

V. Das südwestliche Ende des Schemnitz-Kremnitzer Trachytstockes.

Von Ferd. Freiherrn von Andrian.

Die Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt stellte mir für den Sommer 1865 die Detailaufnahme der Osthälfte des Blattes XXVI. der Generalstabskarte zur Aufgabe. Dasselbe reicht im Norden bis eine Stunde südlich vor Kremnitz (Neuhaj, Deutsch-Litta), im Osten bis Antal, Jalna, im Süden bis Pukantz, im Westen bis Pila, Klein-Tapolcsan, Oslan. Es sind folglich die südwestlichen Ausläufer des Schemnitz-Kremnitzer Trachytstockes, welche Gegenstand der vorstehenden Arbeit bilden.

Die Literatur über das vorliegende Terrain ist, da dasselbe die Umgegend von Schemnitz in sich fasst, ziemlich umfangreich. Ich unterlasse hier deren Aufzählung, da der grösste Theil doch schon hauptsächlich vom bergmännischen Gesichtspunkt aufgeführt ist, und Herr Bergrath Lipold, der die bergmännische Untersuchung der Gegend von Schemnitz ausführt, in dieser Richtung umfassende Studien angestellt hat, und gewiss die Resultate derselben veröffentlichten wird. Von dauerndem Werthe für Jeden, der geologische Studien in der fraglichen Gegend anstellen will, sind Beudant's classisches Reisewerk, und Joh. v. Pettko's ausgezeichnete Karte der Umgegend von Kremnitz und Schemnitz nebst den dazu gehörigen Abhandlungen. Auch von mir wurden diese Arbeiten in vollster Ausdehnung benützt. Herr Professor v. Pettko hat mich durch seine herzliche Aufnahme und die grosse Bereitwilligkeit, mit der er mich in die Grundverhältnisse der Gegend von Schemnitz einführte, zu sehr warmen Danke verpflichtet.

Herr Baron Gregor Friesenhof nahm als Volontär bei meinen Arbeiten während zwei Monaten Theil, und lieferte bei seiner selbstständigen Begehung an der Nordwestgrenze des Terrains viele werthvolle im Folgenden angeführte Daten.

Herr Baron Erw. Sommaruga hat während des Winters 1865/66 eine bedeutende Anzahl von Gesteinsanalysen ausgeführt, deren Erfahrungsresultate ich anführe; die weiteren Vergleichen und Schlüsse aus seinen Arbeiten wird derselbe in einer besonderen Abhandlung veröffentlichen. Ich habe ihm und Herrn D. Stur, welcher die in meinem Terrain gesammelten Pflanzenreste bestimmte, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Geographie.

Das vorliegende Terrain bildet ein vielfach unterbrochenes Bergland, dessen Niveauunterschiede im Ganzen nicht sehr beträchtlich sind. Im Norden

beherrscht die dichtbewaldete Gruppe des Ptačnikgebirges dasselbe, welches die höchste Spitze des Gebietes, den Ptačnik mit 4218 Fuss, und mehrere andere, deren Höhe zwischen 3—4000 Fuss beträgt (Homolka, Tri Chotari, Magurka, Gunje Wrch) in sich begreift. Als Fortsetzung des westlich von Handlowa von Nord nach Süden streichenden Zuges, geht dieser nach Süden an Mächtigkeit zunehmende Gebirgsstock in einem langen Grate von Nordost nach Südwest, und fällt einerseits gegen die Neutraer Ebene, andererseits gegen das ringsum umschlossene Becken von Heiligenkreuz ziemlich rasch ab. Die südlichen Ausläufer desselben sind: der Grauleiten, der grosse und kleine Reitberg, der eine Zunge in das Hochwiesner Kalkgebirge bildet, und der Žjarberg. Mittelst des 2748 Fuss hohen Hänslberges (O. von Neuhaj) verbindet sich die Ptačnikgruppe mit den die nächste Umgebung von Kremnitz zusammensetzenden Bergen. Oestlich vom Hänslberge, bei Deutsch-Litta, Schwabendorf, zeigen sich mehrere isolirte Höhen von weniger Erhebung (die Dolna-Kuppe erreicht nur 2244 Fuss). Erst östlich vom Jalnaer Thale tritt wieder zusammenhängende Gebirgsmasse auf, deren äusserste Ausläufer, die linke Thalseite des Jalnaer Baches bildend, noch in unser Terrain fallen.

Das Heiligenkreuzer Becken, welches im Osten von den isolirten Bergkegeln zwischen Kremnitzka und Deutsch-Litta, im Norden von dem Hänslberge, im Westen von den Ausläufern der Ptačnikgruppe eingefasst wird, erreicht in seinen höchsten Punkten nur die Höhe von 1020 Fuss, mag aber im Durchschnitt 800—900 Fuss über der Meeresfläche liegen.

Das lange Thal, welches sich von Klak nach Südost gegen Žarnowic zieht, wird von vielgestaltigen Bergbildungen eingefasst, welche in einer mittleren Erhebung von 2000 Fuss (der Žjarberg mit 2748 Fuss ist der höchste Punkt), keine einheitliche Anordnung zeigen. Sie treten nördlich von Pila, südlich von Klak, bei Žarnowic auf, bilden das rechte Granufer zwischen Bukowina und Žarnowic, und verlaufen nördlich von Bukowina in die Ausläufer des Ptačnikgebirges, mit dem selbe die Begrenzung des Heiligenkreuzer Beckens bilden.

Im Süden davon treffen wir wiederum eine einheitlich geschlossene Masse, die des Inowecgebirges, welches die Höhe des Ptačnikgebirges jedoch bei weitem nicht erreicht. Seine höchste Spitze misst 2844 Fuss. Dasselbe zieht sich in nordost-südwestlicher Richtung von der Michaeler Staude (südöstlich von Pila) am linken Abhange des Pilaer Thales, welches bei Brodi in das Klaker Thal mündet, über Nagy-Lehota bis gegen Obico, Kleintapolcsan, und bildet zuletzt die Ost- und Nordbegrenzung der Ebene, in welcher Aranyos-Maroth und Verébely liegt. Die mit dem Inowec innig verbundenen Ausläufer bilden zwischen Žarnowic und Benedek das rechte Ufer der Gran.

Noch weit mannigfaltiger ist die Gliederung des Terrains am linken Ufer des genannten Flusses. Als entscheidend in der Configuration desselben ist vor allem der Bergzug hervorzuheben, der sich von Tepla bei Schüttersberg über Kotterbrunn, Paradeisberg, Siglisberg, Moderstollen, Wisoka in nordost-südwestlicher Richtung hinzieht, sich bei Uhlisko mit dem 2352 Fuss hohen Stocke des Welki Weternik verbindet, und in steter Erniedrigung bei Pukantz gegen die Bather Ebene abfällt. Die innerhalb dieses Zuges bekannten Höhen sind: der Paradeisberg mit 2970 Fuss, der Sattel von Kotterbrunn mit 2520 Fuss (Wolf), der Tanatberg mit circa 3000 Fuss, Theresienschacht mit 2706 Fuss. An diesen Zug, der sich passend als Schemnitzer Gebirgszug bezeichnen liesse, schliessen sich in nordwestlicher Richtung das Hodritscher Gebirge, dessen höchste Spitze der Kompberg mit 2736 Fuss bildet, an, die des Welki Žjar und des Kojatin zu beiden Seiten des langen einförmigen Richnawerthales, ferner

die vielfach individualisirten Bildungen des Sklenoer und Vichnyer Thales, welche zwischen Ladomer und Bzenica das linke Ufer der Gran bilden. Im Osten und Norden des Schemnitzer Gebirgszuges reihen sich die niedrigeren Ausläufer des bis Altsohl reichenden Kolbacher Gebirgsstockes, der Sudberg, die Berge, welche das Kozelniker Thal, sowie das Antaler Thal umfassen, an. Als den letzten Ausläufer derselben lässt sich die flache Bergkette, deren höchste Spitzen der Linkich-, Tarči- und Čekanowberg bilden (S. Schemnitz), betrachten.

Südlich vom Schemnitzer Gebirgsstocke öffnet sich allmählig die Gegend. Auf der rechten Seite des Pukanzer Thales, bei Prinzdorf und Beluja reichen lange Zungen der südlich sich anschliessenden Ebene von Bath bereits in die vielgestaltigen Bergzüge, deren Centrum der Sittna (3198 Fuss) ist, hinein. Vom Sittna gegen Südwest zieht sich über den Holik, na Skalki Almaška Rohač (1758 Fuss) eine zusammenhängende Höhenkette bis zum Krtlinberg, der die linke Seite des Pukanzer Thales bildet. Nach Süden wird durch den Strollenberg der Zusammenhang des Sittnastockes mit dem Prisek und Javorina, und durch letztere mit dem südlichsten Ausläufer des ganzen Schemnitz-Kremnitzer Gebirges, welches östlich von Bath die Ebene überragt, vermittelt.

Den Höhenverhältnissen entsprechend sind auch die hydrographischen Beziehungen des vorliegenden Terrains ziemlich mannigfaltiger Art. Die Gewässer desselben gehören drei verschiedenen Flussgebieten an. Die Gran zwischen Jalna und Benedek theilt das ganze Terrain in zwei an Grösse ziemlich gleiche Hälften. Ihr fallen sämmtliche Gewässer, welche dem Nordwestrande des Schemnitz-Pukanzer Gebirgszuges, den Südost-Abhängen des Ptačniker und Inowec-Gebirges entströmen, sowie jene des Heiligenkreuzer Beckens, die Thäler von Slaska und Jalna (im Norden des Gebietes) zu. Das lange Antaler Thal mit seinen zahlreichen Nebenflüssen gehört dem Wassergebiete der Eipel an. Der Schemnitzer Gebirgsstock bildet in seinen nördlichen Ausläufen die Wasserscheide. Für den Norden des Gebietes ist der Ptačnikkamm die Wasserscheide zwischen der Gran und dem Gebiete der Neutra. Der letzteren gehören die Gewässer, welche dem nordwestlichen Abhange des Ptačnik entströmen, an.

Allgemeines.

Der erste Anblick der geologischen Karte unseres Terrains zeigt, dass dasselbe aus einem krystallinischen mit den übrigen Centralstöcken der Karpathen wesentlich identischem Kerne besteht, dessen sedimentäre Anlagerungen nur schwach entwickelt sind. Man kann ihn als den Centralstock von Hodritsch bezeichnen. An der Ostseite desselben zieht sich, an Ausdehnung sehr bedeutend, der Schemnitzer Grünsteintrachytstock in nordost-südwestlicher Richtung von Skleno bis Pukanz quer durch das ganze Gebirge. An der Nordseite finden wir eine schmale Zone von Grünsteintrachyt, ferner einen bunten Wechsel von Rhyolithen und Tuffen zwischen Hlinik und Ladomer. Gegen Westen endlich wird der Hodritscher Centralstock von grauen Trachyten und Tuffen begrenzt.

Ebenso leicht scheiden sich die trachytischen Massen des Sittna, des Antaler Grundes, die grossen Stöcke von grauem Trachyte des Inowec und das Ptačnikgebirge aus.

Das dritte Glied, welches neben dem Krystallinischen und dem Trachyt einen wesentlichen Factor in der Zusammensetzung bildet, sind die Trachytbreccien. Zwischen der Ostseite des Schemnitzer Grünsteintrachytstockes und dem Westabhange des Kolbacher Gebirges schiebt sich eine an Mächtigkeit sehr

wechselnde Zone derselben, welche von Mocšar bis Prinzdorf und Pukanz reicht, ein. Räumlich noch ausgedehnter treten dieselben am rechten Ufer der Gran, am Ost- und Südostabhange des Inowec- und Ptačnikgebirges auf.

Weit untergeordneter in räumlicher Beziehung erscheinen die rhyolitischen Bildungen mit den dazu gehörigen Tuffen bei Königsberg, ferner zwischen Heiligenkreuz und Kremnitz.

Aus der Zusammenstellung der verschiedenen durch die Herren Dr. Stache und K. Paul ausgeführten Aufnahmen mit der vorliegenden, ergibt sich ein übereinstimmender Charakter des ganzen Trachytgebietes. Es zerfällt in mehrere grössere oder kleinere Trachytmassen, deren Contouren höchst unregelmässige Linien bilden. An Ausdehnung stehen die einzelnen Stöcke unseres Gebietes den weiter im Osten entwickelten nach. Die Zwischenräume zwischen denselben sind von massenhaften Breccien und rein sedimentären Gebilden, sowie von jüngeren Eruptivmassen ausgefüllt. Die Vorstellung von Erhebungskratern, welche auf die scheinbar ringförmige Anordnung der Höhen eines kleinen Gebietes gegründet ist, lässt sich nicht mehr aufrecht erhalten, wenn man den Zusammenhang der trachytischen Bildungen im Grossen in's Auge fasst, abgesehen davon, dass die neuere Geologie immer mehr die Berechtigung derselben in Zweifel zu ziehen geneigt ist.

Beim Studium der Trachyte wurden die von Freiherrn v. Richthofen aufgestellten Ansichten als Basis angenommen. Wenn auch viele Einwendungen gegen die von ihm gegebene Gliederung gemacht worden sind, und es an Versuchen, auf scharfe mineralogische Charakteristik eine Systematik der Trachyte zu gründen, nicht gefehlt hat, so sind doch die durch letztere Methode erhaltenen Abtheilungen nie durch geologische Untersuchungen in den ungarischen Trachytgebieten zur Evidenz gebracht worden, wie es für die kleineren und so unvergleichlich gut erkannten Gebiete von Deutschland durchführbar war. Eine rein mineralogische Eintheilung der Gesteine ohne Berücksichtigung des Auftretens im Grossen würde aber, alle bisherigen Fortschritte, ja sogar von der Praxis seit undenklichen Zeiten festgestellte Erfahrungen in Frage stellen. So gibt es keine mineralogische und chemische Grenze zwischen den Grünsteintrachyten und den meisten grauen (andesitischen) Trachyten, da sie beide vorwiegend Oligoklastrachyte sind; aber der Umstand, dass die einen fast immer erzführend sind, die anderen nie, hat eine Abgrenzung sehr früh schon herbeiführen müssen; sie lässt sich auch, wenigstens in der Gegend von Schemnitz vom geologischen Standpunkte befriedigend durchführen. Noch mehr ist die Nothwendigkeit, die Rhyolithgruppe in dem von Richthofen gebrauchten Sinne festzuhalten, gegeben. Wie nahe schon Beudant dem Richthofen'schen Standpunkte war, lässt sich aus seinem Werke genügend erkennen. Nur die im Stande der Wissenschaft begründete mangelhafte Erkenntniss der vulcanischen Erscheinungen im Grossen hat ihn gehindert, die letzten Resultate so zu ziehen, wie es von Richthofen geschehen ist. Nun haben die neueren in seinem Sinne von Dr. Stache angestellten Untersuchungen allerdings manches in anderem Lichte dargestellt, als es ursprünglich von Richthofen aufgefasst wurde. Man kennt quarzführende Grünsteintrachyte (Dacite), graue Trachyte (z. B. Szabo's rhyolitischer Andesit), und quarzlose Rhyolithe; während die Rhyolithe (wie bereits von Richthofen erwähnt) zuweilen oligoklastführend sind, hat man eine grosse Gruppe von sanidinführenden echten Trachyten (Sanidinoligoklastrachyt Dr. Stache's); doch wenn auch dabei mancher Contrast wegfällt, bleibt die Grundanschauung Richthofen's doch unerschüttert, denn der Schwerpunkt seiner Deduction liegt nicht in irgend einem

speciellen mineralogischen Kriterium, sondern in dem Umstande, dass Massen, welche vulcanischen Ursprung verrathen, nur mit Einer Trachytart verbunden sind, welche sich sowohl durch ihr relativ junges Alter, als durch ihren hohen Kieselsäuregehalt vor den übrigen auszeichnet. Die chemische Analyse hat diese Deduction vollständig bestätigt. Sie weist einen constanten Kieselsäuregehalt derselben von nicht unter 70 Procent nach. Die Perlite und Bimssteine zeigen eine sehr nahe übereinstimmende Zusammensetzung, welche zum Beispiel ganz verschieden ist von den Bimskörnern am Laacher See. Nur die geologische Betrachtungsweise machte es möglich, den Zusammenhang von felsitischem Rhyolith mit und ohne Quarz, von Perlit, Bimsstein mit sedimentären Tuffbildungen, wozu auch der Süsswasserquarz als Einwirkung rhyolithischer Eruptionen zu rechnen ist, klar zu übersehen.

Da es sich in der vorliegenden Arbeit nur um die positive Darstellung von Erfahrungsergebnissen handelt, so kann hier nur im Allgemeinen angedeutet werden, dass der grosse Zeitabstand zwischen der Bildung der älteren Trachyte und zwischen dem Rhyolith, wie ihn Richthofen angenommen hat, sich bedeutend zu reduciren scheint, nachdem man bisher keine Altersunterschiede in der Fauna und Flora der beiderseitigen Tuffbildungen nachzuweisen im Stande war. Ob diese auf Rechnung der mangelhaften Kenntniss unserer Tuffbildungen zu setzen sei, ob nur local für das Schemnitzer Gebiet gelte, lässt sich noch nicht entscheiden. Es ist nach den Ergebnissen von Herrn Professor J. Szabó, in der Umgegend von Tokaj höchst wahrscheinlich, dass nicht alle Trachytstöcke ganz gleichen Alters sind *) Dies ändert jedoch nicht das Wesen der Richthofen'schen Darstellung, welche überall hervorhebt, dass nach der Eruption der „grauen Trachyte“ eine bedeutende Senkung und folglich eine Wasserbedeckung eingetreten sei, welche die Entstehung unserer Rhyolithe bedingte. Schwieriger scheint mir die Erklärung der Thatsache, welche sich aus der unten angeführten Specialbeschreibung ergibt, zu sein, dass zur Zeit der Rhyolithbildung die Trachyterruptionen noch nicht aufgehört hatten, denn wir finden die Tuffe, in denen, wie bemerkt, keine Altersunterschiede aufgefunden werden können, in Verbindung theils mit Rhyolithen und ihrem ganzen Gefolge, theils mit den echten Trachyten, deren gleichzeitige Entstehung mit denselben schwerlich wird geläugnet werden können, wenn man die geologischen Verhältnisse genau verfolgt. Als einziges, wenigstens für sehr viele Fälle giltiges Gesetz könnte man vielleicht aussprechen, dass die Tuffbildungen da, wo sie an Grünsteintrachyt angrenzen, mit Rhyolithen, Bimssteinen und Perlit zusammen vorkommen, wo sie an „grauen Trachyt“ stossen, dagegen mit „echten Trachyten“ in innige Verbindung treten. Es wäre somit der „echte Trachyt“ vielleicht als ein Schmarotzergebilde des grauen Trachytes bei der Berührung der noch heissen Theile desselben durch Wasser gebildet zu betrachten, wie es der Rhyolith zwischen Grünsteintrachyt und Tuff ist. In mineralogischer Beziehung ist der „echte Trachyt“ dem Rhyolith durch seinen Sanidingerhalt näher gerückt. Dass derselbe auch Einfluss auf den Grad von Acidität haben dürfe, kann man erwarten; Analysen sind noch wenig gerade von den echten Trachyten ausgeführt. Doch soll damit nur eine Vermuthung ausgesprochen werden, welche sich aufdrängt, wenn man die Gleichzeitigkeit der rhyolithischen Bildungen von Heiligenkreuz mit den „echten Trachyttuffen“ von Mocšno in Rechnung zieht. Dass jedenfalls sehr verschiedene Verhältnisse bei diesen gleichzeitigen Bildun-

*) Allgemeine Versammlung der Naturforscher zu Pressburg im August 1865. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1865. Seite 194.

gen gewaltet haben, zeigt das gänzliche Fehlen von hyalinen Gesteinen bei den „echten Trachyten“. Zudem schien mir da, wo „echte Trachyte“ und deren Tuffe in Berührung mit Rhyolithen treten, doch immer, so schwierig auch die Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse eruptiver Bildungen sind, wenn man nicht ausgezeichnete Aufschlüsse hat, doch der Rhyolith als das durchsetzende, folglich jüngere aufzufassen. Spätere Beobachtungen mögen diese theoretischen Zweifel in's Reine bringen.

Es ergaben sich für das vorliegende Terrain folgende geologische Abtheilungen:

- I. Thonschiefer und Syenit.
- II. Werfener Schiefer, Kalk und Nummuliten-Conglomerat.
- III. Grünsteintrachyt.
- IV. Andesit.
- V. Echter Trachyt und Tuff.
- VI. Jüngerer Andesit.
- VII. Rhyolith und Rhyolithtuff.
- VIII. Basalt.

I. Thonschiefer und Syenit.

1. Sedimentäre Glieder.

Der Centralstock, welcher in seiner Mächtigkeit vom Hodritscher und Eisenbacher Thale durchschnitten wird, bildet ein unregelmässiges Ellipsoid, dessen lange Axe in der Richtung von Nordost nach Südwest zwischen die Orte Skleno und Hodritsch fällt. Als die zweite Axe, zugleich die grösste Mächtigkeit desselben bezeichnend, kann man das Eisenbacher Thal zwischen Schüttersberg und Peserin annehmen. Die Länge desselben von Skleno bis in's Richnawer Thal beträgt ungefähr $1\frac{3}{4}$ Meilen, die Breite $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Meilen.

Die Grenzen desselben sind ziemlich zusammengesetzt. Im oberen Theile des Eisenbacher Thales wird die Ostgrenze durch den kleinen Ort Schüttersberg bezeichnet. Geht man von da nach Norden über den Kohlberg in das Sklenoer Thal, so überschreitet man die sedimentären Glieder desselben und gelangt auf den Quarziten in das Sklenoer Thal. Gleich östlich von diesem vielbetretenen Wege zieht sich die Grünsteintrachytgrenze in nordöstlicher Richtung, überschreitet das Sklenoer Thal und umschliesst bei Skleno den Centralstock und dessen sedimentäre Glieder gegen Norden und Osten. Die Nordwestgrenze schliesst sich, über die Orte Vichnye, Peserin, Repistye ziehend, in Skleno an dieselbe in mannigfachen Einbuchtungen an. Die Westgrenze verläuft in ziemlich geradliniger Richtung von Nord nach Süd über die Orte Vichnye, Lukawitza, Unterhammer an die Ostseite des Kojatinberges. Die Südgrenze ist in den südlichen Seitenthälern des langen Richnawer Thales, und zwar in der Nähe ihrer Mündungen in das Hauptthal zu bestimmen. Von da zieht sie gegen Nordost bis in's Hodritscher Thal, wo eine grosse Einbuchtung des Grünsteintrachytes in das kristallinische Gebiet einschneidet, und von da über den Rumplozkaberg nach Schüttersberg.

Der Centralstock von Hodritsch besteht aus folgenden Gliedern:

1. Granit, Syenit, Gneiss.
2. Thonschiefer und Quarzit.
3. Werfener Schiefer.
4. Kalk und Dolomit.

In räumlicher Beziehung nehmen die zwei erstgenannten Glieder die hervorragendste Stellung ein, die letztgenannten bilden nur schmale Zonen und

isolirte Kuppen, Wir wenden uns daher zuerst zu der Betrachtung der gegenseitigen Verhältnisse von Granit, Syenit und Thonschiefer.

Der erste Durchschnitt, der sich zur Beurtheilung dieser Verhältnisse darbietet, ist das viel besuchte Eisenbachthal. Er zeigt folgende Thatfachen: Von Schüttersberg angefangen thalabwärts, zeigt sich feinkörniger Granit, auf den in einer kleinen am linken Gehänge mündenden Schlucht Grünsteintrachyt folgt. Derselbe hält noch eine Strecke an, dann stellt sich ein schön grobfaseriger Gneiss ein mit zahlreichen Grünsteintrachytpartien, dann feinkörniger Syenit, der bis zum hinteren Kissowa-Thale anhält. Hier zeigt sich eine schiefrige Einlagerung, die aber nicht weit in dieses Thal hineinreicht, denn man findet weiter aufwärts im Kissowa-Thale nur Granit mit Bruchstücken von Grünsteintrachyt, die auf gangförmige Einlagerungen schliessen lassen. Unterhalb des Kissowa-Thales stellen sich bald die Schiefer, die ebenfalls viele Grünsteintrachytpartien enthalten, ein; sie gehen bis zum Dreifaltigkeitsschacht, dort werden sie von einem Keile von grobfaserigem Gneiss unterbrochen, in dem der Alt-Antonistollen angeschlagen ist. Bald stellen sich thalabwärts wiederum die Schiefer, in rothen und grünen Farben ausgebildet, ein; bei Peserin erreicht man endlich den Kalk.

Dieser Durchschnitt zeigt, dass in unserem Centralstocke Syenit, Granit und grobfaseriger Gneiss in nicht weiter auszuscheidenden Uebergängen verbunden sind, dass Schiefer, welche man auf den ersten Anblick als krystallinische Schiefer ansprechen muss, als zweites Glied desselben auszuscheiden sind. Uebergänge von Granit, Gneiss in die Thonschiefer hatte ich nicht Gelegenheit zu beobachten; es sind im Gegentheile die im Eisenbachthale beobachtbaren Grenzen so scharf, als man sie überhaupt irgendwo treffen kann.

1. Devonische Schiefer. Von der verhältnissmässig grossen Ausdehnung der Thonschiefer überzeugt man sich leicht, wenn man das von NO. nach SW. gehende in den linken Abhang des Eisenbachthales einmündende Hodruschka-Thal aufwärts über den Hauptgebirgskamm nach Hodritsch verfolgt. Man hat im Anfange des Thales durchaus Schiefer, denen Quarzite in untergeordneten Lagen beigemischt sind, bis in die Nähe des Elisabethstollens, der viele Klafter in denselben fortgeht; dort trifft man Syenit, der aber nicht lange anhält. Dann geht man in den Schiefeln fort bis über den Kamm des Kontjjar- und schwarzen Berges, unterhalb desselben erst, beim Rumplozkaer Maierhof, erreicht man den Syenit.

Gleich bei Vichnye an der linken Seite des Eisenbacher Thales mündet ein Seitenthal desselben ein, in welchem der Dreikönigsstollen angeschlagen ist. In dieses letztere mündet ein vom Nordabhange des Kompberges kommendes langes Thal, das Rudnoer Thal. An der Einmündung desselben hat man Werfener Schiefer, weiter aufwärts Schiefer, dann eine kleine Kalkpartie, hinter welcher Granit unmittelbar ansteht. Nachdem man denselben durchschnitten, geht man in Schiefeln und Quarziten fort bis unter den Rücken des Kompberges, wo sie sehr schön anstehen und eine Durchsetzung der Schiefer durch Grünsteintrachyt gut aufgeschlossen ist. Innerhalb dieser Partie ist keine Spur von Granit oder Gneiss zu bemerken. Der Kamm selbst ist Syenit. Das Joch zwischen dem Rudnoer und Czuborner Thale (die Fortsetzung des Wariatsikberges) zeigt nur Quarzite und Schiefer, welche im Czuborner Thale bis zu dessen Hauptkrümmung anstehen, wo auf einer kurzen Strecke Syenit zu beobachten ist. Dann gelangt man, das Czuborner Gebirge abwärts gehend, bis in das erstgenannte Dreikönigsstollen-Thal durch Schiefer und Quarzite.

Bei der Begehung des Wariatsik, die in Gesellschaft des Herrn Directors von Bruckberger und Herrn Bergrathes Faller erfolgte, zeigte sich, dass die Hauptmasse desselben aus Quarzit bestehe, Syenit erschien in Bruchstücken nur an dem Westabhange desselben.

Eine von dem beschriebenen zusammenhängenden Zuge isolirte Schieferpartie ist jene von Skleno. Man erreicht die Quarzite, wenn man von Schüttersberg über den Kohlberg geht, bei dem etwas unter dem Kamm stehenden Königssallas. Sie setzen eine enge in das Hliniker Thal einmündende Schlucht in deren oberem Theile zusammen, und treten, den Syenit im Osten und Norden begrenzend, in's Hauptthal ein, wo man sie auf allen Seiten des hohen Bukovecberges als Unterlage des Kalkes beobachten kann. Die Partien vom Schoboberge und Steinberge bei Schemnitz sind bereits von Herrn v. Pettko beschrieben worden.

Fügen wir noch hinzu, dass in einer Seitenschlucht des in's Hodritscher Thal mündenden Rabensteiner Thales, welche gerade zum Josephistollen führt, die Quarzite und Schiefer zu beobachten sind, welche gerade bis zum Josephistollen anhalten, ferner, dass sich die Quarzite über Winavice und oberhalb des Unverzagtstollens bis zum Kamm des Kompberges verfolgen lassen, so sind damit die Hauptdaten bezeichnet, aus denen sich eine von der Pettko'schen Auffassung etwas verschiedene Darstellung des Hodritscher Centralstockes ergeben hat.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass, wie bei den übrigen bekannten Centralstöcken der Karpathen, auch hier die Thonschiefer und Quarzite ein selbstständiges Glied bilden, welches sich weder mit dem Syenit, noch mit den Werfener Schiefen vereinigen lässt. Aus vielen Stellen des Beudant'schen Werkes *) lässt sich entnehmen, dass dem Autor die Aehnlichkeit dieser Gesteine mit denen von Hochwiesen und Pila nicht entgangen war, wenn gleich der damalige Stand der Wissenschaft ihm eine genauere Altersbestimmung nicht ermöglichte. Obwohl auch heute keine Petrefactenfunde vorliegen, lässt sich aus der Analogie der petrographischen Charaktere mit genügender Sicherheit feststellen, dass wir es hier mit der aus Böhmen, Mähren und den Karpathen weit verbreiteten Schiefer- und Quarzitformation zu thun haben, welche in neuester Zeit zur devonischen Formation gerechnet wird.

Die früher angeführten Detailbeobachtungen lassen sich auf folgende Weise zusammenfassen: Schiefer und Quarzite bilden eine über $\frac{1}{4}$ Meile mächtige, fast $\frac{3}{4}$ Meilen lange Zone am Nord-Nordwest und Südrande des Hodritscher Centralstockes; sie überschreiten an mehreren Stellen den Hauptkamm, greifen apophysenartig in den Syenit ein, und theilen das Gebiet desselben in mehrere isolirte Stöcke von verschiedener Grösse. Der Ostrand des Syenitstockes zeigt nur stellenweise und auf eine kurze Strecke die Anlagerung der Schiefer (zwischen Schüttersberg und Skleno). Das Gesetz der einseitigen Anlagerung sedimentärer Gebilde an den krystallinischen Kern tritt beim Hodritscher Stock minder klar hervor, als bei den übrigen Stöcken der Karpathen, obwohl es sich, besonders im Zusammenhange mit der Verbreitungsweise der jüngeren Glieder (Werfener Schiefer und des Kalkes, sowie der Nummulitenformation) doch im Grossen anwenden lässt. Der interessante Fund von Werfener Schiefen im Joseph II. Stollen durch Herrn Bergrath Lipold scheint noch nicht dagegen zu sprechen, da dieselben eine isolirte, im Grünsteintrachyt eingeschlossene Partie bilden können. Spätere Aufschlüsse, auf einen unmittel-

*) Voyage mineralogique Band 2, Cap. IV. und Band 3, Cap. II.

baren Zusammenhang mit Syenit hinweisend, würden diese Deutung natürlich unmöglich machen, und eine allseitige Umhüllung des Syenitstockes erweisen.

Die petrographischen Eigenschaften der besprochenen Gesteinsgruppe stimmen mit den gleichartigen aus den anderen Gegenden vollständig überein. Es sind dünnschiefrige, sehr quarzreiche Gesteine von schwarzer, grüner, auch rother Farbe. Der Parallelismus der einzelnen Lagen, welche in vielen Fällen stark gewunden und geknickt erscheinen, die starke Zerklüftung derselben, welche die Schichtung in allen möglichen Richtungen durchkreuzt, machen sie in den meisten Fällen sehr leicht kenntlich, denn sie bilden dadurch einen eigenthümlichen aus kleinen Schieferstückchen bestehenden Grus, der auch bei spärlichen Aufschlüssen zu ihrer Erkennung vollständig hinreicht. Feiner Quarz tritt in dünnen Klüften und mächtigen Bänken fast überall im Bereiche der Schiefer auf. Er ist zum Beispiel am Wariatsikberge in grossen Blöcken und einer die Schiefermasse weit überwiegenden Masse vorhanden. Wegen seiner schwierigen Verwitterbarkeit mag er in vielen Fällen nur scheinbar die grössere Anzahl der Verwitterungstrümmer bilden. Er ist überall als amorphe Masse ausgebildet, welche von zahlreichen feinen Klüften durchzogen ist. Eisenoxyd und kleine Quarzkrystalle füllen die Klüfte und grösseren Drusenräume meistens aus. Selten scheiden sich einzelne Körner in der Grundmasse aus, wodurch ein sandsteinartiger Typus entsteht. Grauwackenähnliche Gesteine beobachtete ich am Nordabhange des Peseriner Kalkberges im unmittelbaren Liegenden des Kalkes. Chloritische und talkige Schichten sind am häufigsten in dem südlichsten Flügel der Schieferformation zwischen dem Trsteno Wrch und dem Hodritsch-Thale entwickelt.

Kalklagen kommen innerhalb der Schieferformation an mehreren Stellen vor. So ist im Elisabethstollen eine mehrere Fuss mächtige Kalkeinlagerung durchfahren worden. Eine andere ist in der Nähe des schwarzen Berges unterhalb des Kammes zu beobachten. Am Trsteno Wrch ist ein schwarzer Kalk, welcher mit helleren mergeligen Schichten wechsellagert, und im Hangenden Grünsteintrachyt, im Liegenden grauwackenähnliche Schiefer hat, gut aufgeschlossen. Es streicht nach Stunde 17 und fällt nach Süden. Die chloritischen, sehr quarzreichen und stellenweise als Breccien ausgebildeten Gesteine halten im Liegenden noch ein grosses Stück des Kupfergrunder Thales an, in der unteren Hälfte desselben stösst man wieder auf einen dunklen schiefrigen Kalk, der mit Hornsteinlagen wechselt, in dessen Liegendem lauter Quarzite zu beobachten sind. Jedenfalls in Verbindung mit dieser letzteren Kalkpartie stehen die Ophicalcitpartien im Zusammenhange, von denen die k. k. geologische Reichsanstalt eine grosse Suite bewahrt. Der weisse theils feinkörnige, theils grobkörnige Kalk wird von zahlreichen hellgrünen Serpentinadern, welche öfters ein feines zusammenhängendes Netzwerk bilden, durchzogen. Der Serpentin tritt auch in länglichen Wülsten und kleinen oft nur erbsengrossen Partien auf. An anderen Stücken bildet der Serpentin die Hauptmasse, manchmal in einer undeutlichen streifenförmigen Absonderung. Er braust stark mit Säuren und enthält manchmal dunkle Partien, welche nur anders gefärbter Serpentin sind. Diese Gesteine sind es ohne Zweifel, welche Herr Bergrath Gumbel auf organische Reste untersuchte. (Sitzungsberichte der königlichen Akademie der Wissenschaften, München 1866 I. 1. ff.)

Die Schiefer enthalten im Eisenbacher Thale, Elisabethstollen und an anderen Orten häufige Einlagerungen von granitähnlichen Gesteinen, welche mit dem Namen *Aplit* bezeichnet worden sind. Sie bestehen aus einem Gemenge von Orthoklas und Quarz, der Glimmer fehlt fast ganz. Sie treten in schmalen

Gängen und Lagen auf, welche öfters ein zusammenhängendes Netzwerk bilden. Auch schiefrige feldspathhaltige Lagen lassen sich untergeordnet in den Thonschiefern beobachten.

2. Syenit, Granit, Gneiss

bilden im Bereiche des Hodritsch-, Eisenbach- und Sklenoer Gebirges vier von einander isolirte Stöcke. Die bedeutendsten derselben sind die Stöcke von Hodritsch und der von Schüttersberg. Der erstere wird in seiner ganzen Mächtigkeit vom Hodritscher Thale zwischen Hodritsch und Unterhammer durchschnitten. Er erstreckt sich von da nicht sehr weit nach Norden, denn, wenn man das Schopferstollner-Thal aufwärts geht, gelangt man sehr bald oberhalb des Clementistollens in das Bereich der den Wariatsikberg zusammensetzenden Quarzite. Doch ragen rechts (am Kompberge) und links von dem genannten Thale noch bedeutende Ausläufer des Syenitstockes in die Schiefer hinein. Die Ostgrenze des Hodritscher Stockes zieht sich westlich vom Rabensteiner Thale bis zum Kompberg in nordsüdlicher Richtung; es bildet eine Schlucht die Grenze, welche zwischen dem Kerlig- und Molzanberge in gradliniger Richtung von Norden nach Süden in's Hodritscher Thal mündet; denn man hat in dem oberen Theile am rechten Abhange derselben Grünsteintrachyt, am linken Syenit, weiter unten zieht der Syenit über die Schlucht hinüber. Auch viele Quarzitstücke liegen in denselben zerstreut. Am Molzanberge oberhalb Hodritsch hat man Feldspathmassen von schiefriger Textur, deren Deutung mir zweifelhaft geblieben ist. Die Westgrenze zieht sich nicht weit von Kisla in nordöstlicher Richtung. Die Südgrenze endlich wird durch die zahlreichen Nebenthäler des Hodritscher Thales ziemlich sicher aufgeschlossen. Der Letscher Grund, das Spitzerberger Thal zeigen nur Grünsteintrachyt, erst am Eingange des Kohutower Thales trifft man den Syenit, der indess bald von Grünsteintrachyt verdrängt wird. Im Navoristo-Thale ist der Syenit ebenfalls auf den untersten Theil beschränkt; es erstreckt sich also die Ausdehnung des Syenits nicht weit über das Hodritscher Thal nach Süden. So bildet der Hodritscher Syenitstock nur eine etwas unregelmässig viereckige Masse mit zwei vorgeschobenen Ausläufern nach Norden. Die grösste Länge des Syenitstockes zwischen Hodritsch und dem Kompberge erreicht kaum $\frac{1}{2}$ Meile, seine Mächtigkeit ist geringer, sie beträgt $\frac{2}{5}$ Meile.

Der Schüttersberger Stock übertrifft den Hodritscher an Länge (Länge = $\frac{3}{4}$ Meile), ist aber bedeutend schmaler als derselbe. Es wird vom Eisenbachthale zwischen Schüttersberg und Windisch-Leuten durchschnitten. Von Windisch-Leuten nach Norden bildet er einen schmalen bewaldeten Rücken zwischen dem Kohlberge und dem rothen Kreuz, und greift nach Osten über die Schlucht, welche vom Königszalas in's Sklenoer Thal mündet, hinüber, wird aber bald von den Schiefen und Quarziten verdrängt, so dass im Sklenoer Thale selbst der Syenit nirgends hervortritt. Südlich vom Eisenbacher Thale bildet der Syenit hauptsächlich den Rumplozka und einen Theil des schwarzen Berges.

Die Begrenzung der kleineren Massen des Klokoš (S. Vichnye) und der östlich von Peserin das Eisenbacher Thal übersetzenden Partie. (bei Alt-Antonistollen) ist schwer genau zu verfolgen. Ein Zusammenhang derselben mit dem Hauptstocke, wie er auf der Pettko'schen Karte dargestellt ist, liess sich nicht füglich annehmen, weil die Begehung des Kammes zwischen dem Wariatsik und dem Dreikönigsstollner Thale nur das Vorhandensein von Schiefen und Quarziten erkennen liess. Die Stellen, wo Bruchstücke von Syenit in nennenswerther Menge auftreten, wurden

in das Bereich dieser beiden Syenitstöcke gezogen. Ausserhalb derselben ist nichts von dieser Gesteinsart zu bemerken.

Das in den aufgezählten Partien vorzugsweise entwickelte Gestein ist ein grobkörniger Syenit. Er besteht aus röthlichem Orthoklas, grünlichem oder weisslichem Oligoklas und Hornblende. Die Feldspathe bilden die Hauptmasse, die Hornblende ist von den drei Bestandtheilen im geringsten Masse vertreten. Der Oligoklasgehalt wechselt sehr. An Handstücken, welche dem Nepomucenistollen entnommen sind, ist der Oligoklas überwiegend, das ganze Gestein hat dadurch eine weisslichgrüne Färbung, nur verhältnissmässig kleine Partien von röthlichem Orthoklas liegen darin unregelmässig vertheilt. An anderen im Hodritscher Thale anstehenden Entblössungen ist dagegen der röthliche Orthoklas in grösserer Menge ausgebildet, obwohl auch hier zahlreiche gestreifte Krystalle von weissem Oligoklas sich darin finden. Die letzteren überwiegen wiederum an Stücken, die zwischen dem Antonistollen und Kisla gewonnen wurden. Es lässt sich somit das Hodritscher Gestein als ein oligoklasreicher Syenit bezeichnen. Eine scharfe Grenze zwischen dem Orthoklas und Oligoklas vorzugsweise führenden Gestein lässt sich nicht feststellen. Die Textur des Hodritscher Gesteines ist ziemlich grobkörnig krystallinisch; man findet in der grobkörnigen Masse oft Einschlüsse von feinkörniger Textur, welche, mehr Hornblende enthaltend, doch aus denselben Bestandtheilen zu bestehen scheinen, wie das Muttergestein.

In der Schüttersberger Partie hat man vorzugsweise Gesteine von feinkörniger Textur. Sie bestehen überwiegend aus grünlichem Feldspath, und zeigen einen grösseren Gehalt an Hornblende. Die Anwesenheit von gestreiftem Feldspath ist sehr schwierig zu constatiren, da sich nirgends grössere Flächen zeigen, und die Mischung von Feldspath und Hornblende sehr gleichförmig ist. Das Gestein ist hier in vielen Fällen von den massenhaft in demselben auftretenden Grünsteintrachytgängen nur schwer zu unterscheiden, doch besitzt es immer noch eine durch das Vorkommen des Orthoklas hervorgerufene röthliche Färbung, welche beim Grünsteintrachyt nie zu beobachten ist. Der Syenit springt beim Anschlagen in höchst unregelmässige Stücke, er ist in allen Richtungen von Klüften durchzogen, welche es oft schwer machen, ein Formatstück zu gewinnen. Es lässt sich aus den allgemeinen Structurverhältnissen immer, so weit ich beobachten konnte, eine scharfe Grenze zwischen dem Syenit und dem Grünsteintrachyt ziehen, auch wo die petrographische Bestimmung Schwierigkeiten unterworfen ist. Uebergänge in schiefrige Massen zeigt der Schüttersberger Syenit an mehreren Stellen der Eisenbach-Schemnitzer Strasse. Der Zusammenhang derselben mit dem feinkörnigen Syenit, welcher unmittelbar daran grenzt, scheint unzweifelhaft. Isolirt von dem eigentlichen Syenit ist jedoch die grobkörnige Gneisspartie bei Alt-Antonistollen; man sieht sehr deutlich, wie sie auf beiden Seiten von Schiefnern begrenzt ist. Es ist dies ein grobkörniges, unregelmässig geschichtetes Gestein, welches grosse röthliche Orthoklaskrystalle, wenig Quarz und dünne gewundene Lagen von Chlorithsubstanz enthält, sich also dem Protogyngneiss am ehesten vergleichen lässt. Es ist ausserordentlich verwittert. Die Partie, welche sich zwischen Eisenbach und Skleno hinzieht, enthält, wie bereits Herr v. Pettko bemerkt hat, an vielen Stellen schiefrige Einlagerungen, und zwar scheinen sich dieselben vorzugsweise auf die Ost- und Westgrenze des Stockes zu beschränken, obwohl auch dieses nicht als allgemeines Gesetz anzunehmen ist.

Ueber die Partie am Klokočberge bin ich nicht im Stande petrographische Details anzuführen, da ich dieselbe wegen Mangel an Zeit nicht besuchen

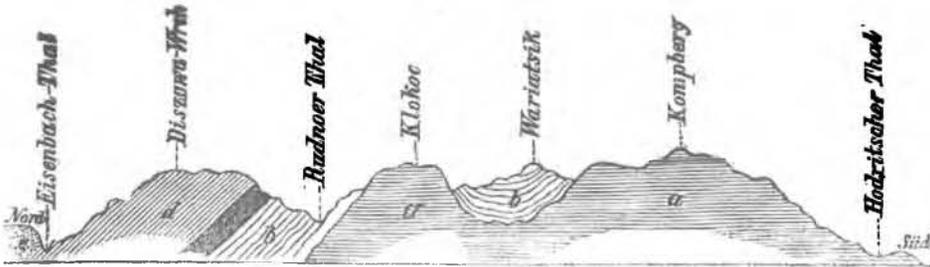
konnte. Im Zubroner Thale, welches den südöstlichen Ausläufer desselben enthält, sammelte ich Stücke eines porphyrtigen Gesteines, welcher ein mittelkörniges Gemenge von viel Quarz und wenig Hornblende ist, worin grosse Krystalle von bläulichem Orthoklas stecken.

Die Verwandtschaft der Hodritscher Gesteine mit denen von Szaszka, Dognacska, Petrosz ist bereits von Peters *) hervorgehoben worden. Es ist unzweifelhaft derselbe Typus, wenn auch die porphyrtige Ausbildung und die Ausscheidung der verschiedenen Feldspathe in dem Hodritscher Gesteine nirgends so deutlich hervortritt. Die mittelkörnigen Varietäten sind den Hodritscher am ähnlichsten. Es dürfte sich also auch für diese Banater Localitäten die Existenz von „echten Syeniten“ kaum bezweifeln lassen, wie es in neuerer Zeit vielfach geschehen ist.

II. Sedimentäre Nebenglieder des Hodritscher Stockes.

Werfener Schiefer und Kalk. Die Lagerung dieser beiden sedimentären Nebenglieder des Hodritscher Stockes möge Fig. 1 erläutern, welche zugleich von dem Baue des ganzen Gebietes, wie mir scheint, die beste Vorstellung gibt.

Fig. 1.



a. Syenit. b. Thonschiefer und Quarzit. c. Werfener Schiefer. d. Kalk. e. Nummuliten-Conglomerat.

Man sieht daraus, dass das Vorkommen dieser Formationen auf das äusserste Hangende des Hodritscher Centralstockes beschränkt ist. Sie treten im Eisenbacher Thale, am Kohlberge und im Sklenoer Thale als isolirte, durch spätere Störungen aus dem Zusammenhang gebrachte Partien auf.

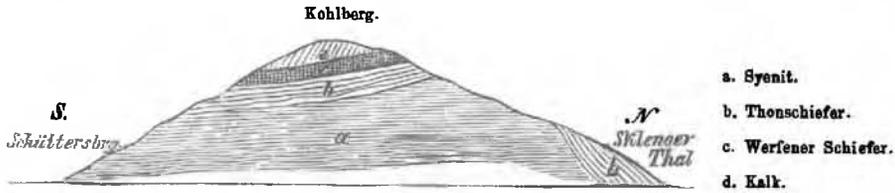
Die Werfener Schiefer, deren Niveau von Herrn Bergrath Franz Ritter v. Hauer aus dem Vorkommen von *Naticella costata* und *Myacites Fassacensis* **) seit langer Zeit bestimmt worden ist, lassen sich in einer von Osten nach Westen streichenden Zone zwischen Vichnye und Peserin verfolgen. Weiter im Osten sind sie mir nicht bekannt geworden, denn die unter der östlichen Fortsetzung des Peseriner Kalkzuges liegenden Schiefer zeigen eine andere petrographische Beschaffenheit, und müssen daher zu den Grauwackenschiefern gezählt werden.

Die Verhältnisse am Kohlberge lassen sich durch Fig. 2 darstellen, wobei jedoch zu berücksichtigen, dass dasselbe in Bezug auf die relative Aufeinanderfolge der Formationen auf Beobachtung beruht; das Einfallen der Schichten ist, da das Terrain durchwegs bewachsen ist und grössere Aufschlüsse nur im Bereiche des Quarzits und des Syenits auftreten, hypothetisch angenommen worden.

*) „Geologische und mineralogische Studien aus dem SO. Ungarns.“ Sitzungsbericht der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. XXIII. 1. Abtheilung. Seite 449.

**) Bericht über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft. Band VII. Seite 19.

Fig. 2.



Wenn man vom Eisenbacher Thale aufwärts gegen den Kohlberg zu geht, erreicht man nämlich sehr bald am Ausgehenden des Syenits Gneiss und Chlortschiefer, welche sehr deutlich ausgebildet sind. Man trifft dann schon in der Nähe des ein sanftes Plateau bildenden Bergrückens die Werfener Schiefer, in denen ich *Myacites Fassaensis* fand, und dann den obersten Theil desselben bildend, dem Kalk. Geht man auf der gegen die Sklenoer Seite gerichteten Abdachung herunter, so hat man auf den Feldern vor dem Szallas wieder die Werfener Schiefer, während hinter demselben der Quarzit in mächtigen Blöcken ansteht.

Die Kalke ruhen, wie aus den vorliegenden Profilen ersichtlich ist, auf den triassischen Schiefeln. Bis jetzt wurden keine Versteinerungen in denselben aufgefunden, es muss vorläufig unentschieden bleiben, ob sie als Repräsentanten der im Tribeczstocke so mächtig entwickelten Triaskalke, oder der rhätischen Formation, welche letztere dort, nach den Beobachtungen des Herrn Bergrathes Dr. Franz Ritter v. Hauer, auf triassischen Schiefeln ruht, zu betrachten sind. Die letztere Deutung würde am meisten den in den nördlichen Stöcken auftretenden Verhältnissen entsprechen.

Im Sklenoer Thale liegt der Kalk, welcher den grössten Theil des Bukoveberges zusammensetzt, unmittelbar auf den Thonschiefern und Quarziten; sie sind am Süd- und Nordabhange dieses Berges zu beobachten, sowohl im Sklenoer Thale als in den Nebenthälern desselben.

Auch am linken Gehänge des Sklenoer Thales lassen sich die Quarzite nachweisen. Werfener Schiefer konnte ich nicht finden. Die Verhältnisse lassen sich so darstellen: (Fig. 3).

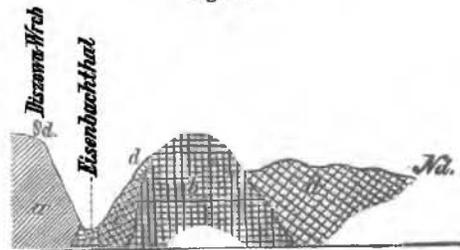
Der Vollständigkeit halber sei noch die bereits von Herrn v. Pettko beschriebene Partie von Nummuliten-Conglomerat erwähnt. Sie befindet sich gleich oberhalb Vichnye am rechten Abhange des Eisenbacher Thales. Die Nummuliten sind sehr zahlreich in den grobkörnigen meist aus Kalksteinen bestehenden Massen vertheilt. Die Schichtung fällt nach Nordwest (Pettko). Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die kleine, aber für die Geschichte des Hodritscher Stockes bedeutsame

Fig. 3.



a. Syenit. b. Thonschiefer. c. Grünsteintrachyt. d. Kalk.

Fig. 4.



a. Kalk. b. Grünsteintrachyt. c. Nummuliten-Conglomerat. d. Trachyttuff.

Partie auf dem zuvor beschriebenen Kalke ruht, während oberhalb derselben Trachyttuffe anstehen. Oestlich wird sie von Grünsteintrachyt, westlich von der Rhyolithpartie des Steinmeeres begrenzt. Der Grünsteintrachyt muss als das die Nummulitenpartie überlagernde und abschneidende Gestein betrachtet werden, da er sogar auf die linke Seite des Thales in den Kalk übergreift, wie sich hinter den Häusern oberhalb Vichnye beobachten lässt. Die angeführten Thatsachen lassen sich im vorhergehenden Bilde (Fig. 4) zusammenfassen.

Die im Vorhergehenden beschriebenen Verhältnisse scheinen zu folgenden allgemeineren Schlüssen zu führen: Der krystallinische Stock von Hodritsch mit seinen sedimentären Nebengliedern ist in allen Hauptzügen vollkommen analog mit den übrigen Stöcken der Karpathen zusammengesetzt, er zeigt durch die petrographische Beschaffenheit einiger seiner Glieder (des Thonschiefers und des Syenits) auch eine unverkennbare Annäherung an die Verhältnisse, wie sie durch Herrn Prof. Peters aus dem Bihargebirge beschrieben, durch Kudernatsch von Oravicza, Dognacska u. s. w. bekannt sind. Auch die Altersverhältnisse, welche der Hodritscher Stock zeigt, führen auf ähnliche Analogien, denn die Lagerung der Nummulitenpartie von Eisenbach scheint den Schluss zu gestatten, dass die Haupterhebung des Gebirgsstockes nach Ablagerung derselben vor sich gegangen sei. Die einseitige Ausbildung der Centralstöcke in den Karpathen, das Vorkommen von isolirten und grösseren Schollen, wie man sie zum Beispiel auf dem höchsten Kamme des kleinen Kriwan beobachtet, sind Erscheinungen, welche für eine eruptive Entstehung dieser Stöcke und für ein verhältnissmässig junges Alter derselben sprechen. Je mehr die Kenntniss der ungarischen Gebirgsstöcke vorwärts schreitet, desto entschiedener tritt die Thatsache an's Licht, dass die Hauptstörungen, welche für die jetzige Configuration und für die Verbreitung der älteren Formationen, wie wir sie jetzt beobachten, massgebend waren, nach der Eocenperiode stattgefunden haben; denn die Glieder der letzteren schliessen sich überall an die älteren Formationen, während dieselben nur in kleinen isolirten Schollen auftreten. Ob man jedoch in unserem Falle den Syenit als das hebende Agens hiebei ansehen darf, wage ich nicht zu entscheiden. Die Structur des Stockes scheint allerdings in höherem Grade von dem Auftreten des Syenits abzuhängen, als von allen anderen in dieser Gegend so mannigfach entwickelten eruptiven Gebilde; denn die Hauptverbindungszone der sedimentären Glieder lassen sich in einen Zusammenhang mit denen des Syenits bringen; Linien, welche man auf das Hauptstreichen derselben sich gezogen denkt, welche also den ganzen Stock vom Liegenden zum Hangenden durchkreuzen, treffen senkrecht auf die Hauptrichtung des Hodritscher Syenitstockes, was nicht der Fall sein könnte, wenn ein anderes Eruptivgestein die Structur des Gebirges hervorgebracht hätte. Wäre dieselbe zum Beispiel vom Grünsteintrachyt ausgegangen, so müsste die ganze Vertheilung dieser sedimentären Glieder eine andere sein. Andererseits kann man nicht verkennen, dass die Verbreitung derselben, und besonders des Nummuliten-Conglomerats, welchem hier die entscheidendste Rolle zufällt, zu gering ist, um mit Sicherheit Schlüsse zu gestatten, die mit vielen über das Alter der Syenite gesammelten Thatsachen in Widerspruch stehen.

III. Grünsteintrachyt.

Diese Gebirgsart sitzt in dem zwischen Skleno und Pukantz sich hinziehenden Gebirgsstock, der nicht blos in geologischer, sondern auch noch in geographischer Beziehung sich ziemlich gut abgrenzt. Die Richtung desselben ist zwischen Skleno und Schemnitz von Nord nach Süd, zwischen Schemnitz und

Pukantz von Nordost nach Südwest. Seine Länge lässt sich auf $3\frac{1}{2}$ Meilen schätzen. Seine grösste Mächtigkeit erreicht der Grünsteintrachytstock zwischen Schemnitz und Hodritsch; sie mag da ungefähr 1 Meile betragen. Im Norden des Gebietes nimmt sie ab; bei Skleno beträgt sie $\frac{1}{4}$ Meile, im Südwesten bei Pukantz $\frac{3}{4}$ Meilen.

Die Grenzen des Grünsteintrachytstockes sind theilweise bei der Beschreibung des Hodritscher Stockes berührt worden. Wegen der technischen und der theoretischen Wichtigkeit derselben glaube ich dieselben hier noch im Zusammenhange aufzählen zu sollen. Im Allgemeinen sei noch bemerkt, dass dieselben als ziemlich sicher gelten können, mit Ausnahme weniger später zu erwähnenden Fälle. Es ist dies von Wichtigkeit, weil die Discussionen über die Zusammengehörigkeit des Grünsteintrachytes zum Centralstock, oder zum grauen Trachyt, (die eine Ansicht von Beudant vertreten, die andere von Herrn von Pettko), dadurch auf eine möglichst positive Grundlage zurückgeführt werden.

Als Ausgangspunkt können wir die Stadt Schemnitz nehmen, welche, wie bekannt, ziemlich an der Ostgrenze des Stockes gelegen ist. Sie zieht von da nach Süden (bis westlich vom Ribnjker Teiche), dann nach Südwest bis an die Gehänge von Windschacht, in einer Ausbauchung nach Nordwest über unteres Fuchsloch und Steffulto hinaus, von da in einer ziemlich geraden Linie nach Südwesten über die Wozarowa, den Pinkowberg, den Dedinski Wrch bis an die Abhänge nördlich von Gyekés; an dem obersten Anfang des Steinbacher Thales (S. von Wisoka) bildet eine kurze Zeit der linke Abhang des Thales die Grenze von da zieht sie bis in die Nähe (W.) von Uhlisko, an den Nordgehängen des Hrubí Wrch, des Welki Weternik- und Schafranitzaberges bis Pukantz. Nördlich von Schemnitz läuft die Ostgrenze über Rothebrunn, Georgistollen bis Tepla, von da biegt sie in ziemlich nordöstlicher Richtung bis oberhalb Skleno.

In dem Stocke zwischen Schemnitz und Tepla und noch etwas südlich von Schemnitz ist die beschriebene Ostgrenze noch einiger Modificationen fähig, welche davon abhängig sind, ob man die später zu beschreibenden Varietäten, welche Beudant als erdigen Grünstein ausgeschieden hat, noch zum Grünsteintrachyt rechnet, oder ob man sie, wie es hier geschehen ist, als Tuffbildungen betrachtet. Die erstere Ansicht würde eine Ausdehnung der Ostgrenze bis Tepla, Zakil und bis nach Dillen bedingen. Das Wesentliche, dass nämlich zwischen dem Grünsteintrachyt und dem östlich daranstossenden grauen Trachyt des Kozelniker Thales keine Uebergänge stattfinden, wird dadurch nicht alterirt.

Die Westgrenze des Grünsteintrachytes beginnt im Norden am rechten Abhange des Hliniker Thales unterhalb Glashütten (auch am linken Thalabhange unterhalb des Pustihrad gewahrt man denselben in einer Seitenschlucht unter den Tuffen, in grösseren Massen tritt er jedoch dort nicht mehr zu Tage). Sie zieht sich von dort am Nord- und Ostabhange des Bukoveberges, überschreitet das Hliniker Thal in seinem oberen Theile, und setzt in einer ziemlich von Nord nach Süd streichenden Richtung, östlich vom Kohl- und vom Rumplozkaberge in's Hodritscher Thal, dort treffen wir die früher erwähnte Ausbauchung, die bis Hodritsch reicht. Zwischen Hodritsch und dem Kohatower Thale zieht sie in nordwest-südöstlicher Richtung über den Trsteno Wrch, von da gegen Süden am Ostabhange des Welki Zjar. Zwischen dem letztgenannten Berge und dem oberen Theile des Rudnoer Thales ist der Grünsteintrachyt von Breccien und grauen Trachyten unterbrochen, erst im unteren Theile des Rudnoer Thales trifft man denselben wieder bis zum Hlinken Granufer. Auch am rechten unterhalb Vosnitz und Sarwitz tritt er an mehreren Punkten aus der

Bedeckung der Breccien hervor. Die Hauptgrenze zieht sich von Rudno nach Süden über den Jasenow und den Pršil Wrch bis an die äussersten Ausläufer des ganzen Gebirges S. von Pukantz, so dass der Gebirgsstock mit den Bergen Malinowa, Prostredni, Hreben, Pitwano in dieselben hineinfällt.

Es bildet somit der Grünsteintrachyt eine geschlossene, hart an den Ost- rand des krystallinischen Stockes sich anschliessende Masse, deren ganze Figur auf eine mächtige Spaltenbildung hinweist, auf deren Grund der ganze Stock emporgeschoben wurde. Ausserhalb desselben kommt Grünsteintrachyt in meinem Gebiete nur an zwei Punkten vor, die hier, zum besseren Ueberblick über das Gesamtvorkommen dieses Gesteines, beschrieben werden sollen.

Wenn man vom Eisenbacher Thale zwischen Peserin und Windisch-Leuten aufwärts gegen Norden zu geht, so gelangt man nach Ueberschreitung der Schiefer und des Kalkes zuerst wieder auf das Liegende des Kalkes, die Quarzite und Grauwacken, dann auf Grünsteintrachyt, der den oberen Theil des dort sich von Ost nach Westen in das Eisenbachthal mündenden Nevicer Thales zusammensetzt. Von Windisch-Leuten aufwärts erreicht man denselben sehr bald, er ist auf dem sogenannten rothen Kreuz ganz charakteristisch ausgebildet, und hält bis dicht vor Repistje an. Verfolgt man dessen Begrenzung genauer, so findet man eine lange im Osten mächtigere, im Westen verschmälerte Zone, welche, vom rothen Kreuze ungefähr, parallel dem Laufe des Nevicer Thales, meist auf dessen liukes Gehänge sich beschränkt, und nur bei Repistye und südwestlich von der Janveski dom auf das linke Gohänge übergreift. Eine grössere Mächtigkeit erreicht diese Zone ausser bei Repistye zwischen der Janveski dom und Peserin, wo sie bis an den linken Abhang des Eisenbachthales herübergreift.

Berücksichtigt man den bereits früher angedeuteten Umstand, dass am linken Abhang des Hlinker Thales gegenüber dem mächtigen Ende des Grünsteinstockes am rechten Abhange bei Skleno ebenfalls hin und wieder kleine Grünsteinpartien als Unterlage der Tuffe in den tiefen Einschnitten sich beobachten lassen, so kann es fast keinem Zweifel unterliegen, dass der zuletzt beschriebene Zug mit dem Hauptgrünsteintrachytstock zusammenhängt, und die mächtige Tuffbedeckung bei Repistje, deren Grenzen später angegeben werden, denselben einigermassen verwischt. Wir gelangen somit zu der ziemlich gegründeten Vorstellung, dass der Grünsteintrachyt in einer mächtigen Zone den krystallinischen Stock an seinen drei längsten Seiten umwickelt, während nur die kürzeste, die Westseite desselben, von dieser Umhüllung freigeblieben ist; denn die Spuren von Grünsteintrachyt, welche auf letzterer (auf der West-) Seite in der Nähe des Dreikönigsstollens auftreten, müssen wohl eher auf eine gangförmige Durchsetzung der Thonschiefer, als auf das Auftreten eines selbstständigen Grünsteintrachytstockes zurückgeführt werden.

Die Hauptmasse des Grünsteintrachytes befindet sich, wie man aus der vorliegenden Beschreibung ersieht, am linken Ufer der Gran. Am rechten Ufer derselben findet man jedoch noch weitere Andeutungen von dem Vorkommen dieses Gesteines, so unmittelbar an den Gehängen, welche gegen diesen Fluss zwischen Žarnowic und dem Sarvisberge gerichtet sind. Er taucht hier an mehreren Stellen immer aus der Masse der Tuff- und Breccienbildungen, welche den grossen Rhyolithkamm des Kosti Wrch und des Himmelreich-Berges umhüllen, auf. Jenseits desselben im langen Žarnowicer Thale, kann man ihn beobachten: am linken Gehänge von der Silberhütte angefangen bis über Brodli hinaus; er ist zwar sehr verwittert, tritt aber in äusserst charakteristischer Kugelbildung auf, welche, meiner Erfahrung nach, nur bei den Grünsteintrachyten sich nachweisen

lässt; am rechten Gehänge befinden sich kleine isolirte Partien, von allen Seiten von Tuffen umgeben, deren petrographischer Charakter nur auf Grünsteintrachyt passt. Sie sind gegenüber der Ortschaft Horni Hamri.

Eine grössere Partie ist jene, auf welcher die Ortschaft Zubkova liegt. Es ist ein ziemlich bedeutender Stock, der von Zubkow gegen Westen bis oberhalb Pila dicht an das Südgehänge des grossen Granleitensberges reicht. Er erscheint dort zwischen dem Thonschiefer und den Trachytbreccien, also in Verhältnissen, welche sich mit dem Auftreten dieses Gesteines bei Hodritsch wohl vergleichen lassen. Gegen Osten wird derselbe nur von den Breccien begrenzt.

Es lässt sich diese Detailbeschreibung auf folgendes allgemeine Resultat zurückführen: Der Grünsteintrachyt erscheint in meinem Gebiete überall, wo er in grösseren Massen auftritt, an den Rand der krystallinischen Stöcke verwiesen, ohne jedoch mit denselben so enge verbunden zu sein, dass man ihn als ein Glied derselben betrachten könnte. Im Gegentheile weist die grosse Erstreckung des Zuges zwischen Skleno und Pukantz entschieden auf eine selbstständige Bildung hin, die nur durch Spaltungen, welche am Rande krystallinischer Stöcke stattfinden, eingeleitet wurde.

Bei der Discussion über die Entstehung des Grünsteintrachytes hat die Lagerung desselben stets eine wichtige Rolle gespielt. Beudant, der von den Aufschlüssen des Eisenbacher Thales ausging, welche einen fast verwirrenden Wechsel zwischen Grünsteintrachyt und Schiefer zeigen, und daher die Gleichzeitigkeit von beiden Gebilden annahm, hat durch detaillirte Untersuchungen eine Art Regelmässigkeit in die Schichtung des Grünsteintrachytes festzustellen gesucht, welche ihn zu dem von ihm übrigens mit bewunderungswürdiger Vorsicht hingestellten Satze führten, dass der Grünsteintrachyt von Schemnitz dem Hodritscher Centralstocke aufgelagert sei. Die genaue Anführung der einzelnen Beobachtungsergebnisse, durch welche jener grosse Forscher ausgezeichnet ist, setzt uns in den Stand zu behaupten, dass der Versuch, die Zerklüftung des Grünsteintrachytes unter eine Gesetzmässigkeit zu bringen, nur eine Folge seiner theoretischen Ansichten war, und nirgends die Aufschlüsse für den Beweis einer regelmässigen Schichtung des „Grünsteines“ evident sind, ausser in der Nähe der Quarze, wo parallele Zerklüftung häufig Platz greift. Der allgemeine Stand unserer Kenntnisse über die Zusammensetzung der Centralstöcke in den Karpathen, und die Vergleichung der Verhältnisse von diesem Standpunkte aus nöthigen uns, den Schiefer vom Syenit zu trennen, weil beide Gesteine überall selbstständig auftreten, und den Grünsteintrachyt wiederum vom Syenit und Schiefer, weil er sowohl selbstständig als in beiden Formationen in Form von Gängen entwickelt ist. Deswegenachtet ist die Ueberlagerung des Syenits durch den Grünsteintrachyt aus der Combination der Aufschlüsse in der Grube mit den Verhältnissen über Tage ziemlich gewiss anzunehmen. Am Zipser Schacht soll man bereits im Syenit stehen, während über Tags der Grünsteintrachyt bis Hodritsch sich beobachten lässt.

In dem Kohutower Thale, welches in Hodritsch in das Hauptthal einmündet, zeigt sich sehr deutlich dasselbe Verhältniss, zu unterst der Syenit, darüber der Grünsteintrachyt.



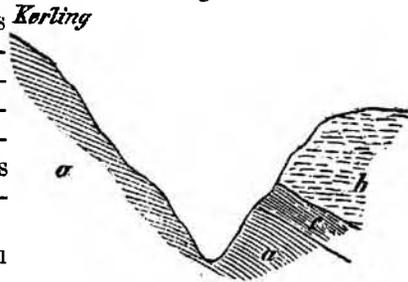
In dem Thale zwischen dem Kerling- und Molzanberge beobachtet man dieses Verhältniss, wobei es mir sehr wahrscheinlich ist, dass bessere Aufschlüsse die Existenz der Thonschiefer und Quarzite zwischen dem Syenit und dem Grünsteintrachyt, wobei der Grünsteintrachyt jedoch als das oberste Glied aufzufassen ist, nachweisen würden. (Fig. 6.)

Was das gangförmige Auftreten von Grünsteintrachyt im Syenit und den Thonschiefern betrifft, so hat man ziemlich deutliche Aufschlüsse im Eisenbachthale; die besten, welche keinen Zweifel über die Natur des Auftretens übrig lassen, beobachtete ich am Anfange des Rudnoer Thales, hart am Hauptkamme des Komperges. Für die südliche Zone der Schiefer hat Herr v. Pettko bereits die Existenz solcher gangförmiger Einlagerungen nachgewiesen. Da von Uebergängen der Schiefer in Grünsteintrachyt keine Rede sein kann, so ist man wohl berechtigt, wo sich Grünsteintrachytpartien im Schiefer finden, überall die Existenz solcher Gänge, die auch theilweise als „Lagergänge“ ausgebildet sein mögen, anzunehmen. Dasselbe gilt auch vom Zusammenvorkommen des Syenits und des Grünsteintrachytes. Man gewahrt die besten Durchsetzungen des Grünsteintrachytes im Syenit im Eisenbacher Thale, obwohl auch hier die Aufschlüsse viel zu wünschen übrig lassen.

Die petrographischen Eigenschaften des Grünsteintrachytes sind bereits von Freiherrn v. Richthofen und Dr. Guido Stache ausführlich beschrieben worden. Die allgemeinen Kriterien, welche v. Richthofen für die Erkennung dieser Gruppe und deren Trennung von anderen Gliedern hervorgehoben hat, sind so schlagend, dass Jeder, der nur einige Zeit auf das Studium dieser Gesteine verwendet, sich darnach gut orientiren kann. Es ist hauptsächlich die dunkel- oder hellgrüne Färbung, die oft bis in's Schwärzliche übergeht. Aber selbst in diesen höchst dunkelgefärbten Varietäten, wie sie südlich von Repistje und am Neu-Hoffnungsstollen bei Schemnitz vorkommen, ist der Stich in's Grüne noch stets deutlich zu erkennen. Braune Varietäten, durch Verwitterung der grünen entstanden, kommen sehr häufig darin vor (Welki Weternik und Brežanka Dolina), aber immer lässt sich die Vergesellschaftung derselben mit frischen grünen Varietäten nachweisen. Auch graulichgrüne Varietäten sind in der Umgegend von Schemnitz häufig. Der Bruch der Grünsteintrachyte ist flachmuschelig, während jener der feinkörnigen grauen Trachyte mehr splitterig ist.

Charakteristisch ist für die Trennung des Grünsteintrachytes von den übrigen Trachytvarietäten, die grosse Neigung des ersteren zur Verwitterung. Man erhält bei den Analysen derselben 3—4 Procent Glühverlust, bei den grauen Trachyten nur selten bis 2 Procent. Die Verwitterungsrinde des grauen Trachytes ist schmal, scharf von dem noch frischen Gesteine abgesondert, jene des Grünsteintrachytes viel breiter und allmählig in das übrige Gestein verlaufend. Stückchen von Grünsteintrachyt in Säure gelegt, brausen meist heftig auf; weniger sicher ist die Erkennung des Kohlensäuregehaltes durch blosses Befuchten mit Säure, obwohl auch hier die meisten Varietäten ein sehr leichtes Aufbrausen zeigen. Schon Beudant hat in seinen Beschreibungen der verschiedenen Zersetzungsvarietäten, die besonders in der Gegend von Schemnitz

Fig. 6.



a. Syenit. b. Grünsteintrachyt. c. Quarzit.

in der Nähe mancher Erzgänge höchst mannigfaltig entwickelt sind, gedacht. Es entstehen da, wo die Bedingungen zur freieren Circulation der Gewässer über grössere Räume gegeben sind, weisliche bis hellgrüne, auch bläuliche Varietäten, in denen weisse und röthliche Feldspathkörner vertheilt sind, wie bei Steplitzhof und im Stephansschacht. Die grösseren Partien von weissen aus einer ungeschichteten Feldspathsubstanz bestehenden Gesteinen, welche man im Rabensteiner Thale, bei Hodritsch und bei Schemnitz im Bereiche des Grünsteintrachytes antrifft, scheinen als solche, durch Gangspalten hervorgerufene Zersetzungsproducte des Grünsteintrachytes angesehen werden zu müssen.

Der Grünsteintrachyt besteht, wie v. Richthofen und Dr. Stache nachgewiesen haben, aus Hornblende und Oligoklas. Die Art der Vertheilung der Hornblende, ihr grösserer oder geringerer Gehalt davon bedingt die für die Unterscheidung des Gesteines so charakteristische Färbung. Porphyrtartige Structur ist sehr häufig zu beobachten. In dem Schemnitzer Stocke sammelt man zwischen Rotterbrunn und Hodritsch schöne frische Varietäten, in denen der Oligoklas, der die Streifung sehr deutlich zeigt, in weissen Krystallen in der grünlichen Grundmasse vertheilt ist. Ganz analog sind die Gesteine vom Dreifaltigkeitsberge, nur findet man schwer frische Stücke. Beim Neu-Hoffnungsschacht, auf dem Wege von Schemnitz nach Rotterbrunn hat man grünlich-schwarze Gesteine, in denen etwas hellere Krystalle von (gestreiftem) Feldspath liegen. Der Glimmer tritt in der Regel nur sporadisch auf. Diese dunkeln Gesteine treten in sporadischen Zonen unter den grobkörnigeren porphyrtartigen Varietäten auf, ohne dass man sie doch als eigene Varietät ausscheiden kann. Man beobachtet sie unter diesen Verhältnissen sehr schön im Brežanker Thale, welches vom Abhange des Welki Weternik gegenüber Königsberg in die Gran mündet. Eine Abänderung dieser Gesteinstypen wird dadurch bewirkt, dass die Hornblende in der Grundmasse porphyrtartig auftritt. Diese lässt sich an den verschiedensten Localitäten, in denen der Grünsteintrachyt vorkommt, beobachten; so am Gelnerowsky Wreh, bei Pukantz, am Welki Weternik u. s. w. Die Hauptmasse der den letztgenannten Berg zusammensetzenden Gesteine ist hellgrün mit einem Stich in's Braune. An den zahlreichen aber sehr kleinen Feldspathkrystallen liess sich die Streifung nur sehr undeutlich beobachten, doch standen mir keine sehr frischen Stücke zur Untersuchung zu Gebote. Glimmer fehlt auch bei diesen Gesteinen. In einer anderen hieher gehörenden Varietät von hellgrüner bis brauner Färbung (vom Brežanker Thale) liegen weisse, von der Grundmasse absteckende Krystalle mit deutlicher Streifung. Die Hornblende tritt darin nur sehr sparsam in einzelnen gewöhnlich sehr zersetzten Krystallen auf. Trotzdem, dass im Ganzen genommen die Gesteine, welche unmittelbar bei Schemnitz entwickelt sind, einen von denen zwischen dem Welki Weternik und Pukantz etwas verschiedenen Charakter zeigen, ist an der Identität derselben in geologischer Beziehung nicht zu zweifeln.

Jene Gesteine des Grünsteintrachytstockes, welche im Westen desselben unmittelbar an den Syenitstock bei Hodritsch anstossen, zeigen eine Verschiedenheit durch die zwar geringe aber doch constante Anwesenheit von freiem Quarz. Jedes Stück, was man abschlägt, enthält wenigstens ein paar runde Körner davon. Im Uebrigen zeigt sie ganz den Charakter der Grünsteintrachyte: eine hellgrüne Grundmasse, darin viele weisse sehr deutlich gestreifte Feldspathkrystalle und viele aber sehr zersetzte Krystalle von Hornblende und Magnesia-Glimmer (Biotit) erscheint in Menge, sowohl in Blättchen, als in kleinen sechsseitigen Säulchen, welche sich sehr leicht aus dem Gesteine ablösen und dann einen sehr scharf begrenzten Hohlraum zurücklassen. Diese Art des Glim-

mervorkommens, welche nach Dr. Stache sehr häufig bei Grünsteintrachyten und grauen Trachyten sein soll, lässt sich in meinem Terrain ausschliesslich nur bei den freien Quarz führenden Grünsteintrachyten von Hodritsch beobachten. Charakteristisch ist das Vorkommen unregelmässig begrenzter feinkörniger Partien, die man als Einschlüsse nehmen könnte, wenn nicht ihre Zusammensetzung sich als identisch mit der Grundmasse erwiese. Diese Gesteine zeigen sich im Letscher und Kohutower Thale, und halten an bis Moderstollen und Kopanitz. In den Gängen, welche dort die Schiefer durchsetzen, habe ich freien Quarz nie finden können. Diese Gesteine würden in unserem Terrain die Abtheilung der Dacite repräsentiren, welche nach Dr. Stache in Siebenbürgen zu grösserer Bedeutung gelangen. Dass sie auch unmittelbar bei Schemnitz vorkommen, beweisen Handstücke, welche ich auf der Halde des Stephanistollens sammelte, bei denen wiederum die Anwesenheit von freiem Quarz mit der von schönen Glimmersäulen vergesellschaftet ist. Die weissen Gesteine von körnigem Habitus mit ziemlich viel Quarz, welche man dort in grossen Massen findet, sind das Zersetzungsproduct derselben, und nicht etwa als rhyolithische Bildungen zu erklären. Anhaltspunkte zur Ausscheidung von Dacitzonen boten sich mir nicht dar. Eine noch mehr in's Detail gehende besonders unterirdische Untersuchung dürfte in dieser Richtung nicht ohne Resultate sein. In Beziehung auf Erzführung müssen sich diese Gesteine ganz so wie die echten Grünsteintrachyte verhalten, da die einst grossartigen Werke von Moderstollen u. s. w. in das Bereich derselben hineinfallen.

Die kugelförmige Absonderung, welche der Grünsteintrachyt zeigt, ist bereits beschrieben worden. Sie kommt auf dem Stephanischacht vor. Ich erhielt kleine Kugeln von dem Durchmesser von $\frac{1}{2}$ —1 Zoll von dem in der Nähe des Andreasstollens gelegenen Erbstollen; sie liegen dort in ziemlicher Menge in einem feinkörnigen hellgrünen, ganz mit Kiesen imprägnirten Gestein. Die Grundmasse und der Inhalt der Kugeln ist vollständig gleich; ebenso verhalten sie sich in Bezug auf die Beimengung von Schwefelkies ganz gleichförmig. Im Grossen lässt sich die kugelförmige Ausbildung bei Brodhi im Žarnowitzer Thale, noch schöner und in grösserem Maassstabe ausgebildet oberhalb Žubkow beobachten. An beiden Orten ist die Zersetzung ausserordentlich stark, die Kugeln zerfallen bei der blossen Berührung in Grünsteintrachytgrus. Bei Žubkow ruht die Kugelbildung auf einer Zone von festem Grünsteintrachyt.

Herr Freiherr von Sommaruga hat die Güte gehabt, von den durch mich gesammelten Grünsteintrachyten zwei zu analysiren, und zwar die eine von der Kohutowa dolina, deren petrographische Eigenschaften mit den zuletzt erwähnten dacitähnlichen Varietäten zusammenfallen (a), die andere vom Gelnarowsky Wrch bei Schemnitz mit dichter Grundmasse, eingesprengtem Oligoklas und Hornblendekristallen ohne Glimmer (b). Ich selbst untersuchte ein als normal zu betrachtendes Gestein vom Dreifaltigkeitsberge bei Schemnitz (c), wie es zuerst bei der petrographischen Detailbeschreibung erwähnt worden ist, ferner eines von der Brežanka dolina, welches die für die zwischen dem Welki Weternik und Pukantz entwickelten Gesteine wesentlichen Charaktere zeigt (d). Die Zusammensetzung ist:

	a)	b)	c)	d)
Kieselsäure	58.90	60.26	56.60	53.28
Thonerde	16.59	18.25	17.23	22.18
Eisenoxydul	8.41	6.83	8.59	8.02
Kalk	3.59	3.08	4.40	5.38
Magnesia	2.23	0.77	3.45	1.27
Kali	4.98	5.35	7.56	7.01

	a)	b)	c)	d)
Natron	Spur	0·26	Spur	Spur
Mangan	Spur	Spur	—	—
Kohlensäure} Glühverlust 4·69	1·23	1·99	3·62	3·69
Wasser }	3·46	1 41		
Summe	99·39	08·20	101·55	100·83

Die specifischen Gewichte von a, b, c, d sind 2·64, 2·61, 2·653, 2·690. Auffallend muss das in allen Analysen hervortretende Uebergewicht von Kali im Verhältniss zum Natron bleiben, während beim Grünsteintrachyt wie beim Andesit der Feldspath nur Oligoklas ist. Die Schwierigkeit in der Bestimmung der Alkalien würde am ehesten einen Fehler in der Analyse vermuthen lassen, wenn nicht die grosse Anzahl der Analysen die nahe Uebereinstimmung in den gewonnenen Resultaten diese Annahme unwahrscheinlich machten. Herr v. Rath hat darauf aufmerksam gemacht, dass die feinkörnige Grundmasse nicht nothwendig gleicher Natur mit den ausgeschiedenen Krystallen sein müsse. Da bis jetzt keine mikroskopischen Untersuchungen der Grundmassen unserer Trachyte vorliegen, so kann man nur vermuthungsweise auf diesen Umstand zur Erklärung der vorläufigen Discordanz zwischen chemischer und mineralogischer Bestimmung hinweisen.

IV. Grauer Trachyt (Amphibolandesit).

Während das Vorkommen der krystallinischen Gesteine und des Grünsteintrachytes an wenige ausgezeichnet ausgeprägte, in räumlicher Beziehung zusammenhängende Stöcke gebunden erscheint, sehen wir bei den grauen Trachyten eine Spaltung in zahlreichere getrennte Stöcke eintreten. Es sind in dem vorliegenden Gebiete drei grössere Stöcke von grauem Trachyte entwickelt: das Ptačnjkegebirge, das Inowecgebirge und der mit dem Sittna zusammenhängende Bergzug, der Hrobla; ausserdem reichen noch die Ausläufer der östlich sich ausbreitenden Bergstöcke des Pesjanski und Handjelski Wrch in dem Stocke des Sudberges, ferner des gegen Altsohl am rechten Ufer der Gran abdachenden Hrnčurka-Gebirges bei Jalna in das vorliegende Gebiet hinein. Wir gehen zur Beschreibung der einzelnen Stöcke über.

1. Das Ptačnjkegebirge.

dessen nördlichste Ausläufer ausserhalb des Gebietes von den zwischen Handlowa und Priwitz sich erhebenden Spitzen gebildet werden, zieht sich in einer Länge von etwas über zwei Meilen in nordost-südwestlicher Richtung bis in die Nähe von Hochwiesen. Seine Mächtigkeit beträgt im Durchschnitt eine Meile, steigt aber bis zwei Meilen durch den an die Tri Chotari sich anschliessenden Stock des Kršlo Wrch und der Rozsipana Skala (N. und NW. von Prochod). Von der einen Seite gegen das Neutrathal, von der südöstlichen Seite gegen das Granthal abfallend, schiebt sich dieser Gebirgsstock zwischen die krystallinischen Gebirgsstöcke des Žjargebirges und die Ostausläufer des Tribečstockes ein. Von dem Žjargebirge durch ziemlich beträchtliche Tuffmassen getrennt, ragt derselbe dagegen in die Kalk- und Schiefermassen bei Hochwiesen durch den vorgeschobenen Ausläufer des grossen Reithberges, sowie durch einzelne stockförmige, von Herrn Bergrath Franz Ritter v. Hauer „bei den Maxen“ und südlich von Hochwiesen ausgeschiedene Partien hinein. Der Nordwestabhang des Ptačnjke erhebt sich, nur von einigen schmalen Tuffzonen begrenzt, aus dem Neutrathale rasch empor. Am Südostabhange vermitteln breite niedrigere Tuffzonen einen allmäligen Abfall in's Granthal. Was die in-

nere Structur dieses Gebirgsstockes betrifft, so besteht dasselbe innerhalb meines Terrains aus einem Hauptkamme, welcher sich vom Adlerstein über Jarabá Skala, Tri Chotari, Homolka, Ptačnj, Klastorowa Skala, Mezi Skali, Rubana Wrch bis zum Tatra Wrch und dem Granleitenberge hinzieht. Von diesem Hauptkamme zweigen sich, nach Baron Friesenhof, zahlreiche nach Nordwesten streichende Seitenkämme aus, von denen der vom Rubana Wrch über den Javorina, Ruchlow, Cicerne Skali sich huziehende und mit dem Certowy Wrch gegen Bistricany abfallende Zug der bedeutendste ist. Andere im Norden des Letzteren aufsetzende Bergzüge sind der des Chradek, des Wise Skali, endlich der sehr bedeutende des Gunje Wrch, der in eine fast nördliche Richtung umbiegt, und mit dem westlichen von Dr. Stache erwähnten Zuge zusammenhängt. Dieselben Verhältnisse herrschen am Südostabfalle des Gebirges. Auch hier hat man zahlreiche, wenn auch kürzere und durch Höhenunterschiede weniger scharf abgegrenzte Seitenkämme, welche meist in südöstlicher Richtung streichen. Die ausgezeichnetsten derselben sind: der lange Kamm, welcher von den „Tri Chotari“ in östlicher und südöstlicher Richtung sich über den Kršlo Wrch bis an die Rozsipana Skala nördlich von Prochod hinzieht; ferner der von der Homolka abgezweigte Kamm des Tisowo bralo, des Uhlisko und Bralo, welcher bis an's Heiligenkreuzer Becken reicht; endlich die Bergkette, welche im äussersten Norden meines Gebietes oberhalb Neuhaj bis an den Hansberg zieht und die Nordbegrenzung des Heiligenkreuzer Beckens bildet.

Der Anblick der Karte zeigt, dass die fragliche Gebirgsgruppe, welche durchwegs aus Gesteinen der Gruppe des grauen Trachytes zusammengesetzt ist, nur auf einer kurzen Strecke der Südgrenze zwischen dem „verbrannten Hübel“ und Radobica mit Kalken und Schiefem in Verbindung tritt, auf der Westgrenze ragt die Trachytmasse aus den sedimentären Tuffen und den Diluvialgebilden hervor, auf der Ostgrenze tritt sie in innige Beziehung mit dem später zu besprechenden Gliede der „Trachytbreccien und Tuffe.“

In petrographischer Beziehung gehören die in dem Ptačnjker Gebirgszuge entwickelten Gesteine zu der Gruppe der andesitischen Trachyte. Sie zeigen meistens eine dunkle Färbung, eine fein- bis mittelkörnige Grundmasse, in der viele weisse Krystalle von theils gestreiftem, theils ungestreiftem Feldspath liegen. Die Hornblende ist in einzelnen Krystallen ausgeschieden und sicher der überwiegende Bestandtheil der Grundmasse. Die Grösse des Kornes wechselt sehr; oft trifft man schwarze Massen, in denen der Feldspath nur in weissen Punkten erscheint, oft auch ganz schwarze homogene Gesteine, in denen ausser kleinen Hornblendenadeln und feinen (theilweise gestreiften) Feldspathkrystallen nichts zu sehen ist. Im Allgemeinen ist dieser Typus sehr einförmig. An den nordwestlichen Ausläufern des Gebirges bei Horneisa, Certowy pec, auf der Černi Skali bei Kameneč und dem Radolica kann man denselben studiren.

Nach den Aufsammlungen und Anmerkungen von Baron Friesenhof kommen am Gipfel des Kuny Wrch, am Kamm der Homolka und dessen nördlicher Verlängerung, auch in den anderen Localitäten hellgefärbte Gesteine vor, deren hervorragendsten Bestandtheil Feldspath bildet; er ist jedoch so verwittert, dass man nicht die nähere Natur desselben untersuchen kann. Der eine derselben ist wohl öfters gestreift. Hornblende tritt sehr zurück. Einige schwarze Glimmerblättchen sind sparsam in der Masse vertheilt. Ausserdem sind kleine sehr scharf ausgebildete Krystalle von Augit zu beobachten. Auch am Granleithen und am „verbrannten Hübel“ beobachtete ich ebenfalls analoge Gesteine, doch ist alles so zersetzt, dass an eine genauere mineralogische Bestimmung nicht zu denken ist. Es entstehen dadurch röthliche und weisse Varietä-

ten, welche gelbe verwitterte Feldspathkrystalle in der weissen Grundmasse enthalten; auch das Umgekehrte lässt sich beobachten, dabei sind drusige Abänderungen häufig. So erhält das Ganze einen dem „echten Trachyt“ von Dr. Stache sich nähernden Typus, doch kann man sie nicht von den schwarzen Andesiten trennen, denn sie treten überall auf das Innigste mit denselben verbunden auf, und zeigen auch mineralogisch die unverkennbarsten Uebergänge in dieselben. So mangelhaft auch die Aufschlüsse in dem Innern des Trachytgebirges sind, da alles bewaldet oder mit Wiesen bedeckt ist, und man nur auf die Thaleinschnitte oder die obersten Gipfel der Berge beschränkt ist, so scheinen doch dieselben zu dem Schlusse hinreichend zu sein, dass alle im Bereiche des grauen Trachytes auftretenden Varietäten, deren Aufzählung ermüdend wäre, geologisch in ein Niveau fallen, wie schon Beudant betont hat. Der Augitgehalt, der zuweilen hier auftritt, und nach demselben grossen Forscher sogar bei manchen schwarzen schlackigen Varietäten zuweilen beträchtlich steigt, kann, wie bei den von Richthofen und Dr. Stache beschriebenen ungarischen und siebenbürgischen Varietäten, nicht zu einer Abtrennung benützt werden, da er nur sporadisch auftritt und nicht durch geologische Erscheinungen begleitet wird, welche auf eine Altersdifferenz der denselben führenden Gesteine hindeuten würden.

Die Gesteine, welche man an den östlichen Ausläufern des Stockes bei Prochod und Klak beobachtet, nähern sich mehr dem Typus der aus dem Vihorlat-Gutinzug beschriebenen Varietäten. Sie zeigen eine graue, braune und hellgrüne Grundmasse, nicht unähnlich der mancher Grünsteintrachyte, ziemlich homogenes Korn, der Feldspath ist sehr verwittert und sitzt dann in gelben Körnern in der Grundmasse. Unverwittert hat er graue Färbung mit einem Stich in's Grüne. Streifung desselben scheint vorhanden zu sein. Das Gestein hat eine dickschalige gewundene Absonderung und eine breite unregelmässig verlaufende Verwitterungsrinde. Hornblendekrystalle treten sehr spärlich auf.

Zur Ermittlung der Zusammensetzung wurde ein Stück vom grossen Reitberge (a) gewählt, welches in der hellgrauen feldspathreichen Grundmasse, zuweilen etwas angegriffene Krystalle von Oligoklas und einige dicke Hornblendesäulen zeigt; ferner eines von Horneisa (b), ein dichtes schwärzlichgraues Gestein mit winzigen weissen Feldspathpunkten und ziemlich viel Hornblende.

Die Zusammensetzung ist nach den von mir ausgeführten Analysen in 100 Theilen:

	a)	b)
Kieselsäure	61·95	53·91
Thonerde	18·53	22·60
Eisenoxydul	6·16	7·82
Kalk	5·26	4·79
Magnesia	1·77	4·01
Kali	4·44	7·09
Natron	Spur	Spur
Glühverlust	2·28	0·90
Sunme	100·39	101·12

2. Der Gebirgsstock des Inowec

bildet eine zweite geschlossene Masse von grauem Trachyt an der Westgrenze des Gebietes. Hart an die Ausläufer des Tribečstockes sich anschliessend, erhebt sich derselbe zwischen dem Gran- und dem Zsitvaer Thale aus der Ebene von Aranyos Maróth und Nemethi hervor. Abweichend von der Gestaltung des Ptačnjkegebirges, trägt derselbe den Charakter eines wellenförmigen Hoch-

plateaus, dessen Centrum der Inowec und die Nemečka Skala bilden. Die hervorragendsten Spitzen desselben sind: im Norden der Voicin, im Osten der Sedloberg, im Südwesten der Kriva und Benad, im Westen der Cerowi Wrch. Dieselben bezeichnen auch so ziemlich die Grenzen des Gebirgsstockes, der eine von Nordost nach Südwest gerichtete Ellipse darstellt. Seine lange Axe beträgt $2\frac{1}{2}$ Meilen.

Die grösste Mächtigkeit zwischen dem Sedlo Wrch und dem Cerowi Wrch ist etwas über eine Meile. Von da nimmt er sowohl nach Nordost als nach Südwest ab. Er wird an der Nordseite von rothen und grünen Thonschiefern und Quarziten des Tribečstockes begrenzt, an der Westseite von sedimentären Tuffen und den Diluvialgebilden der Ebene von Aranyos Maróth, auf der Südseite dagegen von den Breccien des Granthales.

Der allgemeine Charakter der in dem Inowecstocke auftretenden Gesteine ist derselbe wie am Ptačnjkegebirge; es sind „Andesite“ in den verschiedensten Ausbildungsformen. Die dichten schwarzen, zum Theile gewiss augitführenden Varietäten hat man anstehend auf der Hluboka Cesta (östlich von Königsberg) bis in die Nähe der „alten Glashütte.“ Sie treten entweder als ganz homogene schwarze Massen auf, in denen kein Bestandtheil zu erkennen ist, oder in einem äusserst feinkörnigen und fast gleichförmigen Gemenge von der schwarze Hornblende (und Augit) führenden Grundmasse, und von einem gelblichen in runden Körnern ausgebildeten Feldspath. Die Streifung vermochte ich an demselben nirgends zu erkennen. Glimmer taucht häufig auf. Schwierig ist, die Menge des Augits zu schätzen, da man nur ganz kleine einzelne Krystalle sieht, welche sich etwa dafür ansprechen liessen. Das Gestein hat einen rauhen unregelmässig körnigen Bruch. Man findet dabei schlackige Partien anstehend. Die Grundmasse der letzteren, welche einzelne weisse Feldspathkrystalle (Oligoklas) ausgeschieden enthält, ist von einer grossen Menge äusserst unregelmässig gestalteter Poren durchzogen, welche von einer ganz dünnen bläulichen dichten, nicht näher bestimmaren Substanz nach innen bekleidet sind. Oeffters findet sich bei ihnen Neigung zu einer reihenförmigen Anordnung, wodurch eine Art Parallelstructur hervorgbracht wird. Dieses Vorkommen besitzt am meisten Aehnlichkeit mit dem *Trachyte semivitreux*.

Geht man von der „alten Glashütte“ thalaufwärts, dann gegen die Spitze des Inowec zu, so hat man zuerst einige isolirte Breccienpartien, dann gelangt man wieder zu anstehenden Massen, welche überall den Andesittypus tragen. Die Masse wird hier heller, grobkörniger, die Feldspathkrystalle zeigen oft deutliche Oligoklasstreifung, sie liegen in grösserer oder geringerer Menge porphyrartig in der Grundmasse, wie in dem Gesteine vom Sedlo Wrch, welches Beudant als *Trachyte porphyroide* beschrieben hat. An der Nemečka skala beobachtet man dieses Gestein mit sehr regelmässiger Plattenbildung; dieselbe ist für das Auftreten des andesitischen Typus überhaupt äusserst charakteristisch. Ueberall, wo derselbe in grösseren Partien aufgeschlossen erscheint, sogar in den grösseren Bruchstücken der Breccien, ist sie in grosser Regelmässigkeit ausgebildet. Die Platten haben eine Mächtigkeit von 3—8 Zoll. Sie liegen fast überall horizontal oder nur leicht wellenförmig gebogen. Da nun nicht selten die einen gewissen Parallelismus zeigenden Systeme von verticalen oder sehr stark geneigten Verwitterungsklüften sich damit verbinden, so bilden sich dadurch an den dem Einflusse der Atmosphärien am meisten ausgesetzten Felspartien auf den Gipfeln der Berge, Pfeiler von sehr charakteristischer Gestalt; doch scheinen dieselben sich mehr auf den grobkörnigen oder porphyrartigen Typus der An-

desite zu beschränken. Bei den dichten habe ich dieselben nicht beobachtet. Unterhalb des Inowec findet man einige isolirte Breccienpartien.

Am nordwestlichen Flügel an der Drienka und dem Kralowberge beobachtet man nach Baron Friesenhof helle feldspathreiche Gesteine, welche mit denen am Kuny Wrch im Ptačnjgebirge übereinstimmen. Auch bei ihnen ist die Plattenbildung oft schön entwickelt.

Zur Analyse wurden aus dem Bereiche dieses Stockes zwei Stücke von dem Steinbruchberge (S. von Gross-Lehota) und von der Hluboka cesta ausgewählt. a) Von dem Steinbruchberge, ein feldspathreiches Gestein, welches ziemlich viel Hornblende und schwarzen Glimmer führt; b) von der Hluboka cesta, hat eine dichte schwarze Grundmasse, die Feldspathkrystalle, die wohl Oligoklas sind, sind fast mit demselben verwachsen.

Die Zusammensetzung ist in 100 Theilen:

	a)	b)
Kieselerde	60.15	52.73
Thonerde	18.75	22.22
Eisenoxydul	7.64	6.79
Kalk	5.51	9.54
Magnesia	1.39	1.16
Kali	7.32	5.46
Natron	0.07	1.77
Glühverlust	1.28	1.02
Summe	102.10	100.69

3. Der Gebirgszug des Sittna.

Der Sittna bildet den höchsten Gipfel eines durch malerische Formen ausgezeichneten Bergstockes, welcher im Süden von Schemnitz zwischen dem langen Antaler Thale und dem Steinbachthale sich nach Süden bis an die Ebene von Bath erstreckt. Es lassen sich zwei Bergketten ausscheiden, von denen die Hauptkette vom Sittna nach Süden (die in mein Terrain fallende Länge derselben beträgt über eine Meile in gerader Linie) über den Hollikberg, Schmingberg bis zum Hrobla Wrch zieht, und von da weiter durch den Preisek und Krovina Wrch mit dem südlichsten Trachytstocke des Tlusti Wrch zusammenhängt. Beim Hollikberg trennt sich ein Seitenzweig in südwestlicher Richtung ab, welcher sich durch die Höhenpunkte der Na Skalke, des Seginjo, des Kotlinberges und des Almaška Rohač bezeichnen lässt. Im Steinbachthale schneidet dieser Zug ab. Der linke Abhang desselben wird vom Polomberge, Almaška, Rohač und besonders vom Kotlinberge eingefasst, der rechte zeigt flache Terrassen, welche von Tuffen gebildet werden, an welche sich dann weiter im Westen die Grünsteintrachytmasse bis Welki Weternik anschliesst. Die Länge des Hollik-Kottliner Zuges beträgt $\frac{3}{4}$ Meilen, seine Breite übersteigt fast nirgends $\frac{1}{4}$ Meile.

Das Gestein des Sittnaberges bildet eine hell- oder dunkelgrüne Grundmasse, welche aus einem innigen Gemenge von Feldspath und Hornblende besteht. Darin ausgeschieden sind meist hellglänzende scharfbegrenzte Krystalle von Oligoklas, und in geringerer Menge Krystalle von Hornblende. Das Gestein zeigt überall sehr vollkommen plattige Structur und ist meist stark verwittert, wodurch die Feldspathkrystalle eine gelbliche Färbung erhalten, und sich graulichgrüne Flecken um die Hornblendekrystalle herumlegen, welche dem ganzen Gesteine oft eine schmutziggrüne Färbung verleihen. Beudant rechnet dieses Gestein zu seinem *Trachyte porphyroide*. Es ist kein Zweifel, dass es mit den früher aufgezählten Varietäten der (Hornblende) Andesite in allen Stücken zu-

sammenfällt. Man beobachtet darin öfters rundliche knollenförmige Absonderungen, welche mit der Grundmasse identisch zusammengesetzt erscheinen.

Die Gesteine, welche man am linken Abhange des Steinbachthales, etwa an der Levenz-Schemnitzer Strasse anstehend, sieht, gehören ebenfalls sämmtlich diesem Typus an. Die porphyrtartige Structur tritt noch deutlicher hervor, da die Grundmasse bei stärkerem Hornblendegehalt dunkelgrün gefärbt erscheint, und die weissen meist stark verwitterten Feldspathkrystalle sehr davon abstechen. Man findet hier sehr zahlreiche, stets scharf abgegrenzte, theils eckige, theils ellipsoidische Bruchstücke einer hellgrünen Masse, in welcher einzelne weisse Feldspathpartien und wenige Hornblendekrystalle ausgeschieden sind. Da nirgends ein Uebergang derselben in die Trachytgrundmasse zu beobachten ist, so muss man sie wohl als echte „Einschlüsse“ auffassen, doch ist eine sichere Zurückführung derselben auf ein bestimmtes Gestein unmöglich. Die pfeilerförmige Absonderung ist hier sehr schön zu sehen. In den spärlichen Aufschlüssen auf dem Kotlinplateau hat man wieder ein helleres, oligoklasführendes Gestein mit porphyrtartiger Textur, während im Seginiothale wiederum die Ausläufer des Seginio Wrch die echten dunkeln Andesite zeigen. Dieses Zusammenvorkommen der verschiedenen Varietäten muss, wie schon oben bemerkt, zu einer Vereinigung aller Varietäten mit dem Andesite führen. Beobachtungen über gegenseitige Durchsetzungen konnte ich, trotz vielen Suchens, nicht erhalten. Am Süden des Stockes, am Hrobla und bei der Piliho-Mühle ist der andesitische Typus unverkennbar.

Herr Erwin Baron v. Sommaruga untersuchte ein den Typus des Andesites sehr deutlich zeigendes dunkles Gestein mit weissen Feldspathkrystallen vom Hroblaberge, es schmilzt vor dem Gebläse zu grünem Glase, hat eine Dichte von 2.720 und enthält in 100 Theilen:

Kieselsäure	58.92
Thonerde	20.73
Eisenoxydul	8.86
Kalk	4.03
Magnesia	1.22
Kali	3.97
Natron	Spur
Mangan	Spur
Glühverlust	1.80
Summe	99.53

V. Trachytbreccien, Trachyttuff und echter Trachyt.

Es ist bereits von Richthofen hervorgehoben worden, dass die Eruptionen des Grünsteintrachytes durchwegs einen continentalen Charakter an sich tragen, der sich sowohl in der Art der zur Erstarrung gelangten Masse, als in dem Fehlen von eigentlichen Grünsteintrachyttuffen deutlich ausspricht. Dass dies nach der Ablagerung der Eocenschichten geschehen sei, ist zwar ziemlich sicher, aber das Verhältniss der Eruption zu den Stufen der Miocänformation ist bis jetzt noch nirgends hervorgetreten. Die Bestimmung der Pflanzenreste der Tuffzone, welche im Grünsteintrachyte eingeschlossen, in dem Dreifaltigkeits-Erbstollen sich vorfindet, gibt noch keinen sicheren Anhaltspunkt, da alle bestimmbar Stücke nach Mittheilungen von Herrn D. Stur nur eine Species, den *Carpinus grandis* repräsentiren, welche einerseits in allen drei Stufen der Tertiärformation bekannt ist, andererseits aber in der unter ähnlichen Verhältnissen auftretenden, den Cerithienschichten angehörigen Localität Erdöbénye bis jetzt noch nicht gefunden wurde, so dass eine Parallele unthunlich ist. Zudem

ist es mir noch immer zweifelhaft geblieben, ob das Gestein, in dem sie eingeschlossen sind, besonders das am Eingange des Stollens anstehende, Grünsteintrachyt ist. Ich halte es für wahrscheinlicher, dass man es als Tuffgestein aufzufassen hat, und dass der eigentliche Grünsteintrachyt erst hinter der Mergelpartie durch den Stollen erreicht wird.

Die Gesteine, welche Herr Professor v. Pettko auf seiner Karte als Grünsteintrachyttuffe ausgeschieden hat, scheinen mir, so gross auch die Aehnlichkeit mit Grünsteintrachyt manchmal ist, aus geologischen und petrographischen Gründen zu den später zu beschreibenden Tuffbildungen gerechnet werden zu müssen, welche wir als jünger als die Eruption des Grünsteintrachytes ansehen müssen; denn es ist einerseits der Zusammenhang derselben mit der grossen Masse von Tuffen, welche sich von Močsar bis Prinzdorf zieht, ein evidenter, andererseits eine petrographische Scheidung der Trachyttuffe von den Grünsteintrachyttuffen nicht durchführbar. Die Grünsteintrachyttuffe sind nur auf den Rand des Gebirges beschränkt, sie fehlen im Inneren desselben durchaus, wenn man von der kleinen Partie von Eisenbach absieht, auf welche man wegen ihrer geringen Ausdehnung und ihres unbestimmten petrographischen Charakters kein grosses Gewicht legen kann. Ohne die Schwierigkeiten, welche sich einer ganz sicheren Deutung so mannigfach zersetzter und umgewandelter Gesteine entgegenstellen, zu verkennen, müssen uns diese Gründe nothwendig zu der Annahme führen, dass wir es mit einem Complex von Gesteinen gleichen Alters zu thun haben. Die Verschiedenheit seiner localen Ausbildungsweise wäre dann aus der Eruption jüngerer Gesteine während deren Ablagerung zu erklären.

Die Andesite sind stets von einer Breccienzone begleitet, deren localer, von der Zusammensetzung der höheren Gipfel abhängiger Charakter von allen Beobachtern hervorgehoben worden ist. Bei weitem der grösste Theil der Andesitstöcke ragt nur mit den obersten Gipfeln aus dieser Umhüllung hervor. Es ist schwer zu entscheiden, welches von beiden Gliedern das ältere sei, der Andesit oder die Breccie. Der erwähnte locale Zusammenhang in den Einschlüssen der Breccien mit den an den Gipfeln anstehenden Varietäten spricht für eine spätere Entstehung der Breccien. Die Oberflächen-Configuration derselben deutet hingegen öfter auf eine grössere Beziehung der Breccien zu der Hebung der Eruptivstöcke, als auf eine ruhige Ablagerung im Wasser. Zudem sind die Blöcke oft ganz eckig und offenbar nicht gerollt.

Das Niveau der Tuffe des Schemnitzer Trachytgebirges scheint durch die in den südlichen Terrains angestellten Beobachtungen ziemlich festgestellt. Im Grossen stellt sich eine regelmässige Ueberlagerung der Tuffe über die marine Abtheilung der Miocänzeit allgemein heraus. Abgesehen von älteren Tuffbildungen, welche in verhältnissmässig schmalen Zonen unter dem Leithakalke liegen, treten die Hauptmassen der Tuffe an der Südgrenze des Schemnitzer Stockes, nach den Beobachtungen von Herrn Markscheider Ott und mir, durchaus nur im Contact mit Cerithiensichten auf. Aus den im Nachfolgenden anzuführenden Bestimmungen erhellt, dass die Pflanzenreste der Tuffbildungen selbst, soweit man bis jetzt die Sache übersieht, den Charakter der Cerithienbildungen tragen.

Die allgemeinen Verhältnisse der zu beschreibenden Gegenden lassen eine doppelte Deutung zu, entweder dass die Andesitstöcke sich während der Cerithienepoche gehoben haben, oder dass der Ausbruch der Andesite auf dem Festlande erfolgte, dass dann grosse Senkungen eintraten, welche die tieferen Theile unter Wasser setzte, wie es Richthofen angenommen hatte. In die

Zeit dieser Wasserbedeckung, welche der Cerithienstufe entspricht, würden dann die Eruptionen der echten Trachyte, der jüngeren Andesite und der Rhyolithe fallen. Mir scheint die zweite Ansicht am meisten dem Gesamtcharakter zu entsprechen.

Im vorliegenden Terrain nehmen Trachytbreccien und Tuffe zwei grosse Partien ein, welche durch dasselbe in einer von Norden nach Süden gehenden Richtung ziehen, und an den Enden des Trachytstockes durch die Benedeker Partie gewissermassen verbunden wurden. Die östliche derselben beginnt an den Abhängen des Sudgebirges. Sie nimmt in der Umgegend von Močsar den Raum zwischen dem Ostgehänge des Opatowski und des Orechberges, sowie des Handjelski Wrch ein; sie lässt sich dann über den Kantrinberg bis Tepla verfolgen, und steht höchst wahrscheinlich dort mit den im Kozelniker Thale auftretenden Partien im Zusammenhange. Zwischen Tepla, Dillen und Rotterbrunn ist sie am schmalsten, dass sie aber dort sicher vorhanden ist, zeigen die Aufschlüsse an beiden Seiten des Dillner Thales bei der Stadt. Zwischen Dillen und Schemnitz sieht man sie auf der Strasse, welche beide Städte verbindet, sowie auf dem Hügellande, welches sich zwischen der Strasse und dem Calvarienberge befindet. In der Umgegend des Calvarienberges bei Schemnitz hat man sie jedoch ziemlich sicher; ebenso bei Rybnik und der Schemnitzer „unteren Hütte.“ Auf dem Kamme der Wozarowa hat man noch einen schmalen Ausläufer des Trachytes; der grösste Theil der nach Illia zu gerichteten Abdachung besteht daraus. Die Breccienzone erweitert sich hier bedeutend; sie reicht bis in's Antaler Thal, zieht sich mit an den Sittnaberg hinauf, und bildet eine hochgelegene Einsattlung zwischen dem Sittna- und dem Pochhausberge. Bei Prinzdorf und Beluja sieht man die Breccienzone in regelmässigen Terrassen zwischen den hier weiter auseinander tretenden spitzigen Trachytbergen eingeschoben. Westlich vom Sittna lässt sich der andere Ausläufer derselben Zone über Gyekés bis Uhlisko und Pukantz verfolgen. Auch hier gewahrt man, sowie von Steinbach südlich, eine bedeutende Verflachung der Contouren und regelmässige Terrassenbildung, gegen welche die Masse des Polomberges sehr absticht, wodurch der Uebergang zur Ebene vermittelt wird. Der untere Theil des Steinbachthales bildet dabei die Grenze, am rechten Abhange desselben hat man die Tuffe, am linken die pfeilerförmig abgeordneten Trachyte. Eine dritte Einbuchtung ist die bei Počuwadlo, sie bildet einen Flügel, der zwischen Hrobla und Kolowadnoberg eingreift, während die Hauptmasse desselben am Südabhange des Seginjo Wrch und am Westabhange des Kotlinberges hinzieht. Das Thal, welches südlich von Gyekés zwischen Almaška Rohač und Seginjo Wrch eingeschnitten ist, zeigt fast nur die Breccien, manchmal sehr gut aufgeschlossen. Die directe Fortsetzung dieser Partien hat man bei Almaš und Bagyan. Gegen Süden werden die Tuffe von dem mächtigen über 1700 Fuss hohen Bergstocke des Tlusti Wrch begrenzt, sie tauchen aber jenseits desselben in der Bather Ebene an vielen Punkten aus der Diluvialbedeckung heraus, und bilden darin zwischen Leva und Benedek eine Reihe von isolirten Höhenpunkten. Sie bilden am linken Ufer ein etwas über 1500 Fuss hohes Plateau, welches nördlich von Rybnik sich unmittelbar an den Grünsteintrachyt anschliesst. Zwischen Szt. Benedek und Königsberg lassen sich die Tuffbildungen auf beiden Abhängen der Gran verfolgen, am rechten bis unweit von Königsberg, am linken bis unterhalb Berzencze. Von Königsberg nordwärts schiebt sich die Hauptmasse der Tuffe an das rechte Ufer der Gran. Man beobachtet sie in guten Aufschlüssen dort zwischen Königsberg und Žarnowitz, ferner an dem Westgehänge des Himmelreichberges, im Thale zwischen Unterhammer und den „Michaeler

Stauden“, von da bis zu den „Königsberger Stauden“. Die grösste Mächtigkeit aber erreichen dieselben in dem welligen Hochlande, welches zwischen Klek und dem Pila-Žarnowitz Thale gelegen, durch das lange Ostrogrumer Thal durchschnitten wird. Der Polaniberg, sowie die zwischen dem Zjar und dem Polani gelegenen Punkte sind sicher nur aus Breccien zusammengesetzt, welche tief in das Gebiet des Ptačnjkegebirges eingreifen, und nur die höchsten Züge desselben als aus festem Trachyt bestehend erkennen lassen. Es ist schon bemerkt worden, dass die Breccien die Westgrenze des Heiligenkreuzer Beckens bilden und sich bis an den Nordrand meines Gebietes, bis zum Hänsberge und nach Neu-Haj hinaufziehen. An der Westgrenze des Ptačnjk beobachtet man nach Friesenhof nur unbedeutende Zonen von Tuffen, erst nördlich bei Kamenic treten sie in grösserer Menge mit deutlichem sedimentären Charakter auf.

Dasselbe ist auch bei dem Nordwestabhange des Inowecgebirges der Fall. Nur eine kleine Partie findet sich auf der Karte angemerkt, sie reicht von Klein-Tapolcsan bis Fenyö-Kosztolan. Kohlenvorkommen in derselben, welche ihr eine gewisse Wichtigkeit verleiht, werden von Baron Friesenhof in einer selbstständigen Arbeit beschrieben werden.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass im oberen Granthale zwischen Ladomer und Podhrad und im äussersten Osten meines Gebietes ebenfalls kleine Partien von Tuffen und Breccien derselben Kategorie beobachtet wurden.

In der nachfolgenden Beschreibung der Tuffbildungen mussten auch die eruptiven Massen, welche während deren Ablagerung zur Ausbildung gelangten, einbezogen werden. Wie der jüngere Andesit treten auch sie selbstständig auf und wurden daher gesondert besprochen, der „echte“ und der „blaue“ Trachyt hingegen liessen sich fast nirgends von den Tuffen abgrenzen. Weitere Unterabtheilungen in den Tuffen zu machen, schien mir nicht möglich, sogar die Grenze zwischen „eruptiven“ und „sedimentären“ Tuffen ist nirgends ganz sicher. Die besten Aufschlüsse, die ich sah, zeigten innerhalb der groben Breccien unregelmässige Linsen oder Lagen von feingeriebenem trachytischem Material, offenbar durch Abschwemmung gebildet. Wenn die andesitischen Kegel, von Trümmerzonen umringt, emporgeschoben wurden, wie es vor Kurzem bei der Insel Nea-Kammeni beobachtet wurde, so müssten bei einer nachfolgenden Senkung ganz ähnliche Bildungen entstehen, wie wir sie hier beobachten. Es konnten in dem Inneren der gehobenen Massen grössere oder kleinere Becken zurückbleiben, deren Material ebenfalls identisch mit dem Inhalt der Breccien ist. Wie complicirt Hebungen und Senkungen in einem vulcanischen Terrain auftreten können, zeigen die jüngst bei Santorin beobachteten Erscheinungen. Die Tuffe, welche im Zusammenhang mit Rhyolithen stehen, werden, mit den letzteren verbunden, besprochen.

Rybniker Tuffpartien. Wir beginnen mit der Besprechung der Tuffbildungen zwischen Rybnik und Breznitz. Wie bemerkt lagern sie in einer ziemlich deutlichen Terrasse, deren mittlere Höhe über mehr als 1200 Fuss betragen dürfte, dem Pukantzer Grünsteintrachytgebirge an. Die Höhe des Granspiegels beträgt nach Boudant 644 Fuss, die Abstürze gegen das Granthale sind schroff. Auch das Ajkower und das Deberecer Thal sind in dieser Zone eingeschnitten. Die Grossartigkeit der Bruchstücke kann man an dem Ufer der Gran überall studiren; sie sind oft so dicht an einander geschoben, dass nur eine genaue Untersuchung die Ueberzeugung gibt, dass man es hier mit Breccienbildungen zu thun hat. Dazwischen, wie es scheint, eingelagert kommen feinere Bimssteinbreccien vor, welche am linken Ufer der Gran ($\frac{1}{2}$ Meile O. von Benedek) als Bausteine be-

nützt werden. Sie ziehen südlich bis zur Kussa Nova (NO. von Rybnik); hier lehnen sie sich direct an den *Trachyte semivitreux*, und zwar sind in dem zunächst an die schon oft beschriebene Säulenpartie angrenzenden Theile derselben viele Bruchstücke von Säulen zu bemerken, welche dann allmählig gegen Norden hin abnehmen und bald den groben Blöcken Platz machen. In den Seitenthälern bei der Skala mlín finden sich organische Reste, um deren Aufsammung sich besonders Baron Friesenhof bemüht hat. Ich verdanke hierüber Herrn D. Stur folgende Notiz:

„Die grünlichgelben Tuffe von Skala mlín bei Rybnik (Léva N. an der Gran) sind sowohl petrographisch als paläontologisch identisch mit den bekannten Tuffen von Erdöbénye *).

In ihnen finden sich von Thierresten: eine *Meletta*, wahrscheinlich *Meletta Sardinites Heck.* von Radoboj; Schuppen eines *Ctenoiden*; Arten aus dem Genus *Rissoa*; *Ervilia podolica Eichw.*, *Cardium obsoletum Eichw.*, die beiden letzteren genau in der Form wie im Tegel von Hernal; ferner ein *Cardium*, nahestehend dem *Cardium plicatum Eichw.*, doch verschieden nach Herrn Dr. Hörnes, und sowohl von Erdöbénye als auch aus den Cerithienschichten des Eichkogels bei Mödling bekannt, bisher noch nicht beschrieben.

Von Pflanzen liessen sich aus dem mitgebrachten Materiale bestimmen:

Libocedrus salicornioides Ung. (häufig in Radoboj).

Carpinus Neilreichii Kov., Blätter und Früchte.

Planera Ungerii Ett., sehr häufig auch mit Früchten.

Acer decipiens A. Br. (*A. pseudomonspessulanum Ett.*, Tokaj).

Ulmus plurinervia Ung., häufig.

Quercus Drymeja Ung.

Mimosites palaeogea Ung. Ett.

Podogonium Knorri A. Br. (Blättchen).

Nach diesen Funden von insbesondere thierischen Resten kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die genannten Tuffe dem Niveau der Cerithienschichten angehören und insbesondere dem Hernalser Tegel gleichzustellen sind.“

Das gegenseitige Verhältniss der groben Breccien und der Cerithienschichten ist nicht direct zu beobachten, da das Auftreten der letzteren durch ziemlich mächtige, alles verdeckende Schutthalden bezeichnet ist. Es scheint mir die Annahme am wahrscheinlichsten, dass die Cerithienschichten auf den Breccien muldenförmig gelagert sind, da die höheren Punkte ringsum aus der groben Breccie bestehen; doch liegen so viele Blöcke im Thale zerstreut, und in dem oberen Theile ebensoviel wie in dem unteren, dass auch eine Einlagerung dieser Schichten innerhalb der Tuffzone angenommen werden könnte. Spätere günstigere Aufschlussverhältnisse müssen die Entscheidung dieser Frage, welche zur Bestimmung des genaueren Niveaus, die bei Tuffbildung von höchster Wichtigkeit ist, herbeiführen.

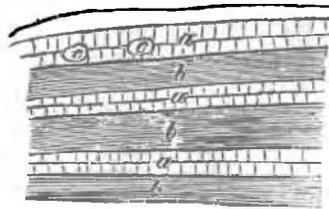
Die unterste Schichte ist ein feinkörniger Sandstein von grüner Farbe, darauf kommt ein feinkörniges Conglomerat, welches häufig breccienartig wird, und dann viele Einschlüsse von Bimsstein, von schwarzem Andesit, viele Sandkörner, alles in stark abgerundetem Zustande enthält. Auf diesem liegt die Hauptschichte, welche Pflanzen führt, eine feine bimssteinähnliche Masse von geringem specifischen Gewichte. Eine mehrere Fuss mächtige Schichte von Löss bedeckt das Ganze.

*) Kovacs: „Fossile Flora von Erdöbénye“. v. Ettingshausen: „Fossile Flora von Tokaj“.

Königsberger Tuff und echter Trachyt. Bei Königsberg am rechten Ufer der Gran haben die Tuffe einen etwas verschiedenen Typus. Es sind hellblaue Gesteine von krystallinischer Textur, aber in viel zersetzterem Zustande, als man die Trachyte sonst antrifft. In dem blauen Teige liegen zahlreiche Körner von Sanidin und zahlreiche ganz umgewandelte Hornblendekrystalle, auch sparsame schwarze Glimmerblättchen. Mit ihnen kommen feinkörnige Breccien und sandsteinartige Schichten vor (N. von Königsberg). Die Zersetzung ist auch hier schon häufig bis zur Knollenbildung vorgeschritten. Mit denselben steht das Gestein des Calvarienberges in inniger Verbindung, welches fester ist, hier röthliche Grundmasse, Oligoklas und Sanidin, viele zersetzte Hornblende und Adern von Feldspath enthält. Als Tuffmassen desselben Niveaus sind auch die zersetzten, oft bankförmig abgesonderten Gesteine zu betrachten, welche am Zusammenflusse des Königsberger Baches mit der Gran an der Königsberg-Heiligenkreuzer Strasse besonders deutlich am linken Ufer des Königsberger Thales aufgeschlossen, eine Umhüllung um den Himmelreicher Stock bildend, anstehen.

Diese Gesteine bilden sowohl durch ihre sehr oharakteristisch von den Formen der Trachyte abstechende Oberflächen-Configuration, sowie durch ihre eigenthümliche mineralogische Beschaffenheit ein besonderes Niveau. Sie erstrecken sich, zuweilen einen ganz unverkennbaren sedimentären Charakter annehmend, bis in's Žarnowitzer und Kleker Thal. Eine irgendwie verlässliche Unterscheidung zwischen den in diesem Terrain entwickelten Bildungen anzustellen, scheint mir unmöglich. Zwischen Žarnowitz und Kostı beobachtet man folgenden Durchschnitt (Fig. 7): *a* ist eine krystallinische blaue Masse mit Sanidin und Hornblendekrystallen; ähnlich der des Calvarienberges bei Königsberg; *b* eine weisse dünnblättrige Feldspathmasse (Tuff); *c* Bruchstücke von Grünsteintrachyt. Die Grenzen der Bänke sind gut abgesondert, so dass man sich eine Reihe submariner Eruptionen vorstellen kann, welche dieses Alterniren krystallinischer und sedimentärer Lagen hervorbrachte.

Fig. 7.



Am linken Abhange des Königsberger Thales (NO. von der Stadt) finden sich am Himmelreicher Berge meist nicht deutlich geschichtete Gesteine, welche weisse, zersetzte Feldspathmassen bilden, angelagert. Beudant bezeichnet sie als *roche problematique*; trotz vieler Studien konnte er nicht zu einer bestimmten Ansicht kommen, ob sie auf dem Rhyolith oder unter demselben liegen. Mir scheint wohl das Verhältniss, dass der Tuff um den Rhyolith angelagert ist, keinem Zweifel zu unterliegen, doch gibt dies auch keinen Anhaltspunkt für die Altersbeziehungen zwischen beiden Gesteinen. Beudant hat in den tiefsten Punkten der Gruben ein festes weisses, viele Quarzkrystalle führendes Gestein, welches wohl nur als typischer Rhyolith zu deuten ist, beobachtet. Solche Varietäten findet man auch in Bruchstücken am Abhange des Himmelreichberges. Ob dies Durchsetzungen oder Einschlüsse sind, ob wirkliche Bruchstücke von Rhyolith sich in den Tuffen finden, wie mir versichert wurde, können nur sorgfältige unter günstigen Umständen angestellte Beobachtungen entscheiden. Ich fand trotz vielen Suchens keine Bruchstücke von Rhyolith in den Tuffen eingeschlossen. In diesen Gesteinen bewegt sich der Königsberger Bergbau. Sie sind fast durchweg mit Schwefelkiesen imprägnirt; besonders reich schienen die breccienartigen Partien zu sein, um deren einzelne Bruchstücke

die Schwefelkiespartien grösser werden. Mit den Schwefelkiesen kommen gediegen Gold, Auripigment, Rothgültigerz und Sprödglasserz mit Quarzausscheidungen häufig verbunden vor. Sie scheinen unregelmässige Linsen zu bilden, deren Auffassung als „Gänge“ schon von Beudant gerügt wurde.

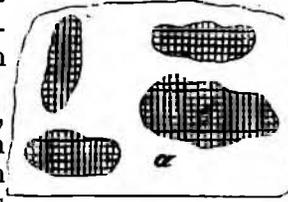
Diese Gesteinszone setzt auch auf den rechten Abhang des Königsberger Thales, und ist dort den blauen, früher beschriebenen Tuffen aufgelagert. Den schönsten Aufschluss hat man auf der Strasse SW. von Königsberg in dem Sibencser Steinbruche. Dass dieselben in einer Masse abgelagert sind, kann keinem Zweifel unterliegen. Die Schichtung ist sehr regelmässig, ungefähr 20 Grad gegen Westen geneigt. Die unterste Schichte ist ein dichtes homogenes Gestein mit bläulicher oder grünlicher Grundmasse und weissen ziemlich fest mit der Grundmasse verwachsenen Bruchstücken. Sanidin und Hornblende liegen darin, jedoch in äusserst zersetztem Zustande. Die breccienartige Textur tritt mehr oder minder deutlich hervor, verschwindet aber oft ganz. Lagen von verschiedenem Korne und Färbung, mit einer Mächtigkeit von wenigen Zollen regelmässig alternierend, liegen darauf, darüber folgen mächtige Bänke einer gelben und weissen Masse, welche viel Sanidin und einzelne Hornblendekristalle enthält. Sie zeigt oft knollenförmige Absonderung. Es ist die mächtigste Schichte. Darauf ruhen nun verschiedene gefärbte Lagen, zum Theile breccienförmig ausgebildet, sehr deutlich schiefrig, die Grundmasse enthält aber stets viele scharf begrenzte und gut ausgebildete Sanidinkristalle, Hornblende und Glimmer in geringer Menge.

Auf der linken Seite der Gran, am Ende des Thales von Brehi und auf dem Sattel zwischen Brehi und Broznitz hat man dieselben Tuffmassen. Durchwegs in Grus zerfallend, mit häufigen Jaspiseinlagerungen, zeigen sie einen häufigen Wechsel zwischen gelber und blauer Farbe, wobei die Massen der verschiedenen Farben scharf von einander abgeschnitten sind. Sie sind öfters bankförmig abgesondert. Dieselben lehnen sich an zwei spitze Berge, von denen der eine zwischen dem Thale von Brehi und von Rudno, der andere zwischen dem ersteren und dem von Breznitz gelegen ist. Diese Berge zeigen dieselben Massen in mineralogischer Beziehung, aber mit deutlich eruptivem Charakter. Feste ziemlich dichte Gesteine von hellbläulicher Farbe und flachmuscheligen Bruche, viele gelbe Einschlüsse enthaltend, sieht man auf dem Sattel zwischen Brehi und Breznitz. Der Feldspath scheint Sanidin zu sein. Die Einschlüsse scheinen nicht als Bruchstücke zu deuten zu sein, da sie theilweise scharf abgesondert von der blauen Grundmasse, doch manchmal in solcher Menge und so klein sind, dass ein Uebergang der beiden Massen in einander sich herstellt. Die Hauptpartie des genannten Berges ist jedoch ziemlich homogen und frei von Einschlüssen. Die blaue homogene Masse könnte man ganz gut für einen lithoidischen Rhyolith ansprechen.

Bei der Feststellung der Grenzen dieses unmittelbar an den Grünsteintrachytstock des Welki Weternik sich anschliessenden Stockes von „blauem Trachyt“ wird man in nicht geringe Verlegenheit gesetzt durch den fortwährenden Wechsel zwischen Bruchstücken von beiden Gesteinen, der allen Erfahrungen, welche man sonst über die scharfe Scheidung zweier eruptiver Gebirgsglieder sammeln kann, zu widersprechen scheint. Dies ist besonders in einem langen Thale, welches zwischen dem von Brehi und dem von Breznitz in den Pitwanenberg eingeschnitten ist, der Fall. Ein deutlicher Aufschluss am rechten Abhange des Breznitzer Thales, gleich oberhalb des Ortes, gibt darüber Aufschluss. Man beobachtet hier die in nachstehender Figur dargestellte Erscheinung: In den blauen Trachyt α sind zahlreiche Bruchstücke von Grünsteintrachyt β mit

einem Längsdurchmesser bis zu 3 Fuss und einer Breite von $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Fuss eingeschlossen. Die Bruchstücke sind ganz unregelmässig begrenzt, scharfkantig und stecken lose in der umgebenden Masse von blauem Trachyt.

Fig. 8.



Es kann somit keinem Zweifel unterworfen sein, dass wir es hier mit einem selbstständigen jüngeren Gliede der Trachytformation zu thun haben, dessen eruptiver Charakter einerseits ziemlich sicher ist, das jedoch in innigster Beziehung zu den ausgedehnten Tuffbildungen steht, welche oben beschrieben wurden. Die Tuffbildungen bei Königsberg und Žarnowitz scheinen als ein Resultat derselben aufgefasst werden zu müssen. In der Gegend von Königsberg sind nur drei Eruptionsherde dieses in geologischer Beziehung den „echten Trachyten“ von Dr. Stache gleichwerthigen Gesteines bekannt geworden: der Calvarienberg, der Lezanski Wrch und ein spitzer Rücken zwischen Brehi und Rudno, welcher auf der Karte keinen besonderen Namen trägt. Wenn auch der petrographische Charakter der Gesteine vom letztgenannten Berge verschieden ist, indem sie eine hellgelbe Färbung, starken Feldspathgehalt (die Natur des Feldspathes liess sich nicht näher bestimmen), eine breccienartige Ausbildung und Neigung zu poröser Structur zeigen, so ist der Zusammenhang desselben mit den weissen Tuffmassen von Brehi, welche wiederum von den anderen nicht getrennt werden können, ziemlich sicher. In dieselbe Alterskategorie schlohen mir die rothen Gesteine zu gehören, welche den stark markirten Kegel am Zusammenflusse des Pilaner und des Kleker Thales gegenüber Brodhi bilden, ferner die im Kleker Thale zwischen Ostrogrum und Brodhi ausgeschiedenen Trachytmassen; endlich auch ein Bergstock, welcher aus analogen Gesteinen gebildet, aus der Tuffmasse zwischen Bukowina und Horny Hamri auftaucht, auf dessen Ausläufer die Ruine eines alten Schlosses dicht über dem Wasserspiegel der Gran hervorragt.

Die chemische Kenntniss der hier aufgezählten Eruptivgesteine ist noch nicht genügend. Ich analysirte ein Stück von dem zwischen Bukowina und Horny Hamri erwähnten Trachytstocke. Es enthält in 100 Theilen:

Kieselsäure	60.02
Thonerde	17.89
Eisenoxydul	6.32
Kalk	5.23
Magnesia	6.69
Kali	8.04
Natron	1.41
Glühverlust	1.71
Summe	102.36

Herr Baron Sommaruga hatte die Güte, eine Analyse von dem blauen ziemlich festen Trachyt, welcher bei dem Königsberger Wirthshause am Zusammenflusse des Königsberger Baches mit der Gran ansteht, zu machen. Die Zusammensetzung weicht in mancher Beziehung von den alten übrigen Gesteinen ab. Einen festen Schluss kann man jedoch noch nicht ziehen, weil das Gestein etwas zersetzt war. Sie ist in 100 Theilen:

Kieselsäure	65.71	Magnesia	0.60
Thonerde	14.70	Kali	7.56
Eisenoxydul	4.87	Natron	2.57
Kalk	0.58	Glühverlust	3.93
		Summe	100.52

Die Dichte desselben beträgt 2.354.

Trachytzug des Welki Žjar und des Hollaberges. Es sei noch hier des Zusammenhanges halber einer grösseren Partie von Trachyten erwähnt, welche mir im genetischen Zusammenhange mit den als „echter Trachyt“ etwa zu bezeichnenden letztbeschriebenen Trachytvorkommen von Žarnowitz und Königsberg zu stehen scheinen. Es ist der Trachytzug zwischen dem Welki Žjar und dem Hollaberge, dessen Erstreckung längs des linken Gran-Ufers durch die Ortschaften Rudno und Bzenic ziemlich gut bezeichnet wird. Er steht zwar nicht in directem Zusammenhange mit den Massen von Brehi, weil bei Rudno das Ausgehende des Grünsteintrachytes dazwischen tritt, aber doch tritt er ihnen ganz nahe, und hält im Ganzen dieselbe Streichungsrichtung ein. Mit seinem untersten Ende reiht er, wie der Trachyt von Brehi, sich an den Nordwestrand des Grünsteintrachytes an, weiter nach Norden schliesst er sich dicht an den krystallinischen Stock von Hodritsch, und ist von Lukawitza und Vichnye durch eine schmale Tuffzone von deutlich sedimentärem Charakter getrennt. Er bildet die unteren Theile des Eisenbacher, Hodritscher und den grössten Theil des Richnower Thales. Die grössten Erhebungen in demselben sind der Welki Žjar, der Dubrawka Wrch, der Kojatin und der Holla Wrch.

Die Gesteine dieses Zuges sind in petrographischer Beziehung denen von Königsberg am meisten zu vergleichen, und von den Andesiten etwas verschieden. Sie scheinen viel Sanidin zu enthalten, daneben wohl auch Oligoklas. Die Aufschlüsse im Hodritscher Thale zeigen eine stark verwitterte Masse mit einem deutlichen Stich in's Grüne und einer Neigung zur Breccienstructur, welche doch nur in eigenthümlichen Absonderungsverhältnissen begründet zu sein scheint. Dasselbe gilt von der häufigen Anordnung des Feldspathes, welche manchmal dem Gesteine ein Ansehen gibt, als wäre es geflossen. Regelmässige plattenförmige Absonderung ist im Hodritscher Thale zu beobachten, dann wird das Gestein ganz schwarz und sehr dünnplattig abgesondert. In der Kuppe, welche zwischen dem Dreifaltigkeitsstollen und Vichnye am linken Abhange der kleinen in das Vichnyer Thal mündenden Schlucht auftritt, hat man eine dichte feinkörnige, lichtgrüne oder graue Grundmasse, in der kleine Quarzkörner, sehr vereinzelt Hornblendnadeln und Krystalle eines sehr verwitterten nicht weiter bestimmbar Feldspathes hervortreten.

Am linken Abhange des Hodritscher Thales bei Unterhammer hat man dieselben Gesteine; ebenso am Zapolenka, welcher von Herrn v. Pettko als erloschener Vulcan aufgefasst wird, der einen Damm bis in's Hodritscher Thal vorgeschoben hat. Die Stelle, wo der alte Krater sein soll, ist schwer zu finden. Ich bin nicht sicher, ob ich dieselbe getroffen habe. Ich konnte nur eine flache rinnenförmige Einsenkung zwischen dem Kojatinberge und dem Zapolenka, welcher ein niedriger Vorberg desselben ist, beobachten. Allerdings ist dieselbe ihrer Länge nach durch die genannten Berge, auf ihren schmälere beiden Seiten durch niedrige Hügel abgesperrt, so dass ein flacher Kessel entsteht. Auch Breccien sah ich an dem einen Abhange desselben, welche dann für ein stromartig gebildetes Product gelten könnten, doch konnte ich zu keiner festen Ansicht gelangen. Das Gestein ist dasselbe wie bei Unterhammer; es ist oft ziemlich porös. Am Kojatin ist es dichter und hat meistens eine röthliche Grundmasse und viel Sanidin. Dasselbe gilt von den Gesteinen, welche auf den schroffen Kämmen der Wawrišowa, Bartowa und des Welki Žjar anstehen. Es sind helle röthlichgraue Trachyte, seltener schwarz, mit viel Sanidin und ziemlich starkem Wechsel in der Feinheit des Kornes. Auch etwas schlackiger ausgebildete Varietäten sah ich auf diesen Kämmen. Unterabtheilungen lassen sich da nicht machen, wenn auch eine petrographische Aehnlichkeit mit dem Andesit

doch manchmal hervortritt. Breccien sind ebenfalls häufig an der Wawrišowa, in der Danioska dolina, am Ostabhange des Welki Žjar bis gegen Uhliska, endlich im oberen Theile des Rudnoer Thales. Hier treten auch Varietäten von „blauem Trachyt“ auf, welche man von denen bei Brehl nicht unterscheiden kann, was mir wiederum ein Beweis für die Identität beider Gruppen trotz mancher petrographischen Verschiedenheit zu sein scheint.

So schwer es auch ist, den allgemeinen Typus einer Gesteinsgruppe in Worten darzustellen, so scheint doch die Eigenthümlichkeit der hier beschriebenen Gesteine von allen Beobachtern, welche sich mit dem Detailstudium dieser Gegenden beschäftigten, gefühlt worden zu sein. Beudant vergleicht die Gesteine des unteren Hodritscher Thales mit denen des Kohlbachthales bei Schemnitz, und rechnet beide zum *Trachyte porphyroide*. Die granitische Structur ist mir im Hodritscher Thale nicht vorgekommen, doch glaube ich aus den dargelegten Gründen folgern zu dürfen, dass die Gesteine dieser Gruppe jünger als der Andesit, mit der Bildung der grossen Breccienzonen gleichzeitig hervorgetreten sind, und somit dem Alter nach der Abtheilung der „echten Trachyte“ von Stache entsprechen. Das Gleiche gilt von den Gesteinen des Kohlbachthales, wie später gezeigt werden soll, und in dieser Weise lässt sich die von Beudant gezogene Analogie noch immer festhalten. Im Norden des Terrains wurden keine Gesteine beobachtet, welche sich mit diesen parallelisiren liessen.

Eisenbacher Tuffpartie Die Tuffpartie, welche im Eisenbachthale auf dem Nummuliten-Conglomerat lagert, besteht aus einem Conglomerate, welches eine grünliche und bläuliche Bindemasse und Bruchstücke von Kalk, Trachyten und Quarzit enthält. Die Bruchstücke verschwinden nach oben, die Masse spielt in grünlichen und bläulichen Farben und hat sonst Trachytbeschaffenheit; zu oberst liegen ganz weisse Feldspathmassen, welche jedoch durch Zersetzung der grauen und blauen Schichten entstanden zu sein scheinen, denn es finden sich noch immer unregelmässige Partien der letzteren innerhalb der weissen vor. Die Schichtung ist gut ausgesprochen; sie liegt horizontal. Das Ganze ist sehr zerklüftet. Weiter nach oben gelangt man auf den Grünsteintrachyt, der sich nach Repistje zieht.

Tuff von Repistje. Im Norden ist dieser schmale Grünsteintrachytzug durch eine ebenso schmale Zone von Tuffen begrenzt, welche ich vom Sklenoer Thale über Repistje bis an das Ende des Bralzeberges verfolgte. Der Grundcharakter ist immer derselbe. Eine bläuliche mit vielen Sanidinkristallen erfüllte Masse, welche einerseits in festere graue, vielen Glimmer enthaltende Trachyte, anderseits in Conglomerat, Breccien und deutliche Sedimentbildungen übergeht. Sie bildet SW. von Repistje ein niedriges sehr auffallendes Plateau.

Dieselbe Schichte setzt auch am rechten Abhange des Hliniker Thales, den Grünsteintrachyt ebenfalls nördlich begrenzend, fort, doch habe ich sie nicht weit verfolgen können. Im Thale hat man einen Wechsel von bläulichem Sandstein mit Pflanzenspuren, und von festem, bläulichem, sogenannten echtem Trachyt.

Tuff von Močsar und Schemnitz. Wir gehen nun an die Betrachtung der zweiten grossen Breccienpartie, deren südliches Ende, sowie deren Verlauf wir bereits oben beschrieben haben. Die Breccien sind am ausgedehntesten zwischen Močsar und Tepla; sie haben eine feinkörnige weisse oder graue krystallinische Grundmasse, in welcher zahlreiche Ausscheidungen von Sanidin, die meisten zersetzt, zu beobachten sind; darin sind zahlreiche Bruchstücke eines weissen porösen Trachytes, der grosse Hornblendekristalle und schwarze Glimmerblättchen enthält, eingeschlossen. Der Durchmesser derselben wechselt von ein paar Linien bis zu wenigen Zollen. Ihre Contouren sind meist ganz eckig und scharf. Die

Grundmasse der Bruchstücke steht aber dann selbst wieder auf grosse Strecken an auf dem Königsstuhl. Es ist ganz der *Trachyte micacé amphibolique* von Beudant. Die grossen Hornblendekrystalle sitzen ganz locker in der Grundmasse und hinterlassen beim Herausfallen ganz scharfe Eindrücke in derselben. Die Grundmasse zeigt viele schaumige, bimssteinähnliche Partien, welche allmählig in die dichten Partien verlaufen. Man hat es hier nicht mit selbstständigen Bimssteineruptionen zu thun. Beim Orte Močsar im tiefsten Punkte des Beckens, und auch bei Tepla findet man darin feine weisse Schichten, ähnlich dem Polirschiefer, und verkieselte Gesteine, wohl Wirkungen späterer Quellenbildungen. Ueber die in denselben eingeschlossenen Pflanzenreste verdanke ich Herrn D. Stur nachfolgende Notiz:

„Von Močsar (nördlich von Dillen und Schemnitz) liegen zweierlei Gesteine mit Pflanzenresten vor. Das eine Gestein ist ein leichter poröser Saugschiefer, ähnlich dem Tállyaer pflanzenführendem Tuffe, und enthält: *Carpinus pyramidalis* Goepf. sp., *C. Neireichi* Kov., *Planera Ungeri* Ett., *Acer decipiens* A. Br. (*A. pseudomon spessulanum* Ung. Ett. Tokaj), *Castanea Kubinyi* Kov., *Quercus Pseudorobur* Kov. Das andere Gestein liegt in viel zahlreicheren Stücken vor, ist wohl ein nachträglich durch Kieselsäure imprägnirter Tuff, und liegen in ihm zahlreich vor: *Pinites Junonis* Kov. (Samen), *Castanea Kubinyi* Kov., *Ulmus plurinervia* Ung., *Planera Ungeri* Ett., *Acer decipiens* A. Br., *Acer angustilobum* Heer., *Grewia crenata* Ung. sp., *Dalbergia (Zichya) rostrata* Kov.“

„Beide Vorkommnisse entsprechen vollkommen den pflanzenführenden Tuffen von Erdőbénye, und gehören somit ebenfalls in die Cerithienstufe.“

Zwischen Tepla, Schemnitz und der Schemnitzer Hütte sind die Verhältnisse so unklar, dass bei Gelegenheit von gemeinschaftlichen Excursionen, welche die Herren v. Pettko, Dr. Franz Ritter v. Hauer, Dr. Stache und ich unternahmen, die verschiedensten divergirenden Ansichten zu Tage traten. Zwischen Tepla und Dillen sieht man fast gar nichts an der Strasse, ausser dem Grünstein *porphyrique terreux*. An der Dillon-Schemnitzer Strasse ist derselbe gut aufgeschlossen; man beobachtet hier eine grünlichweisse zersetzte Grundmasse, in der unregelmässige Kugeln von Grünsteintrachyt stecken. Die Knollen von Grünsteintrachyt enthalten Schwefelkies. Dieses Gebilde hält bis in die Stadt an. Beim Dillner Thor glaubte ich festen Grünsteintrachyt zu sehen. Das zersetzte weisse Gestein der Dillner Strasse zieht sich unterhalb des östlich und südlich sich anschliessenden Michaelschachtes bis zum Rotterbrunn, wo man mit demselben in Verbindung Beudant's *Roche arenacée quarzeuse* beobachtet. In der Stadt selber ist nichts zu sehen; einzelne Entblössungen östlich und südlich muss man vorläufig als Grünsteintrachyt nehmen. Aber gleich ausserhalb des Antaler Thores trifft man wiederum pflanzenführende Schichten. Dasselbe ist im Dreifaltigkeitsstollen der Fall. Am Frankischen Maierhof hat man in dem Grünsteintrachyt sehr ähnliches, aber weniger compactes Gestein.

Dass wir hier eine Tuffbildung vor uns haben und nicht zersetzten Grünsteintrachyt, wie Beudant diese Gesteine als „erdigen Grünstein“ beschrieben, ergibt sich aus dem Vorkommen von Breccien, Conglomerat und deutlich geschichteten Bildungen, endlich von Pflanzenresten und von Kohlenlagen innerhalb derselben.

Das letztere beobachtet man bei Tepla, wo feine weisse Schichten mit schönen Abdrücken von *Carpinus grandis* (ganz wie bei Močsar) vorkommen, und hinter der oberen Hütte. Das Gestein ist hier, wie fast überall bei Schemnitz, von hellgrüner bis gelblicher Farbe. Die frischen Varietäten nähern sich dem

Aussehen nach sehr dem Grünsteintrachyt, unterscheiden sich jedoch durch den Gehalt an grünlichweissen Glimmerblättchen und durch ihren häufigen Wechsel zwischen grünen, gelben und grauen Farbentönen von demselben, da auch bei den verwitterten Grünsteintrachyten des Schemnitzer Gebietes die verwitterten Partien noch deutlich die Grundfarbe des Gesteines zeigen. Im Grossen zerfällt dieses Gestein in einer sehr charakteristischen Weise; es ist von senkrechten Klüften überall durchzogen und in dicken regelmässig streichenden Bänken abgesondert. Im Ausgehenden eines kleinen Seitenthales hinter der oberen Schemnitzer Hütte beobachtet man darin zahlreiche höchst unregelmässige, sandigmergelige Linsen mit Pflanzenresten und Kohlen Spuren, welche man entschieden für Einschlüsse nehmen muss. Ihre Gestalt ist ganz eckig, höchst unregelmässig, die Grenze derselben, gegen das einschliessende Gestein höchst scharf; dabei ist der Mergel an den Contactzonen meistens viel dichter und die umgebende Trachytmasse, um die Einschlüsse herum dunkel gefärbt, grünsteinartig geworden. Im Inneren der Linsen bemerkt man rothe und gelbe Partien, welche man wohl für Wirkungen einer höheren Temperatur halten kann. Kleine erbsengrosse Einschlüsse erscheinen durch und durch dicht und intensiv grün gefärbt, aber stets scharf von der Einschlussmasse gesondert. Die Linsenform der Einschlüsse geht auf das Unregelmässigste in Flasern und dünne Schnüre über. Die grössten Linsen haben einen Längsdurchmesser von 4—5 Zoll. Innerhalb dieser Linsen müssen die lignitischen Kohlenester vorgekommen sein, auf welche schon wiederholt geschürft wurde, und von denen man viele Stücke in dem oberen Theile des benannten Grabens herumliegen sieht. Man findet hier auch grobkörnige Sandsteine mit undeutlichen Pflanzenresten, Letten und Schiefer in Menge, dazwischen und dahinter dasselbe trachytische Gestein, so dass man annehmen muss, die sedimentären Gesteine seien, wenn auch vielleicht in etwas grösseren Linsen, in demselben eingeschlossen. Auch die Höhenpunkte hinter diesen Partien zeigen durchaus dasselbe Gestein (beim Hltowska-Maierhof, beim Lintich-Maierhof bis auf den Cekanowberg, wo in einem Steinbruche die Natur desselben gut studirt werden kann).

Unmittelbar hinter der oberen Hütte haben wir dasselbe Gestein in lichtgrüner Färbung, zahlreiche verkohlte Pflanzenreste enthaltend. Es sind Stämme und dünne Zweige mit deutlich erhaltener Holzstructur. Blätter findet man dort nicht. Sie sind fest mit der theils homogenen porphyrartig, theils breccienartig ausgebildeten Grundmasse verwachsen.

Hinter der Hütte, wo sich der Weg nach Illia abzweigt, beobachtet man grössere Sandsteinknauer mit Pflanzenresten und sehr deutlichen Breccien. Leider ist auch hier wie in dem Cicowathale alles mit Grus erfüllt, so dass ich nicht beurtheilen kann, ob die Reihenfolge, welche ich hier beobachtete, richtig ist. Zu unterst schien mir Trachyttuff zu liegen, darauf Sandstein mit Kohlen, fester Sandstein, weisser Sandstein mit Pflanzenresten, Trachytbreccie mit Einschlüssen von Sandstein, ziemlich mächtig, und zu oberst wieder einschlussfreier Trachyttuff mit viel Glimmer.

Am linken Abhange des von Steplitzhof kommenden Baches, an dem die obere Hütte liegt, hat man genau dieselben Bildungen. Das Terrain hat sehr geradlinige Contouren. Auch hier hat man in der Nähe der Hütte an mehreren Stellen auf Kohlen gegraben. In einem Steinbruche unterhalb der Hütte sind die dicken 3—5 Fuss starken Bänke voll von weissen Massen, welche man hier für veränderte mergelige Einschlüsse halten könnte. Zahlreiche Klufflächen, von Chabasit und Laumonit ausgefüllt, durchsetzen dieselben. Von hier bis Rybnik lässt sich dieses Gestein auf das Bestimmteste verfolgen. Ebenso gegen

Steplitzhof. Die Masse wird zwar manchmal zum Verwecheln ähnlich einem krystallinischen Gesteine, aber wenige Schritte daneben hat man wiederum die Breccien, ohne dass irgend in der Terrainconfiguration Unterschiede wahrnehmbar wären. Auf dem Wege von Rybnik nach Giesshübel in dem Passe beobachtete ich mit Herrn Professor v. Pettko sehr deutlich folgende Alternirung von oben nach unten:

Trachytgrus, bestehend aus grossen Flossen von rothem und grünem glimmerhältigen Trachyte, welche sich in einander auskeilen, aber sehr oft ganz scharf von einander abgesondert sind; sie enthalten zahlreiche Jaspisausscheidungen.

Feste Bänke von blauem Trachyt (echter Trachyt Stache's) (Gänge?).

Feinblättrigen Sandstein und Conglomerate (sehr gut ausgebildet) mit Kohlenspuren und Pflanzenresten.

Blättriger Trachyt (grüner Färbung).

Dieselben Gesteine halten an bis Giesshübel, wo ein fester rother Trachyt, den Dr. Stache für vollkommen identisch mit seinen „echten Trachyten“ ansieht, ansteht.

Zwischen Rybnik und Schemnitz ist eine ähnliche Alternirung, wenn auch weniger deutlich, zu beobachten. Den mit Trachyttuff und festem Trachyt alternirenden Sandsteinen und Mergeln scheinen mir die zahlreichen aber undeutlichen Blätterabdrücke anzugehören, welche man gleich ausserhalb des Antaler Thores findet. Zwischen Rybnik und dem Calvarienberge bleibt die Oberflächengestalt dieselbe, aber allos ist verdeckt; in der Nähe des Calvarienberges hat man gewiss Gesteine, welche den geschilderten gleich sind. Herr v. Pettko beobachtete darin „schwarzen, abfärbenden kohlenhaltigen Schieferthon“ Nördlich vom Calvarienberge kann man dieselben Gesteine bis in's Dillner Thal verfolgen; sie enthalten Jaspiseinlagerungen, wechseln fortwährend in ihren Farben zwischen roth, grün, blau, und sind wie an der Schemnitz-Dillner Strasse höchst wahrscheinlich als Conglomeratbildungen aufzufassen. Die Breccien bei Tepla sind von denen bei der Schemnitzer Hütte nicht zu unterscheiden.

So wie in der bisherigen Beschreibung der Zusammenhang der Schemnitzer Tuffe mit sedimentären Bildungen hervorgehoben wurde, müssen wir auch deren Verhältnisse zu festen trachytischen Eruptivmassen betonen. Aus der flachen Einsenkung, welche östlich von dem Grünsteintrachytzug des Paradeisberges und seiner nördlichen und südlichen Verlängerung sich hinzieht, in deren Westgrenze Schemnitz und in deren Mittelpunkt ungefähr Rybnik liegt, welche sich dann weiter nach Norden bis Tepla und in's Kozelniker Thal verfolgen lässt und nach Süden durch die Höhen Tarci, Cekanow, Lintsch abgeschlossen ist, tauchen zahlreiche mehr oder weniger deutlich absteckende scharf begrenzte Kuppen hervor, die wir als aus eruptivem Trachyt gebildet, ansehen müssen. So der Höhenzug zwischen Žakil und Dillen, deren südliche Fortsetzung den Steinberg, Chiarach, Wsany Wrch (SO. von Rybnik), an welche sich wiederum die obgenannten Höhenpunkte Lintsch-, Tarci- und Cekanowberg anschliessen. Es sind noch einige kleine Kuppen zwischen dem Calvarienberge und Dillen dazu zu zählen, welche keine besonderen Namen tragen. Die Gesteine, welche man hier beobachtet, sind von grüner oder grauer Farbe, manchmal sogar dicht aphanitisch, wie am linken Abhange des Kozelniker Thales; sie ähneln sehr dem Grünsteintrachyt, sind aber, wie ein genaueres Studium zeigt, von ihm als verschieden zu betrachten. Es ist der Gesteinstypus, den Beudant als *Trachyte granitoide* unterschieden hat. Er unterscheidet sich vom Grünsteintrachyt hauptsächlich durch den starken Gehalt an Glimmer, und scheint stets zwei Feldspathe zu enthalten, von denen der weisse gestreift ist. An dem grün-

lichgrauen, der die Hauptmasse ausmacht, vermochte ich keine Streifung wahrzunehmen. Die rissige Structur, die dessen Krystalle zuweilen zeigen, sprechen für Sanidin. Durch die Anwesenheit von vielen Hornblendekrystallen erhielt das Gestein allerdings eine schöne granitartige Structur.

Bei Giesshübel ist dasselbe Gestein mit röthlicher Farbe, sanidin- und oligoklasführend, zu beobachten. Ebenso am Tarciberge, dessen Gestein eine ziemlich grosse Aehnlichkeit mit Stücken hat, die ich in den Steinbrüchen am Drachenfels zu sammeln Gelegenheit hatte. Am Frankischen Maierhofe ist er als ein hellgrünes Gestein mit porphyrtartig ausgebildeten angegriffenen Feldspathkrystallen, verwitterten Hornblendekrystallen und schwarzem Glimmer zu beobachten.

Fasst man diese Einzelheiten zusammen, so ergibt sich die unter diesen Umständen einzig mögliche Annahme, dass es in der Gegend von Schemnitz eine von dem Grünsteintrachyte und von dem Andesite verschiedene Gruppe von Trachyten gibt („echter Trachyt“ Stache's), deren Entstehung submarin war, und die dadurch das Material zu den ausgedehnten Tuffbildungen gegeben hat, welche wir in der Zone von Močsar und Schemnitz beobachten. Besonders zwischen Dillen, Rybnik und Illia stellt sich die Oberflächen-Configuration noch als ein Becken dar, welches im Westen von dem Paradeisberge und der damit zusammenhängenden Bergkette begrenzt wird. Der sedimentäre Charakter ist in der Mitte desselben am stärksten ausgesprochen, während die östlichen Ausläufer einen wesentlich eruptiven Charakter zeigen. Die Ausläufer der den linken Abhang des Antaler Thales bildenden Kette bestehen durchwegs aus rothen Trachyten und sind den Giesshübler Gesteinen äquivalent, derselben Trachytformation, welche, wie die Untersuchungen von Stache gezeigt haben, in den anderen Trachytgebirgen eine analoge Rolle spielt.

Südlich von der Gruppe des Tarci, Cekanow und Lintsch, welche sämmtlich nur aus diesen Gesteinen bestehen, lehnt sich wiederum eine mächtige Tuffzone an, welche sich hoch an den Sittna hinaufzieht. Wir können uns kurz in Betreff derselben fassen, da fast alles, was über den nördlichen Theil dieser Zone gesagt, auch vom südlichen gilt. Auch sie scheinen bei der Eruption des echten Trachytes submarin abgelagert worden zu sein. Die Breccie am Sittna hat eine feste sandsteinartige Grundmasse von grünlicher Farbe, in der zahlreiche grössere weisse poröse Trachytbruchstücke von meist rundlichen Contouren, daneben viele kleine schwarze und rothe, alle offenbar gerollt, eingebacken sind, und wechsellagert mit bläulichen und röthlichen Schichten ganz wie die Tuffe von Rybnik. Sie enthalten dort grosse Bruchstücke eines schwarzen Andesites, darin wiederum sehr schöne Quarzknollen (Bruchstücke einer durchbrochenen Quarzitmasse) eingeschlossen sind. Auch südlich von Antal sind dieselben ziemlich häufig. Nach Süden findet man dann alle möglichen Trachytvarietäten in ihnen eingeschlossen.

Der sedimentäre Charakter der Tuffe tritt besonders deutlich am südlichen Ende derselben hervor. Die Plateaubildung tritt sehr deutlich in der weiten ringsum von höheren Andesitkegeln umgrenzten Bucht zwischen Antal und Beluja hervor. Es sind lockere Feldspathmassen mit grünlicher oder röthlicher Färbung, meist in dünnen Lagen abgesondert, welche ausserordentlich leicht in einen lockeren Grus zerfallen, und bei intensiverer Zersetzung ein kaolinartiges Product liefern, welches, wie das von Prinzdorf früher zur Porcellanfabrikation nicht ohne Erfolg benützt wurde. Die Grundmasse gleicht manchmal sehr der des Trachytes; so enthalten sie porphyrtartig ausgeschiedene Krystalle von Sanidin und unregelmässige Partien von Hornblende in einzelnen Kry-

stellen, auch Aggregate von mehreren Individuen. Die Masse wird aber auch ebenso oft ganz feinkörnig, sandig, die Bruchstücke sondern sich deutlich von derselben ab und stecken oft ganz lose in der Grundmasse. Sie sind theils rund, theils eckig, und stellen ganz verschiedene Sorten von Trachyt dar. Rothe und schwarze Varietäten sind darin in Stücken von 1 Zoll bis 2 Fuss enthalten. Man bemerkt auch ein anscheinend regelmässiges Alterniren zwischen krystallinischen und geschwemmten Lagen; bei genauerem Nachsuchen überzeugt man sich jedoch davon, dass sie in einander übergehen und sich in einander auskeilen. Genau in dieser Weise sind sie auch im Seginjothale zwischen dem Koloratno- und dem Kotlinberge aufgeschlossen.

VI. Jüngerer Andesit.

Beudant hat aus der Reihe der Varietäten von dem Schemnitzer Trachytstock eine als *Trachyte semivitreux* ausgeschieden, welche sowohl wegen ihrer petrographischen als geologischen Eigenthümlichkeiten als ein selbstständiges Glied der Trachytreihe aufgefasst werden muss.

Die Charakteristik, welche der Autor von dem halbglasigen Trachyt gibt, ist so zutreffend, dass wir seiner Beschreibung die nachstehenden Punkte entnehmen zu müssen glauben. Er zeichnet sich durch die ungemein dichte Textur seiner Grundmasse aus, durch einen grossmuscheligen, mehr oder minder regelmässigen Bruch. Die Farbe der Grundmasse ist schwarz oder braun, sie bleicht beim Erhitzen vor dem Löthrohr und schmilzt dann zu einem hellen Glase. Diese letztere Eigenschaft unterscheidet ihn von dem Basalte, welcher immer zu einem grauen oder schwarzen Glase schmilzt. Der Glanz der Grundmasse ist wachsartig, auch glasig. Bei schlackigen Varietäten verschwindet er und die Masse wird dann erdig, ohne bestimmbare Farbe.

In dieser Grundmasse sind nicht viele, aber sehr deutlich von der Grundmasse abge sonderte Krystalle von glasigem Feldspath eingeschlossen. Die Grösse derselben wechselt; sie besitzen meist sehr deutlich grüne Färbung, welche bei feinkörniger Ausbildung an Olivin erinnert. Die Krystalle sind nicht so gross wie in dem gleichartigen Gestein von Tokaj, aber unzweifelhaft mit demselben identisch. Der Kieselsäuregehalt ist nach der Analyse von Herrn Molnár (a. u. O. Seite 88) 67 Procent, und stimmt wohl mit dem des Sanidins, doch ist der grosse Natrongehalt auffallend.

Was ihre Structur im Grossen betrifft, so hebt bereits Beudant hervor, dass er nur bei dieser Trachytvarietät die säulenförmige Anordnung getroffen. Diese ist in ausgezeichneter Weise in der bekannten Partie dieses Gesteines am linken Ufer der Gran bei der Skalka-Mühle (O. von Benedek) zu beobachten. Die ganze Masse hat eine regelmässige Fächerstructur in der Streichungsrichtung der einzelnen Säulen. Die Säulen gehen wie Strahlen auseinander; die unteren derselben sind deutlich gebogen, die oberen sind gerade und liegen fast horizontal.

Die zweite Partie, welche mir bekannt geworden, ist ebenfalls am linken Ufer der Gran bei Ladomer. Auch hier ist die säulenförmige Absonderung gut zu beobachten. Die Säulen stehen senkrecht.

Ein drittes Auftreten dieses Gesteines beobachtete ich am südlichsten Ende meines Terrains, südlich von Počuwadlo und südlich vom Kolowratnoberg, der aus grauem Trachyt besteht. Der halbglasige Trachyt bildet hier ein niederes in die Länge gestrecktes, in seinen Contouren sehr deutlich begrenztes Plateau, welches, soweit man in dem von Wiesen bedeckten Terrain urtheilen kann, von Trachyttuffen umringt ist. Südlich von Bohunitz erwähnt Beudant noch meh-

rere isolirte Kuppen davon. Herr Bergrath Franz Ritter v. Hauer sammelte in einem östlich von Cziffar und Verebely isolirt aus der Ebene auftauchendem Stocke Handstücke, welche in der Grundmasse ganz damit stimmen, während die porphyrartig ausgebildeten Krystalle die schönste Streifung zeigen, also von denen des Tokajer Berges verschieden sind. Der am weitesten in die Ebene vorgeschobene Punkt ist der von Levenz.

Das geologische Auftreten dieser Varietät ist in diesen drei isolirten Vorkommen (den einzigen, welche in dem vorliegenden Terrain bekannt geworden sind) ganz analog. Sie sind überall auf das Bereich der Cerithienschichten eingeschränkt. Die Vertheilung der Säulenstücke in dem Conglomerat bei Benedek, welches unmittelbar an den festen Andesitstock grenzt, wie früher erwähnt wurde, kann man nur durch die Annahme erklären (auch in den südlich abfallenden Thälern von Ajkow ist das Conglomerat ganz mit Bruchstücken desselben angefüllt), dass der halbglasige Trachyt während der Ablagerung der Brecienlage emporgeschoben wurde. Die von demselben gebildeten Partien ragen nur wenig oder gar nicht aus der Masse der Tuffe hervor, sie erschienen von denselben so wie von Löss bedeckt, nur die Thalabhänge der Gran bei Benedek und bei Ladomer zeigen die Partie desselben entblösst.

Da wir die früher beschriebenen Andesite für älter als die Tuffbildungen halten, und dieser annähernd in deren Ablagerungszeit hineinfällt, so scheint die Ausscheidung als „jüngerer Andesit“ gerechtfertigt. Die Aehnlichkeit des letzteren mit Basalt wird von allen Beobachtern anerkannt; sie macht eine Auseinandersetzung beider Gesteine, wo man nichts von dem Feldspath sieht, sehr schwierig. Uebergänge in den Andesit lassen sich auch da, wo beide Gesteine sehr nahe zusammen vorkommen (so zwischen Ladomer und Podhrad) nicht nachweisen. Auch in geologischer Beziehung nähert sich ihr Auftreten dem der Basalte. Während die Andesite in Ungarn in langgestreckten Zügen ausgebrochen sind, beobachten wir bei dem *Trachyte semivitreux* eine bedeutend vorgeschrittene Individualisirung, wie sie dem Basalt dieser Gegenden ebenfalls eigenthümlich ist. Auch in räumlicher Beziehung ist die Nähe des Basaltes und dieser Trachytvarietät bemerkenswerth. Bei Ladomer trennt nur die Gran das Vorkommen beider Gesteine. Das Benedeker Vorkommen ist wiederum von dem Basaltplateau von Magospart nicht weit entfernt. Basaltstücke, die ich mit Herrn v. Pettko innerhalb der unmittelbar der Kussahora angelagerten Tuffpartie beobachtete, zeigen, dass auch hier Basaltdurchsetzungen existiren müssen. Anstehend fanden wir jedoch keinen Basalt.

Schlackige Partien kommen im Bereiche dieser Varietät besonders häufig, und wie es scheint, als ständige Begleiter vor, denn man beobachtet sie in unmittelbarem Zusammenhange mit den säulenförmigen Bildungen bei Ladomer; bei Benedek findet man sie zahlreich in den Thälern, welche in der Nähe des Kussa hora liegen; endlich am Kolowratno sah ich viele Stücke davon auf der angrenzenden Wiese. Im Cejkower Thale bemerkt man ganz runde sehr regelmässige Einschlüsse derselben Masse, welche sich beim Anschlagen sehr leicht aus dem Grundgemenge ablösen. Da Grundmasse und Einschluss absolut identisch sind, so lassen sie sich nur als eine den Linsen analog gebildete Absonderung erklären.

Der halbglasige Trachyt ist durch dies Auftreten von zahlreichen Kieselsäure-Ausscheidungen vor allen anderen Andesitvarietäten ausgezeichnet. Sie lassen sich am besten im Cejkower Thale beobachten. Die etwas zersetzte hellbraune Grundmasse desselben ist von grösseren oder kleineren äusserst unregelmässig gestalteten Hohlräumen durchzogen, welche an ihren inneren Flächen

von bläulichem, nierenförmig abgrenzenden Chalcedon, manchmal aber seltener von Hyalith, bekleidet sind. Nicht selten sind mehrere grössere Hohlräume durch dünne ebenfalls mit Chalcedon ausgefüllte Spalten verbunden, und es bildet sich dadurch ein unregelmässiges Netzsystem, innerhalb dessen Stücke der Grundmasse eingeschlossen sind. Die grösseren Drusenräume sind nur an den Wänden ringsum bekleidet, in die Mitte ragen nur die Bänder der Umkleidungsmasse hinein, der grössere Theil derselben ist leer. Nicht selten sieht man ganz dünne Spalten, deren Ausfüllungsmasse von den Seiten aus gebildet, dennoch in zwei parallele nicht zusammenhängende Zonen zerfällt. Die Nieren sind nicht selten mit einer ockerig gelben Substanz an ihrer Oberfläche bekleidet. Ein Querbruch in selben zeigt immer die hellblaue reine Färbung und bisweilen eine lagenförmige Structur. Auch der Fall kommt vor, dass die Wände der Cavitäten von Chalcedon bekleidet, das Innere dagegen von ockerigen Zersetzungsproducten vollständig ausgefüllt erscheint.

Eine weitere Eigenthümlichkeit dieses Gesteines ist ein inniger Zusammenhang desselben in manchen Partien mit einem rothen Eruptivgestein, welches letztere eine ziemlich homogene, oft schiefrig und plattig ausgebildete Grundmasse darstellt, in welcher zahlreiche weisse sehr verwitterte Krystalle von Feldspath ausgeschieden sind. Unter der Loupe betrachtet, erscheint die Grundmasse als ziemlich porös, andere Beimengungen ausser der des Feldpaths lassen sich nicht erkennen. Die Bruchstücke sind meist ganz scharf, eckig, der Contrast zwischen der porösen bläulichen oder röthlichen Grundmasse und den dunkeln dichten Bruchstücken ganz deutlich, auch unter der Loupe die gegenseitige Begrenzungslinie ganz scharf. Ihre Grösse wechselt ziemlich stark, sie sinkt manchmal zu dem Durchmesser eines Stecknadelkopfes herab, und steigt bis auf 1—1½ Zoll. Während dieselben meist eine unregelmässig viereckige Gestalt zeigen, verlängert sich bei anderen eine Axe und es entstehen Fasern und Streifen der dunkeln Masse in der hellen. An einzelnen Stücken ist die Masse der dunkeln Bruchstücke sehr gross, sie liegen nahe an einander, nur durch dünne Streifen der rothen Masse getrennt, in anderen Stücken von der Grösse einer Hand enthält die ganze Fläche nur zwei bis drei winzige Bruchstücke. Alle diese Modificationen lassen sich der Reihe nach im unteren Theile des Cejkower Thales sammeln. Sie bilden die äussersten Ausläufer des grossen Trachytstockes, und namentlich die schmalen Ausläufer, auf denen die Kapelle von Swati Anna steht.

Bei einer Durchmusterung der schönen von Herrn Wolf im Jahre 1865 gesammelten Suiten aus dem Trachytgebirge erlangte ich die Gewissheit, dass ganz dieselben Erscheinungen bei den Gesteinen, welche das Muttergestein der Opale bei Czervenica im Saroßer Comitate bilden, auftreten. Die Deutung, welche Baron Richthofen demselben gab, war, dass die Opale in einem Reibungsconglomerat zwischen einem dunkeln, basaltähnlichen Trachyt und einem rothen auftreten, auch Beudant's Schilderung von der Lagerstätte der Opale ist in diesem Sinne gehalten. Sie drängte sich auch mir bei dem wiederholten Anblicke des Vorkommens im Cejkower Thale auf. Diese Ansicht war um so wahrscheinlicher, als die „rothen Trachyte“ in anderen Trachytgebieten aus Ungarn und Siebenbürgen eine so grosse Rolle spielen, und auch in dem vorliegenden Terrain dieselben nicht vollständig fehlen, wenn sie auch nur kleine Partien bilden. Es tauchen zudem in dem Bachbette des Cejkower Thales an mehreren Punkten Reibungsbreccien des rothen Gesteines mit ganz verschiedenen weissen, nicht näher zu bestimmenden Einschlüssen aus der Masse der Tuffbildungen, wie sie den grössten Theil des Thales bilden, auf.

Zieht man einen dritten Vergleichungspunkt hinzu, das von Herrn Professor Szabó*) als „trachytischen Rhyolith“ beschriebene Gestein, welches bereits von Beudant zu seinem *Trachyte semivitreux* gerechnet wurde, und in dem allgemeinen Typus (mit Ausnahme der in der Grundmasse enthaltenen Quarzkörner) ganz entschieden an unser Gestein sich anschliesst, so findet man wiederum denselben Wechsel zwischen einer dichten porphyrtartig erstarrten und einer rothen „lithoidisch“ ausgebildeten Masse. Unter den von Herrn Wolf gesammelten Stücken finden sich welche, welche auf das Deutlichste die Durchwachsung der schwarzen Grundmasse mit zahlreichen rothen Flasern, und ebenfalls kleine scharf umgrenzte Partien der rothen Substanz in derselben zeigen, so dass man nicht leicht an der genetischen Gleichartigkeit dieser beiden, auf den ersten Anblick völlig verschiedenen Varietäten zweifeln kann, und sie als verschiedene Erstarrungsproducte einer und derselben eruptiven Masse ansehen muss. Künftige im Grossen angestellte Untersuchungen müssen die Richtigkeit einer oder der anderen Anschauungsweise erhärten.

Herr Baron Sommaruga hat mehrere Analysen dieses Gesteines ausgeführt; es wurden sämmtliche Stücke aus der Nähe der Kussa hora gewählt, und zwar:

a) Stark schlackiger Andesit mit homogener schwarzer Grundmasse vom Benedeker Jägerhaus (Benedek O.);

b) schwarzer Andesit mit bräunlichgelben Feldspathpartien, welche ziemlich gleichförmig im ganzen Gestein vertheilt sind (der Feldspath etwas angegriffen), vom Cejkower Thale;

c) schwarzes dichtes Gestein mit porphyrtartig ausgeschiedenen Sanidinkrystallen und ganz kleinen Lamellen eines weissen Feldspathes (die Streifung liess sich nicht beobachten) von der Kussa hora;

d) schwarzes dichtes Gestein mit weissen Feldspathkrystallen beim Benedeker Jägerhaus.

Die Zusammensetzung ist in 100 Theilen:

	a)	b)	c)	d)
Kieselsäure	57.70	58.21	61.62	59.26
Thonerde	20.79	22.22	20.66	18.21
Eisenoxydul	8.35	7.30	6.64	8.31
Kalk	5.45	5.18	4.27	5.43
Magnesia	1.71	0.73	1.35	2.44
Kali	3.99	3.96	4.55	5.10
Natron	Spur	Spur	Spur	Spur
Mangan	Spur	Spur	Spur	Spur
Glühverlust	3.84	2.75	2.40	1.09
Summe	101.83	100.35	101.49	99.84
Dichte	2.853	2.607	2.641	2.617

Ausserdem analysirte Herr Baron Sommaruga noch eine Varietät vom Cejkower Thale, welche ohne Spuren einer breccienartigen Textur zu zeigen, doch dergestalt von rothen Adern durchzogen ist, dass man sie als ein Übergangsgestein zwischen rothem und schwarzem Andesit auffassen kann. Eine gewisse Menge des Eisenoxyduls wäre darin wohl als Eisenoxyd zu betrachten; wegen der bekannten analytischen Schwierigkeit Eisenoxydul und Eisenoxyd zu trennen, und der Unmöglichkeit einer nur annähernden Schätzung, wurde das Eisenoxyd unberücksichtigt gelassen. Die Zusammensetzung zeigt in 100 Theilen:

*) „Die Trachyte und Rhyolithe der Umgegend von Tokaj.“ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1866. Seite 86.

Kieselsäure	60.71
Thonerde	18.85
Eisenoxydul	8.25
Kalk	6.24
Magnesia	0.51
Kali	3.64
Natron	1.43
Mangan	Spur
Glühverlust	0.92
Summe	100.55

Man erhält daraus eine ziemlich genügende Einsicht in die Differenzen, welche die Mischungsvielfalt der einzelnen Bestandtheile bewirken können. Im Ganzen ist diese Varietät nicht merklich von den älteren Andesiten verschieden.

Die Analyse, welche Herr Bernáth von dem „rhyolitischen Trachyt“ ausgeführt hat*), bei welcher für Ausscheidung des feinen Quarzes Sorge getragen wurde, lässt sich sehr gut mit den vorhergehenden vergleichen. Sie gab:

Kieselsäure	60.740
Schwefelsäure	1.370
Thonerde	14.814
Eisenoxyd	7.407
Kalk	4.888
Magnesia	2.369
Kali	2.144
Natron	1.373
Wasser	1.351
Summe	96.456

Durch diese Analysen ist endlich, wie mir scheint, die Stellung des Gesteines nicht zweifelhaft. Es ist weder Rhyolith, da die Rhyolithe einen weit höheren Kieselerdegehalt besitzen, noch Basalt, welcher basischer ist, sondern eine mit dem Typus des „Andesits“ zusammenfallende Mischung.

VII. Rhyolith und Rhyolithtuffe.

Die Rhyolithgruppe bildet einen räumlich wenig ausgedehnten, aber an Mannigfaltigkeit alle übrigen Glieder des Trachytgebietes weit übertreffenden Theil des Schemnitz-Kremnitzer Trachytstockes. In zahlreichen isolirten Partien längs der Eruptionsspalte des Grünsteintrachytes, oder innerhalb der Tuffe ist sie zu beobachten. Am ausgedehntesten treffen wir dieselbe in der Gegend von Königsberg, am Nordrande des Grünsteintrachytes bei Hlinik, sowie zwischen Heiligenkreuz und Kremnitz. Das Hliniker Vorkommen und das von Heiligenkreuz kann man im Grunde als eines betrachten, welches nur durch die Gran und kleinere Partien sedimentärer Ablagerungen an der Oberfläche getrennt erscheint.

Richtshofen bezeichnet in seinen Studien als Hauptgegensatz zwischen Trachyt und Rhyolith, dass der erstere durch plutonische, der letztere durch rein vulcanische Thätigkeit an die Oberfläche gelangt ist. Diese gründet sich auch sowohl auf das sporadische Auftreten der Rhyolithe an den Flanken älterer Trachytformationen, als auf die fast ausschliesslich die Rhyolithe begleitenden hyalinen Ausbildungsweisen der eruptiven Massen, welche einen hohen Grad von Leichtflüssigkeit voraussetzen, endlich auf den hohen Kieselsäuregehalt, welcher mit dem Gesetze der mit abnehmendem Alter zunehmenden Ba-

*) A. A. O.

sität der Gesteine in auffallendem Contraste steht. Wenn auch die Summe der Charaktere, wie oben bemerkt, entschieden für die Feststellung dieses Typus spricht, so muss doch hervorgehoben werden, dass in dem fraglichen Gebiete nirgends Oeffnungen sichtbar sind, Spuren von Kratern, denen diese Massen entstammen. Die grösseren Berge zeigen theils schroffe Kämme, theils bilden sie Plateaus mit ziemlich geradliniger Oberfläche. Die rhyolitischen Masseneruptionen sind hier unverhältnissmässig grösser als in anderen Theilen des ungarischen Trachytgebietes. Ebenso müssen die Ausbruchsstellen der in Bänken abgesetzten Bimssteine und Perlite längst durch die Sedimentbildung überdeckt und zerstört sein, da man nie eine Spur derselben bemerkt, und überhaupt der sedimentäre Charakter vorwaltet.

So tragen die grössten Vorkommen dieses Terrains, die von Königsberg und des Hliniker Thales, entschieden den Charakter von Massenerhebungen, welche an den Rand der Grünsteintrachyte gebunden erscheinen. Was das Vorkommen von Königsberg betrifft, so beträgt die Länge des schroffen aus einem Gesteinstypus gebildeten Kammes vom Himmelreich bis zu dem im Žarnowitzer Thale auslaufenden Kosti Wrch etwas über eine Meile. Die Nähe von Grünsteintrachyt kann man aus dem Ausgehenden bei Rudno und vielen isolirten Punkten am rechten Gran-Ufer zwischen Žarnowitz und Königsberg folgern, wenn er auch hier meistens durch Breccienbildungen gedeckt ist. Das Vorkommen von Hlinik besteht aus einem zusammenhängenden Kamm vom Pustihrad bis zum Bralze, und vielen isolirten Kegeln, welche sich am Nordrande dem schmalen Grünsteintrachytzuge von Repistje und der Grünsteintrachytpartie von Skleno anlehnen und bis an's linke Gran-Ufer bei Hlinik reichen. Seine nördliche Fortsetzung, die Heiligenkreuzer Rhyolithe am rechten Gran-Ufer, schliessen sich dagegen direct an den Kremnitzer Grünsteintrachytstock an, so dass die Auffassung, die Hlinik-Heiligenkreuzer Rhyolithpartie fülle den Raum zwischen den Grünsteintrachytstöcken von Kremnitz und Schemnitz der Hauptsache nach aus, vollständig gerechtfertigt erscheint. Die nicht unbedeutende Rhyolithpartie am Ostabhange des Welki Žjar folgt demselben Gesetze.

Am Ost- und Südostrande des Schemnitzer Stockes treffen wir Rhyolithe nicht mehr in grossen Massen, wohl aber in zahlreichen kleinen Ausbrüchen an. Der grösste ist wohl der des Orechberges (O. von Skleno). In der Gegend von Schemnitz kann man die Vorkommen von Rotterbrunn und Dillen hieher beziehen. Sicher gehören hieher ein gangförmiges Auftreten des Rhyolithes in der Stadt Schemnitz, welches in der Verlängerung der Rosengasse bis zum Dillner Thore, ferner daneben „innerhalb des Grünsteintrachytes“ im Michaelistollen, im Pacherstollner Felde, am Glanzenberger und Kaiser Franz Erbstollen *) zu beobachten ist; ferner die kleine aber gut ausgeprägte Rhyolithpartie in Gyekés, endlich einige kleine Vorkommen, welche sich östlich von Pukantz und an der Südgrenze des Pukantzner Grünsteintrachytstockes im Cajkower Thale beobachten lassen.

Innerhalb der grossen Andesitstöcke oder an den Grenzen derselben, insofern sie nicht mit Grünsteintrachytstöcken zusammentreffen, fehlen die Rhyolithe so gut wie vollständig. Dieselbe Erscheinung wird schon von Richthofen für den Hargittastock, einem einförmigen Andesitstock, hervorgehoben.

Wie die Nähe des Grünsteintrachytes für das Auftreten der Rhyolithe charakteristisch ist, so ist es auch die häufige Verbindung derselben mit älteren und jüngeren Tuffbildungen. Die Massen, welche im festen Grünsteintrachyte beobachtet werden, sind sehr gering im Vergleiche zu denen, welche am

*) Sitzungsbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1866. Seite 77.

Rande von grossen oder kleinen Massenablagerungen getroffen werden, wie man sich durch einen Blick auf die Karte überzeugt. Diese fast ausnahmslose Verbindung mit Tuffbildungen, sowie mit Wirkungen vulcanischer Quellenthätigkeit scheint die Ansicht von Richthofen, dass die Rhyolithbildung ein durch eingetretene Wasserbedeckung bewirktes örtliches Wiederaufleben früherer plutonischer Thätigkeit sei, sehr zu unterstützen.

Die Scheidung zwischen festen felsitischen Massen mit oder ohne freien Quarz und von hyalinen Gesteinen, ist in dem vorliegenden Terrain ziemlich scharf. Die Felsitgesteine setzen den Rücken und die Kämme von Bergzügen zusammen, welche an Höhe denen des Grünsteintrachytes und des Andesites weit nachstehen; sie werden von ebenflächigen Plateaus umgeben, welche in einer mehr oder minder sedimentären Grundmasse die zahlreichen hyalinen Modificationen der Rhyolithmasse enthalten, die schon so oft beschrieben wurden. Spuren von selbstständigen Perlitgesteinen sah ich nur am Kamme des Pusthrad; in allen übrigen Fällen führte die Untersuchung des Perlitvorkommens stets auf die Verbindung mit Tuffgesteinen. Dies ist auch in der Gegend von Heiligenkreuz der Fall. Alle Punkte, welche Herr v. Pettko auf seiner Karte sorgfältig ausgeschieden hat, befinden sich entweder in den Tuffen oder an dem Rande derselben und der Grenze gegen die festen Rhyolithmassen; es scheint somit kaum zweifelhaft, dass die Perlit- und Bimssteingüsse eine wesentlich gleichzeitige, wahrscheinlich periodisch alternirende, zumeist vulcanische Thätigkeit waren, während die Bildung der festen felsitischen Rhyolithe selbstständig dasteht. Für die Succession der beiden getrennten Perioden mögen die unten angeführten Thatsachen sprechen.

Rhyolithpartie von Königsberg. Wie bereits erwähnt, bildet fester Rhyolith einen scharfbegrenzten Grat mit schroffen Contouren, der von Königsberg bis an den rechten Abhang des Zarnowitzer Thales sich erstreckt, seine grösste Mächtigkeit am Himmelreich und Černi Luk (zwischen Černi Luk und den Königsberger Stauden $\frac{1}{4}$ Meile) erreicht, und von da gegen Norden stetig sich verschmälert.

Die petrographische Beschaffenheit des Rhyolithes von Königsberg ist bekannt. Er unterscheidet sich von den Hlinikern durch eine grosse Menge von feinem Quarz, welcher in unzähligen Körnern in der porösen, zur Mülsteinfabrication in grösserem Massstabe benützten Masse des Himmelreichberges vertheilt ist. Poröse und dichte, aber stets sehr rauhe Partien sind ohne feste Gesetze unter einander vertheilt. Sie zeigen die schönsten Farben von dunkelroth in's Hellrothe, und hellgelb bis graulichweiss. Eine der schönsten Varietäten vom Himmelreichberge ist dunkelroth mit einem Stich in's Grüne. Man erkennt unter der Loupe sehr deutlich eine Absonderung der Grundmasse in letzterer, fleischrothe oft concentrisch gestreifte Sphäroide, welche als der Anfang der Sphärolitbildung betrachtet werden können. So stark ausgebildet wie bei Hlinik sah ich sie hier nie. In dieser Grundmasse liegen zahlreiche Feldspathkrystalle, an denen ich keine Streifung wahrnahm, die oft sehr rissig sind, also wohl Sanidin. Die Zersetzungszustände des Sanidins sind sehr mannigfaltig, man findet ganz zersetzte, in eine weisse weiche Masse verwandelte neben ganz frischen Krystallen. Sehr sparsam sind auch einzelne Hornblendekrystalle beigemengt. Trümmer von Jaspis durchziehen die ganze Masse oft in bedeutender Mächtigkeit und verzweigen sich auf das Innigste mit ihr, so dass ein Trümmerporphyr entsteht, auf dessen Klüften Hyalith beobachtet wurde. Die Poren sind theilweise ganz unregelmässig im Gesteine vertheilt; nicht selten beobachten sie einen gewissen Parallelismus, oder sie nehmen von einem gewis-

sen Punkte beginnend, an Grösse stetig zu und verlaufen dann wieder in die feste Masse. Man beobachtet oft Streifen der porösen Masse so ziemlich scharf abge sondert in dem übrigen dichteren Gemenge liegen, die poröse Structur ist daher nicht als Zersetzungsprodukt, sondern als ursprüngliche Erstarrungsmodification zu deuten. Die Poren sind meistens leer, die Zersetzung eines Theiles des Feldspathes ist bei den dichten Varietäten eben so stark, wie bei den porösen. In der nördlichen Verlängerung finden wir weisse dichte oder poröse Gesteine mit schwarzem Glimmer und wenig Sanidin; der letztere ist im Žarnovitzer Thale in eine specksteinähnliche Masse metamorphosirt.

Als deutliche Nachwirkung der Rhyolitheruption des Königsberger Stockes müssen wir die Süsswasserquarzpartie vom Calvarienberge bei Königsberg betrachten. Sie scheint allseitig von den Tuffen umgrenzt zu sein, die oben beschrieben wurden. Man setzt aus dem Quarz Mühlsteine zusammen. Die Masse ist theils dicht, hornstein- und opalartig, theils breccienartig, die Farben sind ausserordentlich verschieden. Zahlreiche mit Quarzkrystallen ausgekleidete Spalten durchziehen dies Gestein. Oft beobachtet man lagenförmige Absonderung. Auch Bruchstücke von Schwefelkies finden sich darin. Spuren von Perlit- und Bimssteintuffen beobachtete ich nur am Ostabhange des Himmelreichberges. Herr Professor v. Pettko hatte die Güte mich darauf aufmerksam zu machen. Auch obsidianähnliche Erstarrungsproducte kommen in derselben Tuffbildung vor. Die Ausdehnung derselben scheint nur ganz unbedeutend zu sein.

Am linken Gran-Ufer auf dem Abhange oberhalb Brehi beobachtet man sehr schöne Breccien von Rhyolith. Sie dürften wohl auch als Absatz aus einer durch eine Rhyolithspalte ausgetretenen kieselerdehaltigen Quelle anzusehen sein. Ich sah nur grosse Bruchstücke davon. Die Hauptmasse, in der sie eingebettet sind, sind die früher beschriebenen blauen Tuffe und der blaue Trachyt. Es ist eine theils grobkörnige, theils feinkörnige Vereinigung von einem weissen und rothen Rhyolith in scharf begrenzten eckigen Stückchen, durch eine Bindemasse verkittet, welche rother Hornstein zu sein scheint. Der feine Quarz in den Bruchstücken ist sehr gut zu beobachten. Die Mächtigkeit dieser Gangbildung erhellt aus der Masse und der Grösse der Bruchstücke. Das Hauptauftreten derselben fällt so ziemlich in die Verlängerungslinie des Himmelreicher Rhyolithstockes.

Hliniker Rhyolith. Längs des Nordrandes des Schemnitzer Stockes, zwischen Vichnje und Apathi finden wir nur rhyolitische Bildungen. Unmittelbar an dem Hodritscher Stock, dessen sedimentäre Nebenglieder bei Eisenbach abgegrenzt sind, taucht ein mächtiger Stock, der durch das Eisenbacher Thal durchschnitten wird, auf. Nördlich von der Grünsteintrachytzone, deren Verbreitung schon oben geschildert wurde, zieht sich ein langer Kamm, dessen westliches Ende in die Nähe der Janverski dom fällt, und dessen Südspitze unmittelbar an den Grünsteintrachyt stösst, bis in's Hliniker Thal. Der nördliche Ausläufer desselben wird von dem Pustihrad gebildet, welcher unmittelbar in's Hliniker Thal abfällt. Von da gegen Norden am rechten Abhange des Hliniker Thales treffen wir den mächtigen Stock des Polerjeka luka, dessen Abhänge in's Thal hinabreichen, und die Kolačina. Zu erwähnen sind noch das isolirte Vorkommen von do Hublowo, wo die Mühlsteinbrüche von Hlinik sind, und zwei isolirte Kuppen do Sminje südlich von Hlinik.

Herr v. Pettko bezeichnet treffend den Charakter der Rhyolithvorkommen, indem er sie als inselförmige Hervorragungen aus dem Gebiete der Tuffe bezeichnet. Es drückt sich darin das im höchsten Grade individualisirte Auf-

treten dieser Trachytformation selbst da, wo sie massenhaft entwickelt ist, aus. Nur einzelne Bergkegel sind emporgehoben worden, nicht zusammenhängende Massen. An dieselben lehnen sich allerseits die Tuffe in niedrigen Terrassen, deren horizontale Begrenzung scharf gegen die der Rhyolithberge contrastirt. Die Tuffe scheinen mir entschieden jünger zu sein als die Berge, denn so oft man nachsucht, findet man deutliche grosse und kleine feste, sehr oft gerollte Bruchstücke von theils quarzführendem, theils quarzfreiem Rhyolith darin. Die grösste Tuffmasse ist oberhalb Apathi; sie erstreckt sich über den niedrigen Gebirgsrücken herüber bis in's Hliniker Thal. Eine kleinere ist oberhalb Podhrad, sie fällt wie die vor Apathi in's Granthal ab. Die dritte ist am niedrigen Hut-towakamm, sie dürfte wohl unzweifelhaft mit der im Hliniker Thale anstehenden zusammenhängen.

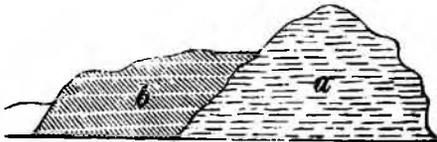
Geht man von Skleno am rechten Abhange das Hliniker Thal abwärts, so beobachtet man folgendes: Auf den Grünsteintrachyt folgen bei den letzten drei Häusern von Skleno Tuffgesteine, ähnlich den älteren Tuffen, breccienartig ausgebildet, mit röthlicher Grundmasse und viel Sanidin, der schon stark verwittert ist. Die Hornblende ist darin ziemlich häufig vorhanden, die Krystalle durch Verwitterung röthlich und hellgrün gefärbt. Der Charakter derselben ist theils krystallinisch, theils breccienartig, ohne dass sich die Grenzen festsetzen liessen. Unmittelbar darauf folgen weisse feste, mehr oder minder breccienartige Gesteine mit deutlichem rhyolitischen Charakter. Im Hangenden derselben hat man gut geschichtete, gegen den Rhyolith zu einfallende Gesteine. Es wechseln hier lockere aber krystallinische Bildungen in Bänken von $\frac{1}{2}$ —1 Fuss Mächtigkeit mit feinen, dünnen, sandsteinartigen Lagen. Darauf liegen schöne Rhyolithbreccien, und einige Schritte weiter ist der Rhyolith in mächtigen Abstürzen anstehend. An dem Punkte, wo die Strasse das Thal verlässt und über den hier sehr niedrigen Gebirgskamm nach Hlinik geführt ist, stehen weisse Bimssteintuffe an, welche bis in's Thal hineinreichen und die bekannten Sphärolitpartien von dem Hauptstocke des Horkaberges trennen. Unterhalb dieser Decke tauchen aber bald die ersteren auf, sie bilden noch einen durch schroffe Abstürze ausgezeichneten Kamm, an welchen sich gegen Norden und Westen die bimsstein- und perlitführenden Tuffe anlehnen, welche den letzteren Theil des Hliniker Thales bilden, bis es in die Ebene hinaustritt.

Am linken Ufer des Hliniker Thales unterhalb Skleno hat man Tuffe, deren Charakter nicht ganz deutlich hervortritt, auch ist alles bewachsen, so dass man nichts Zusammenhängendes sieht. Weiter aufwärts ist ein wenig erhobenes Wiesenplateau, welches, wie die Aufschlüsse am Bache selbst beweisen, aus felsitischem Rhyolith ohne freiem Quarz besteht. Es sind dies die Ausläufer des Pustihrader Kammes. Besteigt man einen nicht hohen aber steilen Abzweiger dieses Kammes, dessen Gestalt vom Thale aus sich sehr scharf abgrenzt, so findet man nur feste rhyolitische Breccien, welche sich an den festen Rhyolith anlehnen, denn man kommt auf letzteren, sowie man den Hauptkamm betritt. Er zeigt bald schiefrige, bald flaserige Structur, mit Anlage zu lithoidischer Structur, welche aber nicht so vollkommen ausgebildet ist, wie in anderen Rhyolithlocalitäten Ungarns. Zwischen dieser Varietät, welche freien Quarz nur in geringer Menge enthält, finden sich dort auch ziemlich viele Stücke von einer weit quarzreicheren Masse mit heller Farbe und Breccienstructur, die vielleicht in der Form von Gängen auftritt. Der Rhyolith zieht sich bis in das Thal hinunter und tritt dort gegenüber dem Punkte, wo die Strasse das Thal verlässt, als Hornsteinrhyolith auf, so dass die oben erwähnte Breccie zwischen zwei Ausläufern des Rhyolithstockes eingeschoben erscheint. Dann kommt man wie am

rechten Ufer in die Tuffe, aus welchen nur eine kleine Partie von sphärolitartig ausgebildetem Rhyolith (die Fortsetzung der am rechten Ufer) heraustritt. Hier hat man auch schöne Rhyolithbreccien. Gegen das Ende finden sich auch am linken Ufer Perlite und Bimssteine stets in Verbindung mit den Tuffen, welche letztere am Austritte des Thales in die Ebene auch am linken Abhange sehr schön zu beobachten sind.

Die Frage nach der Altersbeziehung der Tuffe und des festen Rhyolithes scheint durch die Thatsache, dass Bruchstücke des letzteren in den ersteren vorkommen, hauptsächlich entschieden werden zu müssen. Auch die Lagerungsverhältnisse führen, obwohl zum Theile unklar, zu demselben Schlusse. Bekannt hat angenommen, die Perlite liegen unter dem Mühlsteinrhyolith von Hlinik; aber sein sonst so scharf aufgefasstes Profil gibt in dieser Hinsicht kein richtiges Bild, da der sphärolitführende Perlit nur in eine kleine Kuppe (offenbar die Fortsetzung des jenseitigen) auf das linke Ufer setzt, und hinter derselben bis zum Mühlsteinrhyolith die Tuffzone reicht. Am Eingange in's Hliniker Thal beobachtet man eine sanft ansteigende Tuffterrasse (Fig. 9) *b*, welche an eine bedeutend höhere sphärolitführende Rhyolithpartie gelehnt ist. Im Thale aber selbst, welches zum Theile in den Tuffen (besonders im unteren Theile) eingeschnitten ist, ist am rechten Abhange eine solche Anlagerung gleichfalls zu

Fig. 9.



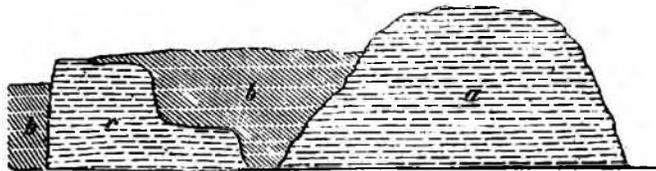
bemerken. Sehr entscheidend scheint mir der Durchschnitt, welcher den unteren Theil des Hliniker Thales, da wo die Strasse den Bach verlässt, darbietet, wo die Tuffe in horizontalen Bänken zwischen den schroffen Kuppen von Rhyolithen eingelagert sind und ebenso ungestört auf das andere Ufer hinübersetzen.

Fig. 10.

a. Fester Rhyolith.

b. Bimssteintuff.

c. Sphärolit-Rhyolith.



Die vollkommene Horizontalität der von den Tuffen gebildeten Plateaus ist ein deutlicher Beweis, dass sie nach ihrer Ablagerung keinerlei störenden Einflüssen unterworfen waren. Die Verhältnisse am linken Abhange des Hliniker Thales sind ganz gleich. Auch hier wird die äusserste Abdachung des Thales gegen die Ebene von horizontalen weissen Tuffschichten gebildet, die man sehr leicht um den ganzen Hliniker Mühlstein-Rhyolithberg verfolgt. Es scheint die Annahme einer allgemeinen Anlagerung der Tuffe weit mehr dem allgemeinen Habitus dieser Bildungen zu entsprechen, wenn auch jetzt, wo man so viele Beispiele von dem Durchbruche eruptiver Massen durch Schichtgesteine kennt, ohne dass dabei Schichtenaufrichtungen zu beobachten sind, die Entscheidung der Lagerungsverhältnisse für die Altersverhältnisse der Eruptivgesteine noch zweifelhafter geworden ist.

Das Vorkommen der Perlite und Bimssteine innerhalb der Tuffe ist auf wenige Punkte beschränkt. Die am rechten Abhange des Hliniker Thales durch die Hliniker Strasse aufgeschlossene Terrasse ist ganz voll von Bruchstücken

derselben. Auf der linken Thalseite kann man die Tuffe weit hinauf verfolgen; man findet sehr wenig Bimsstein und keinen Perlit darin, wohl aber Bruchstücke von festem Rhyolith und von Grünsteintrachyt. Die oberen Lagen sind grob und breccienartig, die unteren sind fest wie Sandstein; auch thonige Schiefer kann man beobachten. Spuren von Pflanzenresten, aber nichts deutliches war zu finden. In der östlichen Fortsetzung dieser Tuffzone am Hultovokamme beobachtet man lockere Conglomerate, hauptsächlich aus grauem Trachyt bestehend; an diese lehnen sich weisse bimssteinähnliche Tuffe mit Schichten von Sandsteinen wechselnd, an. Perlite sieht man an beiden letztgenannten links vom Hliniker Thale gelegenen Aufschlüssen nirgends.

Dasselbe gilt von dem Tuffplateau oberhalb Apathi. Die Bimsstein- und Perlittuffe stehen oberhalb des Ortes an, aber in Verfolgung derselben Zone sowohl gegen Ladomer zu als in die Rakitza dolina (zwischen der Kolačina und dem Horkaberger) sieht man viele Sandsteine und Conglomerate, ohne dass sich irgendwo ein Abschnitt kundgibt.

Es müssen submarine, während der Ablagerung der fraglichen Schichten erfolgte Bimsstein- und Perlitausbrüche angenommen werden, die in der Hliniker Gegend einen viel lokaleren Charakter zeigen, als die festen Rhyolithe.

Die Rhyolithe des Hliniker Thales zeichnen sich durch die häufige Abwesenheit von freiem Quarz, sowie durch die grosse Neigung zur Sphärolitstructur aus, welche letztere hier in allen Modificationen vorkommt und fast nie ganz fehlt. Als das Normalgestein desselben Fundortes könnte man ein hellgelbes bis weisses Gestein mit Felsitgrundmasse bezeichnen, wie es bei der ersten Partie unterhalb Hlinik in steilen Abstürzen ansteht. In der dichten Grundmasse liegen zahlreiche schwarze Glimmerblättchen und Feldspathkrystalle, welche letztere jedoch alle stark angegriffen, zum Theile sogar schon ausgewittert, zum Theile in eine specksteinähnliche Masse umgewandelt sind. Dass Oligoklas sporadisch eingesprengt ist, hat bereits Richthofen beobachtet. Die Grundmasse ist theils dicht, theils mehr oder weniger porös; es entstehen dadurch bimssteinähnliche in die dichte Grundmasse verlaufende Partien. Dasselbe Gestein in röthlicher Färbung bildet wohl die Hauptvarietät am Pustihradberge bis zu Na Bralze. Sie geht an den Kuppen fast in dichte lithoidische, schön gebänderte und faserige Varietäten über.

Herr Baron Sommaruga untersuchte einen felsitischen Rhyolith von Pustihrad. Er enthält in 100 Theilen:

Kieselsäure	70·00
Thonerde	14·17
Eisenoxydal	3·25
Kalk	1·63
Magnesia	0·50
Kali	5·27
Natron	2·14
Mangan	Spur
Glühverlust	1·30
Summe	98·26

Die Dichte beträgt 2·416. Aus der Analyse, sowie aus dem Fehlen von freiem Quarz folgt, dass wir in dieser Varietät das basischste Glied der Rhyolithreihe vor uns haben.

Es ist jedoch unumgänglich nothwendig, darauf Gewicht zu legen, dass man dasselbe petrographisch und geologisch von den übrigen Gliedern nicht trennen kann. Unmittelbar auf die weisse Varietät, deren Klüfte eine sehr charakteristische Färbung besitzen, folgt ein starker Wechsel von weissen und

rothen Varietäten. Die letzteren zeigen eine theils felsitische, theils lithoidische Grundmasse und ausgezeichnete bänderige Structur, in welcher Lagen von verschiedener Färbung alterniren. Zwischen die dadurch gebildeten Streifen schieben sich auch feine Körnerreihen ein. In der rothen Masse erscheinen häufig verwitterte Feldspathkörner, deren Anordnung genau in die Längsrichtung der einzelnen Streifen fällt. Die weisse und rothe Varietät verschlingen sich in kleinen wie in grossen oft auf das Wunderlichste ausgebildeten Flasern.

Am westlichen Ende der Hauptpartie erscheinen innigst mit den früheren verbunden, die als „Hornsteinsporphyr“ bezeichneten Varietäten. Es sind feste kieselige Massen mit dunklen oder rothen Farben, sehr splitterigem Bruche und ausgezeichneter bänderförmiger Anordnung. Fleischrothe und dunkelrothe Bänder durchziehen die blaugraue Grundmasse. Auch unregelmässige helle Knollen finden sich in derselben. Sie lässt sich nicht mit dem Messer ritzen. Krystalle von feinem Quarz habe ich nicht beobachtet. Sanidinkrystalle, fest mit der Grundmasse verwachsen, treten in geringer Anzahl darin auf. Die Zusammensetzung dieser Varietät ist nach Baron Sommaruga in 100 Theilen:

Kieselsäure	74·17
Thonerde	13·24
Eisenoxydul	3·24
Kalk	1·46
Magnesia	0·32
Kali	5·38
Natron	1·87
Mangan	Spur
Glühverlust	1·05
Summe	100·73

Die Dichte beträgt 2·428. Berücksichtigt man, dass der Hornsteinrhyolith fast ausschliesslich am Westende des Stockes und in dem Rhyolithzuge vom Pustiehrad bis über Na Bralze nur sehr spärlich, wenn überhaupt vorkommt, so liesse sich vielleicht eine locale Zunahme des Kieselsäuregehaltes des Hliniker Stockes von Osten gegen Westen annehmen.

Aus vorliegender Gesteinsbeschreibung erhellt ferner, dass die plattigen Constructionsformen, sowie die schichtweise Vertheilung der Gesteinselemente bei den felsitischen Rhyolithen ebenso vorkommen, wie bei den hyalinen. Eine unverkennbare Annäherung der beiden von Richthofen nach Möglichkeit scharf getrennten Glieder findet ferner durch die sphärolitische Ausbildungsweise, welche man in den Felsitrhyolithen beobachtete, kaum statt. Richthofen beschreibt selbst dieselben Gesteine von Königsberg und vom Steinmeer, und gibt zu, dass hiedurch ein gewisser Uebergang von der felsitischen zur hyalinen Ausbildungsweise herbeigeführt werde. Bei Hlinik finden wir sie noch weit eigenthümlicher, als bei Königsberg. Man sieht in den Hliniker Gesteinen mit freiem Auge fast immer die ausgezeichnete Absonderung der Grundmasse in kleinen runden, meist radial gestreiften, mit dem Umfange sich gegenseitig berührenden Partien. Der Umfang derselben greift nicht in einander ein, wie bei den Zellen organischer Körper, da die Form derselben immer rund und zwischen den Berührungspunkten der Kreise ein Zwischenraum bleibt, der von den Begrenzungslinien der Kreise mehr oder minder deutlich absticht. Sehr schön beobachtet man dieses beim Hornsteinrhyolith, wo die ganze blaugraue Masse von kleinen etwas heller gefärbten, sehr scharf begrenzten Ringen bedeckt ist. Die radiale Streifung ist dabei oft sehr schön ausgebildet, sie kann aber auch ganz fehlen. Oefters steckt ein Glimmer oder Hornblendekrystall im Centrum eines solchen Ringes, er scheint jedoch weder die Structur zu bedingen, noch sie zu

stören. Beim Hornsteinrhyolith tritt die Modification ein, dass um zahlreiche Mittelpunkte sich radiale Partien ohne einer ringförmigen Umgrenzung gruppieren; sie tritt am deutlichsten bei frisch angeschlagenen Gesteinen hervor und scheint an der Luft allmählig zu verbleichen, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Die vollkommenste sphärolitische Ausbildung ist bei den felsitischen Partien, und zerfällt die ganze Grundmasse in ein krystallinisches Aggregat von Körnern, welches daher beim Anschlagen einen äusserst unregelmässigen Bruch gibt.

Gleich unterhalb des Punktes des Hliniker Thales, wo die Strasse das Thal verlässt, tritt aus der Tuffbedeckung eine Partie hervor, welche die Sphärolite in der höchsten Ausbildung enthält, und da wird die Grundmasse hyalinisch. Sie wird etwas hellgrau (perlgrau) gefärbt, obwohl sie immer der Farbe nach mit den meisten Hornsteinrhyolithen ziemlich übereinstimmt. Die Vertheilung der kleinen schwarzen Glimmerblättchen und einzelner Hornblendekryrstalle in der hyalinen Grundmasse ist der des Felsitrhyolithes ähnlich. Die röthlichgelben Sphärolite liegen scharf abge sondert von der Grundmasse theils einzeln, theils in grösseren Aggregaten darin. Feldspath ist sehr wenig zu bemerken, dessen Natur schwer zu bestimmen.

Dazwischen schien mir, soweit die steilen Abhänge eine Untersuchung gestatteten, wieder dichter Hornsteinrhyolith vorzukommen; ich schlug mehrere Stücke eines solchen ab, welche bei einer hornsteinartigen Grundmasse in grösseren Drusenräumen dieselben Sphärolite enthielten, wie die hyalinen. An anderen sieht man in der dichten Hornsteinmasse mit fest darin eingewachsenen Sanidinkrystallen und schwarzem Glimmer, zahllose hellblaue runde Partien, welche theils einzeln, theils zu Aggregaten vereinigt sind, und offenbar weiter vorgeschrittene Modificationen der Sphärolitbildung sind. Wo dieselbe vollendet ist und der Sphärolit sich aus der Grundmasse auslöst, ist die letztere hyalin. An eine Abgrenzung der hyalinen und der felsitischen Modification ist nicht zu denken, da, wie bemerkt, die oberen Partien unzugänglich sind. Der grösste Theil der genannten Partie besteht jedoch gewiss aus den sphärolitführenden Perliten.

Im Grossen erscheinen die Perlite an einzelnen Stellen wellenförmig, schiefrig abge sondert. Die Dicke solcher Lagen mag ungefähr sechs Zoll betragen. Aber diese Absonderung hält nicht lange an; es legen sich dazwischen ganz unregelmässig abge sonderte Partien, welche dann wieder durch bandartige Streifenbildung unterbrochen sind. Dieser Wechsel von schiefriger und massiger Ausbildung bewirkt es wohl, dass man in den oberen Partien ein Conglomerat zu sehen glaubt. Die Oberfläche der Felsen ist von kleinen Löchern und grossen Höhlungen auf's Unregelmässigste durchzogen.

Die angeführten Thatsachen scheinen mir zu dem Schlusse zu führen, dass die sphärolitführenden Perlite nur eine locale Ausbildung des felsitischen Rhyoliths im Hliniker Thale sind, wie sie auch Herr v. Pettko angesehen hat. Herr v. Rath erwähnt ähnlicher Verhältnisse von den Euganeen, und sieht sich veranlasst, die Gesteinsvarietäten mit mehr oder weniger felsitischer Grundmasse vom Monte Sieva mit den dort auftretenden Perliten zu vereinigen *). Nichtsdestoweniger mögen selbstständige Perlitgrüsse als Nachwirkungen der Haupteruption der Rhyolithe noch in die Zeit der Tuffe hineinfallen. Der Perlit, welcher in den letzteren in grösseren und kleineren Bruchstücken und Lagen eingeschlossen ist, zeigt nicht die charakteristische sphärolitische Ausbildung der Hliniker Felsen. Es ist die von Beudant als *Perlite porphyrique* bezeichnete,

*) Geognostische Mittheilungen über die Euganeen. 1864. Seite 494.

durch einen Gehalt an porphyrtartig eingesprengtem Sanidin ausgezeichnete Varietät. Sie ist verbunden mit massenhaften Auswürflingen von Bimsstein, welcher in vielen Fällen als die verbindende Grundmasse erscheint. Andererseits verfolgt man ganze Lagen von Perlit in den Bimsstein. Beudant hat sogar Uebergänge von Perlit in Bimsstein beschrieben, so dass die letztgenannten Perlite und Bimssteine sicher als gleichzeitige Bildungen zu betrachten sind. Welche Umstände hiebei die verschiedene Ausbildungsweise der fraglichen Varietäten verursacht haben, bleibt unbekannt. Die chemische Zusammensetzung der Hliniker Perlitpartien darf als ziemlich genügend bekannt angesehen werden. Aus den unten angeführten Analysen ergibt sich, dass sie im Allgemeinen etwas mehr Kieselerde enthalten, als der als Normaltypus beschriebene felsitische Rhyolith, dass sie aber etwas basischer sind, als der „Hornsteinrhyolith.“ Die Sphärolite sind dagegen der an Kieselsäure reichste Theil der Perlitmasse, sie übertreffen darin sogar die Masse des Hornsteinrhyolithes, so dass man sich vorstellen kann, die Sphärolitbildung sei eine Trennung der ursprünglichen Grundmasse von 74 Procent Kieselsäuregehalt in zwei andere, von denen die eine, die Perlitmasse, 72, die andere, die sphärolitische, 77 Procent enthält. Das Mittel von beiden führt so ziemlich auf die Zusammensetzung des Hornsteinrhyolithes. Dass diese Tendenz zu einer solchen Spaltung im ganzen Rhyolithstock von Hlinik angedeutet ist, wurde bereits erwähnt. Ebenso scheint es ziemlich sicher, dass sie von dem krystallinischen Process unabhängig ist, denn man bemerkt nie einen Einfluss der krystallisirten Mineralien auf die Sphärolitbildung. Da die ausgesprochene Perlitbildung fast überall nur in der Nähe der Tuffe sich findet, liesse sich vielleicht vermuthen, dass die Wasserbedeckung, welche an den Rändern wirkte, verbunden mit einem localen Wiederauftreten der vulcanischen Thätigkeit, wie es sich in der Eruption der Bimssteine und einiger Perlite kundgibt, die hiebei wirkenden Ursachen waren.

Baron Sommaruga untersuchte einen perlgrauen Perlit vom Hliniker Thale a), der keine Sphärolite führt, porphyrtartig eingeschlossene Sanidinkry-
stalle enthält und im Bereiche der Tuffe gesammelt wurde; ferner einen Perlit von Pustiehrad von ziemlich gleicher Beschaffenheit b). Ich führe zur Vergleichung die von Rammelsberg ausgeführte Analyse von Perlsteinporphyr, der auch petrographisch ziemlich damit stimmen dürfte c), sowie jene von Erdmann, welche die Sphärolite betrifft d), an.

	a)	b)	c)	d)
Kieselsäure...	72.52	71.91	73.00	77.20
Thonerde	13.72	13.32	12.31	12.47
Eisenoxydul ..	2.08	3.04	2.05*)	1.75*)
Kalk	1.52	1.35	1.20	3.34
Magnesia	0.45	0.50	1.47	0.73
Kali	5.68	5.88	5.96	4.27
Natron	1.15	1.29	1.36	
Glühverlust ..	3.50	2.80	2.90	—
Summe	100.62	100.09	100.25	99.76

Die specifischen Gewichte von a), b), c), d) sind : 2.394, 2.397, 2.384, 2.416.

Noch bleibt zu bemerken, dass Ausscheidungen von Jaspis, Jaspopal, gemeinem Opal und Chalcedon im Bereiche des felsitischen Hornsteinrhyolithes und der sphärolitführenden Modification desselben ausserordentlich häufig sind.

Der Rhyolith der Hliniker Mühlsteinbrüche zeigt eine röthliche, weisse, gelbe theils felsitisch, theils mehr lithoidisch ausgebildete Grundmasse, in welcher ein-

*) Eisenoxyd.

zelne Krystalle von Sanidin, Hornblende und schwarzem Glimmer, sehr selten freier Quarz stecken. Sie zeigt oft deutlich eine plattige Anordnung. In denselben sind ferner öfters zahlreiche runde Geoden, welche mit krystallisiertem verschieden gefärbtem Quarz ausgefüllt sind, zu beobachten. In noch grösserer Menge durchziehen dieselben Trümmer von dichten Kieselausscheidungen, welche bis zu $\frac{1}{2}$ Fuss Mächtigkeit erreichen. Andere Varietäten sind ganz porös, wobei die Poren theils leer, theils mit Quarzkrystallen ausgekleidet sind. In der dichten rothen Varietät der oberen Steinbrüche beobachtet man wiederum eine der Sphärolitbildung analoge Modification. Die ganze Grundmasse ist überall, wo man sie anschlägt, von kleinen fleischrothen, radial gestreiften Sternen ohne ringförmiger Begrenzung bedeckt, deren Aussehen dem der Wawellitbildungen zu vergleichen ist.

Eine Abtrennung der quarzförenden und quarzfreien Rhyolithe, wie sie Beudant versucht hat, lässt sich wohl schwerlich durchführen. Die im Vorhergehenden berührten Gesteinstypen, zu denen auch die Kolačina gehört, sind zum meisten quarzfrei, aber nicht ausschliesslich. Eine viel freien Quarz enthaltende Varietät ist auf dem isolirten Berge do Sminje bei Hlinik zu beobachten; sie besitzt plattige Absonderung, zeigt Krystalle von Sanidin und sehr viel schwarzem Glimmer. Auf der Beudant'schen Karte findet sich eine Partie Quarzrhyolith am Ostabhange des Pustiehrad ausgeschieden. Ich beobachtete dort zwar viele Bruchstücke davon, ohne Anhaltspunkte für eine Trennung gewinnen zu können. Vorherrschend zwischen Pustiehrad und Na Bralze bleibt längs des Kammes stets die felsitische Varietät. An der südwestlichen Verlängerung dieses Stockes zwischen Janveski dom und Na Bralze fanden sich hauptsächlich helle plattige, beim Anschlagen klingende, viel freien Quarz föhrende Rhyolithe, dazwischen Stücke von felsitischen. Man sieht in den Wäldern übrighens so wenig Entblössungen, dass es sich nicht positiv entscheiden lässt, ob dieser Wechsel auf Durchsetzungen verschiedener Varietäten gegründet ist oder nicht.

Bei Vichnje bildet der Rhyolith zwei schroffe von grossen Steinhalden bedeckte Kuppen, von denen die am rechten Abhange des Thales gelegene das Steinmeer genannt ist, die am linken keinen besonderen Namen führt. Er ist hier durchaus quarzförend. In der weissen Grundmasse liegen zahlreiche Körner davon, sowie ausgezeichnet grosse Krystalle von Sanidin. Jaspisschnüre und Drusen kommen ebenfalls vor. Hornblende und Glimmer sind sehr spärlich ausgebildet. Stellenweise beobachtet man Neigung zur Breccienbildung, wodurch am Pochwerk unterhalb Vichnje die schöne als „Trümmerporphyr“ bezeichnete Varietät entsteht. An der westlichen Begrenzung des Stockes tritt etwas plattige Absonderung ein. Gleich darnach stehen die Tuffe an.

Noch bleibt der Breccienbildungen des Rhyolithes, welche als Reibungs-breccien aufzufassen sind, zu gedenken. Sie treten am Südrande der Hliniker Rhyolithpartie auf und lassen sich vom Thale aus in ziemlich zusammenhängender Folge bis über den Gebirgskamm hinüber verfolgen. Sie treten an der Grenze zwischen dem Rhyolithstocke und der Tuffpartie, die unmittelbar an den Grünsteintrachyt sich anschliesst, auf. Die Grundmasse hat krystallinische Textur, grünliche Farbe und besitzt an manchen Stellen eine bedeutende Härte; enthält Körner von Quarz, Sanidin und ferner Oligoklaskrystalle; in ihr sind zahllose Bruchstücke von Rhyolithen der verschiedensten Varietäten eingebacken. Man sieht den rothen felsitischen Rhyolith, der auch hier sphärolitähnliche Bildungen zeigt, dichten Hornsteinrhyolith, quarzförende und quarzfreie; ausserdem zahlreiche grüne und gelbe ziemlich poröse Einschlüsse, welche schwer zu deuten sind. Die Form der Bruchstücke ist sehr eckig und un-

regelmässig; sie sind ganz scharf begrenzt, aber fest mit der Grundmasse verwachsen. Ähnliche Bildungen findet man auch am linken Abhange des Hliniker Thales unterhalb der Mühlsteinbrüche.

Ganz verschieden sind davon die Breccien, welche man am linken Abhange des Hliniker Thales in einem scharf begrenzten Ausläufer des Pustiehrader Kammes beobachtet; es ist offenbar eine mehr dem Trümmerporphyr ähnliche Bildung. Die sehr krystallinische Grundmasse scheint ausser viel Sanidin auch Oligoklas zu enthalten, ausserdem tritt ziemlich viel Hornblende auf. Die Bruchstücke sind gelblichweiss, scharf begrenzt, porös, zeigen aber im Ganzen eine mit der Grundmasse ziemlich übereinstimmende Beschaffenheit. Ähnliches Gestein beobachtete ich auch zwischen der Janveski dom und dem Hultowokamm, an den Westrand dortiger Rhyolithen anstossend; es wird hier unmittelbar von sedimentären Tuffen überlagert.

In der dritten Art von Breccien sind eckige Rhyolithstücke durch eine Masse von Hornstein verkittet. Wir treffen sie nahe an der Nordgrenze zwischen Rhyolithen und Tuffen. Sie sind als Producte von kieselsäureführenden heissen Quellen zu betrachten, welche ja auch bei der Entstehung des Hliniker Rhyolithes in grossem Maassstabe thätig waren, und schlossen sich an eine gut markirte Zone von Süsswasserquarz an, die am Nordrande der Tuffe gegen die Ebene auftritt. Der genetische Zusammenhang aller dieser Bildungen ist so klar als möglich.

Rhyolithpartie zwischen Heiligenkreuz und Kremnitz. Die Rhyolithgesteine nehmen, wie erwähnt, fast den ganzen Raum zwischen Heiligenkreuz, Deutsch-Litta und Windischluta ein. Sie bilden hier ein wohlarrondirtes, von Norden nach Süden durch den Kremnitzbach durchschnittenen Becken, dessen Längsaxe ungefähr $1\frac{1}{4}$ Meile, dessen Breite zwischen Slazka und Ihracs ebensoviel, zwischen Jalna und Heiligenkreuz ungefähr $\frac{3}{4}$ Meilen beträgt. Es ist das grösste aller durch rhyolitische Bildungen ausgefüllten Terrains im Bereiche des Schemnitz-Kremnitzer Stockes. Als dessen Ostgrenze lässt sich das Ihracs-Jalnaer Thal bezeichnen, denn die Rhyolithtuffe treten bei der Jastraber Mühle bis in dasselbe, während bei Ihracs und südlich von der Jastraber Mühle graue Trachyte und die Breccienbildungen derselben als die Unterlage der Rhyolithtuffe an dem Bachgehänge hervortreten. Die Südgrenze ist so ziemlich durch das rechte Gran-Ufer zwischen Jalna und Heiligenkreuz bezeichnet. Die Westgrenze geht über die Linie Heiligenkreuz-Lutilla- (Windischluta) Kossorin. So bildet die Rhyolithpartie die Ostgrenze des Heiligenkreuzer Beckens, während die Hliniker Rhyolithen als dessen Südgrenze aufgefasst werden müssen.

Der allgemeine Charakter ist der gleiche wie bei Hlinik. Felsitischer Rhyolith bildet eine Anzahl isolirter Kuppen, welche von allen Seiten durch mächtige Tuffbildungen umgrenzt sind. Bimsstein und Perlit gehören den letzteren an.

So haben wir einen mächtigen Bergstock am rechten Ufer des Kremnitzbaches, dessen höchste Erhebung die Dolna Klapa, mit über 2000 Fuss, bildet. Fernere Höhenpunkte darin sind die Rosipana Skala, die Hwostyawa Skala, der Hayberg. Ausser diesem tritt felsitischer Rhyolith noch am rechten Ufer an mehreren kleinen isolirten Punkten auf. In dem zwischen dem linken Abhange des Kremnitzer Thales und dem Jalnaer Thale gelegenen welligen Hügellande trifft man von dem Felsitryolith an der Gyorowa Skala bis in's Thal reichend, kleinere Partien südlich von Bartos Lehotka, die Jastraba Skala, die Borowa Skala. Der rechte Abhang des Granthales zwischen Jalna und dem Einflusse des Kremnitzbaches in die Gran wird von einem mächtigen Rhyolithstock be-

grenzt, dessen westliche in's Kremnitzer Thal gerichtete Erhebung Na Skalke heisst.

Die Tuffe nehmen in dem genannten Becken einen grösseren Raum ein, als die festen Rhyolithe. Man findet sie am rechten Ufer des Kremnitzer Baches zwischen Kremnitzka und Bartos Lehotka ununterbrochen; sie bilden dort eine zusammenhängende Terrasse mit einer durchschnittlichen Höhe von 1000 bis 1200 Fuss, welche den Rhyolithstock der Dolna Klapa von drei Seiten, im Osten, Süden und Westen umgibt. Das Nordende des genannten Rhyolithstockes stösst an den Grünsteintrachyt. Die Westgrenze der Tuffe wird durch den Huszarberg, den Tessowaberg, die Thalgehänge des Slasker Baches bei Slaska und das Plateau des Pod Welka chrast bezeichnet. Noch grössere Ausdehnung erlangen die Tuffe zwischen dem Kremnitzer und dem Jalnaer Bache. Man kann den Raum zwischen Pitjelowa und Bartos Lehotka als ein grosses Becken betrachten, dessen Mittelpunkt der Ort Jastraba ist, welches nur durch die früher erwähnten Kuppen der Jastraba Skala und der Gyrowa Skala unterbrochen ist. Gegen Norden und Osten wird dieses Tuffbecken von grauen Trachyten und den dazu gehörigen Breccien begrenzt, welche von Ihracs in einer scharfen Wendung nach Nordwest gegen Kremnitz zu ziehen. Ein Theil der Nordgrenze bildet ferner die Gyrowa Skala, welche sich bei Schwabendorf mit den Massen von Deutsch-Litta vereinigt. Gegen Süden werden die Tuffe von dem Stocke Na Skalke begrenzt, nur nach Westen vereinigen sie sich mit den gleichartigen Massen am rechten Abhange des Kremnitzbaches.

Die petrographische Beschaffenheit der fraglichen Gesteine hat viel Aehnlichkeit mit der des Hliniker Thales. So hat man an dem Berge Na Skalke einen weissen oder röthlichen felsitischen Rhyolith mit sehr wenig freiem Quarz, einigen schwarzen Glimmerblättchen, bänderiger Textur und einer unverkennbaren Neigung zur Sphärolitbildung. Man findet hier Stücke, welche vollkommen dem röthlichen Normalgestein des Pustiehrad gleichen. Im Allgemeinen ist aber die Tendenz zur lithoidischen Structur vorwaltend. Die Grundmasse ist fast immer ganz dicht und enthält sehr wenig ausgeschiedene Mineralien, unter denen der Glimmer am häufigsten ist; Feldspath nur in ganz vereinzelt Krystallen, an einem derselben glaubte ich Streifung zu erkennen. Der Quarz fehlt auch den meisten Stücken. Parallelstructur der Grundmasse mit zonenförmig ausgebildeten Streifen ist ziemlich häufig. Auch Andeutungen von Lithophysen, jedoch nirgends so schön, wie die bekannten von Telkibánya.

Das Gestein der Kuppe von Pod Skala ist grobkörnig; es enthält in einer graublauen Grundmasse sehr viele Sanidinkrystalle, welche in den mir vorliegenden Stücken sämmtlich stark verwittert sind, nebst vielem schwarzen Glimmer. Freien Quarz sah ich keinen, dagegen aber ausgezeichnete regelmässige Porenbildung, welche wohl der Sphärolitbildung ähnlich sein dürfte. Die Poren sind mit einer weissen krystallisirten Substanz nach innen bekleidet, deren Natur nicht näher bestimmt werden konnte. Andere Stücke zeigen die gewöhnlichen sternförmigen Absonderungen, wobei in der Grundmasse viel Sanidin ausgeschieden ist. Ganz dasselbe Gestein hat man auf der Skalka, welche einen Seitenarm der Gyrowa Skala bildet; doch kommen wieder hier, wie fast überall, auch die felsitischen weissen quarzlosen Varietäten vor, wie denn das Fehlen des Quarzes für die Heiligenkreuzer Rhyolithe in fast noch höherem Grade charakteristisch ist, als für die Hliniker.

Eigenthümlich sind die Gesteine, welche nördlich und südlich von Schwabendorf am rechten Ufer des Kremnitzer Baches, am Hay, Medwedy Wrch und Kropow Wrch anstehen. Sie haben eine weisse ausserordentlich zähe Grund-

masse, in welcher ausser einigem zu Perlit umgewandelten Feldspath keine ausgeschiedenen Krystalle zu bemerken sind. Sie ist von zahlreichen unregelmässigen Poren erfüllt, welche innen hohl, nur mit einer dünnen Schichte von Quarzkrystallen ausgekleidet sind. Die Textur dürfte am meisten noch unter den Typus der „Lithoidite“ hineinfallen. Diese Schichten sind bei Schwabendorf zu Kaolin verwittert, welcher in der Steingutfabrik von Kremnitz zur Verwendung kommt. Man hat sie auf dem Wege von Schwabendorf nach Deutsch-Litta gut aufgeschlossen und beobachtet ihren Zusammenhang mit „Trümmerporphyr“, wobei, wie Herr v. Pettko bemerkt, die bindende Masse eine Art Hornstein ist. Man sieht theilweise einen Uebergang in die Breccien, theils ein System von dünnen mit Breccien angefüllten Klüften, welche die weisse, auch grüne Masse durchsetzen. Zuweilen sehen sie sehr tuffähnlich aus und nehmen eine Art Schichtung an. Die Sphärolitbildung, durch zarte aber scharfe Linien bezeichnet, durchdringt in den oberen Schichten die ganze Masse. Das Ganze bildet ein Plateau, welches sich an einen bewaldeten Rücken südwestlich von Deutsch-Litta (Buschhübel) anlehnt, und von den blauen lithoidischen Gesteinen, die man am Buschhübel findet, abgesondert ist; denn sowie man dieses Plateau überschritten hat, findet man keine Stücke mehr von demselben. Die Gesteine vom Buschhübel sind von denen am Na Skalkeberg nicht wesentlich verschieden.

Herr Baron Sommaruga fand die Zusammensetzung des Gesteines von Hay und Schwabendorf in 100 Theilen:

Kieselsäure	70.00
Thonerde	16.61
Eisenoxydul	0.85
Kalk	0.43
Magnesia	0.06
Kali	6.24
Natron	1.72
Mangan	Spur
Schwefelsäure	Spur
Glühverlust	2.21
Summe	98.12

Die Tuffe sind in der Beschreibung von Herrn v. Pettko *) so treffend beschrieben, dass hier dessen Worte folgen mögen: „Der Bimssteintuff, der Hauptsache nach aus sehr veränderten und zerriebenen Bimssteintheilen bestehend, schliesst sehr häufig Perlsteinkörner und Brocken in grosser Menge ein und geht in wahren Perlsteintuff über, zum Beispiel im Dorfe Jastraba, wo bei einer Brunnengrabung nichts anderes als Perlsteintuff gefördert wurde. Er wechsellagert mit einem Sande, der mehr felsitisch oder kaolinisch, als kieselig ist, und dessen feinste Varietäten von weisser Farbe bei Jastraba als Kreide zum Schreiben verwendet, und unter dem Namen „schwere Kreide“ (im Gegensatze des Polirschiefers, welcher dort „leichte Kreide“ genannt wird) feilgeboten werden. Der Sandstein wechsellagert seinerseits mit einem groben Conglomerat, welches vorherrschend Geschiebe von halbglasigem Trachyt und von Quarz enthält, zum Beispiel am Smolnik und im Kaiser Ferdinand Erbstollen.“

Aus den vom Herrn Schichtmeister Winda kiewicz mir gütigst mitgetheilten Profilen des Kaiser Ferdinand-Erbstollens lässt sich entnehmen, dass die eigentlichen perlitführenden Conglomerate in Stücken von einer Mächtigkeit bis zu 16 Klaftern die Tuffe durchsetzen, und auch unregelmässige Lagen inner-

*) „Geognostische Skizze der Umgebungen von Kromnitz.“ Haid. nat. Abh. I., Seite 289 ff.

halb der feinen Tuffe bilden, so dass man wiederholte Perlitergüsse wechselnd mit Auswürfen von Bimsstein, auch hier annehmen muss. Zwischen ziemlich reinem Sandstein wurde ungefähr 700 Klafter vom Mundloch ein ungefähr fünf Fuss mächtiges Lignitflötz angefahren. Auch in dem nördlichen Betrieb kam man wiederholt auf kleine Kohlenflasern.

Herr von Pettko erwähnt das Vorkommen von zwei Braunkohlenlagern am Jastrabaer Bassin, von ein und zwei Fuss Mächtigkeit, zwischen welche eine drei Zoll dicke Sandsteinlage eingelagert ist. Ebenso das von Polirschiefer und Halbopal, welche beide in inniger genetischer Verbindung zu sein scheinen, in der Nähe der Itracser Sägemühle.

Schöne Aufschlüsse der Tuffe beobachtet man am rechten Abhange des Slaskner Thales. Die Schichten sind unter einem Winkel von 30 Graden geneigt und fallen vom Rhyolithstock ab. Man hat dort feine weisse aus zerriebenem Bimsstein bestehende Schichten, in denen $\frac{1}{2}$ Fuss mächtige Lagen von sehr kleinen und losen Bimsstein- und Perlitstücken liegen. Man könnte sich hier die stromartigen Ergüsse, welche die sedimentäre Action oft unterbrechen, wohl klar machen. Nach unten zu wird die Masse gröber, die Stücke von Perlit und Bimsstein grösser; in der Schlucht hinauf wechseln weisse und gelbe feldspathige Lagen, welche sich an felsitischen Rhyolith anlehnen.

Eine Neigung der Schichten beobachtet man auch im Kremnitzka-Thale, wo die grünen pallaähnlichen Tuffgesteine in der Nähe von Bartos-Lehotka anstehend sind. Auch am Kaiser Ferdinand-Erbstollen ist nach der Zeichnung des Herrn Windakiewicz das Kohlenlager aufgerichtet, und fällt gegen Norden ein. Im Jastrabaer Becken zeigen die vielen in den Bimssteintuff eingeschnittenen Schluchten fast nur horizontale oder sehr wenig geneigte Lagerung.

Die Tuffe von Jastraba sind voll von verkieselten Baumstämmen, welche meines Wissens noch niemals bearbeitet worden sind. Ueber die Blätterabdrücke, welche bei Kremnitzka und Jastraba in ziemlich grosser Menge sich finden, liegt eine Monographie von Herrn Dr. Const. v. Ettingshausen im I. Band der Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt vor, in welcher im Ganzen vierundzwanzig Species aufgezählt werden. So sicher auch der miocäne Charakter dieser Flora ist, so gestatten die bis jetzt aufgefundenen Arten noch keine ganz sichere Feststellung des Niveaus, da bis jetzt ausser dem von Herrn Jurenak gefundenen Backenzahn von *Acerotherium incisivum* (nach einer älteren Bestimmung) bis jetzt keine thierischen Reste in diesen Schichten sich vorfanden, und die Vergleichung der Floren allein mit den am besten gekannten dem Niveau nach festgestellten Localitäten von Tokaj, Erdöbénye, ein grosses Material und eine umfassende Bearbeitung erfordern. Nach einer gütigen Mittheilung von Herrn D. Stur ist die Aehnlichkeit mit der Localität Močsar am grössten, welche letztere am meisten mit Erdöbénye stimmt und folglich den Cerithienschichten entspricht. Ich verdanke Herrn D. Stur folgende Notiz:

„Aus der Localität Jastraba (N. Močsar, NO. Heiligenkreuz) liegen zahlreiche Stücke mit Pflanzen vor, doch ist deren Erhaltung nicht eben glänzend. Die Arten gehören den Geschlechtern *Carpinus*, *Ficus* und *Grewia* an. Zwei Stücke von *Grewia* lassen kaum einen Zweifel übrig, dass sie derselben *Grewia crenata* Ung. sp. angehören, wie in der Localität Močsar. Die weitaus zahlreichsten Reste gehören der *Ficus* (*Dombeyopsis*) *tiliaefolia* Ung. an, und zwar jenor Form, die auch als *Dombeyopsis grandifolia* Ung. bezeichnet wurde. Die zu *Carpinus* gehörige Art dürfte *Carpinus grandis* Ung. sein.“

„Die angeführten Arten von Jastraba erscheinen allerdings zunächst in älteren tertiären Schichten, namentlich die letztere Art zu Sotzka, Prevali, die erste am Hohen Rhonen und in Monod in der Schweiz. Dennoch glaube ich hervorheben zu müssen, dass die *Grewia crenata* aber auch von Močsar vorliegt, und die *Dombeyopsis tiliaefolia* auch in Tallya angegeben wird, das vorliegende Material somit nicht berechtigt, vorläufig die Tuffe von Jastraba in ein wesentlich verschiedenes tieferes Niveau zu stellen und von denen bei Močsar zu trennen.“

Die Zusammensetzung des Bimssteines, seine Zugehörigkeit zum Rhyolith lässt sich aus folgender Analyse des Freiherrn v. Sommaruga beurtheilen.

Die Zusammensetzung ist in 100 Theilen:

Kieselsäure	70·87
Thonerde	13·86
Eisenoxydul	2·42
Kalk	1·30
Magnesia	0·40
Kali	5·73
Natron	1·26
Manganoxydul	Spur
Glühverlust	3·82
Summe	99·66

Die Dichte desselben beträgt 2·042.

Wenn man die Verbreitungszonen der rhyolitischen Bildungen von Hlinik und Heiligenkreuz vergleicht, so kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass die ganze Gegend zwischen Vichnje, Heiligenkreuz bis gegen Kremnitz nach der Ablagerung der Eruptivbreccien des Tri-Hotari etc., welche den westlichen Rand bildend, aus dem Becken schroff emporsteigen, ein weites und tiefes Einsturzbecken, mit Wasser gefüllt, darstellt, dessen Grenzen durch die Orte Vichnje, Hlinik, Jalna, Schwabendorf ungefähr angegeben werden. Die vulcanische Thätigkeit war auf den östlichen und südlichen Theil desselben beschränkt, also auf den dem Grünsteintrachyte zunächst anliegenden Theil. In Folge derselben dürfte gerade dieser Theil allmählig aus dem Bereiche der Wasserbedeckung emporgehoben worden sein. Die Zeit, zu welcher dies geschah, fällt nach dem Obigen in die Cerithienepoche. Die Hebung ging von dem östlichen Rande aus, die Höhe derselben lässt sich annähernd schätzen, wenn man bedenkt, dass der Rand des Bimssteintuffes bei Slazka ungefähr 1200 Fuss hoch ist, während der höchste Punkt, aus rein sedimentärem Sand und Schotter bestehend, in der Mitte des Beckens ungefähr 1000 Fuss misst und der grösste Theil desselben, von Löss bedeckt, weit darunter bleibt.

Die Kieselemanationen, welche die Bimssteintuffe allenthalben begleiten, halten sich meistens am Rande dieses Beckens und an der Grenze gegen die jüngeren sedimentären Ablagerungen. Die mächtigste derselben hat bereits Herr v. Pettko beschrieben; sie zieht sich vom Huszaberge bis gegen Slazka fort, der Westgrenze der Bimssteintuffe genau entsprechend. Ihre Grenzen sind auf dem flachen mit Wald bedeckten Plateau sehr schwer zu bestimmen, da das Auffinden von Bruchstücken nur einen beschränkten Anhaltspunkt gewährt. In grosser Menge beobachtete ich sie auf dem Plateau westlich von Slazka, und zwar in zwei Modificationen. Die eine derselben stellt sehr intensiv roth und gelb gefärbte opalähnliche, mit kleinen Nieren von Chalcedon erfüllte Massen dar, welche nach Sommaruga über 85 Procent Kieselsäure, 5 Procent Glühverlust und ausserdem nur Eisenoxyd enthalten. Die andere ist lagenförmig ausgebildet, den Kalktuffen ähnlich, wobei die verschiedenen Lagen sehr

verschiedene Färbung zeigen. Die früher erwähnten Vorkommen von Opal, verkieselten Hölzern und Polirschiefern fallen vorzugsweise an den Ostrand der Tuffe; doch treffen wir ausserdem auch isolirte Partien von Süswasserquarzen am rechten Abhange des Kremnitzkabaches an mehreren Stellen.

Isolirte Vorkommen von Rhyolith. Ein wesentlich gleichalteriges kleines Becken beobachtet man zwischen Żarnowitz und Podsamcze am Westabhange des Jibenitzberges; rings von trachytischen Tuffen eingeschlossen haben wir sedimentäre lignitführende Schichten, deren Pflanzenreste nach Herrn Stur keine nähere Bestimmung zulassen, deren allgemeiner Charakter aber mit denen von Močsar und Heiligenkreuz identisch sein dürfte. Auch hier treffen wir kleine nur wenig bemerkbare Kuppen, welche aus Kieselgesteinen mit Pflanzenresten bestehen.

Eine isolirte von stark sanidinhaltigem Rhyolith zusammengesetzte Kuppe an dem Rande eines kleinen bis an das Klacker Hauptthal sich hinziehenden Beckens, welches aus Sand und Spuren von Mergeln hauptsächlich gebildet erscheint, ist nördlich vor der Ortschaft Ostrogrum zu beobachten.

Am Ostrande des Grünsteintrachytes finden wir die bereits auf der Karte von Herrn v. Pettko angegebenen Vorkommen vom Opatowsky Wrch und vom Orechberge; der letztere besteht ganz daraus Ein felsitisches Gestein mit röthlicher ockergelber Grundmasse, Sanidin, Quarzkörnern und etwas schwarzem Glimmer.

Sehr bekannt ist das Vorkommen von Kozelnik. Der Trachytstock, welchen ich als „echten Trachyt“ aufgefasst habe, ist an seinen südlichen Ausläufern gegen das Dillner Thal und an seinem östlichen gegen das Kozelniker Thal von drei Rhyolithpartien begleitet. Die eine, aus weissem Tuff bestehend, beobachtet man in der Stadt Dillen und unmittelbar hinter derselben. Man hat jenseits des Thales am Steinberge die Fortsetzung derselben. Im übrigen Theile des Kozelniker Thales findet man zwischen dem hohen aus echtem Trachyt bestehenden Berge und der flachen, unmittelbar das Thal begrenzenden Tuffterrasse an zwei Stellen am rechten Abhange desselben den ganzen Abhang mit Perlit bedeckt. Letzterer steht auch im Bache an, die Perlite scheinen sich stromartig zwischen dem Conglomerat eingehüllt zu befinden, und scheinen während der Ablagerung dieses letzteren emporgedrungen zu sein, denn ich glaubte unterschieden Bruchstücke von Perlit in den Tuffen eingeschlossen zu beobachten.

Bei Schemnitz treffen wir weisse tuffartige Gesteine, welche vielleicht hieher zu rechnen sind, am Südostabhange des Schobobberges, oberhalb des Rosgrunder Teiches. Das in der Verlängerung der Rosengasse bekannte Vorkommen ist felsitischer quarzführender Rhyolith, ebenso die Gänge am Michaelstollen u. s. w.

Zwischen Steplitzhof und Illia trifft man innerhalb der breccienartigen Trachyte an mehreren Punkten quarzführende rhyolitische Gesteine mit weisser und röthlicher Grundmasse. Mit ihnen steht in sichtbarer Verbindung das von Pettko beschriebene Vorkommen von Süswasserquarz, aus dem der von Herrn Professor Unger bestimmte *Tubicaulis Schemnitziensis* stammt.

In Gyekis hart an der Grünsteintrachytgrenze hat man sehr auffallende Hügel von weissem Tuffgestein, unter demselben steht, wie ich mich an mehreren Stellen überzeugte, fester quarzführender Rhyolith an. So klein die Partie, so deutlich ist ihr Charakter als Parasit des Grünsteines nicht zu verkennen.

Die Vorkommen von Pukantz und im Cejkower Thale sind mir nur aus Bruchstücken bekannt geworden. Wenn sich später zeigen sollte, dass

die rothe Grundmasse der oben beschriebenen Breccienbildung wirklich anderer, rhyolitischer Natur ist, als die eingeschlossene Grundmasse, so würde auch hier am südlichsten Ende des Grünsteinstockes noch eine grössere Verbreitung des Rhyoliths sich herausstellen.

Ein weisser Rhyolith ohne Quarz und metamorphosirtem Feldspath enthält nach einer Analyse von Herrn Baron Sommaruga:

Kieselsäure	75·22
Thonerde	13·22
Eisenoxydul	2·46
Kalk	0·75
Magnesia	0·34
Kali	6·00
Natron	1·72
Glühverlust	3·27
Summe	102·98

Basalt. Zum Schlusse seien noch die Basaltvorkommen des Terrains erwähnt, welche, da sie bereits von Beudant und Herrn v. Pettko ausführlich beschrieben wurden, keiner weitläufigen Behandlung bedürfen.

Am bekanntesten ist der schöne kegelförmig gestaltete Calvarienberg bei Schemnitz, welcher olivinreich, theils schlackig, theils dicht ausgebildet ist. Er erhebt sich aus den Tuffen. Ferner das Vorkommen bei Giesshübel; hier treten zwei Gänge mit einer Mächtigkeit von 8—10 Fuss, durch ein Trachytzwischenmittel von ungefähr 35 Klaftern von einander getrennt, auf. Sie enthalten zahlreiche Bruchstücke des durchbrochenen Gesteines; basaltische Hornblende und sehr wenig Olivin.

Bei Brehi (Magospart) bildet der Basalt ein niederes Plateau, welches sich von der Liesna dolina bis nach Breznitz an die Breccienbildungen des „blauen Trachyts“ anlehnt. Er ist durchwegs von Löss bedeckt und tritt nur oberhalb von Breznitz, sowie am linken Abhange der Liesna dolina in schroffem Abhange zu Tage. Das letztgenannte Thal bezeichnet die Grenze zwischen der Breccie und dem Basalt. Er ist meist schlackig, enthält hie und da Mandeln von Perlit ausgefüllt, aber wenig Olivin. Gegenüber am rechten Ufer der Gran (Südabhang des Königsberger Calvarienberges) steht gangförmig ein schwarzes Gestein, welches man als Fortsetzung dieses Stockes erklären könnte.

Am Ostabhange des Pustiehradberges findet man weit zerstreut Trümmer von schlackigem Basalt. Seine Lagerung ist bei der völligen Bedeckung und dem zweifelhaften Charakter der Gesteine, welche umherliegen, nicht ganz klar geworden. Es ist mir jedoch sehr wahrscheinlich, dass auch dieses Vorkommen in den Tuffen aufsetzt; östlich und südlich davon sieht man die letzteren ganz deutlich sich daran anschliessen.

Ebenso bekannt sind die zwei Kuppen des Szibeniczki Wrch. Sie sind umringt von rein sedimentären Sandsteinen und Conglomeraten, welche besonders grosse Gerölle von *Trachyte semivitreux* enthalten. Die Sandsteine scheinen mir Spuren von Frittung an den ziemlich weit sich hinaufziehenden Entblössungen zu zeigen. Die Farbe derselben ist roth geworden. Herr von Pettko beschreibt sogar Uebergänge von schlackigem Basalt in Sandstein.

Nach Baron Sommaruga ist die Zusammensetzung dieses Basaltes (es war ein festes homogenes Stück, an dem kein Olivin, wohl aber einige Zeolithmandeln zu beobachten waren, gewählt worden) in hundert Theilen:

Kieselsäure	53·17
Thonerde	17·05
Eisenoxydul	12·09
Kalk	7·79
Magnesia	4·17
Kali	3·61
Natron	Spur
Glühverlust	2·54
Summe	100·42

Die Dichte beträgt 2·765. Die Unterschiede in der Zusammensetzung dieses Gesteines von denen der „grauen Trachyte“, namentlich des „jüngeren Andesits“, mit dem man am ehesten nach allen Verhältnissen eine Vergleichung anstellen könnte, sind sehr beträchtlich, sowohl was den Kieselsäuregehalt betrifft, und noch mehr in der Menge von Eisen, Kalk und an Alkalien.

Die grösste Basaltpartie ist die der Ostra hora, welche nach Pettko mit dem niedrigen Basaltplateau, welches west-südwestlich von Jastreba gegen das Kremnitzer Thal zu zieht, zusammenhängt. Südlich davon zwischen der Ostra hora und Pitjelowa, und östlich von Pitjelowa am Ostrande des Bimssteintuffplateaus tritt eine isolirte niedrige Kuppe, von rein sedimentären Sanden und Schotter umgeben, auf.

Nach dem Auftreten der Basalte kann man nicht bezweifeln, dass wir sie als das jüngste Glied der so reich gegliederten Reihe der Eruptivgesteine betrachten müssen. Sie durchsetzen (überlagern sogar nach Pettko) die Bimssteintuffe. Weitere Schlüsse über den chemischen Zusammenhang aller dieser Bildungen versparen wir auf die nicht mehr ferne Zeit, wo eine grosse Anzahl chemischer Analysen zur Vergleichung vorliegen werden.

Mineralquellen. Die berühmtesten Mineralquellen des Gebietes, die von Vichnje und von Skleno zeigen in ihrer Lage eine unverkennbare Abhängigkeit von den Eruptionsspalten des Rhyoliths.

Die Quelle von Vichnje liegt am linken Ufer des Eisenbacher Thales, zwischen Rhyolith und dem älteren Kalk. Der bei einer früheren Thätigkeit derselben grössere Gehalt an kohlensaurem Kalk, der sich in dem nicht unbedeutenden Absatz von Kalktuff kundgibt, ist hieraus leicht zu erklären. Sie reagirt schwach sauer. Die Summe der fixen Bestandtheile ist so gering, dass sie nahezu eine indifferente Quelle genannt werden kann. Ihre Zusammensetzung ist nach einer von den Herren Anton Felix und Rudolf Mehes ausgeführten Analyse*) in einem Pfund Wasser:

Kohlensaurer Kalk	3·512
Kohlensaure Magnesia	0·332
Kohlensaures Eisenoxydul	0·333
Schwefelsaures Natron	0·232
Schwefelsaurer Kalk	1·943
Schwefelsaure Magnesia	1·346
Chlormagnesium	0·002
Kieselsäure	0·062
Verlust	0·220
Summe der fixen Bestandtheile	7·982

Freie Kohlensäure (dem Volumen nach) 51·3%, bei der Temperatur der Quelle = 30·6 Grad Réaumur.

Die Quellen von Skleno liegen in den vom Kalk überlagerten Schiefernen, und zwar nahe der Stelle, wo der Grünsteintrachyt über diese Formation geschoben ist. Nach Norden folgen aber gleich die Rhyolithe des Hliniker Thales, am

*) Jos. v. Nagy und Lang: „Naturfreund Ungarn's.“ I. Jahrgang 1857.

linken Abhänge desselben Thales hat man sie schon gegenüber der Quellen. Es ist auch die bei der Eruption des Rhyoliths wieder erweckte vulcanische Thätigkeit, welche nicht bloß nothwendig an dem Contacte der beiden Gesteine wirksam zu sein braucht, welche sich im Gegentheile auf weite Distanzen innerhalb heterogener Bildungen noch verfolgen lässt, als Grundursache anzunehmen. Man kennt im Ganzen acht Quellen, welche sämmtlich auf einer Höhe von 12 — 15 Fuss über der Thalsole zu Tage treten. Nach den Mittheilungen des Herrn Badearztes Dr. Rombauer ist der Boden in ihrem Umkreise so warm, dass fast nie dort der Schnee anhält. Die Temperatur der verschiedenen Quellen ist 42, 41, 37, 35 und 16 Grad Réaumur. Sie besitzen keinen specifischen Geschmack und Geruch und reagiren schwach alkalisch. Die noch gegenwärtig abgesetzten Niederschläge von Kalksinter sind bedeutend. Sie sind von Hering und Hauch untersucht worden. Wirtheilen die von Hauch aus der Untersuchung der Joseph- und Wilhelminenquelle erhaltenen Resultate mit. In einem Pfund Wasser = 7680 Gran enthält die:

	Josephsquelle	Wilhelminenquelle
Kohlensaurer Kalk	1·820	1·272
Kohlensaure Magnesia	0·029	0·018
Kohlensaures Eisenoxydul	Spur	Spur
Schwefelsaures Natron	1·521	1·004
Schwefelsaurer Kalk	10·988	9·567
Schwefelsaure Magnesia	4·133	3·976
Chlormagnesium	0·044	0·018
Kieselsäure	0·322	1·098
Verlust	0·319	0·371
Summe fixer Bestandtheile	19·176	17·324
Freie Kohlensäure dem Volum nach	12 $\frac{0}{n}$	8 $\frac{0}{n}$
Temperatur	43·6° R.	34° R.
Specifisches Gewicht bei der Temperatur der Quelle	1·022	—
Zufluss per Minute	—	1·98 Cubikzoll.

Die Bukovinaer Sauerquellen sind an dem Westende des Heiligenkreuzer Beckens. Ihr Vorkommen bezeichnet ziemlich genau die Grenze zwischen den Breccien des Andesites und den jüngeren Sediment-Ablagerungen des Heiligenkreuzer Beckens, welche an denselben anliegen. Auch hier haben wir einen Bruchrand, sei derselbe durch Erhebung, oder was wahrscheinlicher ist, durch Einsturz gebildet. Die Beziehung zu den Rhyolithen ist weniger klar, da auf dem ganzen rechten Ufer der Gran von Heiligenkreuz abwärts nur sehr vereinzelt Vorkommen bekannt sind. Die nächsten sind auf dem linken Gran-Ufer bei Hlinik, namentlich die isolirten Kuppen do Sminje; diese sowie die Viehner Kuppe sind nicht ganz $\frac{1}{3}$ Meile davon entfernt. Man kennt drei ausschliesslich kalte Quellen, welche einen angenehmen schwach säuerlichen Geschmack besitzen und viel in der Umgegend getrunken werden. Als fixer Hauptbestandtheil scheint kohlen-saurer Kalk aufzutreten. Bei Horny Zdanja sollen sich ebenfalls zwei Quellen befinden.

Eine schwache Schwefelwasserstoff führende Quelle ist mir bei Pukantz bekannt geworden. Sie befindet sich im Orte selbst, also an der Grenze von Grünsteintrachyt und den Tuffen. Sie hat eine Temperatur von 8 Grad und liefert ein ausgezeichnet wohlschmeckendes Wasser.