

Zur Kenntniss der petrographischen Beschaffenheit der südsteiermärkischen Eruptivgesteine.

Von Dr. Eduard Hatle.

(Inaugural-Dissertation.)

Bis in neuerer Zeit wurde die Untersuchung der Eruptiv-Gesteine Süd-Steiermarks in Bezug auf ihre mineralogische Zusammensetzung, im Vergleiche mit ähnlichen Gesteinen anderer Länder, ziemlich vernachlässigt und erst in diesem Decennium ein Theil derselben der mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Niedzwiedzki beschrieb einen Hypersthen-Andesit von St. Egidi*), dessen Hypersthen später als Augit erkannt wurde**).

Dr. R. v. Drasche untersuchte mehrere hieher gehörige Gesteine mikroskopisch, zum Theil auch chemisch und gab in seiner Arbeit ein genaues Verzeichniss der bezüglichen Literatur an***). Endlich wurden noch von Dr. F. Krentz einige Eruptiv-Gesteine des Smrekouzgebirges einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen****).

Demnach blieb noch ein weites Untersuchungsfeld übrig, denn ein Blick auf die geologische Karte von Stur zeigt, dass in Untersteier eruptive Gesteine an zahlreichen Punkten, wenn auch selten in bedeutenden Massen auftreten. Ueberdies ist auf

*) Niedzwiedzki: Andesit von St. Egidi in Süd-Steiermark. Tschermak: Mineral. Mittheilungen. 1872. 4. Heft.

***) Hussak: Ueber den sogenannten Hypersthen-Andesit von St. Egidi in Untersteiermark. Verhandlungen d. k. k. g. R. 1878. Nr. 15, p. 338.

****) Dr. R. v. Drasche: Zur Kenntniss der Eruptiv-Gesteine Steiermarks. Tschermak: Mineral. Mittheilungen. 1873. 1. Heft.

*****) Dr. F. Krentz: Augit-Andesite des Smrekouz-Gebirges in Süd Steiermark. Tschermak. Mineral. Mittheilungen. 1877. 2. Heft.

dieser Karte an vielen Orten die Farbe des Tuffes eingetragen, wo ein echtes, massiges Eruptivgestein zu Tage tritt. Folgende Zeilen sind hauptsächlich einem grossen Theile der noch übrigen nicht genauer untersuchten Eruptivgesteine Süd-Steiermarks gewidmet und dürften einiges zur vollständigeren Kenntniss ihrer petrographischen Beschaffenheit beitragen.

Auf mehreren im Sommer 1878 und 1879 unternommenen Excursionen nach Untersteier lernte ich einen grossen Theil dieser Gesteine an Ort und Stelle kennen. Konnte ich auf diese Art sehr viel Untersuchungsmaterial selbst sammeln und mich einigermassen auch über das Auftreten dieser Gesteine informiren, so standen mir noch überdies die reichlichen im Joanneum aufbewahrten Sammlungen des Schürfungs-Commissärs Wodiczka, sowie der Commissäre des bestandenen geognostisch-montanistischen Vereines in Graz: Dr. K. Andrae, A. v. Marlot, Dr. Fr. Rolle und Th. v. Zollikofer, zu Gebote.

Im Gegensatz zu den Trachyten und Basalten des Gleichenberger-Gebietes, die oft schroffe, vielgliedrige Bergkuppen und selbstständige Kegel bilden und dadurch viel zur Schönheit der dortigen Gegend beitragen, treten die südsteierischen Eruptiv-Gesteine fast nie über die wellenförmige Gebirgsoberfläche hervor, so dass ihr Auftreten nur wenig Einfluss auf die Oberflächen-Gestaltung des Landes hatte. Dies mag wohl ein Hauptgrund sein, warum sich Morlot nicht überzeugen konnte, dass in Untersteier eruptive Gesteine vorkommen, trotzdem dies schon lange früher von Studer und Boué erkannt wurde. In seinem Katalog über die in den Jahren 1848 und 1849 in Untersteier gesammelten Gesteine führt er die hier gehörigen Gesteine unter seinen Eocengebilden als „metamorphisches Gestein“ auf. Zwar beobachtete er auf seiner mehrfachen Bereisung von Untersteier *) häufig „wunderliche“ Gesteine, wie er sie nennt, „die man auf den ersten Blick ohne weiters für plutonisch halten würde“, so Gesteine vom Konoschitzagraben bei Oberburg, bei Cilli und am Südabhange des Wotsch, allein er glaubte nur durch

*) Aus den Berichten über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft in Wien. Gesammelt und herausgegeben von Wilhelm Haidinger. V. Band 1849. p. 174. VI. Band. 1849. p. 159. Ferner: Einige Bemerkungen über die geol. Verhältnisse von Untersteier.

nachträglich eingedrungenes Mineralwasser metamorphosirte Eocen-Gesteine vor sich zu haben, zumal sie ihm ganz regelmässig im Schichtensysteme der Eocenformation eingeschlossen erschienen. Als Orte, wo nach Morlot wirkliche Eruptivgesteine auftreten, bezeichnet er Tüffer (Porphyr), Windisch-Landsberg (Diorit), Trennenberg und Maria-Dobie (Trachyt). Später änderte Morlot seine Ansicht über das Alter seiner „metamorphen Eocen-Gesteine“ dahin, dass er sie für viel älter, vielleicht dem Uebergangsgebirge angehörig, erklärte*).

Dr. F. Rolle **) kehrte zur Ansicht Boué's „vom Ineandergreifen vulcanischer und neptunischer Gebilde“ in Untersteier zurück und unterscheidet einen zu den Uebergangsgebilden gehörigen Feldstein-Porphyr (Gross-Rogatz, Oberburg, Wöllan, Pireschitz, Galizien) und einen eocenen Diorit (Smrekouz, Prassberg, Schönstein).

Th. v. Zollikofer fand bei seiner geologischen Untersuchung südlich der Sann und Wolska ***) eruptive, hornstein-ähnliche Gesteine in drei Zügen mit der Streichungsrichtung von Westen nach Osten, die bei Cilli, Tremersfeld und Tüffer die Sann übersetzen. Er nennt sie Felsitporphyre und verlegt ihre Eruption in die untere Trias. Im südöstlichen Steiermark beobachtete er nebst Porphyren noch zur oberen Trias gehörige Grünsteine, die er Diorite nennt (Windisch-Landsberg, Edelsbach am Wacher und Orlizaberg), und jüngere vulcanische Bildungen, die bald als Dolerite (Trennenberg, Maria-Dobie), bald als Grünstein-Porphyre und Melaphyre (Südabhang der Wotschkette) zu bezeichnen seien ****).

*) Zweiter Bericht des geognostisch-montanistischen Vereines für Steiermark. Gratz 1853.

**) Dr. Fr. Rolle: Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Weitenstein, Windisch-Gratz, Cilli und Oberburg in Untersteiermark. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 8. Jahrgang 1857. p. 403.

***) Th. v. Zollikofer: Die geolog. Verhältnisse von Untersteiermark. Gegend südlich der Sann und Wolska. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 10. Jahrgang 1859. p. 157.

****) Th. v. Zollikofer: Die geologischen Verhältnisse des südöstlichen Theiles von Unter-Steiermark. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 12. Bd. 1861 und 1862. p. 311.

Stur*) endlich erklärte alle Eruptivgesteine Süd-Steiermarks mit Ausnahme der Diorite von Zollikofer als tertiär, der unteren Stufe des Neogen angehörig und bezeichnet sie in seiner „Geologie der Steiermark“ als Hornfelstrachyte, Von diesen unterscheidet er eine jüngere und ältere Gruppe, wovon jede wiederum in basische und saure Gesteine zerfällt. Die Eruption der jüngeren Hornfelstrachyte fand zur Zeit der Ablagerung der Schichten von St. Florian und Tüffer, die der älteren zu Anfang des Neogen, möglicherweise auch schon früher statt, da bereits in den eocenen Oberburger-Schichten von Morlot und Stur glaukonitische Einschlüsse bemerkt wurden. Die oben erwähnten Diorite Zollikofer's werden auch von Stur als Diorite bezeichnet, wovon er das Gestein von Windisch-Landsberg sicher als der oberen Trias angehörig erklärt.

Demnach stellt sich folgende Anordnung der südsteierischen Eruptivgesteine heraus, die ich bei deren Beschreibung einhalten werde :

- I. Jüngere neogene Eruptivgesteine.
- II. Ältere „ „
- III. Eruptivgesteine der oberen Trias.

I. Jüngere neogene Eruptivgesteine.

Eine Linie, etwas nördlich von Cilli in der Richtung von Westen nach Osten gezogen, bildet die Grenze zwischen den jüngeren und älteren, neogenen Eruptivgesteinen. Erstere treten nur nördlich von dieser Linie auf und sind meist porphyrtartig ausgebildete Andesite mit deutlichen Einsprenglingen in einer festen mehrweniger dichten Grundmasse; ihre Hauptbestandtheile sind: Feldspath, fast nur Plagioklas, Augit, Hornblende, Biotit, wozu sich noch in Verbindung mit Hornblende Quarz gesellt. In folgender Beschreibung werde ich von den basischen Augit- und Hornblende - Andesiten zu den sauren, quarzführenden Hornblende-Andesiten, den Daziten vorwärts schreiten.

*) Dionys Stur: Bemerkungen über die Geologie in Unter-Steiermark. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 13. Band 1864, p. 439.

Augit-Andesit von Laufen.

(Aus dem Thale nach Welika-Kamen.)

Dieses noch ganz frisch erscheinende Gestein ist dem von Niedzwiedzki beschriebenen Andesit von St. Egidii sehr ähnlich; die Grundmasse ist schwarz, dicht und zeigt kleinschmeligen Bruch und Fettglanz. Als Einschlüsse bemerkt man weisse bis etwas bräunlich-gelbe Feldspathe, die wohl ebenso häufig wie im Andesit von St. Egidii auftreten, aber im Mittel nur 1 $\frac{m}{m}$ gross sind und nur ausnahmsweise die Grösse von 3 $\frac{m}{m}$ erreichen. Viel seltener und auch schwieriger, nur durch den verschiedenen Glanz zu erkennen, sind im schwarzen Gestein kleine, schwarze, nadelförmige Krystalle, die nach der mikroskopischen Untersuchung Augit sind. Sp. G. 2.609.

Im Dünnschliffe erscheinen die Feldspathe farblos und vollkommen frisch. Bald sind sie fast ganz frei von Einschlüssen, nur hie und da etwas Grundmasse oder auch Augitpartikelchen einschliessend, bald aber sind dergleichen Einschlüsse in einzelnen Krystallen häufig und oft den Krystallgrenzen parallel nach Zonen angeordnet. Auch farblose oder schwachbräunliche Glaseinschlüsse, meist mit deutlichen Bläschen, sowie farblose, nadelförmige Mikrolithen bemerkt man in ihnen häufig. Einen schönen Anblick gewähren die noch vollkommen frischen Feldspathe im polarisirten Lichte durch ihre scharf abgegrenzten, verschiedenfarbigen Zwillingslamellen. Fast aller Feldspath zeigt Zwillingsstreifung, ist also Plagioklas; doch scheint, wie im Andesit von St. Egidii, untergeordnet auch Orthoklas vorzukommen.

Das licht gelblichgrüne, auch ziemlich häufig auftretende Mineral ist Augit. Er zeigt meistens deutliche Krystalldurchschnitte, seltener unregelmässige Umgrenzung und ist leicht an den für ihn so charakteristischen, unregelmässigen Sprüngen erkennbar; erwähnenswerth ist sein schwacher Dichroismus. Fast noch häufiger als in den Feldspathen, sind in ihm Glaseinschlüsse mit Bläschen zu bemerken; sehr zertreut liegen im Augit grosse Magnetitkörner.

Die Magnetit führende Grundmasse besteht aus farblosen, stäbchenförmigen Mikrolithen, die höchst wahrscheinlich aus Feldspath und Augit bestehen; auch amorphes Glas scheint hie und da zwischen den Mikrolithen hindurchzublicken.

Augit-Andesit von Trennenberg.

Etwa eine Viertelstunde nördlich von Trennenberg und westlich von St. Egid i tritt auf einem mässigen Hügel ein dem Augit-Andesit von Laufen ganz ähnliches Gestein zu Tage. Es steht nicht über den Hügel hervor, bildet keinen Kegel, sondern nimmt nur einen Theil der Hügeloberfläche ein, und da es noch dazu in einer ganz unbedeutenden Masse ansteht, so kann es leicht übersehen werden. Nicht gar häufig beobachtet man im Gestein Chalcedon und Amethystdrusen eingeschlossen. Sp.G.2:599.

Makroskopisch ist dieses Gestein dem von Laufen zum Verwechseln ähnlich. Im Dünnschliffe scheinen die Feldspathe verhältnissmässig öfter und reichlicher Einschlüsse zu enthalten, die aus Grundmasse, Augit, farblosen, nadelförmigen Mikrolithen und farblosen oder etwas bräunlichen, gewöhnlich mit Bläschen versehenem Glase bestehen.

Der Augit, zuweilen Zwillinge bildend, ist blassgrünlich oder bräunlich, ziemlich deutlich dichroitisch und sowohl von unregelmässigen Sprüngen, als auch bei lang gezogenen Durchschnitten von paraliel der Längsrichtung verlaufenden Linien durchzogen; auch in ihm bemerkt man häufig Glas.

In der Grundmasse, die ganz der des Andesits von Laufen gleicht, liegen zerstreut grosse Magnetitkörner.

Dieses von mir gesammelte Gestein stimmt mit dem in der Morlot'schen Sammlung als Trachyt von Trennenberg bezeichneten Gesteine makroskopisch und auch mikroskopisch vollkommen überein, es ist aber auch, soviel nach einer Beschreibung geurtheilt werden kann, sehr ähnlich oder vielleicht sogar ident mit dem von Niedziedzki beschriebenen Augit-Andesit von St. Egid i.

Oestlich von St. Egid i ist zwar auf Stur's Karte ein orangerother Streifen angegeben, ich fand aber daselbst kein massiges Gestein, wohl aber einen mürben, schmutzigweissen Tuff, der nicht selten unregelmässig gestaltete, lichtgrüne Flecke enthält.

Zersetzter Augit-Andesit von St. Egid i.

Dieses Gestein stammt aus der Sammlung von Zollikofer und ist mit der Etiquette „Trachyt, Localbildung im Gebiete des Dolerits von St. Egid i“ versehen. Es schien mir deshalb

einer Untersuchung werth, weil es einerseits in Bezug auf Farbe und Consistenz so bedeutend vom Egidier-Gestein abweicht und anderseits durch die porphyrisch ausgeschiedenen Mineralien schon makroskopisch den Eindruck macht, als ob es ein zersetzter Augit-Andesit sei. Sp. G. 2.487.

In einer röthlichen, porösen Grundmasse sind zahlreiche weisse Feldspathe, die im Mittel 2 $\frac{m}{m}$ gross sind, eingestreut; ausserdem beobachtet man noch kleine, schwärzliche und poröse Stellen, die nach der mikroskopischen Untersuchung früher dem Augit angehörten. Das Gestein braust lebhaft mit Säuren und enthält etwas Schwefelkies.

Ein Dünnschliff zeigt stark zersetzten und mit Zersetzungsproducten erfüllten Feldspath, der jedoch hie und da noch deutlich triklinen Charakter zeigt; Glaseinschlüsse sind zu bemerken. Der zweite porphyrisch auftretende Gemengtheil ist Calcit u. z. merkwürdiger Weise in Pseudomorphosen nach Augit; dabei blieb die ursprüngliche Umgrenzung des Augits so genau erhalten, dass nicht der leiseste Zweifel hierüber obwalten kann. Man sieht theils schöne oktagonale Querschnitte, theils Längsschnitte mit oft noch erhaltener Andeutung der ursprünglichen Risse im Augit; auch Pseudomorphosen nach Augitzwillingen sind zu beobachten. Die Umgrenzung der früher vorhanden gewesenen Augite tritt besonders dadurch deutlich hervor, dass am Rande und in der Umgebung eisenhaltige Zersetzungsproducte abgelagert sind; eine scharf markirte rothbraune bis schwarze Linie umgibt die Calcitpseudomorphosen. Auch die Augite, welche in den Feldspathen eingeschlossen waren, sind daraus verschwunden und durch Calcit ersetzt.

Die Grundmasse enthält viel Glas und darin zahlreiche, farblose, nadelförmige Feldspathmikrolithen und rothbraune, haarförmige und nadelartige Elemente, die höchst wahrscheinlich, da sie die nämlichen Zersetzungserscheinungen zeigen, wie die grösseren Augitdurchschnitte, früher Augit waren.

Nach der Zahl, Grösse und Form der im Dünnschliffe sichtbaren Feldspath- und Augitdurchschnitte stimmt dies Gestein ganz mit dem von Trennenberg überein und wäre demnach als zersetzter Augit-Andesit zu bezeichnen; dann würde aber auch die Grundmasse der frischen Andesite sicherlich viel Glas enthalten.

Augit-Andesit vom Kamjekberge bei Videna.

Am Kamjekberge bei Videna, etwa eine halbe Stunde von der Strasse Rohitsch-St. Rochus fand ich bei einem halb verschütteten Steinbruche ein dem eben beschriebenen Andesiten von Laufen und Trennenberg ganz ähnliches Gestein. R. v. Drasche hat einen Augit-Andesit von Videna bei Rohitsch beschrieben und in demselben ausser Plagioklas und Augit noch Bastit gefunden. Ein eigenthümlicher Zwillings mit der Zwillingsene (302), den er vom Bastit beobachtete, ist in seiner bereits erwähnten Arbeit abgebildet. Ich konnte in meinem Gestein von Videna, obwohl mehrere Dünnschliffe vorlagen, neben Plagioklas nur Augit, aber keinen Bastit beobachten. Plagioklas und Augit verhalten sich genau so wie in den Andesiten von Trennenberg und Laufen, so dass eine nähere Beschreibung überflüssig wird. Nur in Bezug auf den Augit, der mehrweniger dichroitisch und in schönen oktagonalen und langsäulenförmigen Durchschnitten auftritt, wäre zu erwähnen, dass er nebst unregelmässigen Sprüngen sehr häufig Risse, wie der des Andesites von Trennenberg, parallel zur Längsrichtung der säulenförmigen Individuen und auch solche, die zu diesem senkrecht stehen, zeigt; mitunter durchsetzen letztere den ganzen Krystall. Sp. G. 2.598.

Nach v. Zollikofer kommen ähnliche Gesteine, wie ich sie bisher beschrieben habe, unterhalb der Kirche von St. Rochus, an der Strasse von Rohitsch nach Krapina und noch an mehreren Orten in Croatien, vor. Obschon ich den ganzen Berg, auf dem die Kirche von St. Rochus steht, abging, konnte ich kein solches Gestein finden; wohl aber ein leicht grünlichgraues, tuffartiges Gestein, das kleine grüne Flecken enthält und sich mit dem Messer leicht ritzen lässt.

Augit-Andesit vom Smrekouzgebirge.

Dr. R. v. Drasche und Dr. F. Kreutz haben bereits mehrere Eruptivgesteine des Smrekouzgebirges beschrieben und zwar ersterer einen Diallag-Andesit und letzterer mehrere Augit-Andesite. M. Lipold hat auf der kärntnerischen Seite dieses Gebirges ausser trachyt- und dioritähnlichen Gesteinen auch

schwarze Basalte mit Olivin beobachtet*). Während Stur die Eruptivgesteine vom Smrekouz zu seinen jüngeren Hornfels-trachyten rechnet, ihre Eruption also während der Ablagerung der mittleren Abtheilung der unteren neogenen Stufe stattfand, verlegt Dr. E. Suess die vulcanischen Ergüsse des Smrekouz, unmittelbar nach der Ablagerung der eocenen Oberburger Schichten, also in die untere Abtheilung der Mediterran-Stufe**).

In der Zollikofer'schen Gesteinssammlung am Joanneum fand ich zwei als „Mélaphyre und Phonolite, Smrekouz, Basse Styrie“ bezeichnete Gesteine.

Das erstere zeigt in einer dunkelgrauen, quarzharten, dichten Grundmasse in grösser Menge bis 3 $\frac{m}{m}$ grosse, weisse Feldspathe und weit seltener schwärzliche Augitkrystalle. Das specifische Gewicht wurde zu 2.72 ermittelt.

Unter dem Mikroskope erweist sich der Feldspath als Plagioklas, der meist zersetzt, von unregelmässigen Sprüngen durchzogen und theilweise ohne Einfluss auf das polarisirte Licht ist. Der minder häufige Augit ist blassgrün, zeigt auch Zwillinge und schliesst hie und da zahlreiche Magnetitkörner ein. Auch Kalkspath ist zu beobachten.

Die Grundmasse besteht aus Feldspath und Augit-Mikrolithen, zu denen sich noch etwas Magnetit gesellt.

Ein Dünnschliff von einem mehr zersetzten Stück des eben beschriebenen Gesteins zeigt ausserdem noch grünlichgelbe Partien, wahrscheinlich ein Zersetzungsproduct des Augites und stellenweise sehr deutliche Mikrofluctuationstextur; grössere Feldspathe werden von den Mikrolithen der Grundmasse oft in einer breiten Zone umschwärmt.

Das zweite, oben erwähnte Gestein enthält in einer sehr harten, dichten Grundmasse von aschgrauer bis etwas bräunlichgrauer Farbe und hornsteinartiger Beschaffenheit wenige Einsprenglinge u. z. bis 3 $\frac{m}{m}$ grosse Feldspathe, die zum Theil

*) M. V. Lipold: Erläuterungen geologischer Durchschnitte aus dem östlichen Kärnten. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. VII. Jahrgang. 1856. p. 332.

***) Dr. E. Suess: Ueber die Eruptivgesteine des Smrekouzgebirges in Steiermark. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1868. Nr. 2.

an frischen Spalt- und Bruchflächen lebhaften Glasglanz zeigen. Das Gestein, dessen specifisches Gewicht zu 2.576 bestimmt wurde, gibt am Stahle Funken.

Die sparsam der Grundmasse eingestreuten Feldspathe erweisen sich im Dünnschliffe theils als Orthoklase in einfachen Krystallen und Carlsbader-Zwillingen, theils aber als gestreifte Plagioklase. Sie sind meistens von zahlreichen Rissen und Sprüngen durchzogen, im Uebrigen aber noch ziemlich frisch.

Das zweite porphyrisch ausgeschiedene Mineral ist Augit, der im Handstück selbst mit der Loupe nicht zu bemerken ist. Er tritt noch sparsamer auf als der Feldspath und ist blaugrünlich gefärbt; Krystalldurchschnitte und Zwillinge zeigen sich seltener, meist unregelmässig begrenzte Partien. Oft enthält der Augit einige grosse Magnetitkörner.

Ferner beobachtet man noch ein grünes, unregelmässig begrenztes Mineral, das ziemlich dichroitisch ist; höchst wahrscheinlich ist dasselbe Epitot.

Die Grundmasse erscheint graugefleckt und marmorirt, enthält Feldspathmikrolithen, Eisenglimmer und zahlreiche Magnetitkörner; auch amorphes Glas scheint vorhanden zu sein.

Ein ähnliches oder vielleicht dasselbe Gestein wurde von Dr. F. Kreuz beschrieben*). Beide stimmen auch in Bezug auf das specifische Gewicht ziemlich überein, doch konnte ich in meinem Schliffe keine röthlichgelben Globulithen bemerken, und der Feldspath schien mir nicht sehr trübe zu sein.

Augit-Andesit, südwestlich von Oberburg.

Dieser Andesit tritt am nördlichen Fusse der Menina, etwa eine Viertelstunde südwestlich von Oberburg zu Tage und besitzt eine hornsteinartige, graue, feste Grundmasse, die deutlich im Bruche splittrig erscheint. Als Einsprenglinge beobachtet man ziemlich häufig weisse bis gelbliche, zuweilen 5 $\frac{m}{m}$ grosse Feldspathe, hie und da kleine, schneeweisse, radial-büschelig gruppirte Krystallnadeln und etwas Quarz. Auf Klüften und Sprüngen ist das Gestein sehr zersetzt und durch Eisenoxydhydrat braun gefärbt. Spec. Gewicht 2.509.

*) Gestein von Fortance Stane am Kamen Verch. Tschermak: Mineralog. Mittheilungen. 1877. p. 208.

Im Dünnschliffe erscheinen trübe, zersetzte Plagioklase, an denen nur selten deutliche Zwillingstreifungen zu beobachten sind. Quarz tritt nur als Ausfüllung unregelmässiger Räume auf, zeigt meist Aggregatpolarisation und dürfte wohl nur als eine sekundäre Bildung zu betrachten sein. In die Quarzmasse sieht man hie und da farblose, nadelförmige Krystalle, die zu fächerförmigen Büscheln vereinigt sind, hineinragen; wahrscheinlich gehören sie einem zeolithartigen Minerale an.

Brauner Augit tritt in undeutlichen, säulenförmigen Krystallen und in unregelmässig begrenzten Fetzen auf; er erscheint ganz zersetzt und seine Umgebung meist durch Eisnoxydhydrat braun gefärbt. Apatit ist als Seltenheit zu bemerken.

Die Grundmasse besteht aus Feldspath und zersetztem Augit.

Biotit-Andesit vom Konoschitzgraben bei Oberburg.

Dieses Gestein bildet östlich vom Gross-Rogatz zwischen dem oberen Spech-Bauer (Gorni Spech) und dem unteren Spech (Spodni Spech) eine breite, gerundete Kuppe. Trümmer desselben bringt der Konoschitzabach, der bei Oberburg in die Drieth mündet, vom Berge herab. Es ist röthlichbraun, quarzhart und schliesst ziemlich häufig weisse bis bräunliche, im Mittel 3 $\frac{m}{m}$ grosse, ausnahmsweise aber auch bis 1 $\frac{m}{m}$ grosse Feldspathe ein, die jedoch meist mürbe und erdig sind. Ferner ist makroskopisch noch schwärzlicher Biotit zu sehen, der theilweise noch deutliche, lebhaft glänzende, hexagonale Blättchen bildet, meist aber stark zersetzt, porös und ausgelaugt ist, weshalb das Gestein löcherig erscheint. Hie und da enthält letzteres grünliche und bräunliche, hornsteinartige Einschlüsse. Obwohl dies Gestein schon äusserlich bedeutende Umwandlungs-Erscheinungen zeigt und auch mit Säuren lebhaft braust, ist es doch so hart, dass es dem Stahle Funken entlockt. Das spec. Gewicht beträgt 2.532.

Unter dem Mikroskope beobachtet man stark zersetzten Feldspath, an dessen Stelle häufig Kalk getreten ist, bräunlichen, stark dichroitischen Biotit und etwas Quarz; inzwischen erscheint eine körnige, polarisirende Grundmasse mit zahlreichen lichtbräunlichen, dunkelbraun umrandeten, kleinen, oft stäbchenförmigen Krystalldurchschnitten. Eisenhaltige Zersetzungsproducte sind in

reichlicher Menge verbreitet und bestätigen die schon zum Theil makroskopisch sichtbaren Veränderungen und Umwandlungen dieses Gesteines.

Augit-Andesit vom Osloberg, nördlich von Prassberg.

Dr. R. v. Drasche hat dieses Gestein als Hornblende-Augit-Andesit beschrieben und erwähnt als Einsprenglinge bis 3 $\frac{m}{m}$ grosse Hornblendekrystalle. In meinem Gestein vom Osloberg sind diese Einsprenglinge aber Augite und die Hornblende tritt, wie dies im Dünnschliffe zu sehen ist, nur untergeordnet in unregelmässiger Verwachsung mit Augit auf, so dass es wahrscheinlich wird, dass die Hornblende ein Umwandlungsproduct des Augites ist. Da ferner im Gesteine Quarz, wenn auch spärlich, vorkommt, so ist dasselbe eigentlich als quarzführender Augit-Andesit zu bezeichnen. Gewicht 2723.

Ein Dünnschliff zeigt Plagioklas, Augit, Hornblende, Quarz und Magnetit. Der Plagioklas erscheint meist trübe und im polarisirten Lichte nur schwach gefärbt, zeigt aber theilweise schöne Zwillingstreifung. Sehr merkwürdig verhalten sich Augit und Hornblende zu einander. Der Augit, oft Zwillinge bildend, zeigt sehr häufig Spaltungslinien und ist in grösserer Menge vorhanden als Hornblende. Letztere tritt nie selbstständig in Krystallen auf, sondern in unregelmässig begrenzten Partien am Augit. Theils bestehen einzelne Theile am Rande des Augites, theils im Innern an den Sprüngen und Spaltungslinien aus Hornblende. Oft sind die Grenzen zwischen beiden undeutlich, stets aber können beide leicht unterschieden werden, da die Hornblende stark, der Augit gar nicht dichroitisch ist.

Quarz tritt nicht gar häufig auf; Apatit ist in schönen Quer- und Längsschnitten zu bemerken. Die grünlichgelben etwas dichroitischen Partien dürften Epidat sein.

Ein mikroskopisch ähnliches Gestein fand ich in der Morlot'schen Sammlung, das als Geschiebe bei Prassberg gefunden wurde; es ist grünlichgrau und enthält zahlreiche, etwa 2 $\frac{m}{m}$ grosse, weisse Feldspatheinsprenglinge und ebenfalls häufig schwärzliche Augitkrystalle.

Der Feldspath, wahrscheinlich Plagioklas, erscheint sehr stark zersetzt. Der Augit ist bloss-grünlich und in deutlichen

Krystalldurchschnitten zu beobachten. Ferner erblickt man grünlichgelbe, dichroitische Hornblendenadeln und unregelmässig begrenzte chloritische Stücke von gleicher Färbung; auch etwas Quarz, dann Magnetit und Apatit sind vorhanden.

Die Grundmasse besteht aus zahlreichen farblosen, polarisirenden Mikrolithen, vermischt mit grünlichgelben Partikelchen der eben erwähnten Substanz.

Hornblende-Andesite zwischen Leutschdorf und Sulzbach.

Zwischen Leutschdorf und Sulzbach treten an mehreren Punkten Hornblende-Andesite auf. Es sind aschgraue, grünlich- bis schwach bräunlichgraue Gesteine mit ausgedehnten Feldspath- und Hornblendekrystallen. Erstere sind ziemlich zahlreich, bis $5 \frac{m}{m}$ gross und weiss; letztere, oft nicht minder häufig, zeigen eine schwärzliche Farbe und lebhaft glänzende Spaltungsflächen. Die meisten Hornblendesäulchen sind $3 \frac{m}{m}$ lang und $1 \frac{m}{m}$ dick; in einigen Gesteinen tritt aber die Hornblende gegenüber den Feldspathen bedeutend zurück, sowohl an Zahl als an Grösse, und erscheint schon äusserlich stark zersetzt.

Von drei Handstücken der Andrae'schen Sammlung verfertigte ich Dünnschliffe, welche ich in folgender Beschreibung durch die Buchstaben A, B und C unterscheiden werde.

Die Feldspathe erweisen sich durch die hie und da deutlich sichtbaren Zwillingstreifungen als Plagioklase; meist aber sind sie trübe und stark zersetzt.

Die Hornblende ist in A gelblichgrün, ohne Spaltungsrichtungen und schwach dichroitisch. Selten sieht man Krystalle, meist unregelmässig begrenzte Partien; zuweilen machen sich in dieser zersetzten Hornblende noch frische, dunkler gefärbte und stark dichroitische Hornblendepartikelchen bemerkbar; zersetzte Hornblende ist auch in den Feldspathen eingeschlossen.

In B ist die Hornblende lichtbräunlich, stark dichroitisch und meist von deutlichen Spaltungslinien durchzogen. Auch kastanienbraune, lebhaft dichroitische Hornblende kommt vor, die grüne Hornblende eingeschlossen enthält.

Die Hornblende von C ist lichtbräunlich, stark dichroitisch und tritt in dünnen Säulen und Nadeln, meist aber in Fragmenten

von säulenförmigen Krystallen und in ganz unregelmässig begrenzten Stücken auf; sie zeigt deutliche Spaltungslinien.

In C kommt auch häufig eine grüne, chloritische Substanz vor, wahrscheinlich ein Zersetzungsproduct der Hornblende, wodurch die Grundmasse gefleckt und gewölkt erscheint; auch in den Feldspathen ist sie zerstreut vorhanden.

Magnetit ist ziemlich häufig in allen diesen Gesteinen.

Die Grundmasse besteht aus Feldspath- und Hornblende-kryställchen, wozu noch häufig, namentlich bei C, chloritartige Partien und bei allen drei Dünnschliffen Magnetitkörnchen treten.

Hornblende-Andesite vom Südabhange des Plessivetz.

Am Südabhange der Wotschkette sind fast in allen Gräben der nach Süden fließenden Bäche massige Gesteine zu beobachten. Th. v. Zollikofer*) beschreibt grüne bis schwarze Gesteine mit ausgeschiedenen Feldspath- und Augitkrystallen, wozu noch zuweilen Glimmer tritt; in einigen Gräben fand er das Gestein ausserdem sehr quarzreich. Tschermak**) erwähnt ein bei Sagai am Boč (soll wohl heissen Wotsch) im Nordwesten von Rohitsch auftretendes, einem Quarz-Andesit ähnliches Gestein. Von diesem Vorkommen hat Drasche***) ein stark zersetztes Kupferkies führendes Gestein mikroskopisch untersucht und in demselben Plagioklas, Magneteisen, etwas Kalkspath und eine grüne, amorphe Grundmasse beobachtet.

Die Gesteine, welche ich beschreiben werde, stammen vom Südabhange des Plessivetzberges, der den östlichen Theil der Wotschkette bildet. Von Stoinosello nach Sauerbrunn überschreitet man mehrere Bäche, welche vom Plessivetz herabkommen und nach Süden der Sottla zufließen. Durch das mit sich führende Gesteinsmaterial verrathen sie Eruptivgesteine, welche in ihrem Oberlaufe anstehen. Folgt man einem Bache, unweit des Ortes Zerovetz bei Stoinosello in der Richtung gegen den Plessivetz,

*) Th. v. Zollikofer. Die geologischen Verhältnisse des südöstlichen Theiles von Untersteiermark. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. XII. Bd. 1861 und 1862, p. 360.

**) Dr. G. Tschermak. Die Porphyrgesteine Oesterreichs, p. 164.

***) Dr. R. Drasche. Andesit von Sagai am Südabhange des Wotschberges, unweit der Eisenbahnstation Pölschach. Tschermak. Mineral. Mitth. 1873. 1. Heft, p. 4.

so findet man ein in nicht bedeutender Masse anstehendes Gestein von dunkel aschgrauer Grundmasse, in welcher in reichlicher Menge meist nur 1 m/m grosse, hie und da aber auch 3 m/m grosse weisse Feldspathe ausgeschieden sind; ausserdem sind noch matte, rauhe Stellen eines bräunlichschwarzen Minerals zu beobachten.

In einem gegen Sauerbrunn folgenden Graben fand ich ein Massengestein von grünlichgrauer Färbung, ebenfalls mit zahlreich ausgeschiedenen weissen Feldspathen von 1—3 m/m Grösse und undeutlich hervortretenden Stellen eines schwärzlichen, zersetzten Minerals; ausserdem ist in diesem Gesteine noch ein stark glasglänzendes, graulichweisses Mineral zu bemerken, das bei oberflächlicher Betrachtung leicht für Quarz gehalten werden könnte, an dem jedoch lebhaft glänzende Spaltungsflächen zu sehen sind.

In folgender mikroskopischer Beschreibung ist erstgenanntes Gestein mit A, letzteres mit B bezeichnet.

In beiden Gesteinen beobachtet man Plagioklase mit deutlicher Zwillingsstreifung; die meisten erscheinen noch ziemlich frisch, einzelne sind aber trübe und zersetzt. Das oben erwähnte glasglänzende, in B vorkommende Mineral gehört dem monoklinen Feldspathe an und zeigt mitunter schönen, schalenförmigen Aufbau. Zerstreut ist in den Feldspathen eine grüne, chloritische Substanz zu beobachten, die auch sonst in der Grundmasse sehr verbreitet ist.

In A tritt nicht gar häufig bräunliche, deutlich dichroitische Hornblende auf; meist aber erscheint dieselbe zersetzt und ihre Stelle von einer grauen Substanz eingenommen, in welcher oft noch frische, dichroitische Hornblendepartikelchen vorhanden sind. In B ist keine Hornblende mehr zu sehen, sondern ein graues und grünes, reichlich mit Magnetit erfülltes Zersetzungsproduct. Häufig ist noch die Umgrenzung der Hornblende durch einen opaken Rand angedeutet, die Hornblende aber daraus verschwunden und ihr Platz mit einer farblosen, Aggregatpolarisation zeigenden oder mit einer grünen chloritischen Substanz erfüllt.*) Der opake Rand, wahrscheinlich Magnetit und Eisenoxydhydrat, ist wohl

*) Eine ähnliche Erscheinung wurde an einem siebenbürgischen Propylit von Vale Vinului beobachtet. Dr. C. Doelter. Ueber das Vorkommen von Propylit und Andesit in Siebenbürgen. Tschermak. Mineralog. Mittheilungen II. 1879. p. 14.

ebenso, wie die grüne Substanz als eine secundäre Bildung aufzufassen, wozu die Hornblende das Material lieferte.

Magnetit ist in beiden Schliften zu bemerken, namentlich, aber in B, wo der Ort früher vorhanden gewesener Hornblende-krystalle oft ganz dicht mit Magnetit besät erscheint. Auch etwas Apatit ist zu erwähnen.

Die Grundmasse besteht aus einer körnigen, polarisirenden Substanz mit Feldspathmikrolithen, Magnetitkörnchen und grünen Partien. Spec. Gewicht von A 2·612, von B 2·658.

Gestein vom „mittleren Steinbruche“ an der Pireschitz.

Stur erwähnt, dass an der Pireschitz, wo der sogenannte Felsitporphyr (älterer Hornfelstrachyt) in einer bedeutenden Masse ansteht, in diesem Gangmassen eines feinkörnigen Quarztrachytes (jüngerer Hornfelstrachyt) vorkommen. Es ist dies ein lichtgrünes Gestein, fast hornsteinartig, mit kleinsplittrigem Bruche und quarzhart. Als Einsprenglinge werden wenige bis 2 $\frac{m}{m}$ grosse, weisse Feldspathe bemerkt. Hie und da sieht man noch winzig kleine lebhaft glänzende Quarzkörnchen. Das Gestein ist stellenweise löcherig und von zersetztem Schwefelkies bräunlich gefärbt. Spec. Gewicht 2·614.

Im Dünnschliffe bemerkt man reichlichen Quarz in kleinen Körnern; einige sind von einer licht lauchgrünen Substanz gefärbt. Bedeutend seltener tritt trüber Feldspath auf.

Die Grundmasse erscheint feinkörnig, zeigt Aggregatpolarisation und ist vielfach von einer grünlichgrauen Substanz netzförmig bedeckt. Besonders klar tritt dies bei gekreuzten Nikols hervor, wo diese Substanz wie ein Collenchymgewebe erscheint zwischen dessen Maschen Quarzkörner, Feldspathe und hie und da Aggregatpolarisation zeigende Grundmasse hindurchblickt.

Dacite vom Rogatz.

In der Andrae'schen Sammlung finden sich mehrere „Uebergangstrappgesteine“ vom Rogatz. Von zwei Handstücken verfertigte ich Dünnschliffe und gebe im Folgenden eine Beschreibung.

α) Graulichgrünes, im Bruche splittriges Gestein, das am Stahle Funken gibt und ziemlich häufig schwärzliche, bis 3 $\frac{m}{m}$

grosse Hornblendekrystalle und zerstreut lebhaft glänzende Quarzkörner eingeschlossen enthält; Feldspathe sind makroskopisch nicht deutlich zu sehen. Stellenweise sind im Gesteine grüne Partien von hornsteinartigem Ansehen.

Im Dünnschliffe sieht man ziemlich häufig Quarz, theils Krystalldurchschnitte, theils unregelmässige Körner. Die Hornblende ist bräunlich, zuweilen grünlich gefleckt und stark dichroitisch; hie und da sind Krystalldurchschnitte mit deutlichen Spaltungslinien, meist aber unregelmässige Stücke zu beobachten.

Der Feldspath erscheint stark zersetzt und ohne Einfluss auf das polarisirte Licht.

Die bräunlich- und grünlichgelb gefleckte Grundmasse besteht aus kleinen nadelförmigen Mikrolithen und Quarzkörnchen.

β) Graulichgrünes, im Bruche splittriges, festes Gestein, welches lebhaft Funken gibt. Als Einsprenglinge sind ziemlich zahlreiche, lebhaft glänzende Quarzkörner und grünlichweisse bis 3 $\frac{m}{m}$ grosse Feldspathkrystalle zu beobachten.

Ein Dünnschliff zeigt reichlichen Quarz in deutlichen Krystallen und unregelmässigen Körnern, in denen hie und da winzig kleine, nadelförmige Mikrolithen und grünlichgelbe Gebilde als Einschlüsse auftreten.

Der Feldspath ist stark zersetzt und zeigt nur selten Zwillingstreifungen; auch in ihm kommen, wie im Quarze, grünlichgelbe Einschlüsse vor.

Auch die Hornblende erscheint stark zersetzt, ist grünlichgelb und zeigt keine deutlichen Krystalldurchschnitte; hie und da bemerkt man noch Kalkspath.

Dacit von Wöllan.

Dieses in der Sammlung von Rolle als Diorit-Porphyr bezeichnete Gestein ist wahrscheinlich dasselbe, welches *Drasche* als „Quarz-Hornblende-Andesit von Wöllan“ beschrieb*). Es ist ein festes Gestein, das am Stahle etwas Funken gibt. Die Grundmasse ist grünlichgrau und fast dicht. Ausgeschieden sind weisse, bis 3 $\frac{m}{m}$ grosse Feldspathe, dann Quarz und schwärzliche Hornblende, oft in Partien von 8 $\frac{m}{m}$ Durchmesser, welche sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Aggregate von Krystall-

*) *Tschermak*, 1873, p. 5.

fragmenten herausstellen. Das spec. Gewicht wurde zu 2·54 ermittelt. (Drasche 2·57.)

Unter dem Mikroskope erweisen sich die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspathe als Plagioklase; sie sind von zahlreichen unregelmässigen Sprüngen durchzogen und zum Theil zersetzt und ohne Einfluss auf das polarisirte Licht; zuweilen erblickt man in ihnen lichtgrüne Partikelchen.

Der Quarz ist, wie dies auch Drasche erwähnt, häufig in viele Stücke zersprengt. Auch bei der schwärzlichgrünen Hornblende, die spärlich auftritt, beobachtet man oft zerbrochene Krystalle; die Bruchstücke sind zuweilen noch nahe neben einander, nur etwas gegenseitig verrückt. Quarz und Hornblende müssen demnach schon in ausgebildeten Krystallen vorhanden gewesen sein, als die erstarrende Grundmasse noch in stürmischer Bewegung war.

Die Grundmasse besteht aus Hornblende, welche frisch dunkelgrün, zersetzt aber lichtgrün und nicht mehr dichroitisch erscheint, Plagioklas und zahlreichen, stellenweise gehäuften Magnetitkörnchen.

II. Aeltere neogene Eruptivgesteine.

Zu diesen zählt Stur die Eruptivgesteine in den Bergen südlich von Cilli, welche in drei bereits oben erwähnten von Westen nach Osten gehenden Zügen an zahlreichen Punkten, aber überall nur in geringer Ausdehnung auftreten und das in bedeutenden Massen an der Pireschitz anstehende Gestein. Es sind vorherrschend graue und grüne, seltener rothe, feste Gesteine, die wegen ihrer hornsteinähnlichen Beschaffenheit früher Hornsteinporphyre genannt wurden. Zersetzte, weiche Gesteine dieser Art, sowie ähnliche Tuffgesteine wurden früher als Thonporphyre bezeichnet.

Einige bestehen nur aus einer dichten, hornsteinähnlichen Masse, ohne Spur von Einsprenglingen, in andern sind letztere mehrweniger deutlich zu erkennen; fast alle sind sehr hart und entlocken dem Stahle zahlreiche Funken.

Ich werde zunächst mehrere hierher gehörige Gesteine, welche zwischen Cilli und Tüffer auftreten, beschreiben und

daran die ähnlichen Gesteine an der Pireschitz und bei Galizien schliessen. Noch mag bemerkt werden, dass die meisten dieser Gesteine, obwohl sie äusserlich oft ganz frisch erscheinen, unter dem Mikroskope bedeutende Umwandlungs-Erscheinungen zeigen, weshalb ein sicheres Erkennen der einzelnen Bestandtheile meist sehr schwierig ist; ferner gewähren viele im Dünnschliffe einen tuffähnlichen Anblick.

Gestein vom Josefiberge bei Cilli.

Weiches Gestein vom nördlichen Abhange des Josefiberges, welches in der Sammlung von Wodiczka als Thonporphyr bezeichnet ist. Die Grundmasse ist lichtgrau, matt und rauh, enthält zerstreut nicht gar häufig lichtgrüne Flecke und winzig kleine lebhaft glänzende Quarzkörnchen. Spec. Gewicht 2·083.

Im Dünnschliffe erkennt man sogleich, dass mit dem Gesteine, welches mit Säuren etwas braust, schon bedeutende Veränderungen vor sich gegangen sind. Quarz erscheint in zahlreichen, kleinen Körnern. Minder häufig sind zersetzte Feldspathe zu sehen. Endlich tritt noch stark dichroitischer Magnesiaglimmer sporadisch auf, sowie lichtlauchgrüne Partikelchen. Alles übrige stellt eine bräunlichgraues Zersetzungsproduct dar, welches noch häufig an Krystallformen erinnert; namentlich erkennt man säulenförmige, mitunter gekrümmte, meist der Länge nach gestreifte Durchschnitte, welche nach ihrem Ansehen auf zersetzten Biotit schliessen lassen, zumal auch solcher noch frisch vorliegt. Durch dieses bräunlichgraue Zersetzungsproduct erblickt man stellenweise eine körnige, polarisirende Basis.

Gestein von Petschovie, südöstlich von Cilli.

In einer hornsteinartigen Grundmasse von lichtgrünlich-grauer Farbe sind kleine, ausnahmsweise aber auch 3 und 4 $\frac{m}{m}$ grosse Feldspathe ausgeschieden. Diese sind mürbe, vollkommen kaolinisirt und durch Eisenoxyl roth gefärbt. Spec. Gew. 2·542.

Im Dünnschliffe erscheint an Stelle der Feldspathe Eisenoxyl abgelagert, in dessen Zwischenräumen eine graue, polarisirende Substanz hindurchblickt

Quarz tritt in zahlreichen, winzig kleinen Körnern auf.

In der körnigen, polarisirenden Grundmasse erblickt man allorts ein bräunliches Zersetzungsproduct und hie und da auch lauchgrüne Partikelchen.

Am Fusse des Chumberges bei Cilli auf dessen Nordseite steht ein sogenannter Thonporphyr an, welcher dem oben beschriebenen vom Josefberge ganz ähnlich ist. Ausserdem finden sich vom Chumberge noch zwei als Hornsteinporphyre bezeichnete Gesteine in der Sammlung von Wodiczka, wovon das eine fest, lichtbräunlich und ganz und gar hornsteinartig ohne sichtbare Einsprenglinge ist, das andere aber bedeutend zersetzt erscheint; es ist ein schmutzigweisses, leicht zerbröckelndes Gestein, welches von zahlreichen Adern und Sprüngen durchzogen und daselbst durch Eisenverbindungen ockergelb, röthlich- und schwärzlich-braun gefärbt wird.

Gestein von Tremersfeld.

Im Süden von Cilli erstreckt sich ein ziemlich langer, schmaler Zug eines massigen Gesteines von Westen nach Osten, welcher bei Tremersfeld die Sann übersetzt.

In der Andrae'schen Sammlung fand ich ein als „Porphyr von Tremersfeld“ bezeichnetes, licht grünlichgraues Gestein, dass fast schieferig erscheint. In der hornsteinartigen, im Bruche splitttrigen Grundmasse sind weisse, bei $1\frac{m}{m}$ grosse Feldspathe zu beobachten, welche besonders deutlich an verwitterten Stellen hervortreten; sie erscheinen meist erdig und zu Kaolin zersetzt. Spec. Gewicht 2.648.

Im Dünnschliffe lassen die Feldspathe nur hie und da noch eine Andeutung einer Zwillingsstreifung erkennen.

In der körnig erscheinenden, zum Theile grünlichgelb gefärbten Grundmasse sind deutlich kleine Quarzkörnchen zu beobachten und ausserdem stellenweise rundliche, lichtgrüne Partikelchen, welche oft eine Anordnung zu Strängen und Strömen zeigen.

Gestein von Tschernelicza.

Als eine Fortsetzung des Tremersfelder-Zuges sind die Eruptivmassen an der Rosena und bei Tschernelicza, südlich von St Geogen, zu betrachten. Vom letzteren Ort hat Drasche*)

*) Tschermak. 1873. p. 10.

einen vollkommen verwitterten Quarztrachyt mit „lichtröthlicher, fast erdiger Grundmasse“ beschrieben. Ich fand hinter Tschernelicza in der Nähe einer Mühle am Lasniczbache, hart an der Strasse durch einen bedeutenden Steinbruch ein vorherrschend lichtgrünlichgraues Gestein aufgeschlossen, welches mit dem soeben beschriebenen von Tremersfeld einige Aehnlichkeit besitzt.

Stellenweise geht dieses Gestein in ein solches von röthlichbrauner und röthlichweisser Farbe über, oder ist grünlichgrau und röthlichbraun gefleckt.

In der ziemlich festen Grundmasse, welche nur im verwitterten Zustande erdig erscheint, sind grauliche oft $3\frac{m}{m}$ grosse Quarzkörner, in reichlicher Menge kaolinisirte Feldspathe und ziemlich selten Stellen eines schwärzlichen Minerals zu beobachten. Spec. Gewicht 2.607.

Im Dünnschliffe erblickt man reichlich Quarz, meist in winzig kleinen Körnchen; die grösseren Stücke zeigen häufig Sprünge, in welche die Grundmasse eingedrungen ist; von einer Verdichtung der Grundmasse um die Quarzkrystalle, welche Drasche erwähnt, konnte ich in meinem Schliffe nichts beobachten.

Die Feldspathe sind, wie dies schon makroskopisch sichtbar ist, stark zersetzt, doch polarisiren noch einzelne Theile farbig.

Ausserdem ist noch eine wolkenartige, gelblichgraue Substanz zu sehen; sie ist wahrscheinlich ein Zersetzungsproduct des bräunlichgrünen Minerals, welches in Verbindung mit ihr hie und da auftritt, meist deutlichen Dichroismus zeigt und wahrscheinlich der Hornblende angehört.

Die Grundmasse zeigt lebhaftes Aggregat-Polarisation und dürfte hauptsächlich aus Quarzkörnchen und Feldspath-Mikrolithen bestehen.*)

Gestein von St. Katharina, westlich von Tüffer.

Dunkelgrünes, dichtes Gestein mit deutlich muscheligen und splittrigem Bruche; es erscheint ganz wie Hornstein und enthält keine deutlich sichtbaren Einsprenglinge, nur mit der

*) Nach Th. v. Zollikofer findet sich dieses Gestein „wieder in gleicher Weise in Croatien an der Strasse von Krapina nach Pettau, etwas nördlich von dem Punkte, wo sie die Heerstrasse nach Rohitsch verlässt.“ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. XII. Bd. 3. Heft. pag. 355.

Loupe kann man winzig kleine, lebhaft glänzende, weisse Quarzkörnchen wahrnehmen. Spec. Gewicht 2·64.

Unter dem Mikroskope erblickt man hauptsächlich eine körnige, auf das polarisirende Licht einwirkende Masse mit zahlreichen, meist sehr kleinen Quarzkörnern, etwas Feldspath, dann ziemlich verbreitet Eisenoxydpartikeln und eine faserig erscheinende, lauchgrüne Substanz.

Ein zweites Handstück in der Wodiczka'schen Sammlung von St. Katharina ist bräunlichgrün und lässt schon mit unbewaffnetem Auge röthlichweisse Feldspathkrystalle erkennen.

Gestein von St. Michael bei Tüffer.

In einer dichten, hornsteinartigen, röthlichbraunen Grundmasse mit splittrigem Bruche sind röthlichweisse bis $3\frac{m}{m}$ grosse Feldspathe und sehr kleine, lebhaft glänzende Quarzkörnchen zu erkennen. Spec. Gewicht 2·616.

Im Dünnschliffe beobachtet man reichlich Quarz in Körnern und grösseren Stücken, welch' letztere gewöhnlich Aggregat-Polarisation zeigen.

Feldspath scheint nur monokliner vorzukommen, auch in Carlsbader-Zwillingen. Ferner sind noch grüne, unregelmässig begrenzte, kleine Partikelchen zu erwähnen.

Die Grundmasse ist von Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd gleichsam durchtränkt und dadurch bräunlich und röthlich gefärbt, zeigt lebhaft Aggregat-Polarisation und dürfte hauptsächlich aus Quarz bestehen.

Wohl das gleiche Gestein von St. Michael bei Tüffer lag Drasche vor, welches er als „rothen Hornfelstrachyt von Tüffer“ beschrieb*). Er erwähnt keinen Quarz, führt aber folgendes Resultat einer auf seine Veranlassung ausgeführten Analyse mit aussergewöhnlich hohen Kieselsäuregehalt an, welcher zur Genüge das Vorhandensein freier Kieselsäure bestätigt:

Kieselsäure	81·67
Thonerde	9·15
Eisenoxyd	1·72
Kalk	0·78
Kali	4·83
Natron	2·38
Glühverlust	0·31

*) Tschermak. 1873. pag. 7.

Zieht man von den gefundenen 81·67% Kieselsäure die für Thonerde, Kali und Natron berechneten 62·95% Kieselsäure ab, so bleiben 18·72% freie Kieselsäure übrig.

Ein zweites Handstück der Wodiczka'schen Sammlung von St. Michael bei Tüffer ist grünlichgrau, hornsteinartig, ohne bemerkbare Einsprenglinge, und gleicht makroskopisch dem oben beschriebenen Gesteine von St. Katharina; auch Drasche führt einen grünen Hornfelstrachyt von Tüffer an. *)

Gestein an der Pireschitz.

In grosser Ausdehnung erscheinen Eruptivmassen an der Pireschitz; sie bilden daselbst ziemlich bedeutende, gerundete, mit Wald bedeckte Bergkuppen, deren Gehänge ziemlich steil sind. Nach Stur gehören sie zu den älteren neogenen Hornfelstrachyten, und werden von einem jüngeren Quarztrachyt durchsetzt, welcher bereits oben beschrieben wurde.

Das hier zu beschreibende Gestein ist rothbraun, dicht, im Bruche splittig und gibt am Stahle Funken; darin sind röthlichweisse, im Mittel etwa $2\frac{m}{m}$ grosse Feldspathe und ziemlich häufig grasgrüne Leisten und Flecke zu bemerken. Spec. Gewicht 2·53.

Unter dem Mikroskope sieht man Quarz, welcher meist von Sprüngen durchzogen wird, oder auch in einzelne Körner aufgelöst erscheint. Zum grössten Theile ist der Feldspath ein trikliner, aber auch monokliner scheint nicht zu fehlen; oft sind die Feldspathe ausgelaugt und im Innern mit Calcit erfüllt.

Magnesiaglimmer erscheint nicht gar häufig, ist licht grünlich und zersetzt. Ferner sind ziemlich häufig Magnetit, etwas Apatit und sowohl in der Grundmasse, als auch in den Feldspathen ein grünes Zersetzungsproduct zu beobachten. Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus Quarz und Feldspath und ist durch Eisenoxydhydrat vielfach rothbraun gefärbt.

Auch Drasche hat einen älteren Hornfelstrachyt von der Pireschitz beschrieben, darin aber keinen Quarz beobachtet. **)

*) Tschermak. 1873. pag. 9.

**) Tschermak. 1873. pag. 7.

Erwähnt mag noch werden, dass dieses Gestein grosse Aehnlichkeit mit dem oben beschriebenen rothen von St. Michael bei Tüffer hat.

Gestein von Galizien.

Auf dem Wege längst des Podsevschniza-Baches gegen Galizien trifft man etwa eine Viertelstunde vor dem angegebenen Orte bei einer auch auf der Generalstabskarte verzeichneten Mühle ein graulichweisses Schwefelkies führendes Eruptivgestein, welches von zahlreichen, schmalen Quarzadern durchsetzt, und auf Klüften und Sprüngen von einem weissen Pulver bedeckt wird; es zeigt bedeutende Umwandlungs-Erscheinungen, braust mit Säuren, ist jedoch noch so hart, dass es am Stahle Funken gibt. Spec. Gewicht 2·6102.

Im Dünnschliffe beobachtet man hauptsächlich Quarz und Feldspath; ersterer zeigt Aggregat-Polarisation und erfüllt namentlich zahlreiche Adern, letzterer erscheint stark zersetzt und oft mit Calcit erfüllt; ausserdem ist noch zersetzter Schwefelkies zu bemerken. Die körnige Grundmasse zeigt Aggregat-Polarisation. An vielen Punkten um Galizien fand ich ähnliche, stark zersetzte Gesteine.

Aehnlich auch ist ein licht grünlichgraues Gestein vom „aufgelassenen Bergbau bei Galizien“ in der Morlot'schen Sammlung; es erscheint hornsteinartig und enthält ziemlich häufig grauliche Feldspathe und etwas Pyrit. Die stark zersetzten Feldspathe enthalten mikroskopisch reichlich Einschlüsse an Grundmasse, Schwefelkies, Eisenoxydhydrat und farblosen, nadelförmigen Mikrolithen. Der Schwefelkies, welcher häufig bedeutende Umwandlungs-Erscheinungen zeigt, ist oft von einem Aggregat polarisirender, parallel gestellter Krystallnadeln umgeben. Die Grundmasse erscheint körnig. Spec. Gewicht 2·729.

III. Eruptivgesteine der oberen Trias.

In den drei Gegirgszügen südlich von Cilli, von Th. von Zollikofer nach den bedeutendsten Spitzen als Wacher-, Rudenza- und Orliza-Zug bezeichnet, werden die obersten Schichten der Trias von körnigen bis fast dicht erscheinenden, grünen Eruptiv-

gesteinen begleitet; sie wurden von Zollikofer und Stur Grünsteine oder Diorite genannt, die von mir untersuchten aus der Sammlung von Andrae enthalten jedoch keine Hornblende, sondern Augit. In Verbindung mit diesen Gesteinen tritt stets rother Jaspis auf, welcher stellenweise in kieseligen zum Theil abbauwürdigen Rotheisenstein übergeht.

Gestein von Edelsbach.

Am Wachergebirge, welches hauptsächlich aus obertriasischen Kalken und Dolomiten aufgebaut ist, erscheinen sowohl am nördlichen, als auch südlichen Abhänge grüne Eruptivgesteine. Namentlich auf dessen Nordseite bei Edelsbach sind sie an mehreren Stellen entblösst und zeigen ein merkwürdiges Verhältnis zu den Sedimentschichten; sie haben nämlich letztere nicht durchbrochen, sondern scheinen ohne bedeutende Störungen zwischen die Schichten eingedrungen zu sein. *)

Vorliegendes Gestein von Edelsbach ist feinkörnig und dunkel lauchgrün; stellenweise sind mehrweniger deutlich kleine, grünlichweisse Feldspathe und schwärzliche Augite zu beobachten. Das Gestein braust lebhaft mit Säuren; Kalk sieht man vielfach schon mit unbewaffnetem Auge. Spec. Gewicht 2.837.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass dieses Gestein schon bedeutenden Veränderungen unterworfen war. Die Feldspathe sind vollständig zersetzt und zeigen Aggregat-Polarisation; häufig sind sie von einer schwarzen oder bräunlichen Zersetzungssubstanz umgeben. Oft ist in ihnen Calcit und minder häufig eine lichtgrüne, chloritartige Substanz zu beobachten. Lichtbräunlicher Augit tritt in undeutlichen, meist sehr kleinen Krystallen und in Körnern auf. Dieselbe lichtgrüne Substanz, die als Einschluss in den Feldspathen erwähnt wurde, erscheint auch selbstständig; theils erfüllt sie unregelmässig begrenzte Räume, theils geradlinig begrenzte Durchschnitte und enthält oft bräunlich gefärbte, runde und eckige Körner und farblose Mikrolithen eingeschlossen. Kleine Feldspathe und Augite, dann Calcit, grüne, braune und schwarze Zersetzungsproducte erfüllen die übrigen Zwischenräume.

*) Th. v. Zollikofer. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. XII. Bd. 3. Heft. pag. 316: Querdurchschnitt durch die Wacher-Masse.

Ein zweites Handstück von gleichem Orte zeigt in einer grünen, feinkörnigen Grundmasse zahlreiche kleine, ausnahmsweise aber auch $5 \frac{m}{m}$ grosse Einsprenglinge von bluthrother und kirschrother Farbe, welche wahrscheinlich früher dem Feldspathe angehörten, nunmehr aber hauptsächlich aus Kalk und Eisenoxyd bestehen; ausserdem erkennt man noch lauchgrüne bis schwärzlichgrüne Leisten und Flecke.

Gestein von Olimie.

Der langgestreckte Rudenzazug zerfällt durch die Sottla, an der Grenze von Steiermark und Croatien in zwei ungleiche Theile, wovon nur das westliche, kürzere Stück der Steiermark angehört. Auch diesen Zug bilden hauptsächlich Kalke und Dolomite der oberen Trias und auch hier treten grünsteinartige Eruptivmassen zu Tage, welche gleichfalls von eisenreichem Jaspis und kieseligem Rotheisenstein begleitet werden.

Das Gestein von Olimie enthält in einer gelblichgrünen, im Bruche splittrigen, festen Grundmasse viele schwarze Augitkryställchen, welche gewöhnlich sehr schmal und nur $1 \frac{m}{m}$ lang sind. An einigen Stellen sind im Handstücke gegen $1 \frac{c}{m}$ grosse Quarznester zu beobachten. Das Gestein braust nur an einzelnen Punkten mit Säuren. Spec. Gewicht 2.819.

Im Dünnschliffe erblickt man in reichlicher Menge Feldspathe, welche makroskopisch nicht deutlich hervortreten; sie sind stark zersetzt, zeigen meist Aggregat-Polarisation und enthalten Grundmassepartikeln eingeschlossen, welche häufig in Zonen angeordnet sind.

Die licht bräunlichen Augitkrystalle, wovon auch Zwillinge zu bemerken sind, werden netzförmig von äusserst zahlreichen Sprüngen durchsetzt und zeigen in den Spalten häufig eine gelblich- oder lichtlauchgrüne Substanz; diese ist auch in den Feldspathen, in grösserer Menge aber selbstständig in unregelmässigen Lappen und geradlinig begrenzten Durchschnitten zu beobachten.

Die körnig erscheinende Grundmasse enthält Feldspath-Mikrolithen und licht bräunliche, runde und eckige Partikelchen, welche wohl Augit sein dürften.

Gestein von Windisch-Landsberg.

Gehört ebenfalls dem Rudenzazuge an; es enthält in einer dunkelgrünen, körnigen Grundmasse zahlreiche, weisse oder etwas grünlich gefärbte Feldspathe, welche oft lebhaft glänzende Spaltungsflächen zeigen und im Mittel $2 \frac{m}{m}$ gross sind; doch sind im Handstücke einige stark glänzende Feldspathleisten zu sehen, welche bei einer Breite von $3 \frac{m}{m}$ gegen $1 \frac{c}{m}$ lang sind; nur einzelne Stellen des Gesteines brausen etwas mit Säuren. Spec. Gewicht 2·652.

Die Feldspathe sind theils trübe und zersetzt, theils aber noch ziemlich frisch; diese erweisen sich durch ihre deutlichen Zwillingsstreifungen als Plagioklase.

Allerorts, auch in den Feldspathen ist ein gelblichgrünes Zersetzungsproduct zu sehen, wodurch die Grundmasse stellenweise ganz grün erscheint; in letzterer bemerkt man zahlreiche, stäbchenförmige Feldspath-Mikrolithen, Magnetit und etwas Calcit. *)

R ü c k b l i c k .

Wie aus vorhergehender Beschreibung hervorgeht, ist die auf geologische Verhältnisse basirte Classification der südsteierischen Eruptivgesteine auch in Bezug auf ihre petrographische Beschaffenheit begründet. Die jüngeren, neogenen Eruptivgesteine sind durchwegs Andesite. Bekanntlich bestehen diese vorwiegend aus triklinem Feldspath und einem Minerale der Augit-Hornblende- oder Biotitgruppe. Die Andesite Süd-Steiermarks sind meist Augit oder Hornblende führend; nur ein Vorkommen eines Biotit-Andesites vom Konoschizagraben bei Oberburg ist mir bekannt geworden. Nicht gar selten tritt zur oben angeführten Mineralcombination Quarz; jedoch meidet dieser auch hier den Augit, wie dies bei den meisten Augit-Andesiten z. B. auch bei den Andesiten Ungarns und Siebenbürgens der Fall ist. Zwar kommt im Augit-Andesit, südwestlich von Oberburg Quarz vor, da er jedoch nur regelmässige Räume erfüllt, ist er wohl nur

*) Th. v. Zollikofer: Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt. 12. Band, 3. Hef. pag. 359: „Im croatischen Theil des Rudenzazuges zeigen sich ebenfalls ähnliche Massen bei Kostel und bei Krapina mit Breccienstructur, fast wie verde und rosso anticæ.“

als eine secundäre Bildung zu betrachten. Nur der Augit-Andesit vom Osloberg, nördlich von Prassberg führt sparsam Quarz. Desto häufiger wird der Amphibol von Quarz begleitet.

Irgend eine Gesetzmässigkeit in Bezug auf das räumliche Auftreten der südsteierischen Andesite und Dacite findet nicht statt. Vom wildromantischen Sulzbacher Gebirge an der steierisch-kärntnerischen Grenze bis nach Videna bei Rohitsch in Osten wechseln Augit- und Hornblende-Andesite und Dacite mit einander ab.

Die Farbe dieser Gesteine ist vorherrschend grünlichgrau, in den Augit-Andesiten meist dunkler als bei den Hornblende-Andesiten, seltener bräunlich oder schwärzlich. Die Grundmasse zeigt unter dem Mikroskope fast stets krystallinische Ausbildung und nur bei den schwärzlichen, doleritartigen Augit-Andesiten von Laufen, Trennenberg etc. scheint zwischen den krystallinischen Elementen etwas Glas zu stecken. Im Mittel beträgt das spec. Gewicht der Andesite 2.6.

Mit Ausnahme des in bedeutenden Massen an der Pirenschitz anstehenden Gesteins treten ältere neogene Eruptivgesteine nur südlich von Cilli auf und bilden daselbst drei von Westen nach Osten gehende Züge, welche man als Cillier-Trennmersfelder- und Tüfferer-Zug bezeichnen kann; die Züge sind jedoch nicht ununterbrochen, sondern bestehen aus mehreren, isolirten, gewöhnlich kleinen Massen. Alle älteren neogenen Eruptivgesteine enthalten Quarz und Feldspath und zwar ist letzterer, soviel bei der weitgehenden Zersetzung desselben beobachtet werden kann, vorherrschend ein monokliner; dazu tritt noch mitunter etwas Biotit. Demnach wären diese Gesteine als Quarztrachyte zu bezeichnen. Sie besitzen in ihrer Ausbildungsweise theils felsitischen, theils porphyrtartigen Habitus, sind meist von Feuersteinhärte und funken am Stahle. Aber auch diese zeigen wie die schon äusserlich stark verwitterten sogenannten Thonporphyre der älteren Autoren unter dem Mikroskope bedeutende Umwandlungs-Erscheinungen und machen in Folge dessen mitunter den Eindruck eines Tuffes. Das specifische Gewicht schwankt, abgesehen von den stark zersetzten oder mit viel Schwefelkies imprägnirten Gesteinen zwischen 2.5 und 2.6.

Die in der südöstlichen Steiermark am Wachser-Rudenza- und Orlitza-Zug vorkommenden Eruptivgesteine, welche bisher als Diorite bezeichnet wurden, sind, insoweit ich sie zu untersuchen Gelegenheit hatte, nach ihrem Auftreten und ihrer mineralogischen Zusammensetzung Diabase. Ihr Gefüge ist theils körnig, theils porphyrtartig, ihre Farbe verschiedenartig grün. Die Mikrostructur scheint eine rein krystallinische zu sein, wenigstens konnte eine deutlich hervortretende amorphe Substanz zwischen den individualisirten Gemengtheilen nicht beobachtet werden. Die Feldspathe sind meist trübe und mit Zersetzungsproducten, wie Calcit und chloritartigen Substanzen, erfüllt; nur im Gestein von Windisch-Landsberg sind dieselben noch deutlich gestreift. Auch der Augit zeigt sich bedeutend verändert; theils werden seine Krystalle von äusserst zahlreichen Sprüngen durchsetzt, in welchen sich grüne Zersetzungsproducte abgelagert haben (Olimie) theils sind dieselben undeutlich, die Ecken abgerundet und mehrweniger in eine grüne Chloritmaterie umgewandelt (Edelsbach). Im Gestein von Windisch-Landsberg ist letztere sehr häufig, aber kein Augit zu beobachten. Daraus geht her, dass diese Gesteine schon bedeutend umgewandelt sind. Dazu kommt noch das Auftreten von Calcit, der zwar nicht immer mikroskopisch sichtbar ist, sich jedoch dadurch verräth, dass alle die von mir untersuchten Gesteine mehrweniger stark in Säuren, wenigsten an einzelnen Stellen, brausen. Ihr specifisches Gewicht ist mit Ausnahme des Gesteins von Windisch-Landsberg bedeutend, über 2.8. — Bemerkenswerth ist noch, dass in Verbindung mit diesen Gesteinen stets rother Jaspis auftritt, welcher stellenweise in kieseligen, zum Theile abbauwürdigen Rotheisenstein übergeht.

Schliesslich erlaube ich mir dem Herrn Museums-Vorstand Dr. S. Aichhorn für die Förderung dieser Arbeit namentlich durch Ueberlassung der reichhaltigen Gesteins-Sammlungen im Joanneum, sowie Herrn Professor Dr. C. Doelter für viele nützliche Rathschläge meinen besten Dank auszusprechen. Ferner kann ich nicht umhin auch Herrn Professor Dr. H. Schwarz für die Liberalität, mit welcher er mir sein Mikroskop zur Verfügung stellte, dankbarst zu erwähnen.