatit und teilweise dem Chlorit

angehören. Es bleibt insbesondere etwas Al_2O_3 übrig. Aus den beiden anderen vergleichsweise angeführten Analysen, sowie aus deren Berechnung nach O s a n n und G r u b e n m a n n erhellt zunächst die Verwandtschaft unseres Gesteines mit dem Epidot-Chloritschiefer von Fionnay (Analyse 3). Derselbe gehört ebenso wie unser metamorphes Gestein in die 4. Gruppe von G r u b e n m a n n s kristallinen Schiefen, und zwar zur Familie der Epidot-Chloritschiefer mit vorherrschendem Albit, Chlorit und Epidot. Die Glieder dieser Gruppe entstanden nach G r u b e n m a n n durch Umwandlung von Eruptivgesteinen oder Tuffen diabasartigen Charakters.

Die chemische und genetische Verwandtschaft unseres Gesteines mit dem gepreßten Diabase von Rauental im Taunus erhellt aus Analyse 2. Durch Druck wurde hier die Diabasmasse längs Brüchen in Schollen zerlegt, welche gegeneinander verschoben wurden. Zwischen zwei Schollen entstand einerseits schieferige Struktur der Diabase, andererseits eine Umkristallisierung derselben, so daß größere Partien des körnigen Diabases von schieferigem Diabase umgeben werden. Während erstere deutlich ophitische Struktur aufweisen und hauptsächlich aus Augit und basischen Plagioklassen zusammengesetzt sind, entbehren letztere der genannten Struktur bei gleichzeitiger Umwandlung von Augit in Aktinolith, nebst welchem Chlorit, Feldspäte, Quarz und Karbonate, Epidot und Titanit auftreten. Eine solche Metamorphose der Diabase, wie sie in geringem Ausmaße an den Taunusdiabasen M i l c h (22) beobachtete und beschrieb, wird man umsomehr natürlich im großen in Gebirgen, wie den Alpen und Karpathen erwarten, wo die Gesteine so mannigfaltigem Drucke bei den orogenetischen Bewegungen ausgesetzt waren.

Es ist also das vom Stadtberge stammende, analysierte Gestein ein metamorpher Diabas. Ebenso sind überhaupt die Glieder der von uns als Diabaszone bezeichneten Gesteinsreihe metamorphe Diabase, event. bei porphyrischer Reliktstruktur metamorphe Diabasporyrite.

Die Chloritschieferzone.

Die Chloritschiefer sind mit der Diabaszone direkt oder durch Übergänge verbunden. Mikroskopisch treten in ihnen insbesondere Chloritblättchen auf, welche die übrigen Gemengteile umgeben und dem Gesteine die grüne Färbung verleihen. Bei bedeutenderer Zunahme von Hämatit entstehen rot gebänderte oder rot gefleckte Schiefer; bei Zunahme von Quarz quarzige Chloritschiefer.

Mikroskopisch bestehen die Chloritschiefer hauptsächlich aus Chlorit, Serizit, event. Quarz, zu denen Hämatit, insbesondere bei roter Färbung, und etwas Epidot hinzutritt. Am südl. Abhange der Sturtz nehmen sie ein eigentümliches Aussehen an, sind von graugrüner Farbe und enthalten viel Kalzit; sekundäre Kalzitlinsen sind da von Chlorit und Quarz umgeben. Nach

dem engen geologischen Verbande mit den Diabasen, nach der Struktur und Zusammensetzung halte ich diese Schiefer teilweise für umgewandelte Diabase, größeren Teils für metamorphe Diabastuffe.

Weiter kommen in dieser Gesteinsreihe *rote Schiefer* vor, welche mikroskopisch aus gefalteten, dicht aneinander gereihten Bändern von Serizit, Quarz und Hämatit bestehen und ihrem Aussehen, der Struktur und Zusammensetzung nach ihren *sedimentären* Ursprung verraten; ich halte sie demnach für *metamorphe marine Sedimente*.

Überaus interessant sind grünlichgrau und rötlichviolett gebänderte dichte Schiefer, die stellenweise zwischen den Chloritschiefern oder den roten Schiefen eingelagert sind. Aus der mikroskopischen Untersuchung erhellt, dass hier Bänder eines im ganzen den Chloritschiefern entsprechenden Materials mit Bändern, welche die Zusammensetzung der roten Schiefer aufweisen, abwechseln.

Die grünlichgrauen Streifen bestehen aus zersetzten Feldspäten, Serizit, Chlorit, Quarz und Kalzitkörnern, während die dunkleren Bänder aus Serizit, Quarz und Hämatit zusammengesetzt sind. In den Dünnschliffen dieser Gesteine findet man eine überaus schöne, sozusagen mikroskopische Tektonik ausgebildet. Die kleinen Falten pflegen in der Sattellinie zerrissen zu sein und längs solcher Sprünge entstehen sekundäre Mineralien, mikroskopische Überschiebungen und Verwerfungen. *In diesen Schiefen wechsellagern also Diabastuffbänder mit solchen echter mariner Sedimenten.*

Entstehung und Alter der Diabas- und Chloritschieferzone.

Die Gesteine der Diabaszone sind metamorphe Diabase und Diabasporphyrite. Die ursprünglich in den Diabasen anwesenden basischen Plagioklase wurden in Albit-Zoisitsubstanz (bzw. Epidot) umgewandelt; hiebei konnte auch etwas Kalzit und Quarz ausgeschieden werden. Aus dem Augite und den Anorthitmolekülen entstanden Aktinolith und Zoisit, event. Chlorit. Der Albit ist geradezu ein typischer Feldspat für die von Dynamometamorphose betroffenen Regionen und ein typischer, auf Kosten der basischen Plagioklase entstandener Gemengteil der Chlorit- und Amphibolitschiefer, die aus dynamometamorphen Diabasen hervorgegangen sind; so z. B. in den Grünschiefern der Alpen (23). Das gemeinsame Auftreten von Titanit und Aktinolith weist auf eine Wechselwirkung der bei der Umwandlung der basischen Plagioklase freigewordenen Anorthitsubstanz und des im Ursprungsgestein vorhanden gewesenen Ilmenits hin; so entstand hieraus einerseits Titanit, andererseits Amphibol. Durch Auswalzung der porphyrisch ausgeschiedenen Quarzindividuen entstand stellenweise eine lichte Bänderung, die auf diabasporphyritische Ursprungsgesteine hinweist. Bei extremer Ausbildung der Metamorphose entstanden aus den Diabasen und ihren Tuffen schieferige Gesteine, welche hauptsächlich aus Chlorit, Albit und Quarz, bisweilen auch Kalzit zusam-

mengesetzt sind. Den Diabastuffen sind stellenweise echte Sedimente eingelagert, welche insbesondere aus Serizit und Quarz bestehen.

Die heutige Struktur der Gesteine der Diabas- und Chloritschieferzone entstand in erster Reihe durch Druck bei den orogenetischen Bewegungen, teilweise vielleicht auch durch kontaktmetamorphe Einwirkung des nahen Gabbrobatholiths. Bei Dynamometamorphose entstehen als teilweises Produkt der Diabasumwandlung Albit, bei Kontaktmetamorphose basische Plagioklase, wie Erdmannsdorfer (24) im Harze und an anderen Orten nachwies.

Unsere sog. Grünschieferzone gehört ferner den Gemengteilen nach (Chlorit-Epidot-Zoisit-Albit, event. Aktinolith und Titanit) in Beckes (25) obere Gruppe der Metamorphose, in welcher die Kombination und Genesis der neuen Mineralien vom Volumgesetz beherrscht werden, nach welchem die Summe der Molekularvolumina der im kristallinen Schiefer vorhandenen Gesteinsgemengteile kleiner ist als jene der im ursprünglichen Eruptivgesteine anwesenden Gemengteile. — Die Metamorphose unserer Gesteine ist auch überaus ähnlich der Umwandlung der sog. Grünschiefer im Taunus, wie sie Milch (22) in ausführlicher Weise beschrieb.

Das verschiedenartige Aussehen der Glieder der Diabas- und Chloritschieferzone, die vielfach verschiedene mineralische Zusammensetzung und stellenweise sedimentäre Beschaffenheit wird uns nach alledem erklärlich, wenn wir die ganze Serie nicht als einen ursprünglich einheitlichen Gesteinskörper auffassen, sondern für *submarine Diabasdecken und mächtige Tuffschichten halten, während die sedimentären Einlagerungen in den Ruhepausen zwischen je zwei Tuffausbrüchen entstanden wären*. Selten nur verraten die Gesteine durch Reliktstruktur ihren Ursprung aus Diabasen oder Diabastuffen. Die „Grünschiefer“ unseres Gebietes hielt auch Redlich (57) für metamorphe Grünsteine.

Hauer (2) hält unsere „Grünschiefer“ für devonisch, da sie im Liegenden des Karbons vorkommen, und macht auf vielfache Analogien mit den Devongesteinen am östl. Rande der Sudeten aufmerksam. Ein ähnliches Alter führten auch Voit (4), Bartels (5), Böckh (26), Illés (8) und a. an. Auch nach unseren stratigraphischen Anschauungen ist es möglich, ja wahrscheinlich, dass die Diabase und ihre Tuffe als jüngste Glieder unserer altpalaeozoischen Schichtenserie im jüngeren Devon entstanden, welcher an verschiedenen Stellen Mitteleuropas in einer Diabas- und Diabastuffazies entwickelt ist.

IV. Gabbro.

Stratigraphie und Petrographie. Zum Gabbro rechne ich metamorphe Gesteine, welche heute einen mehr oder weniger amphibolitartigen Charakter aufweisen. Sie gehören einem ausgedehnten intrusiven Batholithe an, der nur stellenweise des ihn ursprünglich bedeckenden Mantels entblößt

wurde und sich weit nach Osten von unserem Gebiete hinzieht. In letzterem tritt er in zwei Zügen auf, zwischen welchen eine Scholle der altpaläozoischen Serie gelagert ist; auch in letzterer findet man vereinzelt an der Oberfläche Gabbrogesteine, die offenbar den aus dem großen Batholith entspringenden Apophysen zuzuschreiben sind.

Der nördlichere Gabbrozug beginnt am westlichen Abhange des Königsberges und zieht sich in südwestl. Richtung über den Stadtberg auf den Hopfgartenberg hin. Am *Königsberg* ist das Gabbro von den nördlich angrenzenden Konglomeraten durch einen Bach getrennt, während südlich ihm die Grünschieferzone aufgelagert ist, welche vom Gabbro abfällt. Am *Stadtberge* reicht das Gabbro an einer Stelle bis ins Göllnitztal, von welchem aus ich dasselbe in nördl. Richtung bis zur Konglomeratgrenze verfolgte. Es pflegt hier sehr feinkörnig zu sein; bisweilen wechseln auch Amphibol- mit Feldspatbändern. Am östl. Abhange des Stadtberges oberhalb des Weißwassertales wurde in ihm offenbar auf Kupfererze geschürft. Am westl. Abhange ist es in der Nähe der Bruchlinie stark verruschelt. Die Fortsetzung des Gabbrozuges treffen wir auf dem Wege von Palzmannshütte nach Dobschauer Masse an, ferner am Dobschauer Wege, wo es sehr feinkörnig ist. Am Wege vom Kreuze auf den Hopfgartenberg ist das Gabbro feinkörnig und stellenweise stark disloziert. Endlich verfolgte ich den Gabbrozug bei einer Begehung des Hopfgartenberges von Kote 951 in südöstl. Richtung; am Stempelscheuer scheint er nicht mehr vorzukommen, vielmehr an der Bruchlinie zwischen Hopfgartenberg und Stempelscheuer sein Ende zu finden.

Der südliche Gabbrozug tritt hauptsächlich auf der Gugl auf; so nördl. vom Mariastollen, nördl. von Kote 998.7, am Wege vom Kreuze über die Gugl auf den Ebersberg und auf der Dobschauer Chaussée. Die Nordgrenze dieses Gabbrozuges wurde bei den Begehungen der einzelnen vom Göllnitztale in südlicher Richtung auf die Gugl führenden Erosionseinschnitte bestimmt. Am Ebersberg scheint das Gabbro plötzlich längs einer großen, unser ganzes Gebiet durchsetzenden Querdislokation abzubrechen, um allerdings in der Tiefe nach Osten fortzusetzen. Hie und da kommen im Gabbro tektonische Schollen oder eingefaltete Stücke der Diabaszone vor. Ich konnte das Gabbro in sämtlichen Querschlügen der zahlreichen Stollen vorfinden, welche auf die Eisen-, Kupfer-, Kobalt- und Nickelerze führenden Gänge getrieben wurden. Apophysenartigen Ausläufern des Gabbrobatholiths scheinen die Vorkommen am nördl. Abhange der Gugl gegenüber dem Königsberge, am blinden, vom Kreuze gegen Osten auf die Gugl führenden Wege und auf dem vom Kreuze in südöstl. Richtung gehenden Wege anzugehören. Vereinzelt treten gabbroähnliche Gesteine im Göllnitztale zwischen Sturtz und Babina auf. Das Zutagetreten derselben könnte hier mit der in der Sattellinie zerrissenen Antiklinale der Diabaszone zusammenhängen.

Das metamorphe Gabbro hat makroskopisch ein amphibolitartiges

Aussehen; es ist entweder geschiefert oder seltener flaserig oder körnig. Mit bloßem Auge kann man gewöhnlich Amphibol und Feldspat unterscheiden; herrscht ersterer vor, dann ist das Gestein von dunkler Farbe, im umgekehrten Falle licht gefärbt. Bisweilen wechseln hauptsächlich aus Feldspaten bestehende Streifen mit Amphibolbändern ab. In der Nähe von Dislokationen und Erzgängen tritt auch Quarz mikroskopisch hervor.

Die mikroskopische Struktur pflegt granoblastisch oder poikiloblastisch zu sein; manchmal erscheinen tafelförmig ausgebildete Feldspäte und Amphibole als Reliktstruktur des ursprünglichen Gabbrogesteines.

Unter dem Mikroskope fand ich in zahlreichen Dünnschliffen grünen, bläulichen und braunen Amphibol, Aktinolith, saussuritisierte Plagioklase (Zoisit-Epidot), spärlichen Orthoklas, Mikroperthit, Quarz, Kalzit, Biotit, Chlorit; akzessorisch Granat, Skapolith (?), Zirkon, Rutil, Titanit, Leukoxen, Ilmenit, Pyrit, Magnetit, Hämatit und Chalkopyrit.

Amphibol. Zahlreich ist grüner Amphibol vertreten; er ist stark pleochroitisch: $\parallel c$ grün, $\parallel a$ gelblich, $\parallel b$ gelblichgrün, wobei $c > b > a$. Sein optischer Charakter ist negativ und $c : c = 14-18^\circ$ in nahezu vertikalen Schnitten; die Dispersion ist $v > \rho$. Bisweilen erscheint ein bläulicher Farbenton, wie er beim Glaukophan vorkommt, von welchem jedoch der grüne Amphibol durch die angeführte größere Auslöschungsschiefe sich unterscheidet. Er pflegt in der Regel unzersetzt zu sein, stellenweise geht er jedoch in Chlorit und Epidot, event. Zoisit über, wobei auf Spaltrissen Kalzit und Eisenerze ausgeschieden werden. Seltener schließt er Apatit und Zirkon, in einem Falle einen Feldspatkristall ein. Nebst dem grünen findet man bläulichen Amphibol, der mit ersterem unregelmäßig verwachsen ist. Er weist auch dieselbe Absorption auf und ist bloß $\parallel c$ blau gefärbt. An manchen Stellen hat es den Anschein, als ob er aus dem grünen Amphibole, an dessen Rändern er insbesondere vorkommt, hervorgegangen wäre. Außerdem fand ich auch braunen Amphibol mit der Absorption $c = b > a$ und zwar $\parallel c$ braun, $\parallel b$ braun, $\parallel a$ gelblich; aus ihm entsteht oft grüner, stengeliger Amphibol, wie es überhaupt in Gabbros häufig vorzukommen pflegt. Manchmal ist der kompakte grüne Amphibol durch einen aktinolithartigen, in stengeligen bis faserigen Aggregaten auftretenden Amphibol vertreten, wie er aus Pyroxen zu entstehen pflegt; seine Absorption ist $c > b > a$. Auch dieser wandelt sich in Chlorit unter Ausscheidung von Titanit und Epidot um.

Die Feldspäte sind gewöhnlich in eine saussuritische Masse übergegangen, manchmal sind noch Reste der ursprünglichen Zwillinglamellierung der Plagioklase erhalten. Bei der Umwandlung der Feldspäte entstehen hauptsächlich Epidot, Zoisit und Muskovit. Der Epidot pflegt stärker vertreten zu sein als der Zoisit, da der benachbarte Amphibol eine hinreichende Menge von Fe liefern konnte. Deshalb sind auch oft die Feldspäte an ihren Rändern, wo sie an Amphibol grenzen, von Epidotkörnern und -Säulchen umgeben; es konnten auch die etwa ursprünglich im Gesteine vorhandenen Eisenerze teilweise zur Epidotbildung herangezogen

werden. Während die Zoisitsäulen farblos sind, weisen die Epidote einen deutlichen Pleochroismus auf; zwischen beiden bleibt dann noch eine Grundsubstanz übrig, welche den Plagioklasresten entspricht. CaO , welches zur Epidot- und Zoisitbildung nötig war, entstammt einerseits den Plagioklasen, andererseits den ursprünglich anwesenden Pyroxenen; event. wurde es auch bei der Chloritisation der Amphibole frei. Bei der Umbildung der Feldspäte entsteht auch etwas Quarz, Aktinolith und Muskovit und man kann sämtliche Stadien der Saussuritbildung verfolgen; von jenem an, wo noch ein Teil der Feldspatsubstanz erhalten und lamelliert ist, bis zur vollständigen Umwandlung.

Interessant ist das Vorkommen von sekundärem Mikroperthit von unregelmäßigen Umrissen; er schließt in einem Falle mehrere Plagioklasindividuen ein, welche in ihrem Innern in ein Aggregat von Muskovitblättchen, Kaolinkörnern, Zoisit und Kalzit umgewandelt sind. Letztere bezeugen die basische Natur dieser Einschlüsse, deren unregelmäßig korrodierter Randteil von frischem Aussehen und deutlich höherer Lichtbrechung ist als die Mikroperthitsubstanz. Diese pflegt ziemlich frisch erhalten zu sein und entstand auf Kosten der genannten Plagioklase, deren Reste sie umschließt. Die Plagioklasindividuen sind zum Mikroperthit nicht gesetzmäßig orientiert.

Außer den saussuritisierten basischen Feldspäten treten auch gewöhnlich unlamellierte, sekundäre, jüngere Feldspäte von frischem Aussehen auf; sie gehören dem optischen Verhalten nach dem Albit an. Nur selten findet man Orthoklas. Die Plagioklase sind manchmal auch tafelförmig ausgebildet, wie es in Gabbros vorzukommen pflegt.

Quarz. Er kommt in gezahnten, gegenseitig in einander eingreifenden Körneraggregaten oder in Partien mit Pflasterstruktur vor. Die Quarzindividuen weisen gewöhnlich undulöse Auslöschung auf und pflegen an ihren Rändern zerquetscht zu sein. Manchmal scheint der Quarz geradezu die Feldspatkristalle zu verdrängen und zu durchdringen, indem er in dieselben mit seinen Ausläufern hineinreicht oder sie teilweise umschließt; er ist dann in der Regel von Erzen begleitet, offenbar fremden Ursprungs und stellt einen später in das Gestein eingedrungenen, auch die Gesteinsrisse ausfüllenden Bestandteil vor. Außerdem entsteht Quarz bei der Umwandlung des Amphibols und der Feldspäte unter gleichzeitiger Ausscheidung von Kalzit. Einen solchen Quarz findet man oft unter den Produkten der Feldspatsaussuritisation vor. Für den größeren Teil des Quarzes pflegen jedoch die ihn begleitenden Erze charakteristisch zu sein, mit welchen er offenbar gleichzeitig als fremder Gemengteil in das Gestein gelangte. Ähnlich in den schieferigen, aus Gabbro entstandenen Amphiboliten der Alpen nach Hezner (27). Fast sämtlicher Quarz unserer Gabbrogesteine ist also entweder sekundären Ursprungs und entstand bei der Umwandlung anderer Mineralien oder fremden Ursprungs und trat erst später zur Zeit, als die Erzgänge entstanden, in das Gestein ein. Ich halte ihn demnach nicht

für einen wesentlichen Gemengteil unserer Gabbrogesteine, wenn er auch stellenweise in größerer Menge auftritt.

Der Kalzit entstand hauptsächlich bei der Umwandlung der Pyroxene und basischen Plagioklase; er kommt recht spärlich vor.

Biolit fand ich bloß in einem Dünnschliffe; $\parallel oP$ sind in ihm Apatit-sälchen eingewachsen.

Chlorit entsteht insbesondere aus Amphibol. *Granat* findet sich selten in Kristallen vor; er ist oft von penninartigem Chlorit durchzogen, welcher niedrige Doppelbrechung und höchstens dunkelblaue Interferenzfarben aufweist, so daß er fast einfach lichtbrechend erscheint; er entstand durch Umwandlung des Granats. *Skapolith* scheint in einem Falle vorzukommen.

Zirkon fand ich in größeren, im Amphibol eingewachsenen Kristallen; in Schnitten nach der Basis sieht man deutliche Spaltrisse nach ∞P (110). Der *Rutil* pflegt Zwillingungsverwachsung nach P_{∞} aufzuweisen; er entsteht häufig in metamorphen Gabbrogesteinen bei der Umwandlung von Diallag und Amphibol (28). *Titanit* kommt in größeren Körnern und Kristallen vor; sein Kern pflegt aus *Ilmenit* zu bestehen, während er oberflächlich oder längs Spaltrissen sich in *Leukoxen* umwandelt. Der *Ilmenit* ist oft von Titanit umhüllt, der auf seine Kosten entstand; sonst ist er auch in Leukoxen umgewandelt. *Pyrit* tritt in verzweigten Gruppen und Kristallen gewöhnlich in der Nähe von größeren Quarzen auf. Auch *Magnetit* und *Hämatit* ist zahlreich vertreten; Chalkopyrit fand ich insbesondere auf Spaltrissen. *Voit* (4) führt außer den genannten Gemengteilen noch fraglichen *Fluorit* an. ⁶⁾

Die Analyse des Gabbro von der Gugl.

Zur Analyse suchte ich ein Probestück eines solchen „Amphibolits“ aus, wie er in unserem Gebiete am häufigsten vorzukommen pflegt, so daß ich überzeugt bin, daß weitere Analysen von zweckmäßig ausgesuchten Probestücken anderer Lokalitäten unseres Gebietes mit der weiter unten angeführten Analyse übereinstimmen würden. Dieselbe wurde von Herrn Assistenten A. Jílek ausgeführt. Das analysierte Probestück stammt von der Gugl westl. von der Karbonscholle her.

⁶⁾ Zufolge der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. Beck in Freiberg konnte ich das ganze von Voit verarbeitete Material besichtigen und mir auch eine Reihe von dazugehörigen Dünnschliffen ausleihen, wofür ich meinen herzlichen Dank ausspreche. Durch Vergleich konnte ich hier feststellen, daß Voits chloritische Schiefer zwischen dem Dobschauer Bache und der südl. Grenze des Gabbrobatholits unserer Diabasschieferzone angehören; ebenso auch seine Grünschiefer, obwohl ein Teil derselben (südwestl. von Palzmannshütte) in unsere Konglomeratzone einzureihen ist.

1		2		3	
$Si O_2$	46.67	$Si O_2$	49.82	S	49.82
$Al_2 O_3$	15.59	$Al_2 O_3$	9.79	A	2.14
$Fe_2 O_3$	3.15	$Fe O$	11.58	C	7.65
$Fe O$	10.19	$Ca O$	14.24	F	30.60
$Ca O$	12.45	$Mg O$	12.43	M	6.59
$Mg O$	7.76	$K_2 O$	0.92	T	—
$K_2 O$	1.35	$Na_2 O$	1.22	K	0.85
$Na_2 O$	1.19	Summe	100.00	Projektionswerte ^{nach} Osann	
$C O_2$	1.31	<i>Gesteinsformel</i>		a	1.06
Glühverlust ⁷⁾	0.72	$s_{50} a_1 c_4 f_{15} k_{0.85}$		c	3.79
Summe	100.38			f	15.15

1. Ursprüngliche Analyse.

2. Molekularprozent; bei der Umrechnung wurden $Fe_2 O_3$ auf äquivalentes $Fe O$ überführt und der $C O_2$ -Gehalt sowie der Glühverlust vernachlässigt.

3. Gruppenwerte nach Osann und Grubenmann.

Der analysierte Amphibolit enthält nach der mikroskopischen Untersuchung als Hauptgemengteile grünen und bläulichen, sowie aktinolithartigen Amphibol, Saussurit (Epidot-Zoisit), Albit, spärlichen Orthoklas; akzessorisch Hämatit und Magnetit.

Nach der chemischen Analyse möge zunächst hervorgehoben werden, daß das analysierte Gestein weder neutral noch sauer, sondern gemäß dem $Si O_2$ -gehalt $< 52\%$ basisch ist. Zeugt das niedrige a von dem beschränkten Auftreten der Feldspäte überhaupt und der saueren insbesondere, dann kann man aus dem hohen Werte von c auf ein wesentliches Vertretensein der Anorthitmoleküle schließen, während der hohe Wert von f , der niedrige von k auf die basische Natur des Gesteins hinweisen. Die nach Osann und teilweise nach Grubenmann berechnete Gesteinsformel stimmt in allen ihren Komponenten *vollständig* mit Osanns Gabbrotypus Keweenaw (29) überein, für welchen derselbe die Formel $s_{50} a_1 c_4 f_{15} k_{0.85}$ angibt. Mit Rücksicht auf die vielfach kristalline Ausbildung gehören unsere „Amphibolite“ in die 4. Gruppe von Grubenmanns kristallinen Schiefer, welche aus Eklogiten und Amphiboliten besteht, die hauptsächlich gabbroiden und basischen dioritischen Magmen entstammen. In dieser Gruppe führt Grubenmann (13, pag. 99) die Analyse und Gesteinsformel eines Epidot-Glaukophanits $a_{1.5} c_{3.5} f_{15} k_{0.9}$ an, welche der unsrigen

⁷⁾ Nach Abrechnung von CO_2 .

ziemlich ähnelt. Eine verwandte Formel erhielt T a n n h ä u s e r (30) für ein Gabbro des Neuroder Gabbrozuges $s_{51-32} a_1 c_{3-5} f_{15-5} k_{0-91}$.

Es ist daher der „Amphibolit“ unseres Gebietes, nach der chemischen Analyse und ihrer Berechnung zu schließen, ein metamorphes Gabbro.

Genesis und Alter des metamorphen Gabbrobatholiths.

Über den Gabbrobatholith des Zips-Gömörer Erzgebirges gibt es bereits eine umfassende Literatur, in welcher er unter den verschiedensten Namen angeführt wird, ohne daß man in gehöriger Weise seine chemische Zusammensetzung berücksichtigte, welche allein präziser die ursprüngliche Natur der dem Batholithe angehörenden Gesteine zu enthüllen vermag. Es ist interessant, daß man gerade in den ältesten Publikationen die richtige Benennung „Gabbro“ vorfindet, während später die Bezeichnung „Diorit“ gebräuchlich wird. So hält z. B. B e u d a n t (31) bereits im Jahre 1822 das Dobschauer Intrusivgestein für Gabbro, ähnlich auch A n d r i a n (32), der als Bestandteile desselben Diallag (? wohl der braune Amphibolit) und Saussurit anführt, schließlich auch F a l l e r (33) und Z e u s c h n e r (34). Letzterer zählt zum Gabbro selbst die „Grünschiefer“ und bringt dasselbe ganz richtig in genetische Beziehung zum Dobschauer Serpentin. Hiegegen gebraucht R o t h (35) den Namen „quarzhaltiger Augitdiorit“ und führt als Gemengteile einer Varietät des Dobschauer Diorites am Zemberge auch Augit und Diallag an; soweit man aus der genauen Schilderung dieser Bestandteile schließen kann, scheint die Bestimmung auch richtig gewesen zu sein. Leider konnte ich diesen von R o t h angeführten Fundort eines diallagführenden Gesteins am Zemberge nicht auffinden; derselbe Autor führt auch Quarz als sekundären Bestandteil an. N a g y (36) benannte unser Gabbro „quarzhaltigen und quarzfreien Diorit“, S t u r (9) führt analoge Gesteine aus der Umgebung von Göllnitz als „Diorit“ in Verbindung mit Amphiboliten und Serpentin an. P o s e w i t z (37) hält im Anschlusse an S t u r s Studien das Dobschauer Tiefengestein für „Quarzdiorit“ und macht auf das bedeutende Schwanken in Struktur und Gemengteilen, sowie auf die teilweise sekundäre Natur des Quarzes aufmerksam. V o i t (4) gab eine schöne mikroskopische Beschreibung des Dobschauer Gabbros und unterschied eine Reihe von Übergängen vom Diorit bis zum Amphibolitgranit. B a r t e l s (5) benannte in neuester Zeit den westl. von unserem Gebiete bis nach Göllnitz vorkommenden Grünstein „Quarzdiorit“ und führte als Übergänge zwischen porphyrischem Quarzdiorit und holokristallinem Diorit Glimmer- und Quarzglimmerdiorit an. Er bestätigt jedoch, daß Quarz oft völlig fehlt und daß er den primären vom infiltrierte Quarz nicht zu unterscheiden vermochte.

Wie aus der angeführten chemischen Analyse und ihrer Berechnung erhellt, entstand das amphibolitartige Dobschauer Intrusivgestein durch Umwandlung aus Gabbro, welcher vielleicht olivinhaltig war. Die *Mg*-

und *Fe*-Silikate (also Pyroxen und bezw. Olivin) sowie die *Ca*-Silikate (Plagioklase) des ursprünglichen Gabbros kristallisierten in Amphibol und Epidot, event. in Zoisit um unter Ausscheidung von Eisenerzen (hauptsächlich Magnetit) und Rutil, seltener Granat, während die übrigbleibenden *Na*-Silikate als Albit und die erübrigende *SiO*₂ als Quarz ausgeschieden wurde.

V o i t (4) bestimmte in einigen Probestücken unseres Gabbros den *SiO*₂-Gehalt und fand in dem Falle, daß Amphibol vorherrschte 43·56—46·06% *SiO*₂, bei etwa gleicher Menge von Amphibol und Feldspäten 49·34% *SiO*₂, bei Vorherrschen der Feldspäte 51·06% *SiO*₂ und erst bei bedeutender Zunahme von Quarz 65·56—73·60 *SiO*₂. Auch aus diesen Angaben scheint nur hervorzugehen, daß typische Gesteine unseres Gabbro-batholiths, die hauptsächlich aus Amphibol und Feldspäten in wechselndem Mengenverhältnis zusammengesetzt sind, *basische* Gesteine vorstellen, zumal sie weniger als 52% *SiO*₂ enthalten; sie können also nicht unter die neutralen oder saueren Diorite eingereiht werden. Von diesem chemischen Standpunkte wird man bei der Benennung dieser Gesteine ausgehen müssen, wie es bereits O s a n n (29, S. 426) in seiner Studie über die Definition von Gabbro und Diorit, sowie B r ö g g e r (38) in seinen hervorragenden petrographischen Arbeiten tat. Die stellenweise Zunahme von *SiO*₂ muß man dem Umstande zurechnen, daß unsere „Amphibolite“ in späterer Zeit bei der Zirkulation der Thermalwässer mit Quarzsubstanz imprägniert wurden. Falls wir also den zufälligen oder sekundären, größeren prozentualen *SiO*₂-gehalt in manchen Partien unserer Amphibolite unbeachtet lassen und vielmehr die Genesis und geologische Entwicklung des ganzen Batholiths vor Augen haben, dann müssen wir das Dobschauer Intrusivgestein als Gabbro oder mit Rücksicht auf seine heutige Gestalt als Gabbroamphibolit bezeichnen; auch wird diese Anschauung durch die enge Verbindung des Gabbro mit Serpentin (ursprünglich wohl Peridotit) bei Dobschau unterstützt. Weder der fremde, später zugeführte Quarz, noch stellenweise vorkommende strukturelle und mineralogische Abweichungen, wie sie in allen Gabbromassiven beobachtet werden, dürfen uns veranlassen die richtige Benennung unseres einheitlichen Batholiths als Gabbro aufzugeben.

Verhältnis des Gabbro zu den sog. Grünschiefern.

In den früher angeführten Abhandlungen über das Dobschauer Gabbro halten Z e u s c h n e r, B e u d a n t das Gabbro und die Grünschiefer für ein zusammengehörendes Ganzes und strukturelle Varietäten; S t u r will in der Umgebung von Göllnitz Übergänge zwischen Diorit-Amphibolit-Serpentin-Grünschiefern beobachtet haben. A n d r i a n und H a u e r fassen hingegen letztere Schiefer als selbständig auf, während P o s e w i t z sie als „Dioritschiefer“ zufolge ihrer petrographischen Beschaffenheit mit dem Diorite verbindet. Auch V o i t findet eine chemische und petrogra-

phische Verwandtschaft der Grünschiefer mit dem Diorite bzw. Amphibolgranite. Bartels spricht von einem genetischen Zusammenhange der „Grünsteine“ und „Grünschiefer“ östl. von unserem Gebiete auf Grund mikroskopischer und makroskopischer Übergänge.

Wenn einige Autoren anführen, daß man oft eine Grenze zwischen Gabbro und Grünschiefern nicht feststellen kann, dann muß ich dazu bemerken, daß ich mich in unserem Gebiete bei der Kartierung immer entscheiden konnte, ob Diabase bzw. Diabastuffe oder Gabbrogesteine vor-

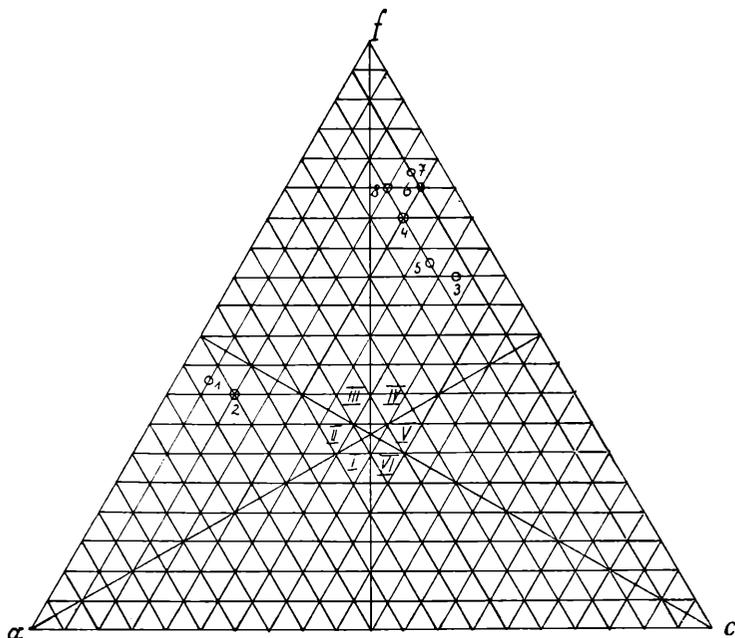


Abb. 1. Projektion nach Osann.

liegen. Aus der Kartierung geht weiter hervor, daß die sog. Grünschiefer kein einheitliches, geologisches Ganzes mit dem Gabbro bilden, daß sie nicht etwa nur eine Randfazies desselben vorstellen, vielmehr einem selbständigen, vom Gabbro unabhängigen Horizonte unserer altpaläozoischen Serie entsprechen. Ihre Selbständigkeit und ihr höheres Alter erhellt auch aus den Apophysen, welche das Gabbro in sie entsendet, sowie aus ihrer vom Gabbro unabhängigen Tektonik, wie man auf unserer Karte und den Profilen klar sehen kann.

Das Alter des Gabbro.

Posewitz (37) führt für den Dobschauer Quarzdiorit devonisches Alter, Voit (4) und Böckh (26) altpaläozoisches Alter an. Aus unserer Kartierung erhellt, daß das Gabbro jünger als die Diabase und Chlo-

ritschiefer ist, da es in diese Apophysen entsendet, jedoch älter als das Dobschauer Karbon ist, welches nördl. von Dobschau diskordant die Sideritgänge, welche genetisch mit dem Gabbro in Verbindung stehen, überlagert. Da F r e c h (39) nachwies, daß das marine Dobschauer Karbon in die obere Abteilung des Unterkarbon einzureihen ist, und da unsere Diabase wahrscheinlich devonischen Alters sind, bleibt für die Intrusion des Gabbrooliths nur die ältere Zeit des Unterkarbons übrig.

Im obigen Osannschen Dreiecke sind die Projektionspunkte folgender analysierten Gesteine eingezeichnet:

1. Unser analysiertes Porphyroid (= Quarzkeratophyr).
2. Serizitphyllit eruptiven Ursprungs. Unter-Engadin.
3. Unser analysierter Diabas.
4. Gequetschter Diabas, Rauental im Taunus.
5. Epidot-Chloritschiefer, Wallis.
6. Unser analysierter „Amphibolit“ (= Gabbro) und gleichzeitig Projektionspunkt von Osanns Gabbrotypus Keweenaw.
7. Gabbro von Neurode.
8. Gabbroamphibolit, Zöptau.

Die Lage der Projektionspunkte der einzelnen oben angeführten analysierten Gesteine stimmt vollständig mit den Ergebnissen der mikroskopischen und chemischen Untersuchungen, sowie mit der daraus abgeleiteten Benennung der Gesteine überein. Unser analysiertes Porphyroid und Grubenmanns Serizitphyllit eruptiven Ursprungs haben ihre Projektionspunkte im II. Felde des Osannschen Dreieckes, wo auch die Projektionspunkte der Quarzporphyre, Quarzkeratophyre und Liparite allgemein liegen. Unser Diabas, der Rauentaler gepreßte Diabas und Grubenmanns Epidot-Chloritschiefer liegen im Felde der Diabase und Gabbros. In einer Gruppe liegen beisammen unser Gabbro, Osanns Gabbrotypus Keweenaw, das Neuroder- und Zöptauer Gabbro als neuer Beweis, daß unser Amphibolit wirklich aus Gabbro entstand, denn die Projektionspunkte der Diorite pflegen weiter links zu liegen.

V. Karbon.

Karbonschichten fand ich in unserem Gebiete an zwei Stellen, auf der Gugl und auf dem Birkelnberge; letzterer Fundort liegt bereits fast außerhalb des Bereiches unserer Karte, so daß er nicht näher durchforscht wurde.

Südsüdwestlich vom Mariastollen treffen wir auf der Gugl grauen, aus ziemlich kleinen Quarzkörnern und reichlichem Glimmer bestehenden, eisenhaltigen Sandstein an, wie er sonst in anderen Formationen unseres Gebietes nicht vorzukommen pflegt. Gleichzeitig finden wir dichte, schwarze, glimmerähnliche Schiefer, die gleichfalls von sämtlichen anderswo in unserem Gebiete gefundenen Schiefnern vollständig abweichen. Beiderlei Sedimente gehören einer Karbonscholle an. Die schwarzen Schiefer enthalten oft ziemlich große Quarzgerölle, die Sandsteine werden stellenweise grau-

wacken- und konglomeratartig, ohne daß sie jedoch den Konglomeraten und Grauwacken unserer Konglomeratzone petrographisch ähnlich würden, so daß eine Identifikation beider, wie es auf V o i t s geologischer Karte geschah, nicht zulässig ist. Am Gipfel der Gugl findet man dann vereinzelt Konglomerate, welche nebst Quarzgeröllen bereits auch Bruchstücke der genannten schwarzen Schiefer enthalten, also gewiß jünger als letztere sind. Nach alledem kann man in unserem Gebiete zwei petrographisch und stratigraphisch von einander verschiedene Konglomerate unterscheiden.

Östlich von der Kreuzungsstelle des vom Göllnitzthale über den Mariastollen auf die Gugl und des vom Eberberg über die Gugl zum Kreuze führenden Weges, also südöstlich von Kote 998·7 fand ich in einer Schlucht Spuren alten Bergbaues. Im Gabbro ist hier ein verwitterter, gegen S einfallender Sideritgang aufgeschlossen. Er wird von Karbonschichten diskordant überlagert, die längs einer Verwerfung 25° — 30° gegen NO in das Gabbro einfallen und im liegenden Teile aus schwarzen bis bläulichen glimmerreichen Schiefen mit Krinoidenresten bestehen, welchen grauwackenartige Schiefer und dunkelgraue bis schwarze Kalksteine mit zahlreichen Krinoidenstielgliedern aufgelagert sind. Der Kalkstein hat ein brekziöses Aussehen, während die Schiefer transversal geschiefert sind, so daß hier offenbar alles auf eine Dislokation hinweist. Mit Hinsicht darauf, daß diese Schichten in dieser Schlucht nach SO einfallen, sind die weiter nördlich also in ihrem Hangenden, vorgefundenen Sandsteine, schwarzen Schiefer und Konglomerate sicher jünger. Dies wird auch durch paläontologische Funde sowie den petrographischen Charakter der Hangendkonglomerate, wie später gezeigt wird, bestätigt.

Nach der vorgefundenen Fauna und Flora besteht die Karbonscholle der Gugl aus Schichten der oberen Abteilung des Unterkarbons und aus solchen des Oberkarbons. Ersterem gehören der Fauna nach die marinen bläulichen Schiefer und Krinoidenkalksteine an, letzterem (wahrscheinlich mittleres produktives Karbon) der Landflora nach die schwarzen dichten Schiefer und die Konglomerate. Nach dieser nachgewiesenen faziellen Ausbildung des Oberkarbons auf der Gugl zu urteilen läßt sich nicht erwarten und annehmen, daß in unmittelbarer Nähe eine vollkommene verschiedene Fazies derselben Schichtenstufe auftreten würde; die von ersterer petrographisch vollkommen sich unterscheidet und zu ihr in keinerlei stratigraphischer und tektonischer Beziehung steht; mit anderen Worten, daß unsere Konglomeratzone, wie es fast allgemein angenommen wird, teilweise wenigstens dem Oberkarbon angehören würde.

Nördlich von Dobschau werden schon in älteren Abhandlungen Karbonschichten angeführt. So führt A n d r i a n (7, S. 553) dolomitischen Kalkstein und glimmerreiche Tonschiefer karbonischen Alters auf dem Birkel- und Jerusalemberge an. Ähnlich finden wir kurze Erwähnungen über das Karbon in fast allen das Dobschauer Gebiet behandelnden geologischen Arbeiten, insbesondere bei V o i t (5), jedoch ohne nähere stratigraphische

Gliederung dieser Schichten. Erst *F r e c h* (39) bestimmte aus der in den Kalksteinen und bläulichen Karbonschiefern nördlich von Dobschau an einigen Stellen aufgefundenen marinen Fauna für diese Schichten ein unterkarbonisches Alter, und zwar den Horizont mit *Productus giganteus*, welcher dem obersten und jüngsten Unterkarbon angehört.

VI. Trias.

1. Werfener Schichten (Untertrias).

Bereits *A n d r i a n* (7) führt an, daß nördl. von Dobschau die Triaskalke die Werfener Schiefer und diese noch ältere Schichten diskordant überlagern; nach *H a u e r* (2) begleiten die Werfener Schiefer als schmaler Zug den nördlichen Rand der Dobschauer Devongesteine und treten weiter östlich bis zur Hernadbruchlinie in einzelnen isolierten Partien auf. Westl. von unserem Gebiete stellte *I l l é s* (8) fragliche rote Werfener Schiefer im Liegenden der Triaskalke fest; in ersteren fanden sich stellenweise Abdrücke von *Estheria minuta* v. Alb. Typische Werfener Schiefer mit *Myacites fassaensis* beschreibt *F ö t t e r l e* (40). *S t u r* (6) erkannte bei Gölnitz, daß sich nicht überall im Liegenden der Triaskalke Werfener Schiefer vorfinden, so daß jene oft weit älteren Schichten aufgelagert sind. Er gibt zu, daß die Werfener Stufe am nördl. Rande des Zips-Gömörer Erzgebirges hauptsächlich nur auf Grund petrographischer Ähnlichkeit anerkannt wurde. Bei Krompach, also östlich von unserem Gebiete, sollen die Werfener Schiefer flach und diskordant auf älteren, kristallinen, gegen S einfallenden Gesteinen (Perm und Grünschiefer) lagern. Schließlich wurden Werfener Schiefer an verschiedenen Stellen im südlichen Teile des Zips-Gömörer Erzgebirges aufgefunden, wo ihre Altersbestimmung auf Grund typischer untertriadischer Versteinerungen, wie *Myacites fassaensis* und *Naticella costata* Münstr zuverlässig erscheint.

In unserem Gebiete treten an einigen Stellen zwischen den Triaskalken und in ihrem Liegenden Schiefer auf, welche als Werfener angesprochen werden. Sie sind den roten, dichten und quarzigen Schiefen im Liegendteile der Konglomeratzone, welche eben am Nordrande derselben zu Tage treten, überaus ähnlich und unterscheiden sich von ihnen durch ihren lebhafteren Glanz, mergelige Einlagerungen und das nördliche Einfallen. Ich konnte mich zu einem Ausscheiden der Werfener Schichten auf unserer Karte nur dort entschließen, wo ich mergelige Bänke und nördliches Einfallen feststellte, welch' letzteres für das Mesozoikum im nördl. Teile des Erzgebirges gegenüber dem südlichen Einfallen der paläozoischen Konglomeratserie charakteristisch ist. Es sind folgende Lokalitäten: Am Wege von Weißwasser nach Istvanfalu treten rote, glänzende Schiefer mit Mergel einlagerungen auf, und fallen nach N ein. Werfener Schiefer mit Mergelbänken fand ich weiter südwestl. vom Istvanfalu, wo sie in der Nähe der Bruchlinie

ein abnormales Einfallen gegen *ONO* aufweisen; ihre Fortsetzung findet man in nordöstl. Richtung. Dieselben Schiefer treten inmitten der jüngeren Triaskalke im Göllnitztale bei Strazena zu Tage; sie streichen *NW* bis *NNW*, fallen etwa 25° — 30° *NO* bis *ONO* ein und brechen im Osten an einer Dislokation ab. Die Werfener Schiefer sind hier insbesondere am linken Göllnitzufer zugänglich und bestehen aus wechsellagernden Bänken roter, dichter und glänzender Schiefer, die stellenweise grüne Farbe annehmen und auf ihren Schichtflächen zahlreichen Glimmer aufweisen, aus rötlichen Quarziten und mergeligen Schiefen. Sie sind also petrographisch identisch mit typischen Werfener Schiefen, wie sie anderwärts in den Karpathen und Alpen vorgefunden werden. Außer den angeführten Stellen mögen diese Schiefer wohl untergeordnet im Liegenden der Triaskalke auftreten; ich konnte jedoch zusammenhängende Zonen nicht feststellen einerseits deshalb, weil gerade in der südlichen Nachbarschaft der Triassedimente überaus ähnliche, matte, dichte und rote Schiefer der Konglomeratzone vorkommen, andererseits, da die Grenze zwischen letzterer und der Trias einer Dislokationslinie entspricht, längs welcher gerade die Erosion intensiv eingreifen konnte, so daß die eventuell noch an verschiedenen Stellen zu Tage tretenden Schichtenköpfe der Werfener Schiefer mit Schutt und Alluvionen bedeckt sein können.

Zur Abtrennung eines größeren Teiles des auf der älteren Karte der geologischen Reichsanstalt eingezeichneten, als Werfener Schiefer angesprochenen Bandes von der Trias und zur Einreihung desselben in das Paläozoikum veranlaßte mich hauptsächlich der allmähliche Übergang der Gesteine der Konglomeratzone in dichte rote Schiefer, die oft für untertriadisch gehalten wurden; ich konnte dies am Wege vom Kreuze nach Dobschauer Masse und von Palzmannshütte ebendorthin feststellen. Auf ersterem geht das Konglomerat in einen transversal geschieferten grauackentartigen Schiefer und dieser in den roten Schiefer ohne jegliche Diskordanz über; auf letzterem findet man einen Übergang der Konglomerate in Grauackenschiefer und graue Quarzitschiefer vor, welchen Bänke roter, dichter Schiefer, wie sie sonst als Werfener Stufe betrachtet werden, eingelagert sind. Nördlich von diesen folgt noch ein schmales Band eines serizitischen Gesteines und dann bereits Triaskalk mit nördlichem Einfallen, während die ganze südlich vom Kalke gelegene Schichtserie nach *SO* einzufallen scheint. Es fehlen also hier bestimmt die Werfener Schiefer zwischen der Konglomeratzone und dem Triaskalke.

2. Triaskalke (mittlere und obere Trias?).

Vom Paläozoikum sind im nördl. Teile unseres Gebietes die Werfener Schiefer, sowie die allgemein für triadisch gehaltenen Kalke durch eine Dislokation getrennt. Aus letzteren bestehen die Berge Gerava, Am Stein, Am Pelz und Mačekov (nördl. von Stracena). Die Kalksteine fallen allge-

mein, wie ich an vielen Stellen bestimmen konnte, nach *N* ein. *U h l i g* (1) sieht in diesen Kalken eine typische Ausbildung der ostalpinen Trias, erwartet jedoch noch für die Zukunft die Auffindung von Versteinerungen der alpinen Mergelhorizonte. *V o i t* (4) bezweifelt das triadische Alter dieser Kalke, da dasselbe durch keine Versteinerungen belegt ist. *A n d r i a n* (7) hält das Alter dieser Kalke nicht für ganz klar infolge des Mangels an Versteinerungen, während *H a u e r* (2) von obertriadischen Kalken nördlich von Dobschau spricht, welche unbestimmbare Gastropodenreste enthalten. Nach *A n d r i a n* (32) besteht das Gebiet nördl. vom Strazenaer Tale ausschließlich aus Triasgesteinen; es treten hier Werfener Schiefer, in ihrem Hangenden schwarzer, selten zu beobachtender Kalkstein und Dolomit, schließlich Kalkstein mit Korallen und unbestimmbaren Versteinerungen auf, welche vielleicht dem lombardischen Esinokalke entsprechen könnten.

In der kurzen Zeit meiner Anwesenheit in dem beschriebenen Gebiete konnte ich keine stratigraphische Gliederung dieser für triadisch gehaltenen Kalksteine auffinden. Ich vermag bloß eine bisher unbekannte fossilienführende Bank anzuführen, welche im mittleren Teile des Berges am Stein aufzufinden ist und in der Nähe der über die Göllnitz führenden Brücke ausstreicht. Ich konnte jedoch nur unbestimmbare Bruchstücke von Korallen und Brachiopoden feststellen, so daß mir zwar die ganze Kalksteinzone triadisch, ein anderes Alter jedoch nicht absolut ausgeschlossen zu sein scheint. An verschiedenen Stellen fand ich an der Grenze zwischen Konglomeratzone und Trias Kalkbrekzien als Zeugen für die große Längsdislokation, die beide von einander trennt; auch sind die Kalksteine bei Dobschauer Masse fast auf den Kopf gestellt und bilden überhaupt längs ihres ganzen Verlaufes steile Wände.

VII. Diluvium-Alluvium.

Unbedeutende Reste diluvialer Flußablagerungen fand ich bloß an wenigen Stellen. Eine terrassenartige Ablagerung, die hauptsächlich aus schotterartigem Materiale zusammengesetzt ist, findet man im Florenseifentale, insbesondere oberhalb des Tales „Unter Stein“. Dasselbst befindet sich auch ein Schuttkegel, welcher darauf hinweist, daß die Richtung der Wasserläufe zu diluvialer Zeit hier ein anderer war. Kleine Terrassen fand ich weiter im Tale „Unter Stein“. Spuren von Terrassenstufen treten dann am Ufer des einst umfangreichen diluvialen Sees zwischen Palzmannshütte, Dobschauer Masse und Istvanfalu auf. Reste von Terrassenablagerungen liegen am südwestl. Ausläufer des Königsberges über der Straße etwa 20 *m* oberhalb des heutigen Göllnitztales; sie enthalten Geschiebe und Bruchstücke sämtlicher in unserem Gebiete vorkommenden Gesteine. Diluviale Terrassenreste fand ich schließlich insbesondere auch im Unterlaufe der Weißwasser. Auf der Karte schied ich bloß die bedeutenderen Vorkommen aus. — Der Gehängeschutt auf den Abhängen der Berge ist hauptsächlich

alluvial. Am nördl. Abhänge der Gugl über dem Göllnitztale konnte ich bei den Ausgrabungen für den Grundbau der Gebäude der neuen Hütten-gesellschaft die Mächtigkeit des Gehängeschutttes auf mehr als $2\frac{1}{2} m$ feststellen. Zuunterst fand ich Lehm mit wenig Schutt ($1\frac{1}{2} m$), darüber $\frac{1}{2} m$ Diabas- und Gabbroschutt und dann etwa $\frac{3}{4} m$ Gehängelehm mit eckigen Gesteinsbruchstücken. Stellenweise schüttete der Göllnitzfluß in seinem Inundationsgebiete alluvialen Sand und Schotter auf.

B. Tektonik.

Bevor ich auf die Erklärung der Tektonik unseres Gebietes eingehe, möchte ich in kurzer Weise darauf hinweisen, von welchem Standpunkte aus man heute auf die Gesamttektonik der Karpathen blicken muß.

Die geniale Deckenlehre, welche in den Westalpen von Schar dt, Bertrand, Lugéon, Termier, Haug u. a. vertreten und verteidigt wurde, ist von der Mehrzahl der österreichischen Geologen nach bitterem Kampfe auch für die Ostalpen angenommen worden. Nur ein so ausgezeichnete Kenner der Karpathengeologie, wie Uhlig, konnte mit Erfolg den kühnen Versuch unternehmen, die Deckenlehre auch auf die Karpathen als Fortsetzung des Alpenbogens zu applizieren (43). Wenn wir nun Uhlig's ursprüngliche Gliederung der Karpathen, wie ich sie in der Einleitung anführte, mit derjenigen vergleichen, welche er in seiner „Tektonik der Karpathen“ veröffentlichte, so ersehen wir, dass die sog. Sandsteinzone in den West- und Mittelkarpathen als subbeskidische und beskidische Decke dem ältesten helvetischen Deckensystem in den Alpen entspricht. Die „Klippenzone“ kann man als subpiennische und piennische Decke mit dem lepontinischen Deckensystem der Ostalpen vergleichen, während die „Kerngebirge“ und der „innere Gürtel“ sowie das „ungarische Mittelgebirge“ etwa ein Äquivalent des ostalpinen Deckensystems sein würde. Unser im „inneren Gürtel“ liegendes Gebiet möchte also der 2. oder 3. Teildecke des ostalpinen Deckensystems angehören. Von einer detaillierten Kartierung des inneren Gürtels der Karpathen erwartet Uhlig wichtige Ergebnisse für die Auffassung der Stratigraphie und Tektonik dieses Teiles des westlichen und mittleren Karpathenbogens, zumal bis jetzt noch nicht klar war, ob die Wiederholung der Schichtensysteme einer Isoklinal- oder Schuppenstruktur zuzuschreiben ist.

In unserem Gebiete kann man hauptsächlich zwei Bruchsysteme verfolgen, von welchen die einen Längsbrüche sind und *NO* bis *ONO* streichen, während die anderen Querbrüche sind und *NW* bis *NNW* streichen. Ein abweichendes Streichen haben der Diagonalbruch im Hopfgartengraben und die Bruchlinie an der südl. Grenze der Karbonscholle auf der Gugl. Im ganzen sind die Längsbrüche älter als die Querbrüche, da sie durch diese verschoben werden. Ich konnte folgende

Längsbrüche, längs welcher stellenweise Überschiebungen stattfanden, feststellen. An der Grenze der Trias und des Paläozoikums (siehe die geologische Karte und die Profile) tritt in einer Länge von etwa 6 km in unserem Gebiete ein Längsbruch auf; letzteres wurde meiner Auffassung nach über ersteres leicht überschoben und bedeckte dann die Schichtenköpfe der nach N einfallenden Triasschichten. Durch die Erosionstätigkeit entstand später längs dieser Dislokation ein tiefer Einschnitt, in welchem nicht nur die Schichtenköpfe der Triaskalksteine, aber stellenweise auch jene der Werfener Schiefer entblößt wurden. Die harten Kalksteine leisteten der Erosion verhältnismäßig bedeutend länger Widerstand als die weicheren roten Schiefergesteine an der Basis der Konglomeratzone, so daß heute die Triaskalksteine als steile Felsen hoch über den erwähnten Erosionseinschnitt emporragen. Ähnliche Verhältnisse herrschen weiter östlich vor, wie aus Uhlig's Profilen (2, Fig. 19, 22, 23, 25) zu ersehen ist, nur daß man sich hier überall an der Grenze zwischen Palaeozoicum und Mesozoicum wohl eine Längsdislokation vorstellen muß, wie sie etwa auf Uhlig's Profil 22 verzeichnet ist.

Ich glaube, daß der Längsbruch, welcher sich von den Quellen des Florenseifenbaches in ost-südöstl. Richtung über „Unter Stein“ gegen Istvanfalu und weiter ins Weißwassertal hinzieht, die Fortsetzung der aus der ursprünglichen Richtung abgelenkten großen Dislokation ist, welche von Theißholz über Murány in nordöstl. Richtung zur Granquelle verläuft und längs derer überall die Trias an mehr oder weniger kristalline Gesteine grenzt, die stellenweise über sie überschoben wurden. Uhlig nennt diese Dislokation Muránylinie. Der Triaskalkstein pflegt längs des Bruches brekzienartig zu sein.

Von parallelen Längsbrüchen ist die Werfener Schieferscholle nördlich von Istvanfalu begrenzt; eine etwas abweichende Richtung haben die Längsbruchlinien am Rande der gleichaltrigen Scholle bei Strazena. Es ist unwahrscheinlich, daß diese schmalen Untertriaszüge Horste darstellen könnten, zu deren Seiten die mächtigeren jüngeren Triaskalksteine in die Tiefe gesunken wären; vielmehr wurden hier die Werfener Schiefer längs zweier paralleler Bruchlinien zwischen den jüngeren Triaskalken (Prof. E.-F. und J.-K.) emporgepreßt. Ähnliche Beispiele sind aus den nördl. und südl. Kalkalpen (43), den Karnischen Alpen (44) und vom Schneeberge in den österreichischen Kalkalpen bekannt, wo die Werfener Schiefer längs Brüchen zwischen den Kalken der oberen Trias emporgehoben wurden.

Zwei große Längsbrüche durchziehen ferner den mittleren Teil unseres Gebietes; der nördlichere streicht über den Hopfgartenberg nach Palzmannshütte und auf den Königsberg, der südliche über den Zemberg und die Gugl auf den Eberberg. Längs dieser zwei Längsdislokationen ist ein Teil der Schichte in den Gabbrotholith eingeklemt (Prof. C.-D., E.-F., G.-H.). Längs des nördlichen Bruches ist die Chloritschiefer- und Diabas-

zone über das Gabbro überschoben, längs des südlichen fand eine Überschiebung des Gabbro über die Grünschiefer statt. Längs der zuerst genannten Dislokation sind die Gesteine am Wege vom Kreuze zum Florenseifenbache südl. von Kote 921 und am Stadtberge verruschelt; die südliche Überschiebungslinie ist im Langenbergquerstollen aufgeschlossen, wo die dislozierten Chloritschiefer unter das Gabbro einfallen.

In der paläozoischen Schichtserie treten noch einige Längsstörungen auf. Wenn wir von *N* gegen *S* fortschreiten, so sehen wir hier zunächst die über das Gabbro überschobene Antiklinale der Diabas- und Chloritschieferzone (Prof. C.-D., G.-H.), welche stellenweise geradezu den Eindruck einer Faltenüberschiebung macht (Prof. E.-F.). Zwischen dieser und der weiter südlich gelegenen überkippten Falte derselben Zone liegt eine Konglomeratscholle (Prof. C.-D., E.-F., G.-H.), welche entweder einen Horst vorstellt, oder wahrscheinlicher zwischen den jüngeren Schichten in ähnlicher Weise emporgedrückt wurde, wie wir dies oben bei der Werfener Scholle darlegten.

Eine Dislokation und Verruschelung der Schichten kann man zu beiden Seiten der Konglomeratscholle beobachten, so z. B. am Wege vom Kreuze nach Dobschauer Masse, weiter am Nordabhange der Gugl gegenüber dem Stadtberge, wo man Dislokationsbrekzien antrifft.

Im Hopfgartengraben durchschneidet die im Gabbro eingeschlossene paläozoische Scholle ein Diagonalbruch. Eine Längsdislokation begrenzt im Norden auch die Karbonscholle auf der Gugl (Prof. E.-F.); längs dieser ist das Gabbro vollständig verruschelt. Ihre Fortsetzung tritt deutlich im Querschlage des Mariastollens auf, wo längs ihr eine kleine Scholle der Diabaszone wohl eingesunken ist. Auch hier entstand eine deutliche Ruschelzone. Ein abweichendes Streichen hat der Bruch an der südlichen Grenze der Karbonscholle; in seiner Nähe sind die Kalksteine und die gegen *NO* einfallenden bläulichen Schiefer stark disloziert. Die Kalksteine pflegen brekzienartig, die Schiefer transversal geschiefert und bröckelig zu sein. In der Fortsetzung dieser Bruchlinie gegen *NW* ist das Gabbro stark verwittert und zerbröckelt.

Das Göllnitztal durchläuft zwischen den Bergen Sturtz und Babina die Sattellinie einer Antiklinale (Prof. A.-B.), deren Nordflügel steil nach *N* einfällt, während der Südflügel ein sanfteres Einfallen gegen *S* zu haben scheint. Ich glaube, daß bei der Faltung diese Antiklinale längs der Sattellinie zerrissen wurde, noch bevor es zur Entstehung einer Liegendfalte kam.

Die Diabaszone tritt vereinzelt am Westabhange des Vogelsberges und auf dem gegenüberliegenden Königsberge auf; entweder wurde sie hier in die Konglomeratzone eingefaltet, oder liegt hier eine kleine Grabensenkung vor.

Die Querbrüche (s. insbesondere Prof. L.-M.) sind in unserem Gebiete in der Regel jünger als die Längsdislokationen, welche sie durchsetzen und öfters auch verschieben. Ein großer Querbruch verläuft von Strazena in südöstl. Richtung durch das Florenseifental auf den Birkelnberg und

begrenzt im *O* die Strazenaer Werfener-Scholle; längs seiner findet auch die Porphyroid- und Diabaszone im Florenseifentale und auf dem Stempelscheuer ihr Ende. Derselbe Bruch schneidet wohl auch den nördlichen Gabbrozug ab, und seiner entlang sank vielleicht auch das Karbon des Birkelberges ab, so daß es vor der Denudation wenigstens teilweise bewahrt wurde. In der Nähe dieses Bruches sind bei Strazena die Werfener Schiefer vollständig zerbröckelt und verruschelt, auch ihr Streichen und Fallen weist daselbst Abweichungen auf.

Ein weiterer deutlicher Querbruch streicht durch den südöstlichen Ausläufer des Berges Am Stein (Prof. L.-M.); er verschiebt den Triaskalk deutlich gegen *S*. Westlich von Istvanfalu grenzen die Werfener Schiefer längs eines die Mitte eines einstigen Diluvialsees gegen Palzmannshütte durchstreichenden Bruches, direkt an jüngere Triaskalke.

Am westlichen Abhange des Stadtberges und oberhalb des gegenüberliegenden Göllnitzufers fand ich dislokationsbrekzienartige Gesteine; die Längsbrüche, welche von der erwähnten Querdislokation durchschnitten werden, sind durch sie verschoben worden. Durch einen Querbruch sind die Werfener Schiefer nördl. von Istvanfalu in zwei Schollen zerteilt; sie werden auch im *O* von einer Querdislokation abgeschnitten, welche von hier durch das Weißwassertal auf den Eberberg verläuft. Dieselbe verschiebt auch die Vogelsberger gegenüber der Königsberger Scholle und scheint mir auch den südlichen Gabbrozug abzuschneiden, denn östl. von ihr tritt das Gabbro nicht mehr in zusammenhängenden Partien auf und ist von dem bisher noch nicht denudierten Schiefermantel umhüllt. Längs eines Querbruches und zu beiden Seiten desselben befindet sich am südwestl. Ausläufer des Königsberges an der Grenze zwischen Chloritschiefer und Konglomerat eine deutliche Ruschelzone. Der Schiefer ist stark gefältelt, gepreßt und quarzreich, während das Konglomerat Abweichungen vom normalen Streichen und Fallen aufweist. Kleinere Querbrüche durchziehen den westl. Teil des Königsberges. So ist z. B. vor der über die Göllnitz führenden Brücke am Südabhange des Königsberges in einem Steinbruche ein kleiner Querbruch zu sehen, zu dessen einer Seite die Schichten nach *SSO* einfallen, während auf der anderen Seite ihr Fallen ein südliches ist. Entlang der Brüche entspringen zahlreiche Quellen. Die Porphyroidzone des Königsberges ist im *W* von einer Querdislokation abgeschnitten, an deren Grenzen sie ein gestörtes Aussehen besitzt, während das Konglomerat daselbst stark geschiefert ist.

Die Porphyroidzone des Vogelsberges ist gegenüber der des Königsberges längs eines Querbruches etwas gegen *S* verschoben, eine ähnliche Verschiebung wiederholt sich in der erwähnten Zone infolge von Querdislokationen auf dem Vogelberge und der Sturtz noch zweimal (Prof. L.-M.). Gleichzeitig mit der Porphyroidzone ist natürlich auch ihr Hangendes, nämlich die Diabas- und Chloritschieferzone verschoben. Die-

selben Blattverschiebungen machten auch die hier auftretenden Erzgänge mit.⁸⁾

Ein kleiner Querbruch disloziert schließlich die kleine Insel der Diabaszone auf dem Vogelsberg-Königsberge; in seiner Nachbarschaft sind auf dem Königsberge die Konglomerate gepreßt und geschiefert. Wenn wir die Tektonik unseres Gebietes überblicken, so finden wir hier teilweise eine Schuppenstruktur entwickelt, die bei der Feststellung der stratigraphischen Verhältnisse sicherlich in Betracht gezogen werden muß, zumal dieselben bisher vielfach nur auf Grund von angenommenen Isoklinalfalten erklärt wurde.

Das Alter der Faltung und der Dislokationen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Hauptfaltung des unserem Gebiete angehörigen Paläozoikums in paläozoischer Zeit, und zwar zur Zeit der verbreiteten variszischen Faltungsperiode stattfand. Die mesozoischen Schichten scheinen nicht oder nur stellenweise gefaltet zu sein.

Die Längsbrüche sind wohl zweierlei Alters: die einen prätriadisch, die andere sicher posttriadisch. Zu ersteren könnten die Brüche gehören, längs welcher die Grünschiefer in den Gabbrotholith einsanken. Karbonischen Alters sind wohl die Längsdislokationen, auf welchen im Gabbromassiv die Erzgänge entstanden, falls dessen Intrusion, wie oben angeführt wurde, im ältesten Unterkarbon stattfand. Auch die Erzgänge des Königsberges und Vogelsberges dürften wohl längs älterer Längsdislokationen entstanden sein. Posttriadisch ist sicher die Längsbruchlinie, nach welcher das Paläozoikum über das Mesozoikum überschoben wird; postkarbonisch sind die die Karbonscholle der Gugl begrenzenden Brüche.

Der größere Teil der Querbrüche ist posttriadischen Alters, denn sie rufen noch in den Triassedimenten Dislokationen hervor, ja durchsetzen und verschieben sogar teilweise die große posttriadische Überschiebungslinie im Norden unseres Gebietes; wahrscheinlich sind sie tertiären Alters. Außerdem sind aber untergeordnet auch wohl ältere Querbrüche vorhanden, die man in den einzelnen Stollen vorfinden kann. Viele der jüngeren Längs- und Querdislokationen mögen schon in älteren Zeiten ihren Ursprung gefunden haben und beim neuen Beginn der orogenetischen Bewegungen weiter ausgebildet worden sein.

⁸⁾ Die Erzgänge sind auf der geologischen Karte mit übertriebener Mächtigkeit dargestellt. Die mittlere Scholle der Porphyroid- und Diabaszone, sollte auf der geologischen Karte richtiger mehr *O—W* streichen und die Diabaszone in etwas größerer Mächtigkeit eingezeichnet sein. Das Terrain ist hier ziemlich unzugänglich. Auch die Lage der Stollenmundlöcher ist nach den neuesten, mir eben mitgeteilten Messungen in einigen Fällen etwas abweichend von jener, wie sie auf der Karte verzeichnet ist.

Als Folge von zwei Hauptdruckrichtungen, welche in unserem Gebiete einerseits von *SW*, bzw. von *NO*, andererseits von *SO* erfolgten, treten in den Konglomeraten Diaklasen von *N—S* Richtung auf.

C. Paläontologischer Teil.

1. Reste einer devonischen (?) Flora.

In den feinen, rötlichen bis grauen, manchmal grauwackenartigen Schiefeln der Konglomeratzone fand ich Pflanzenversteinerungen vor; so auf dem Königsberge, Vogelsberge und auf dem Wege, welcher aus dem Florenseifental auf den Stempelscheuer führt (bereits außerhalb unserer Karte). Als ich auf dem Königsberge zuerst diese Versteinerungen fand, forschte ich ihnen überall, wo den Konglomeraten die erwähnten Schiefer eingelagert sind, nach.

Gleich beim ersten Funde erinnerte ich mich der Hostinellen, bzw. Rhodeen aus dem böhmischen Devon und fand darin einen neuen Beweis für das altpaläozoische Alter der Konglomeratzone, zu welcher Anschauung ich bereits im Gegensatze zu dem allgemein angeführten oberkarbonischen oder permischen Alter dieser Schichten auf Grund meiner Kartierung kam. Es sind überhaupt diese Pflanzenabdrücke die ersten in der Konglomeratzone aufgefundenen Versteinerungen. Die Pflanzen sind allochthonen Ursprungs und zeugen von der litoralen Entstehung der erwähnten Zone; sie liegen manchmal in den Schiefeln diagonal zu deren Schieferungsflächen. Es sind einfach oder dichotomisch zerteilte Äste. Häufig beobachtete ich, daß einer der beiden dichotomischen Äste in der Richtung der Mutterachse fortwächst und zugleich den anderen Tochterzweig zur Seite drängt (Übergipfelung), so daß scheinbar eine monopodiale Verzweigung entsteht. Von extremen Vorfällen, wo man wirklich kaum die Dichotomie erkennen kann, gibt es jedoch Übergänge zu deutlicher und typischer Dichotomie. Der verdrängte Tochterzweig pflegt schwächer zu sein und an der Stelle der dichotomischen Verzweigung ist die Hauptachse verdickt. Auch Querstreifen, wie sie *Potonié* und *Bernard* (45) bei *Hostinella hostimensis* beschreiben, sind stellenweise wahrzunehmen. Ich halte die genannten Pflanzenversteinerungen für nahe verwandt mit manchen Pflanzenresten des böhmischen Devons, mit *Gilkinet's Rhodea condrusorum* (46), *Dawson's Cyclopteris incerta* (47, Taf. 16) und vielen anderen, insbesondere devonischen Pflanzen, wie sie auch *Potonié* (45), *Nathorst* (48), *Dawson* (49) u. a. beschrieben.⁹⁾

⁹⁾ Bei meinem Aufenthalte in Berlin zeigte ich die gefundenen Pflanzenversteinerungen Herrn Professor *Potonié* und Herrn Dozenten *Gothan*. Beide äußerten sich dahin, daß sie entschieden älter als permisch sind, letzterer bestätigte meine Ansicht über das devonische Alter.

In den obenangeführten Schiefen der Konglomeratzone kommen also, allerdings schlecht erhaltene Abdrücke von farren- bzw. lycopodienartigen Pflanzen vor, wie sie an anderen Stellen, hauptsächlich im Devon vorgefunden werden. So z. B. in Böhmen in Barrandes Etage *H*, in den Lenneschiefern des deutschen Devons, in Belgien, in Nordamerika in den Staaten New York, Maine u. a. Überall finden wir diese Versteinerungen in einer Schieferserie, die petrographisch der unsrigen ziemlich analog ist, nämlich in sandigen Schiefen und Grauwacken. Die devonische Schichtenfolge im Staate Maine, von woher *Dawson* die erwähnten Pflanzenreste beschrieb, könnte man geradezu mit unserer Konglomeratzone vergleichen. Auch dort kommen die Pflanzenabdrücke in roten, sandigen Schiefen vor, welche in rote Konglomerate übergehen. Ähnlich besteht bei Aachen das Unterdevon hauptsächlich aus roten Schiefen und Sandsteinen, während die litoralen Schichten des Mitteldevons als rote konglomeratartige Sandsteine und Schiefer ausgebildet sind.

Aus stratigraphischen, petrographischen, tektonischen und paläontologischen Gründen halte ich demnach die Konglomeratzone für *devonisch*. Wahrscheinlich ist in ihr das Unter- (?) und Mitteldevon vertreten, während die Eruptivgesteinsdecken im Hangenden dem Oberdevon entsprechen könnten. Allerdings fällt hier der Umstand in die Augen, daß eine ähnliche Fazies von altpaläozoischen Schichten bisher in den Karpathen unbekannt war.

2. Versteinerungen karbonischen Alters.

a) Unterkarbon.

Das Dobschauer Karbon ist bereits seit langer Zeit bekannt; eingehender wurde es in einem nicht gedruckten Manuskripte von *Kiss* behandelt. *Hauer* vergleicht es mit den Bleiberger Schichten, *Andrian* (7) führt aus den dunkeln, oft dolomitischen Kalksteinen des Birkeln- und Jerusalemberges bei Dobschau Krinoidenstielglieder und andere unbestimmbare Versteinerungen an. Auch in den Hangendschiefern des Kalksteines fand er Krinoidenreste und andere; *E. Suess* bestimmte hier *Receptaculites Oceani* Eichw., *Productus fimbriatus* Sow., *Camerophoria Kissi* Suess, außerdem *Orthis*, *Spirifer*, *Productus*, *Euomphalus* u.s.w.; *Voit* (4) fügt *Streptorrhynchus* cf. *crenistris* hinzu. *Gesell* (50) führt an, daß er bei einer Untersuchung des Fundortes der Karbonversteinerungen auf dem Steinberge und auf Michaeli bei Dobschau im Sandsteine bestimmbare Fossilien fand. *Kayser* aus Marburg macht nach *Voit* (4) auf die Ähnlichkeit des Dobschauer mit dem Kärtner Karbon aufmerksam, *Illés* (51) beschrieb den ersten ungarischen Trilobiten als *Griffithides Dobsinensis*; er wurde im Kalksteine des Birkelnberges aufgefunden.

Das ganze bisher bei Dobschau gesammelte karbonische Fossilien-

material wurde schließlich dem ausgezeichneten Kenner F. Frech zugeschickt, welcher feststellte, daß diese Fauna zur Stufe „Productus giganteus“, also zur oberen Abteilung des Unterkarbons gehört (39). Als für diese Stufe typische Versteinerungen führt er *Euphemus Orbignyi*, *Productus punctatus*, *semireticulatus* und *scrabriculus*, *Orthothetes crenistria* und *radialis*, *Retzia radialis* an. Die fazielle Ausbildung des Dobschauer Unterkarbons ist ähnlich derjenigen in Schlesien und in den Ostalpen (Noetscher Schichten); es herrschen kalkreiche Tonschiefer mit einer marinen Litoralfauna vor.

Als ich die einzelnen Karbonschollen in der Umgebung von Dobschau besuchte, fand ich in den „städtischen Massörtern“ in bläulichen Schiefeln *Productus*, *Schizophoria* sp., *Retzia*, *Zaphrentis*, *Philippsia* (?) und zahlreiche Krinoidenstielglieder. Wichtig ist ein Fossilienfund, welchen ich in der Gugler Karbonscholle machte. In bläulichen Schiefeln fand ich hier neben zahlreichen Krinoidenstielgliedern den Brachiopoden *Spiriferina octoplicata* Sow., welchen auch Frech von anderen Stellen anführt. Aus diesem Grunde und deshalb, weil das *Gugler Karbon* in seinem Liegendteile petrographisch mit den übrigen hiesigen Unterkarbonschollen vollständig übereinstimmt, gehört dasselbe zweifellos auch der oberen Abteilung des Unterkarbons an.

b) Oberkarbon.

Unbestimmbare Pflanzenreste erwähnt aus dem Dobschauer Karbon bereits Andrian (7); nach Böckh (3) kommen hier Pflanzenabdrücke vor, welche dem Oberkarbon angehören.

Wie bereits oben hervorgehoben wurde, fallen die Karbonschichten der Gugl nach Norden ein. Wenn wir also hier das Karbon von seiner südlichen Grenze aus gegen N begehen, treten stufenweise die Schichtenköpfe immer jüngerer Schichten zutage. In der Tat fand ich auch in den nördlich die unterkarbonischen Kalksteine und Schiefer überlagernden schwarzen Schiefeln den Abdruck eines Fiederblättchens von *Neuropteris flexuosa* Brongn. Dasselbe ist normal zum Hauptnerv angewachsen, seine Basis ist herzförmig ausgeschnitten, und der Mittelnerv teilt sich gleich von der Basis aus in Seitennerven. Diese treten aus dem Mittelnerv unter einem sehr spitzen Winkel aus und sind oft dichotomisch geteilt, ohne daß Anastomosen vorhanden wären. Die Lage des Mittelnervs ist durch eine deutliche Rinne angedeutet. Der Abdruck stimmt vollständig mit *Neuropteris flexuosa* überein, wie sie von Schimper (52, Taf. 30, Fig. 12—13), Hofmann-Ryba (53, Taf. 9, Fig. 5, 5a), Zeiller (54, pl. 46, Fig. 2) abgebildet wird.

Frech (55) führt *Neuropteris flexuosa* aus dem Oberkarbon im Harze, in den Südalpen, aus der mittleren Abteilung des Oberkarbons in Frankreich u.s.w. an; Potonié (56) reiht diese *Neuropteris*art zusammen mit *Cyklopteris* in seine fünfte Flora, welche der mittleren Ab-

teilung des Oberkarbons angehört, ein. Neben der genannten Neuropteris fand ich auch einen Abdruck von Cyklopteris mit fächerförmiger Nervatur. *Es liegen also im Gugler Karbon über den bläulichen Schieferen und den Kalksteinen des Unterkarbons schwarze Schiefer, welche im Oberkarbon, wahrscheinlich in seiner mittleren Abteilung entstanden sind.* Hiemit würde auch eine Äußerung, welche gelegentlich einer das Dobschauer Gebiet betreffenden Auseinandersetzung Herr Dr. Ahlburg, Geologe der preuß. geol. Landesanstalt, über das Karbon in den „städtischen Massörtern“ südlich von der Gugl, mir gegenüber machte, übereinstimmen. Er teilte mir mit, daß dort die unregelmäßige Oberfläche des Karbonkalksteines von schwarzen, den vorgefundenen Pflanzenresten nach oberkarbonischen Schieferen mit Grauwackeneinlagerungen transgrediert wird. Im Vergleiche mit den von mir auf der Gugl gemachten Beobachtungen könnte man schließen, daß der von Ahlburg angeführte Kalkstein ähnlich wie der auf der Gugl gemäß der Untersuchungen Frechs der oberen Abteilung des Unterkarbons angehört, während die schwarzen Schiefer ähnlich wie auf der Gugl im mittleren Oberkarbon entstanden sein dürften; zwischen beiden Ablagerungen liegt die Zeit der unteren Abteilung des Oberkarbons zu welcher offenbar die genannten Unebenheiten an der Oberfläche der Kalksteine entstehen konnten.

Schließlich möchte ich noch anführen, daß das auf der Gugl auftretende, Bruchstücke der schwarzen Schiefer enthaltende Konglomerat noch jünger sein muß als letztere.

D. Morphologische Beobachtungen.

Wenn wir von dem Gipfel der Gugl (999·7 m) die Umgegend überblicken, so bemerken wir, daß sich nach allen Seiten Berge von fast gleicher Gipfelhöhe erheben; so östlich der Eberberg (1022 m), Vajcakova (991 m), Babina (1077 m), Sturtz (958—1070 m), Vogelsberg (1145 m), nördlich der Königsberg (947—1059 m), Stadtberg (915 m), der südliche Ausläufer des Geravaberges nördlich von Istvanfalu (989) und östlich von Kolonie Zeif (1064 m), westlich die Berge Am Stein (1047 m), Am Pelz (1011 m), Hopfgarten (957 m), Stempelscheuer (960 m). All dies erinnert auf die Reste einer Fastebene.

Die Bäche des kartierten Gebietes münden hauptsächlich in die Göllnitz und deren Zuflüsse, bis auf diejenigen, welche im südlichsten Teile unseres Gebietes entspringen und in südlicher Richtung in den Dobschauer Bach abfließen. Die älteste und ursprüngliche Richtung der Flußläufe des inneren Gürtels war gewiß eine nordsüdliche, da ja letzterer nur eine der von S gegen N überschobenen Decken vorstellt, aus welchen nach den Forschungen insbesondere von Lugeon (41) und Uhlig (42) das gesammte Karpathengebirge besteht. Die Mehrzahl der Flußläufe des

inneren Gürtels verläuft auch in konsequenter Richtung von *N* nach *S*. Daneben entstanden jedoch auch subsequente Flußläufe, deren Verlauf mit dem vorherrschenden Schichtstreichen übereinstimmt und sich oft an die Grenze zweier verschieden harter Schichtsysteme hält; hieher gehört z. B. der größere Teil des Göllnitzlaufes. Einen bedeutenden Einfluß auf die Topographie unserer Gegend, sowie auf die Richtung der Flußläufe hatten die zahlreichen Längs- und Querbrüche.

Eine größere Anzahl derselben liegt im Gebiete zwischen Palzmannshütte, Dobschauer Masse und Istvanfalu. An diesen Stellen, wo so zahlreiche Dislokationen die Kohärenz der Schichten gelockert haben, konnte die zerstörende Erosionstätigkeit der Flußläufe am ausgiebigsten eingreifen,

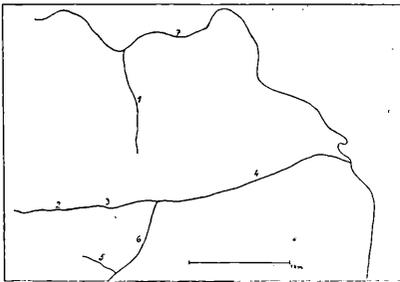


Abbildung. 2. *Ursprüngl.* Richtung der Wasserläufe im westl. Teile unseres Gebietes.

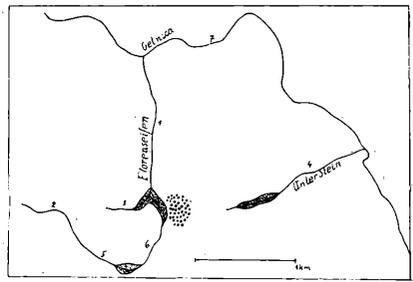


Abbildung. 3. *Heutige* Richtung der Wasserläufe im westl. Teile unseres Gebietes.

so daß in diluvialer Zeit hier ein ausgedehntes Seebecken entstand, in welches größere Zuflüsse von *W* aus dem Tale Am Stein, von *NW* die Göllnitz und von *O* vielleicht die Weißwasser mündeten. Das im Seebecken aufgestaute Wasser brach sich hierauf bei Palzmannshütte Bahn und floß weiter gegen *O* subsequent ab. Die Terrassenreste am südwestlichen Ausläufer des Königsberges, welche in einer Höhe von über 20 *m* über dem jetzigen Niveau der Göllnitz liegen, zeugen von der einstigen Höhenlage des Göllnitzlaufes. Besonders wirksam konnte auch die Erosion entlang des Längsbruches eingreifen, welcher an der Grenze des Paläozoikums und Mesozoikums verläuft; sie verursachte die Entstehung einer deutlichen Erosionsrinne.

Eine interessante doppelte Flußanzapfung kann man im westlichen Teile unseres Gebietes beobachten (s. Fig. 2 und 3). Der heutige Florenseifenbach fließt in seinem Oberlaufe zunächst von *W* nach *O*, biegt dann gegen *SO*, hierauf nach *NO* bis *NNO* um, während der ganze Unterlauf eine südnördliche Richtung hat. Eine höhere diluviale Terrassenaufschüttung kann man an der Umbiegungsstelle von *SO* nach *NO*, ferner dort, wo der Bach eine nordsüdliche Richtung annimmt, beobachten. An letzterer Stelle nimmt er auch am Südabhange des Berges Am Pelz von

W her einen kleinen Zufluß auf. Die östlichen zwei Drittel des Tales Unterstein nimmt ein kleiner, gegen O in die Göllnitz abfließender Bach ein. Wie an den genannten Stellen des Florenseifentales, so sind auch im Tale Unterstein die Diluvialterrassen in keinem Verhältnisse zu den heutigen, unbedeutenden Flußläufen.

Ursprünglich war wohl die Situation folgende (s. Fig. 2): Der Oberlauf des heutigen Florenseifenbaches war ursprünglich ein selbständiger Bach, der in nördlicher Richtung in die Göllnitz ins Strazenaer Tal abfloß. Gerade in letzterem konnte die Göllnitz, da sie hier weiche und leicht zerstörbare Werfener Schiefer antraf, bei weitem intensiver und rascher ihr Flußbett vertiefen, als ihr schwacher, den harten Kalkstein durchfließender Zufluß. Dieser mündete hier wohl einst mit einem kleinen Wasserfalle, da er mit der stärkeren Erosion des Göllnitzflusses nicht Schritt halten konnte. Es bildete sich ein Hängental aus. Durch Vertiefung der unteren Erosionsbasis, vielleicht auch infolge von posthumer Bewegungen, welche längs der zwischen den Bergen Am Pelz und Am Stein verlaufenden Bruchlinie stattfinden konnte, wurde die Erosionstätigkeit des genannten Zuflusses erhöht und belebt, so daß er durch rückwärtige Erosion den Fluß, welcher längs des Südabhanges des Berges Am Pelz in östlicher Richtung über „Unterstein“ in die Göllnitz abfloß, anzapfte und ihn seines Oberlaufes (2+3) beraubte. Der Unterlauf (im Tale Unterstein) des geköpften und um einen bedeutenden Teil seiner Wassermenge beraubten Flusses war nun nicht mehr im Stande, das ihm von seinem Nebenflusse zugetragene Material wegzuschaffen, so daß dieser durch seine eigene Aufschüttung zum Flußlaufe 1 abgelenkt wurde, worauf heute noch die Krümmung 7 hinweist. Der Flußlauf 1, dessen Wassermenge in solcher Weise vergrößert wurde, begann nun mit intensiverer Erosion, die sich insbesondere auch in einer stärkeren rückwärts schreitenden Erosion des kleineren Zuflusses 5 kundgab, während der seines Hauptzuflusses 6 beraubte Flußlauf 4 nunmehr in dem untersten Teile seines ursprünglichen Tales umherirrte. An der Stelle, wo der Zufluß 6 mit seiner eigenen Aufschüttung sich selbst den Weg versperrte, liegt bis heute noch ein Schuttkegel. Schließlich erreichte der Zufluß durch rückschreitende Erosion den obersten Teil des ursprünglichen ostwestl. Flußlaufes und zapfte denselben an. Drei Reste weisen also auf einen ursprünglich einheitlichen subsequenten Zufluß der Göllnitz hin; der erste liegt im obersten Talteile des heutigen Florenseifenbaches 2, der zweite entspricht dem kleinen Zuflusse des letzteren am Fuße des Berges Am Pelz-3, der dritte bildet den Zufluß der Göllnitz-4. Diluviale Aufschüttungen treten am deutlichsten an jenen Stellen, wo ursprünglich der Bach 5 und 6 mündete, ferner dort, wo die Anzapfung der Wasserläufe 2+3 und 6 stattfand, schließlich im Tale Unterstein auf.

Zum Schlusse meiner Arbeit sei es mir gestattet, dem Direktor der kgl. preuß. geol. Landesanstalt in Berlin Herrn Geheimrat Prof. Dr. F. B e y s c h l a g und dem Abteilungsdirigenten für die Kartierung im

Gebirge an derselben Anstalt Herrn Prof. Dr. Krusch für die liebenswürdige Gastfreundlichkeit, welche sie mir während meines Aufenthaltes in Berlin in den ihnen unterstellten Sammlungen erwiesen, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen. Nach Beendigung meiner Kartierung des besprochenen Gebietes begann ich im August des vorigen Jahres mit der Verarbeitung des gesammelten wissenschaftlichen Materials in dem obenangeführten Institute, wobei mir stets mit besonderem Interesse Herr Prof. Krusch mit Rat zur Seite stand; hiefür spreche ich ihm an dieser Stelle meinen ergebenen Dank aus.

Gleichfalls bin ich Herrn Cyr. Ritter von Purkyně, Professor der Mineralogie und Geologie an der böhm. technischen Hochschule in Prag, zum besonderen Danke verpflichtet, da ich in dem ihm untergeordneten Institute die Arbeit beenden konnte, wobei ich auch seiner werten Zuvorkommenheit und Ratschläge genoß. Ich danke ferner dem Direktor der Dobsinaer Hüttenwerke Herrn V. Dyck für seine liebenswürdige Gastfreudlichkeit, die ich zur Zeit meiner wissenschaftlichen Studien daselbst genoß, und insbesondere auch meinem lieben Freunde Herrn Dipl. Ing. Dr. R. Cronacher, Chef der Bergabteilung der Dobsinaer Kupferwerke, welcher mir in jeder Beziehung bei den oft anstrengenden Kartierungen in den Stollen und im Terrain immer freundschaftlich und liebenswürdig entgegenkam. Schließlich möchte ich noch dankbar der werten Zuvorkommenheit des H. F. Hanuš, Professors der analytischen Chemie an der böhm. technischen Hochschule gedenken, auf dessen Veranlassung sein Assistent Herr A. Jílek die in der Arbeit angeführten, sorgfältigen chemischen Analysen ausführte.

RESUMÉ.

1. Aus tektonischen, stratigraphischen, petrographischen und paläontologischen Gründen ist höchstwahrscheinlich die Konglomeratzone, deren Alter fast allgemein als jungkarbonisch, bzw. permisch angesprochen wurde, altpaläozoisch, und zwar devonisch.

2. Die Porphyroidzone unseres Gebietes, welche früher in der Literatur als „phyllitische und serizitische Tonschiefer“ angeführt wurde, entspricht metamorphen Quarzporphyr-, Quarzkeratophyrdecken, deren Tuffen und Sedimenteintragerungen. Sie wurde zuerst im Nachbargebiet von Schafarzik richtig gedeutet.

3. In ihrem Hangenden befindet sich die sog. Grünschieferzone. Ich unterschied in derselben zwei Horizonte, von welchen der tiefere hauptsächlich aus submarinen Diabasdecken, der höhere aus Diabastuffen mit marinen Sedimenteintragerungen zusammengesetzt ist. Die Porphyroidzone und Grünschieferzone sind wohl auch devonischen Alters.

4. Die Intrusion des Gabbrotholiths, welcher größeren Teils fälschlich

als Diorit angeführt wird, ist jünger als die Grünschieferzone, jedoch älter als die Karbonkalke, welche der obersten Abteilung des Unterkarbons angehören. Sie fand wahrscheinlich im älteren Unterkarbon statt.

5. Im Hangenden der unterkarbonischen Schiefer und Kalksteine konnte ich zum erstenmale in dieser Gegend durch zuverlässige Fossilienfunde Schiefer feststellen, welche den in ihr enthaltenen Pflanzenresten nach oberkarbonischen Alters sind und dessen mittlerer Abteilung angehören.

6. Ein großer Teil der roten Schiefer, welche auf den älteren geologischen Karten als Werfener Schiefer kartiert sind, gehört meiner Meinung nach dem Liegendteile der Konglomeratzone an, obwohl stellenweise auch wirkliche Werfener Schiefer auftreten.

7. Die Spezialtektonik des besprochenen Gebietes, wie sie auf der beiliegenden geologischen Karte gekennzeichnet ist, ist ein vollständig neues und selbständiges Ergebnis meiner Studien. Es kommen hier hauptsächlich 2 zu einander fast senkrechte Bruchsysteme vor; die Querdislokationen streichen *NW* und sind im allgemeinen jünger als die Längsdislokationen, welche nach *NO* streichen. Durch einen Längsbruch ist das paläozoische Gebirge vom mesozoischen getrennt; längs desselben wurde ersteres über letzteres überschoben. Er stellt wahrscheinlich die aus der ursprünglichen Richtung etwas abgelenkte Fortsetzung von Uhlig's Muranylinie vor. Längsbrüchen nach wurden zwischen den jüngeren Triaskalken schmale Schollen untertriadischer Werfener Schiefer emporgepresst; längs ähnlicher Brüche ist in den Gabbrotholith ein Teil des Paläozoikums eingeklemt, welches selbst wieder zahlreiche Dislokationen aufweist. Mit den Längsbrüchen pflegt eine Tendenz zur Überschiebung verbunden zu sein.

Die im allgemeinen jüngeren Querbrüche durchsetzen unser Gebiet quer zum vorherrschenden nordöstl. Schichtstreichen. Zur Zeit der allgemeinen variszinischen Faltung, teilweise wohl auch schon früher, wurden die älteren Schichten in normale, isoklinale und überkippte Falten gelegt; an einer Stelle scheint die Antiklinale bei der Faltung in der Sattellinie zerrissen worden zu sein.

8. Die Stratigraphie und Tektonik unseres Gebietes ist nach meinen Untersuchungen nicht so mit Hilfe von Isoklinalfalten wie auf Grund einer Schuppenstruktur aufzuklären, welche hier vorherrscht.

9. In Schiefen der Konglomeratzone fand ich zum erstenmale Pflanzenversteinerungen vor. Ihre Achsen sind dichotomisch geteilt und sie erinnern überaus an Pflanzenreste wie sie aus dem Devon in Böhmen (*Hostinella*, *Rhodea*), Deutschland (*Rhodea condrusorum*) und Amerika bekannt sind. In den im Hangenden des Unterkarbons gelegenen Schiefen konnte ich den Abdruck eines Fiederblättchens von *Neuropteris flexuosa* Brongn. und *Cyclopteris* auffinden. Aus den Unterkarbonschichten auf der Gugl bestimmte ich den Brachiopoden *Spiriferina octoplicata*.

10. Vom morphologischen Standpunkte aus fällt die ziemliche Konstanz der Gipfelhöhe auf, die auf Reste einer alten Fastebene hinweist. Die Wasserläufe haben meist konsequente, bisweilen auch subsequente Richtung. Zwei Abbildungen stellen Verlegungen und Anzapfungen der Wasserläufe im westl. Teile unseres Gebietes dar.

Literaturverzeichnis.

1. V. U h l i g, Bau und Bild der Karpathen in „Bau u. Bild Österreichs“ Wien-Leipzig 1903.
2. F. v. H a u e r, Geolog. Übersichtskarte der österr. ung. Monarchie. West-Karpathen, Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1869 p. 507.
3. H. B ö c k h, Beiträge zur Gliederung der Abgerungen des Szepes Gömörer Erzgebirges. Jahresber. der kgl. ungar. geol. Anstalt für 1905. Budapest 1907 p. 46.
4. F. W. V o i t, Geognost. Schilderung der Lagerstättenverhältnisse von Dobschau in Ungarn. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1900, p. 708.
5. W. B a r t e l s, Spateisenerzlagerstätten des Zipser Comitatus in Oberungarn. Archiv f. Lagerstättenforschung. Berlin 1910. H. 5.
6. D. S t u r, Bericht über die geologische Aufnahme der Umgebung von Schmöllnitz und Göllnitz, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, p. 383.
7. F. v. A n d r i a n, Bericht über die Übersichtsaufnahmen im Zipser u. Gömörer Komitate. Jb. geol. R. 1859, p. 535.
8. W. I l l é s, Montangeolog. Verhältnisse in der westl. Umgebung von Dobsina. Jahresb. der kgl. ung. geol. Anst. für 1902. Budapest 1904, p. 134.
9. D. S t u r, Bericht über die geolog. Aufnahme im oberen Waag- und Grantale. Jahrb. geol. R. 1868.
10. F. S c h a f a r z i k, Daten zur genaueren Kenntnis des Szepes-Gömörer Erzgeb. Math. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn, 1905, H. 3, p. 225.
11. D e r s e l b e, Vorläuf. Mitteilung über das Auftreten von Quarzporphyren u. Porphyroiden in den Komitaten Gömör u. Szepes. Föltani Közlöny. Budapest 1902, p. 326
12. H. C r e d n e r, Über Nordamerik. Porphyroide. Neues Jahrb. f. Min. Petr. u. Geol. 1870, p. 970.
13. U. G r u b e n m a n n, Die kristallinen Schiefer. II. Teil, 1907, p. 43.
14. A. O s a n n, Versuch einer chem. Klassifikation der Eruptivgesteine II. Die Ergußgesteine. Tschermaks Min. und petr. Mitteil. 1901, p. 399, Taf. VIII.
15. H. B ü c k i n g, Über Porphyroidschiefer und verwandte Gesteine des Hinter-Taunus. Ber. der Senckenberg. naturforsch. Gesellsch. Frankfurt a. M. 1903, p. 155.
16. A. J o h n s e n, Petrogr. Untersuchungen der Harzer Porphyroide. Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. 1901, Beil. Bd. 14, p. 1.
17. D e r s e l b e, Die Thüringer Porphyroide. Ibidem. Beil. Bd. 27, 1909, p. 326.
F. B e c k e, Die Eruptivgesteine des böhm. Mittelgebirges u. der amerik. Andes. Tschermaks Min. u. petr. Mitteil. 1903, p. 209.
18. M. W e b e r, Zur Petrographie der Samoainseln. Abhandl. der bayer. Akad. d. Wiss. Bd. 29.
D e r s e l b e, Über Diabase und Keratophyre aus dem Fichtelgebirge. Zentralbl. f. Min., Geol. und Pal. 1910, p. 37.

19. O. H. Erdmannsdörfer, Über die systemat. Stellung der Harzer Keratophyre. *Ibidem* 1909, p. 33.
Derselbe, Über Magmenverteilung. *Geolog. Rundschau*. Bd. II., H. 1, Leipzig 1911, p. 8.
20. W. Frankh, Beiträge zur Geologie des südöstl. Taunus, insbes. der Porphyroide dieses Gebietes. *Berichte d. oberhess. Ges. f. Natur- und Heilkunde* 1899.
21. E. Holzappel, Das Rheintal von Bingerbrück bis Lahnstein. *Abhandl. der preuss. geol. Landesanst.* 1893.
22. L. Milch, Die Diabasschiefer des Taunus. *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.* 1889, p. 394.
23. H. Preiswerk, Untersuchung eines Grünschiefers von Brusson (Piemont). *Zentralbl. f. Min. Pal., und Geol.* 1901, p. 303.
24. O. H. Erdmannsdörfer, Die devon. Eruptivgesteine u. Tuffe bei Harzburg u. ihre Umwandlung im Kontakthof des Brockenmassivs. *Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. für* 1904, p. 1.
Derselbe, Über die Umwandlung von Diabasfeldspaten in Kontakthöfen von Tiefengesteinen. *Zeitschr. der deutsch. geol. Ges.* Bd. 56, p. 1.
25. F. Becke, Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer. *Comptes rendus IX congr. intern. de Vienne* 1903, p. 553.
26. H. Böckh, Die geol. Verhältnisse des Vashegy usw. *Mitteil. aus dem Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst.* Bd. XIV, 1905, p. 65.
27. L. Hezner, Ein Beitrag zur Kenntnis der Eklogite u. Amphibolite. *Tschermaks Min. u. petr. Mitteil.* 1903, p. 505.
28. H. Rosenbusch, *Elemente der Gesteinslehre* II., 4. Aufl., p. 286.
29. A. Osann, Versuch einer chem. Klassifikation der Eruptivgesteine. Über die Definition von Diorit u. Gabbro. *Tschermaks Min. u. petr. Mitteil.* 1903, p. 403.
30. F. Tannhäuser, Der Neuroder Gabbrozug in der Grafsch. Glatz N. *Jahrb. für Min., Geol. und Pal. Beil.* Bd. 26, 1908, p. 71.
31. F. S. Beudant, *Voyage minéral et géolog. en Hongrie pendant l'année 1818.* Paris 1822.
32. v. Andrian, Umgebung von Dobschau u. Czetnek. *Verh. geol. Reichsanst.* 1868, p. 55.
33. S. Faller, *Reisenotizen über einige wichtige Metallbergbaue Ober-Ungarns.* Berg- u. hüttenmänn. *Jahrb. d. k. k. Bergakad.* 1867, p. 129.
34. L. Zeuschner, *Gangverhältnisse bei Kotterbach u. Poracs.* *Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien* 1853, 1855.
35. S. Roth, *Varietät des Dobschauer Grünsteins.* *Verhandl. d. geol. Reichsanst.* 1879, p. 232.
36. L. Nagy, *Daten über den Diorit von Dobschau.* *Földt. Közl.* 1879, p. 403.
37. Th. Posewitz, *Bemerkungen über den Grünstein von Dobschau.* *Verhandl. d. geol. Reichsanst. Wien* 1879, p. 79.
38. W. C. Brögger, *Triadische Eruptionsfolge bei Predazzo,* p. 35.
Derselbe, *Die Eruptivgesteine des Christianiagebietes. I. Die Gesteine der Grorudit-Tinguait-Series,* Christiania 1894.
39. R. Frech, *Das marine Karbon in Ungarn.* *Földtani Közlöny.* Budapest 1906, p. 103.
40. F. Fötterle, *Umgebungen von Theißholz.* *Verh. geol. Reichsanst. Wien.* 1867, p. 216.
41. M. Lugeon, *Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des Klippes des Carpathes.* *Bull. Soc. Vaudoise des sc. natur.* Vol. 39, p. 50.
42. V. Uhlig, *Über die Tektonik der Karpathen.* *Sitzber. der math. naturw. Klasse der k. Akad. d. Wiss. Wien* 1907, II., p. 871.

43. Diener, Bau u. Bild der Ostalpen v. Bau u. Bild Österreichs, Wien, Leipzig. 1903, p. 633.
44. F. Frech, Die Karnischen Alpen, p. 486.
45. H. Potonié—Ch. Bernard, Flore devonienne de l'étage H. de Barrande Syst. silur. du centre de la Bohême, 1904.
46. M. F. Gilkinet, Sur quelques plantes fossiles de l'étage des Psammnites Condroz. Bullet. de l'Acad. roy. de Belg. sér. II, 1875.
47. J. W. Dawson, On the flora of the devonian period. in North-Eastern Amerika. Quat. Journ. of geol. Soc. of London 1862, p. 296.
48. A. G. Nathorst, Zur fossilen Flora der Polarländer. I. Th. 1. Lief. 1894, I. Th. 3. Lief. 1902.
Derselbe, Zur palaeoz. Flora der arktischen Zone. Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handling. Stockholm 1894. Bd. 26, Nr. 4., p. 45.
49. Dawson, The fossil plants of the devonian and upper silur. formations of Canada. Geolog. Survey of Canada 1871.
50. Gesell, Montangeolog. Aufnahme auf dem von der Dobsinaer südöstl. Stadtgrenze südl. gelegenen Gebiete. Jahresber. der ung. geol. Anst. für 1902. Budapest 1904, p. 120.
51. v. Illés, Der erste in Ungarn gefundene Trilobite. Földtani Közl. Budapest 1902, p. 408.
52. W. Ph. Schimper, Traité de paléontologie végétale Paris 1869.
53. A. Hofmann—F. Ryba, Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa, Prag 1899.
54. R. Zeiller, Études de gites minéraux de la France. Bassin huiller de Valenciennes. Paris 1888.
55. F. Frech, Lethaea geognostica. I. Teil, 2. Bd. 2. Lief. Die Steinkohlenformation.
56. H. Potonié, Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie. Berlin 1897.
57. K. A. Redlich, Die Erzlagerstätten von Dobschau u. ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1908, p. 270.

