

21. Band. 1871.

## JAHRBUCH

I. Heft.

DER

## KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

## I. Das Vihorlat-Gutin-Trachytgebirge (im nordöstlichen Ungarn).

Von Prof. Dr. Felix K r e u t z.

Im nordöstlichen Ungarn legt sich im Süden an die dort constant von NW. nach SO. streichenden Karpaten-Sandsteine das Vihorlat-Gutin-Gebirge, eine in derselben Richtung sich ziehende, gegen 30 Meilen lange Trachytkette an.

Sie beginnt im Westen bei Nagy-Mihaly und Sztara am Laborecz-Fluss und erstreckt sich durch grössere Flüsse und angeschwemmtes Gestein in sechs Glieder getheilt bis nach Kapnik und Olah-Laposbánya in Siebenbürgen.

Die westliche Hälfte dieses Gebirges fiel in das Aufnahmegebiet des Jahres 1869 der unter der Leitung des Herrn Bergraths Dr. G. Stache stehenden dritten Section der k. k. geologischen Reichsanstalt, an deren Arbeiten ich mich als Volontär betheiligte.

Die Grenzen des von mir speziell untersuchten Gebietes bilden im Westen die Linie Perečeny, Woroczow, Arok, Kis und Nagy-Szlatina, im Süden die Linie von Serednje bis Bobovicze, weiter die Poststrasse über Munkacz, Szt. Miklos bis Pasika, im Osten Pasika, Paulowa, und im Norden die Linie Paulowa, Poroszkow, der Turia-Bach und der Ungh-Fluss bis Perečeny.

In diesem Rahmen liegt auch das zweite Glied des Vihorlat-Gutin-Gebirges, dessen westliche Hälfte in das Ungh. Comitát, die östliche in das Comitát Beregh fällt.

Den westlich vom Ungh-Fluss liegenden Theil dieses Trachytgebirges habe ich auch im allgemeinen aus einigen Excursionen und der reichen Gesteinssammlung, die Dr. Stache mitgebracht hat, kennen gelernt und die Ueberzeugung gewonnen, dass die geologischen und petrographischen Verhältnisse beider Theile vollkommen analog beschaffen sind; deshalb behandle ich hier auch hauptsächlich, was die Felsbeschaffenheit anbelangt die ganze westliche Hälfte des Vihorlat-Gutin-Gebirges von seinem westlichen Anfange bis an den Pinia-Fluss.

Dass auch die östliche Hälfte dieses Gebirges aus denselben Gesteinen besteht, ersehe ich aus der Gesteinssammlung der k. k. geolog. Reichsanstalt, der geol. Uebersichtskarte und der vorhandenen Literatur.

Was letztere anbetrifft verweise ich hier nur auf das sehr genaue Literaturverzeichniss bei dem „Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme der IV. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858 von Franz Ritter von Hauer und Ferdinand Freiherrn von Richthofen“ im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1859 S. 400.

Ausser dieser sehr wichtigen Arbeit sind diesem Literaturverzeichnisse noch v. Richthofen's interessante „Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen“, Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt 1860, S. 154, und der Reisebericht von Dr. G. Stache „Geologische Verhältnisse der Umgebung von Unghvár“, Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1869, S. 240, hinzuzufügen.

Da der Veröffentlichung meiner Abhandlung eine allgemeine geologische Beschreibung des ganzen Aufnahmegebietes der Section nachfolgt, beschränke ich mich hier nur auf eine kurze Schilderung der geologischen Verhältnisse des von mir speciell untersuchten Terrains.

Wie im ganzen Vihorlat-Gutin-Gebirge ist auch hier der Hauptkamm des Trachytgebirges mehr gegen Nord geschoben, indem seine nördlichen Ausläufer bald nach ihrem Ursprung von Sandsteinen und Schiefen, die bis auf die höchsten Terrassen, der sich stufenförmig verflächenden Trachytansläufer gehoben sind, überlagert werden. Die Trachytgrenze gegen den Sandstein zieht sich eine Strecke südlich vom Turiabache, ohne dass diese Grenze in der Terrainzeichnung irgendwie ersichtlich wäre.

Der auf der nördlichen Seite des Turia-Baches gegen Süden (meist unter  $45^{\circ}$ ) einfallende Sandstein untertünft die Bachhalluvien und die mächtigen Diluvialablagerungen und erhebt sich wieder auf der nördlichen Bachseite allmählig in sanft aufsteigenden Hügeln auf dem Trachyt bis in die Nähe des Gebirgskammes. Diese Sandsteine entziehen sich sehr leicht der Beobachtung, da sie mit einer mächtigen Trachytschuttmasse bedeckt sind, auf der noch eine Lehm- und Lössdecke lagert.

Ausserst selten trifft man aufgedeckte Sandsteinfelsen in der Nähe von Wegen und Fusspfaden, die auf den Gebirgsrücken in der Löss- und Lehmdecke führen, erst auf der vorletzten Gebirgsterrasse, wo die Diluvialschichten schwinden und wo meistens noch Aecker anzutreffen sind, geht man auf Sandstein und sieht in den kleinsten Wasserrissen anstehende Sandsteine und Schiefer; in den Bacheinschnitten, welche enge und tiefe Schluchten im Sandsteingebiete bilden, kann man den Sandstein ununterbrochen bis an die Trachytgrenze, eben meistens unmittelbar an der vorletzten Gebirgsterrasse, verfolgen. An der Trachytgrenze ist die im mürben Sandstein eingerissene Bachschlucht abgeschnitten und das Bachthal erweitert sich und steigt an steiler Trachytwand, in deren festes Gestein sich das seinem Ursprung nahe und deshalb schwache Gebirgswasser kein eigentliches Bett zu erosiren vermochte, plötzlich jäh empor.

Von Woročo aus am linken Ufer des Ungh-Flusses gegen Osten gehend trifft man gleich hinter der grossen durch Löss bedeckten Trachytschutt-Terrasse von Woročo die ersten anstehenden Magórasandstein-

Felsen und zwischen diese eingeklemmt unmittelbar am Fluss unweit der Brücke, gegenüber dem Wapienica-(Kalk) Bachthale der entgegengesetzten Flusseite, also in directer Verlängerung der Klippenkalklinie von Uj-Kemence-Perečeny unter abgerutschtem Rasen eine sehr schlecht aufgeschlossene Hornsteinkalk-Klippe. Die Sandsteinzone zieht sich auf dieser Flusseite, unterbrochen nur durch Alluvien und Diluvialablagerungen der grossen Thalweiten von Pod Kraj, Pasika, Poroskow, Turia Bystra fort und verbindet sich mit dem nördlichen Sandsteingebiet vor Zwalawka, wo der Turia-Fluss sich gegen Norden wendet.

Folgt man dem, über den die Wasserscheide bildenden steilen Kiczera-Berg, wo die Smilno-Schiefer mächtig entwickelt sind, führenden Weg über die durch sehr starke Mineralquellen bekannten Punkte Oleniowa, Plosko und Polena und von hier abwärts gegen Süden dem Pinia- und Laboreza-Fluss, so hat man längs dieser Strecke wieder dieselben geologischen Verhältnisse wie auf der nördlichen Seite vor sich; zur Linken compactes Sandsteingebirg, zur Rechten Alluvium; Diluviallehm und Schutt, unter denen der Sandstein wieder emportaucht und bis an den Trachytkamm des vom Plišek-Berg sich unter einem rechten Winkel nach Süden wendenden Syniak-Gebirges reicht.

An das südliche Gehänge des Trachytgebirges legen sich gegen Osten zu immer an Mächtigkeit und Ausdehnung gewinnende, meist mit Nyrock, Lehm und Löss bedeckte Breccien und Tuffablagerungen an, die weit in die zahlreichen tiefen Buchten und Thäler desselben reichen und das sanfte, hügelige, mit Weingärten bepflanzte miocene Vorgebirge des Vihorlat-Gutin-Gebirges bilden.

Am Rand des Gebirges steigen die Breccien- und Tuffablagerungen gegen Osten stetig in die Höhe empor und bilden zwischen Szt. Miklos und Pasika Berge von bedeutender Höhe wo sie mit dem Maximum ihrer Mächtigkeit auch ihre Grenze erreichen. Der Zwistnik-Bach (auf den Generalstabskarten Polianica-Bach) nördlich von Paszika, bildet die scharfe Grenze zwischen dem Trachyt- und Sandsteingebiete. Zwischen den Sandstein und die Trachyte und ihre Sedimente sind hier Hornsteinkalke (mit Aptychen) eingezwängt, deren Klippen dicht am östlichen Bachufer stehen. Sie gehören zur Klippenzone vom Borlo-Gebirg und Nagy-Bystra, die hier vom Trachyt abgeschnitten wird und unmittelbar auf der anderen Seite des Trachytzuges in der Directionslinie südlich von Perečeny wieder hervortritt.

### Augit-Andesit.

Das Trachytgebirge bedecken durchgehends grosse Buchenforste, in denen die schlechteste Nutzbarmachung des Buchenholzes, die Pottaschen-erzeugung noch mit Eifer betrieben wird.

Die Hauptmasse des Vihorlat-Gutin-Gebirges besteht nach v. Richt-  
hofen aus „Hornblende-Oligoklas-Trachyt<sup>1)</sup>“, welchen er wieder in

<sup>1)</sup> Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1859, S. 436.

„Grünstein-Trachyt und „graue Trachyt“ unterscheidet<sup>1)</sup>. Grünstein-Trachyte“ und „graue Trachyte“ bilden nach v. Richthofen zwei vollkommen parallele Reihen (von gleichen Gemengen) einer Trachytgruppe, welcher er eine „Rhyolithgruppe“ gegenüberstellt.

Ausser durch geologische Verhältnisse charakterisirt sich v. Richthofen's Trachytgruppe durch „gänzlichen Mangel an frei ausgeschiedener Kieselsäure“, „nie beobachtetes Vorhandensein einer felsitischen Grundmasse oder gar geolithischer Ausbildung, das Vorwalten von Oligoklas als wesentlichen feldspathigen Gemengtheil“, die hieher gehörigen Trachytgesteine wären also Andesite.

„Grünsteintrachyte“ v. Richthofen's „zeichnen sich meist durch die Anwesenheit einer grünen Färbung aus, die immer dunkel ist und oft in öhlbraune und schwärzliche Färbung übergeht, oft auch nur als Hauch in einer sonst braunen Färbung erkennbar ist, aber selten ganz verloren geht“, ihre wesentlichen Gemengtheile sind Oligoklas und Hornblende. Weil diese Gesteine, welche aus der Gegend von Schemnitz als Schemnitzer Grünstein bekannt wurden, aus den anderen Theilen von Ungarn und Siebenbürgen als „Grünstein“, „Grünsteinporphyr“, „Diorit“, „Dioritporphyr“ u. s. w. beschrieben worden sind“, nennt sie Richthofen „Grünsteintrachyte“ „um von diesen allgemein gebräuchlich gewordenen Benennungen nicht zu weit abzuweichen“.

Da nun aber schon seit langem die Benennung „Grünstein“ in Gesellschaft vom „Trapp“ als specielle Bezeichnung eines Gesteins aus der Wissenschaft eliminirt ist, grünliche und braune Hornblende-Oligoklas-Trachyte nicht blos in Ungarn und Siebenbürgen auftreten und wohl kein Grund vorhanden ist, ungarische Gesteine anders als mit ihnen identische ausserhalb Ungarns vorkommende zu benennen, so erlaube ich mir, wie für andere Trachytarten allgemein übliche Bezeichnungen, auch für v. Richthofen's „Grünsteintrachyt“ die Benennung „Hornblende-Andesit“ zu gebrauchen.

Diese schwarzen und grünen Hornblende-Andesite nehmen wohl einen bedeutenden Antheil an der Zusammensetzung der ungarischen Trachytgebirge, aber das wesentlichste Gestein des im Durchschnitt gegen 1 Meile breiten und 30 Meilen langen von Richthofen nach seinen bedeutendsten Höhen Vihorlat-Gutin-Gebirge genannten Trachytganges ist ein Augit-Andesit. Ausser der an seine südliche Seite sich anlehnenden schmalen Sanidin-Oligoklas-Trachyt-Zone (v. Richthofen's „graue Trachyte“) bildet er die ganze compacte westliche Hälfte des Gebirges bis an den Pinianz-Fluss und setzt weiter gegen Osten fort.

Hornblende-Andesite treten erst in der östlichen Hälfte, wohl besonders gegen das östliche Ende des Gebirgszuges auf, welches zu untersuchen ich nicht Gelegenheit hatte.

Die Augit-Andesite des Vihorlat-Gutin-Gebirges sehen im allgemeinen, was ihren äusseren Habitus anbelangt, den ungarischen Horn-

<sup>1)</sup> Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1860 „Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen“ S. 228 und 229.

blende-Andesiten vollkommen ähnlich. Die Charakteristik der sog. Grünsteine v. Richthofens passt vollständig auf die Augit-Andesite des Vihorlat-Gutin-Zuges, mit dem einzigen Unterschiede, dass diese eben Augit und keine Hornblende enthalten.

Sie bilden sanfte abgerundete Kuppenzüge, in denen aufgeschlossenes Gestein ziemlich selten ist, sehr oft aber findet man Halden von polyedrischen Andesitblöcken, meist Ueberreste zusammengestürzter, steiler, schmaler, mauerartig emporragender Felsen, wie man sie noch hie und da vereinzelt trifft.

Das Gestein zeigt beinahe überall eine ausgezeichnete Absonderung, am häufigsten ist die plattenförmige und die kuglige. — Bei der an feine Schichtung sehr erinnernden plattenförmigen Absonderung beträgt gewöhnlich die Dicke der Platten 1—2 Zoll. An den Plattenflächen liegen kleine, glänzende lamellare Feldspathkrystalle parallel auf denselben; meist bedeckt die Plattenflächen ein Eisenoxydbeschlag. Die dünnen Plattenstücke geben beim Anschlagen einen hellen, beinahe metallartigen Klang. Die Platten liegen grösstentheils mehr weniger horizontal, am Rande des Gebirges aber fallen sie meist schwach gegen die Ebene ein.

Nicht minder häufig ist eine sehr schöne sphäroidische Absonderung zu beobachten. Die von Wallnuss- bis zur Klaftergrösse schwankenden Sphärolithe sind schalig gebaut, so dass gewöhnlich nach einigen Hammerschlägen die äusserste sehr eisenreiche Rinde in Scherben sich ablöst. An vielen Punkten sind sphaeroidisch abgesonderte Andesitfelsen zu beobachten, deren vollkommen kugelförmige schwarze eng neben einander liegende Sphäroide, wie Anhäufungen von Kanonenkugeln, meistens in der Grösse von Vierundzwanzigpfündern, aussehen.

Viel seltener ist die säulenförmige Absonderung (nordwestlich von Szt. Miklos).

In wirklich ausgezeichneter Ausbildung habe ich sie bei Runofalva, nördlich von Friedrichsdorf, am westlichen steilen Abhänge im Vyznicer Thale beobachtet.

Die dicht nebeneinander stehenden, sechsseitigen Augit-Andesit-Säulen, von einer Regelmässigkeit wie man sie nur bei symmetrischen sechsseitigen Basaltsäulen sehen kann, sind gegen  $1\frac{1}{2}$  Fuss dick und gegen zwei Klafter lang. Die schwarze Aussenrinde der Säulen ist dicht, beinahe pechsteinartig, mit einer schmutzig gelblichen, mehligten Oberfläche wie bei den Feuersteinknollen der Kreide. Die Säulen dieses gegen 2 Klafter mächtigen Andesites stehen vollkommen senkrecht unmittelbar auf einem ausgezeichnet dünnplattigen, wie horizontal geschichteten, schwarzen Andesit.

Es sind hier also deutlich zwei Augit-Andesit-Ströme zu unterscheiden, von denen der ältere, plattig abgesonderte von einem jüngeren, unmittelbar, auf ihm liegenden mit einer ausgezeichneten säulenförmigen Absonderung bedeckt ist.

Was die Structurunterschiede anbelangt, so sind dieselben ziemlich unbedeutend und durch allmähliche Uebergänge verbunden.

Dicht felsitisches, oft nahezu pechsteinartiges Gestein übergeht in ein porphyrisches, indem die Feldspathe an Grösse zunehmen.

Ein besonders schöner frischer Augit-Andesit von klein-porphyrischer Structur ist das schwarze, durch Steinbrüche aufgeschlossene Gestein an der Hauptstrasse bei Unghvár.

Gewöhnlich wird die porphyrische Structur erst bei leichter Verwitterung ersichtlich, indem die etwas durch dieselbe angegriffenen Feldspathe aus der schwarzen oder dunkelgrauen Grundmasse weiss abstecken (Gajdos, Eres Erdő, Horvatu Verch).

Im allgemeinen ist das Gestein in der Mitte des Gebirges dicht krypto-krystallinisch, gegen die Gebirgsseiten zu, gegen die Saalbänder, wenn ich mich dieses Ausdruckes bei diesem mächtigen Andesitgange ohne scharfe Grenze gegen andere Gesteine an den Seiten, namentlich im Süden, bedienen darf, wird das Gestein allmählig porphyrisch.

Als pechsteinartiger Augit-Andesit wäre nur das Gestein von Cziganócs nördlich von Dengláz im Ungher Comitatzu nennen (siehe S. 11).

Im Vorgehenden habe ich mich des Ausdruckes „mikrokrystallinisch“ als Structurbezeichnung der Augit-Andesite bedient, muss aber gleich selbst bemerken, dass die Bezeichnung „krystallinisch“ in diesem Falle nicht ganz entsprechend ist.

Krystallinisch ist ein Gestein, welches gänzlich aus krystallinischen Mineral-Individuen, die sich unmittelbar berühren und nicht durch ein fremdartiges Bindemittel mit einander zu einer Gesteinsmasse verkittet sind, besteht. Dies ist bei diesen Andesiten, wie auch bei den meisten zu „krystallinischen“ gezählten Gesteinen nicht der Fall, daher auch die Bezeichnung „krystallinisch“ für derlei Gesteine unstatthaft.

Der grösste Theil als krystallinisch bezeichneter Gesteine, wie auch die Augit-Andesite des Vihorlat-Gutin-Gebirges sind nicht „krystallinisch“ zu nennen, weil die Definition, die Charakteristik der krystallinischen Gesteine nicht auf sie passt, indem zwischen den diese Gesteine constituirenden Mineral-Gemengtheilen gewöhnlich sich in grösserer oder geringerer Menge eine homogene, meist mehr oder weniger glasige Masse vorfindet, welche die einzelnen Mineral-Bestandtheile der Gesteine verkittet.

Naumann nennt „klastische“ Gesteine, in denen ein krystallinisches Bindemittel vorwaltet, oder in deren Masse neugebildete Krystalle reichlich vorkommen, „semikrystallinisch“. Da die Bezeichnung „semikrystallinisch“ für „klastische“ Gesteine noch ziemlich wenig im Gebrauche steht, möchte ich dieselbe für ursprüngliche, wirklich halbkristallinische Gesteine, d. i. Gesteine, welche aus krystallinischen durch eine homogene Masse verkitteten Mineral-Individuen bestehen, oder zwischen deren krystallinischem Gemenge nichtindividualisirte Partien in bedeutender, wesentlicher Menge vorkommen, vorschlagen.

Klastische Gesteine hingegen, welche Naumann als semikrystallinisch bezeichnete, möchte ich eher „semiklastische“ nennen, weil die Bezeichnung „klastisch“ doch das eigentliche Wesen der Bildungsweise dieser Gesteine kennzeichnet.

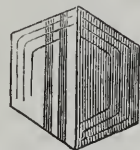
Im Nachfolgenden gebe ich die Beschreibung mikroskopisch untersuchter Gesteine von einzelnen Fundorten, welche wohl alle in diesem Gebirge vorkommende Augit-Andesit-Varietäten repräsentiren.

## Runofalva, nördlich von Friedrichsdorf. (SO.)

Das vollkommen schwarze, dichte Gestein zeigt im Dünnschliff schöne klare Oligoklase, welche meist längliche, scharf gegen die Grundmasse begrenzte Prismen bilden. Im polarisirten Lichte erscheinen die Zwillingslamellen immer sehr intensiv, prächtig gefärbt. Bei einigen sind die verschiedenfarbigen Streifen scharf geschieden, gleich schmal, im gleichen Abstände eng nebeneinander liegend, wie mit verschiedenfarbigem Blei gezogene parallele feine Linien, bei anderen Oligoklasviellungen sind die einzelnen Streifen von sehr verschiedener Breite, oft auch von verschwommenen Farbengrenzen. Ein grosser tafeltiger Feldspath im Dünnschliff hat das Aussehen eines Sanidin-Carlsbader-Zwillings in dessen einer grossen Hälfte noch mehrere Feldspathlamellen parallel der Zwillingssebene liegen. (Fig. 1.)

Unzweifelhafte Sanidine, meistens Carlsbader-Zwillinge, sind auch im Gestein vorhanden, doch im Verhältniss zu Oligoklas, an Quantität und im allgemeinen auch an Grösse der Krystalle bedeutend geringer. In den Feldspathen finden sich reichlich lichtgrünliche Glaseinschlüsse mit runden, dunkel und breit umrandeten Bläschen vor. Oft sind die Einschlüsse stark entglast, mit grünem Staub und dunklen Nadelchen erfüllt, aber in den meisten ist noch das Bläschen deutlich zu unterscheiden. In einigen Krystallen liegen die Einschlüsse unregelmässig in wirren Haufen, in anderen sind sie parallel den äusseren Umrissen des Krystalls zonenartig gruppiert und sind dann oft in der Richtung der entsprechenden Krystallfläche in die Länge gezogen, manchmal auch der inneren Structur des Krystalls so angepasst, dass sie seine Formen in Miniatur wiedergeben.

Fig. 1.



Feine wasserhelle Belonite sind reichlich in den Feldspathen zerstreut.

Augit ist spärlicher wie Feldspath in der Grundmasse ausgeschieden. Selten sieht man deutlich und scharf umgrenzte Augit-Säulen, meistens haben sie ganz unregelmässige Contouren und sind nach allen Richtungen zersprungen und dadurch oft wie in ganz unregelmässige grobe Körner zerfallen. Die Farbe der Augite im Dünnschliff ist bouteillengrün; Glaseinschlüsse in denselben sind wegen der Aehnlichkeit der Farbe nicht deutlich zu unterscheiden.

In der dichten Grundmasse, die mit feinem grünem und schwarzen (Magnetisen-?) Staub und mit dunklen Nadelchen (Augit?) erfüllt ist und dadurch ganz unklar wird, ist Magnetisen in ziemlich grossen Körnern sehr reichlich zerstreut.

Niewicke an der Strasse von Unghvár nach Preezen.

Ein frisches, schwarzes, beinahe dicht erscheinendes Gestein mit splittrigem Bruch. Bei genauerer Betrachtung des Gesteins sieht man kleine Feldspath-Spaltungsflächen und seltener Augit-Bruchflächen in der schwarzen Grundmasse glänzen. Unter dem Mikroskop löst sich das dichte Gestein nicht besonders auf. Die Feldspathe bekunden sich als Oligoklase, viel seltener sind kleine Augitnadeln ausgeschieden. Beide sind von unregelmässigen Streifen der Grundmasse durchzogen und durch Glaseinschlüsse Gasporen und feine Belonitnadeln verunreinigt. Die schwarze Grund-

masse erfüllt von feinen Magneteisenkörnchen und einem grünen Staub wird auch in feinsten Dünnschliffen nicht recht durchsichtig.

**Dereña-Bad** nördlich von Nagy-Szlatina. Steinbruch an der Strasse.

Das dunkle etwas grünlich graue Gestein ist plattig abgesondert. Die ausgeschiedenen Feldspathe mit unregelmässiger Umgränzung sind Oligoklase. Hin und wieder findet man im Gestein kleine aber sicher unterscheidbare Sanidine mit schaliger Textur.

Die wasserhellen Feldspathe enthalten grosse bräunlichgelbe Eisenoxydhydrat-Flecken, welche sich längs der Risse ziehen. Beinahe ebenso  
**Unghvár.** Steinbruch nordöstlich an der Strasse.

Ein sehr schönes, frisches, schwarzes Gestein mit einer Masse porphyrartig ausgeschiedener stark glänzender, tafelförmiger, deutlich gestreifter Oligoklase, die im polarisirten Lichte prächtige Farben zeigen. Die Feldspathe enthalten viele grünliche Glaseinschlüsse, die zum grossen Theil aber durch einen feinen schwarzen Staub (Magneteisen?) verunreinigt sind. Augite sind spärlich vorhanden. Die Grundmasse ist ein grünes durch schwarzen Magneteisenstaub getrübbtes Glas, in dem sehr zahlreich Magneteisenkörner liegen. häufig wie die Feldspathe sind Augite mit zahlreichen Sprüngen und Rissen und Einschlüssen von Magneteisenkörnern. Die meisten Augitkrystalle sind mit einer oxydirten Rinde versehen. In der trüb grünen Grundmasse ist Magneteisen sehr reichlich in beinahe gleich grossen kleinen Körnchen gleichmässig vertheilt.

**Varallya.** Westlich von der Kirche.

Ein dunkelgrünes dichtes Gestein mit zahlreichen kleinen spiegelnden Feldspathflächen. Die Feldspathe sind hauptsächlich Oligoklase, unwesentlich kommen auch Sanidine vor. Die Feldspathe sind sehr häufig von Glassträngen aus der Grundmasse durchzogen. Augit kommt sehr spärlich in kleinen Krystälchen vor. Die Grundmasse ist ein grünes trübes Glas mit sehr viel Magneteisenkörnern.

**Szinna.** Südlich von der Eisenhütte.

Ein grünlich dunkelgraues dichtes Gestein, ist ziemlich zersetzt, mit Poren und unvollkommenen kleinen Mandeln. Die kleinen Oligoklase sind ganz von Rissen durchzogen, einige Sanidinkrystalle sind auch im Dünnschliff zu unterscheiden. Augit ziemlich reichlich vorhanden. Grundmasse wie beim vorigen Gestein.

**Erös Erdö.**

Ein grünlich graues ausgezeichnet in halbzöllige klingende Platten abgesondertes Gestein, welches durch ziemlich grosse lamellare Feldspathe ein etwas porphyrartiges Aussehen bekommt. Die Feldspathe sind besonders schöne, deutlich gestreifte Oligoklase, die tafelförmige und säulenförmige Viellinge bilden. Sanidine sind sehr selten zu finden. Glasporporen sind sehr reichlich in den Feldspathen vorhanden, aber stark entglast, erfüllt mit kleinen schwarzen Nadelchen und Körnchen. Belonite sind selten. Die Augite zeigen meist unregelmässige Umrisse. Die frischeren Augite erscheinen im Dünnschliff lichtgrün, klar, durchsichtig



und sehr durch Sprünge zerrissen, die etwas zersetzten sind dunkler und weniger zerrissen, auch sieht man in ihnen die in frischen Augiten häufigen Belonite und Glaseinschlüsse nicht. Beinahe immer findet man in den Augiten Magneteisenkörner eingeschlossen. Die Grundmasse ist ein zersetztes Glas, das ein grüner Staub trübe und undurchsichtig macht. Magneteisenkörner sind in der Grundmasse sehr reichlich zerstreut.

W. Moton. An der Strasse vor Friedrichsdorf ein dunkel graues Gestein.

Ziemlich spärlich finden sich im Schriff grössere Feldspathkrystalle. Es sind sehr überwiegend Oligoklase, aber auch für einen Augit-Andesit verhältnissmässig ziemlich häufig tafelartige Feldspathe, welche nur in ihrer Mitte zwei bis drei schmale linienartige Streifen besitzen, während die beiden seitlichen Flügel breit sind und complementäre Farben zeigen, ähnlich wie der im Holzschnitt dargestellte Feldspath von Runofalva. Diese Feldspathe würde ich für Sanidine halten. Unter den in der Grundmasse liegenden kleineren Feldspathsäulen finden sich auch unzweifelhafte Sanidine und zwar meistens Carlsbader-Zwillinge. Glaseinschlüsse und Gasporen sind in den Feldspathen reichlich vorhanden. Augitkrystalle, meist klein und vielfach nach allen Richtungen zersprungen, stehen überhaupt an Grösse und Anzahl den Feldspathen nach.

In der Grundmasse, einem trüben grünen Glase, sind Magneteisenkörner ziemlich spärlich vertheilt.

Dzil-Berg bei Ruski Hrabowec.

Ein frisches schwarzes, beinahe dichtes Gestein. Die ausgeschiedenen Krystalle sind im allgemeinen noch kleiner wie die der beschriebenen Gesteine, sie zeichnen sich auch durch Klarheit und scharfe gerade Umrisse aus. Es sind zum grössten Theil Oligoklase mit deutlichen Contouren und scharf abgegrenzten, im polarisirten Licht schön gefärbten feinen Zwillinglamellen; ausser den Oligoklasen finden sich im Schriff auch mehrere Sanidinkrystalle vor.

Die an Quantität den Feldspathen bedeutend nachstehenden Augite sind sehr klar und durch Längs- und Quer-Risse vielfach durchzogen. Die Feldspathe und Augite enthalten reichlich Einschlüsse entglaster Grundmasse, Gasporen und Belonite, die Augite noch Magneteisenkörner. Die im Schriff trüb aussehende entglaste Grundmasse besteht beinahe vollkommen aus einem dichten Mikrolithennetz in dem Magneteisenkörner zerrent liegen.

Horlyo, nördlich von Sereďnie.

Der Oligoklas des Gesteins ist ziemlich gross und sehr deutlich gestreift. Längere und kürzere Oligoklaslamellen treten zu einem Vielling zusammen, wodurch die unregelmässigen Umrisse der zusammengesetzten Krystalle entstehen.

Sanidine sind selten, aber auch vorhanden.

Ausser zahlreichen Beloniten und Gasporen enthalten die Feldspathe reichlich Glaseinschlüsse, gewöhnlich mit Bläschen, und kleine Gasporen.

Die Bläschen in rundlichen Einschlüssen sind rund, bei länglichen aber meist länglich, ähnlich der Libelle einer Wasserwage. Die Substanz

Fig. 2.



dieser Einschlüsse ist klar, lichtgrünlich und die Umrandung der Bläschen nicht besonders breit, aber bei keinem konnte ich eine merkliche Bewegung hervorbringen und dies ist auch der einzige wohl nicht ausreichende Grund, weshalb ich die Substanz der Einschlüsse für starr, nicht flüssig halte.

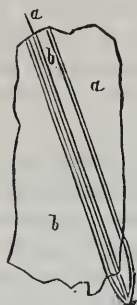
Die Augite sind nach allen Richtungen von Sprüngen durchzogen, ihre Umrisse nicht scharf, meist mit der Grundmasse verschwimmend; sie enthalten viele Glaseinschlüsse, die stellenweise in Haufen vorkommen. In einigen Augiten sieht man kleine, meist rundliche Feldspathe eingeschlossen oder auch grössere Feldspathe von der Seite in die Augitmasse hineinragen. Ich gebe hier ein durchaus nicht idealisiertes Bild eines an Feldspatheinschlüssen besonders reichen Augitkrystals.



Rechts von der Seite ragt ein Oligoklas in die Augitmasse hinein. Die Natur der eingeschlossenen kleinsten runden Feldspathkörner lässt sich wegen ihrer Kleinheit nicht bestimmen. Der grösste eingeschlossene Feldspath ist Sanidin, ein Carlsbader-Zwilling, der beim Drehen des Nicols sehr deutlich die Farben wechselt.

Wohl liegen die eingeschlossenen Feldspathe an Rissen, die den Augit durchziehen, aber sie scheinen schon früher in der Augitmasse eingeschlossen gewesen zu sein, bevor diese Risse entstanden sind, da dieselben auch die Feldspathe durchziehen.

Fig. 4.



a. Lichtbläulichgrün.  
b. Orange. c. Blau.

In den meisten der beschriebenen Augit-Andesite finden sich Augit-Zwillinge vor, aber wegen der unregelmässigen Umrisse und Zerrissenheit der Krystalle ist die Bestimmung der Zwillingsebene unmöglich.

Ich gebe hier ein Bild eines der schönsten Augit-Zwillinge, wie er sich im Gesteinsdünnschliff in seiner zufälligen Lage zeigt. Parallel der Zwillingsebene liegen mehrere Augitlamellen.

Die Grundmasse besteht aus einem bunten Gewirr von kleinen Feldspathen und Augitmikrolithen, zwischen welchen sich ziemlich spärlich lichtgrünliche Glasmasse vorfindet.

Kis-Szlatina, nördlich vom Dereva-Bad. Ein dem von Horlyo ähnliches Gestein.

Grössere ausgeschiedene Oligoklase und Augite halten sich an Quantum beinahe das Gleichgewicht. Die Feldspathe erscheinen durch die Masse meist kleiner Einschlüsse grünlicher Grundmasse wie getüpfelt, trübe. Die Augite enthalten ausser der gewöhnlich durch Risse und Sprünge in Strängen eingedrungenen Grundmasse auch Magneteisenkörner eingeschlossen. Die stark entglaste Grundmasse besteht beinahe gänzlich aus feinen polarisirenden Feldspath- und Augit-Säulehen.

Die langen Augitnadeln sind gewöhnlich beinahe in gleichmässigen Abständen quer zerrissen, ähnlich den Turmalin- oder Cyanit-Säulen im Glimmerschiefer. Dieses Gewirr von Krystallnadeln ist durch eine stark

Fig. 5. zurücktretende, grüne, staubige Masse verbunden. Magnet-  
eisenkörner sind in der Grundmasse gleichmässig vertheilt.



Obawa südlich von Dubina. Das Gestein dem äusseren  
Habitus nach ganz ähnlich dem von Horlyo und Kis-Szlatina.  
Ausgeschieden sind wenige grössere aber sehr schöne Oligo-  
klase, hin und wieder findet man auch einen kleinen Sanidin-  
krystall. Ausgezeichnet klare Augite sind sehr reichlich im  
Gestein vorhanden. Manche schliessen kleine, schön polarisirende Feldspathe ein. (Fig. 5.)

Häufig sind Augitsäulen in der Mitte wie eingeschnürt, eingebuchtet,  
Augitzwillinge sind sehr häufig; meistens liegt eine Reihe feiner Zwillingslamellen parallel einer Augitfläche.

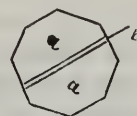
Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



a. Bläulichgrün.  
b. Farblos

Die Augite enthalten fast immer Magneteisenkörner eingeschlossen.  
Glaseinschlüsse und Belonite sind sowohl in den Feldspathen als in den  
Augiten reichlich vorhanden. Die lichtgrüne, trübe, entglaste Grundmasse  
enthält Mikrolithe und Magneteisenkörner.

Susko nordwestlich von Paszika, an der Poststrasse bei Jobowicza  
am Latoreza-Fluss.

Das dunkelgraue Gestein grenzt im Osten unmittelbar an die Kar-  
pathensandsteine. Das Gestein ist beinahe psammitisch wie feste, ziem-  
lich grobkörnige Sandsteine. Die einzelnen Krystallkörner fallen leicht  
heraus. Das Gestein besteht aus Oligoklas und Augitkrystallen. Die  
entglaste trübe Grundmasse tritt sehr zurück. Magneteisenkörner sind  
ziemlich spärlich vorhanden.

In dunkelbraunen Verwitterungsflecken (Eisenoxydhydrat) sieht  
man häufig sehr deutliche scharfe sechseckige Querdurchschnitte von  
Apatitsäulchen.

Horwatu Werek nordwestlich von Wyzne Nemecke.

Ein dunkelbraunes, an der Oberfläche durch nachweisliches Heraus-  
wittern der Feldspathe stark löchriges, schlackig aussehendes Gestein.  
In der vollkommen homogen scheinenden Grundmasse kann man mit  
blossem Auge ausser den grossen porphyrisch ausgeschiedenen Feld-  
spathen keine Gemengtheile mehr unterscheiden.

Im Dünnschliff zeigen diese Feldspathe im polarisirten Lichte  
in sehr schönen Farben glänzende Zwillingslamellen, wodurch sie sich  
als Oligoklase bekunden. Ausser diesen finden sich noch spärlich kurze  
dicke Augitsäulen vor. In der dunkelgrünen, trüben, entglasten Grund-  
masse liegen Magneteisenkörner sehr reichlich zerstreut. Ein sehr äh-  
liches Gestein kommt auch westlich vom Borollo-Berg bei Podhogy vor.

Cziganioez (Welka Gura) nördlich von Denglaz. Augit-Andesit-Pechstein. Ein vollkommen homogen aussehendes, tiefschwarzes, in rundliche und unregelmässige Körner zerbröckelndes Gestein mit einem etwas fettigen Glanz an frischen Bruchflächen. Im sehr schwer herzustellenden Dünnschliff erscheint die Gesteinsmasse auch vollkommen dicht, schwarz und undurchsichtig, nur spärlich sind in ihr kleine, aber frische und klare Oligoklas- und Augitkrystalle ausgeschieden.

Im Seitengraben bei Cziganioez findet sich eine Breccie oder eigentlich ein grauer Tuff mit Brocken und grösseren Bruchstücken dieses Pechsteines.

An die einzelnen hier beschriebenen Gesteine namentlich an die schwarzen, lassen sich alle Gesteine, die die Hauptmasse des Gebirges bilden, anreihen.

### Sanidin-Oligoklas-Trachyt.

Den südlichen Rand des Gebirges und dessen südliche Ausläufer bildet zum grossen Theil ein graues bläuliches, besonders aber ein röthliches, rauhes, poröses, immer stark zersetztes Gestein, welches sich dem äusseren Aussehen nach bedeutend von den beschriebenen schwarzen Augit-Andesiten unterscheidet. Es bildet wie gesagt eine schmale Zone am südlichen Rande des Gebirges, welche also von West nach Ost sich hinzieht.

Uebergänge aus den Augit-Andesiten sind vorhanden und nirgends habe ich eine deutliche geologische Trennung der beiden Gesteine gesehen. Ich beschreibe hier vorerst einige Gesteine, die ich so zu sagen für vermittelnde halte und übergehe im Folgenden mit dem Gestein von Munkaer zur Beschreibung der typischen rothen Trachyte.

Medzwecka-Berg (zweite hohe Spitze) südlich von Kalusa am südwestlichen Anfang des Vihorlat-Gutin-Gebirges.

Ein graues, ziemlich stark zersetztes Gestein von etwas sandsteinähnlicher Structur, ähnlich wie das beschriebene von Susko.

Die kleinen Feldspathe sind überwiegend Oligoklase, eine nicht unbedeutende Anzahl aber Sanidine. Zum grossen Theil sind die Feldspathe durch gelblich grüne Flecken einer an Rissen und Sprüngen eingedrunghenen zersetzten Masse verunreinigt. Einige Feldspathkrystalle sind sehr reich an Beloniten, andere an Glaseinschlüssen.

Den zweiten Bestandtheil bilden stark zerrissene, im Dünnschliff lichtgelb erscheinende, klar durchsichtige Augite. Ausser spärlichen Beloniten enthalten diese Augite sehr viel meist unregelmässige schwarze opake Magneteisenkörner, die zum Theil bedeutende Grösse besitzen. Bei einigen Augitkrystallen ist ein grosser Theil der Augitmasse durch dicht nebeneinanderliegende schwarze Magneteisenkörner, die durch ihre Ansammlung compacte Fetzen bilden, verdrängt. Ausser diesen Augiten finden sich häufig im Dünnschliff schwarze undurchsichtige aus Magneteisen bestehende Körper von Krystallumrissen, des Augites oder der Hornblende; die Bestimmung nach den Umrissen nur ist hier unmöglich. Zirkel hat solche Gebilde in seiner trefflichen, viel Neues und Wichtiges bietenden Arbeit über Basaltgesteine auf S. 26 und 27, Fig. 18 und 19

als mit Augit im Zusammenhang stehend erkannt, ähnliche aber auch (S. 75, Fig. 64 und 65) als mit Hornblende zusammenhängend gefunden. In diesem Falle sind es Pseudomorphosen von Magneteisen nach Augit, der Umwandlungsprocess schreitet von aussen gegen innen zu.

Durchschnitte im Schliff, an denen keine Augitmasse vorhanden ist, sind eben nur nahe dem Krystallrande liegende Schnitte, an tieferen Schnitten sieht man gewöhnlich gegen den Kern zu noch etwas ursprüngliche Augitmasse.

In der grünlichen trüben Grundmasse liegen Belonite, feine Augitnadeln und reichlich Magneteisen-Körner und Krystalle vertheilt.

Senderoberg bei Vinna, Sattel gegen den Medzweeka-Berg.

Ein stark zersetztes, lichtgrünlich graues Gestein, welches mit dem eben beschriebenen vom Medzweeka-Berg im unmittelbaren Zusammenhange steht.

Die Bestandtheile des Gesteins sind auch dieselben, wie die des Medzweekaberges, befinden sich aber in einem höheren Zersetzungsstadium. Die eigenthümlichen Umwandlungsgebilde der Augite sind reichlicher vorhanden. Ausser ganz schwarzen opaken und noch Spuren von Augitmasse enthaltenden Krystallkörpern findet sich wenn auch spärlich im Gesteinsschliff Hornblende vor, die ebenfalls in ähnlicher Weise pseudomorphosirt ist, wie die Augite. Die Unterscheidung ist also nur dort möglich (nach Tschermak's Methode mit einem Nicol), wo noch ein Theil der ursprünglichen Masse vorhanden ist.

Senderoberg bei Vinna, westlich von Kalusa, derselbe Berg, von welchem das oben beschriebene grüne Gestein stammt.

In dem krystallinisch aussehenden rauhen und porösen rothen Gestein sieht man schon mit blossen Auge eine Masse weisser kaolinisirter Feldspathe und lange schwarze Säulen mit ausgezeichneter Spaltbarkeit nach der Längsaxe; die Spaltungsflächen haben einen starken Glas- bis Fettglanz. Die Spaltbarkeit nach der Längsrichtung der langen Säulen ist so vollkommen, dass sich die Krystalle bei der Verwitterung so zu sagen in Spaltungslamellen ablättern. Obgleich es mir nicht gelungen ist einen Krystall zur Messung der Kantenwinkel heraus zu präpariren, so glaube ich diese langen schwarzen Krystallsäulen, wegen ihrer ausgezeichneten Spaltbarkeit für Hornblende halten zu dürfen.

Bei der mikroskopischen Untersuchung von Gesteinsschliffen erweisen sich die Feldspathe zum Theil als Oligoklas, zum Theil als Orthoklas. Obgleich die Menge der Oligoklase überwiegend ist, ist doch die Anzahl der Orthoklas- oder Sanidin-Krystalle so bedeutend, dass diese als wesentlicher Bestandtheil des Gesteins angesehen werden müssen.

Belonite sind sehr reichlich in den Feldspathen vorhanden, seltener sind Einschlüsse eines lichtgelblichgrünen Glases mit dunkelumrandeten Bläschen, oft erscheint das Bläschen oder eigentlich der Raum des früheren Bläschens von schwarzem Staub und Nadelchen erfüllt. Ausser diesen verunreinigen noch die Feldspathe, meist Häufchen oder ganze Zonen, nicht selten auch den Kern der Krystalle ausfüllende schwarze feine Körnchen und Nadelchen; hin und wieder findet man auch in der Feldspathmasse lichtgelblichgrüne Augit-Mikrolithe, die fast immer durch Querrisse gegliedert sind, ähnlich wie das auch bei sehr langen und feinen Feldspathbeloniten vorkommt.

Die grossen schwarzen Krystalsäulen, deren ausgezeichnete Spaltbarkeit längs der Säule mit freiem Auge deutlich sichtbar ist, besitzen im Dünnschliff eine braungelbe Farbe mit einem Stich ins Röthliche mit einer mehr weniger breiten, vollkommen schwarzen, gegen das Innere zu allmählig verschwindenden Aussenrinde. Schwarze verschwindende Streifen ziehen auch längs der Spaltungsrisse durch die Krystalle. Die schwarze wie die braungelbe Farbe scheint die Folge einer Oxydation und Hydratisirung des Eisengehaltes der ursprünglichen Mineralmasse zu sein; ein bedeutender Theil des Eisengehaltes dürfte auch aus der zersetzten an Magnet Eisen reichen Grundmasse stammen. Optisch reagiren diese Krystalle wie Hornblende, besonders grosse und am wenigsten verunreinigte Krystalle, zeigen bei der Drehung eines Nicols sehr bedeutende Farbendifferenzen.

In manchen Hornblende-Krystalle sind auch mehrere kleine Feldspathe eingeschlossen. Bei anderen, sich ebenso optisch verhaltenden Krystallen hat die Farbe einen Stich ins Grüne. Andere, ebenfalls mit schwarzem Rande umgebene Krystalle wieder, besonders kleinere, besitzen oft im Innern noch eine leicht grünlichgelbe ursprüngliche Mineralmasse, die sowohl die Farbe und Structur der Augit besitzt, als auch optisch wie Augit reagirt. Die meisten kleineren schwarzen Krystalle besitzen aber keine Spur der ursprünglichen Mineralmasse mehr.

Die rothe Grundmasse ist stark zersetzt. Schwarze feine Krystalsäulen sind sehr reichlich in ihr zerstreut.

#### Munkacs, Festungsberg.

Ein poröses, rauhes, stark zersetztes Gestein von röthlicher Farbe bildet einen vollkommen isolirten Kegel, auf dem die Festungsgebäude stehen. Man kann nicht für diesen einzelnen in der Ebene aus dem Löss emporragenden Trachytkegel eine besondere Eruption annehmen, insbesondere da der nächste gegen 915 Klafter entfernte von dem Festungsberg durch den Latorca-Fluss getrennte Gebirgs-Ausläufer (der Lewaczka-Berg) aus demselben Gestein besteht.

Das Gestein des Munkaezer Festungsberges ist stark verwittert. In der rothen Grundmasse sind ziemlich grosse weisse, kaolinisirte Feldspathe sehr reichlich ausgeschieden. Im Dünnschliff unterscheiden sich besonders die mehr verwitterten als schön gestreiften Oligoklase, die frischeren aber als Sanidine; diese bilden theils einfache säulenförmige Krystalle, theils tafelartige ausgezeichnete Carlsbader-Zwillinge. Die Feldspathe sind stark angefressen, voll Löcher und Poren, die von einem schmutzig grünlichen Staub erfüllt sind.

Der zweite wesentliche Bestandtheil des Gesteines, die Hornblende, ist spärlich ausgeschieden.

Die dunkelgrüne Hornblendemasse ist gewöhnlich von einer schwarzen breiten Rinde umgeben, welche sich auch an den zahlreichen Sprüngen der Krystalle in ihr Inneres hineinzieht, ähnlich wie Serpentinadern den Olivin in Serpentinesteinen durchziehen. Manche Hornblendekrystalle, deren ursprüngliche Mineralsubstanz durch die pseudomorphosirende Eisenverbindung vollständig verdrängt ist, in den meisten vorliegenden Fällen des Umwandlungsstadiums wohl eben durch Magnet Eisen vertreten ist, oder erst nur durch ein Zersetzungsproduct des im Gestein vorhanden gewesenen Magnet Eisens bei ihrer Verwitterung stark imprä-

gnirt sind, erscheinen im Schliff vollkommen schwarz und undurchsichtig.

In einem grossen Dünnschliff habe ich nur ein einziges kleines unregelmässiges, vollkommen frisches Augitkorn gefunden.

Die Grundmasse besteht beinahe gänzlich aus farblosen Feldspath-beloniten und langen, zahlreich in die quer zersprungenen, wie gegliederten, gelblichen Krystallnadeln, die ich nach der Analogie mit grösseren Augitsäulen für Augitmikrolithe halte. Zahlreiche in der Grundmasse zerstreute, dunkle meist verschwimmende Punkte und unregelmässige kleine Flecken werden wohl ursprünglich Magneteisen gewesen sein; äusserst selten kann man noch octaedrische Durchschnitte der Magneteisenkrystalle unterscheiden.

Levaczka bei Munkacz, südliche Spitze eines Gebirgsausläufers in dessen Verlängerung der Munkaczer Festungsberg liegt.

Das Gestein ist auch identisch mit jenem des isolirten Trachytkegels, nur noch mehr verwittert.

Oligoklase und Sanidine sehr porös und durch einen grünlichen und bräunlichen Staub verunreinigt.

Viel reichlicher wie im Munkaczer Gesteine finden sich schwarze umgewandelte Hornblendesäulen in Schliffen des Gesteins von Levaczka. Ihre Umwandlung (in Magneteisen?) ist weiter gediehen und die Flecken reiner Hornblendemasse im Inneren der Krystalldurchschnitte sind im Allgemeinen kleiner wie bei den Hornblendekrystallen des vorigen Gesteins. In einigen wenigen solcher undurchsichtiger Krystalldurchschnitte findet man durchsichtig gelblichgrüne Partien, die beim Drehen eines Nicols keine bedeutenden Farbendifferenzen zeigen. Es scheint also, dass auch accessorischer Augit demselben Umwandlungsprozess wie die wesentliche Hornblende unterlegen ist. Viele dieser Pseudomorphosen sind schon einer weiteren, ebenfalls von aussen nach innen vorschreitenden Umwandlung durch die Hydratisirung des Eisenoxydes anheimgefallen. Kaum ist an die Stelle des letzten Restes ursprünglicher Hornblendemasse im Kern des Krystalls schwarzes Magneteisen getreten, so verfällt schon die Aussenrinde des neuen Productes der zerstörenden und umwandelnden Wirkung der Atmosphärien, indem es allmählig in Eisenoxydhydrat verwandelt wird. Die Aussenrinde bekommt eine braunrothe Farbe, welche auch an Sprüngen und Rissen das schwarze Krystallinnere durchzieht. In Schliffen erscheint der braunrothe mehr weniger breite Saum von der schwarzen inneren Masse scharf getrennt.

Podhering an der Hauptstrasse östlich von Munkács.

Das röthlich graue Gestein ist dem beschriebenen von Levaczka vollkommen ähnlich.

Die Oligoklase und Sanidine sind ebenfalls stark zersetzt und von einem bräunlichen Staub erfüllt; ausserdem enthalten sie noch Belonite und gelbliche, gewöhnlich mit Bläschen versehene Glaseinschlüsse, Besonders schön sind zonenförmige Einschlüsse zersetzter Grundmasse die, oft sich gegen das Innere wiederholend, vollkommen parallel den äusseren Krystallumrissen laufen.

Wie im vorigen Gestein ist veränderte Hornblende reichlich vorhanden. Der braunrothe Saum um den schwarzen Krystallkern ist gewöhnlich viel breiter, manche kleinere Krystalle sind schon vollkom-

men hydratisirt und roth gefärbt. Die Contouren derartiger Pseudomorphosen sind verschwommen und abgerundet, bei den am meisten zersetzten übergehen sie allmählig in die Grundmasse. In der verwitterten schmutzig röthlichen trüben Grundmasse liegen reichlich zerstreut kleine, schwarze Nadeln und unregelmässige Fragmente desselben Minerals, erstere wohl, wie die schwarzen Körner, wenn auch nicht ursprünglich, Magneteisen.

Huboka an der Strasse von Unghvár nach Serednie.

Ein röthlich graues, ziemlich grobkörniges Gestein. Die Feldspathe sind weiss, kaolinisirt, nur spärlich sind glitzernde Flächen von Sanidin zu bemerken. Die reichlich ausgeschiedenen schwarzen Hornblendesäulen sind makroskopisch deutlich sichtbar. Die dicht erscheinende, ziemlich spärliche Grundmasse ist zersetzt, porös, von röthlicher Farbe. Die Feldspathe erweisen sich bei mikroskopischer Untersuchung als Oligoklase und Sanidine. Manche Feldspathkrystalle enthalten Belonite in reichlicher Anzahl eingeschlossen, besonders häufig sind aber Einschlüsse von sehr unregelmässigen und stark ausgezackten Umrissen von wasserheller Feldspathmasse mit deutlichen Gasbläschen. Die Grenze dieser Einschlüsse gegen die übrige Krystallmasse ist fein, obgleich scharf und deutlich, die Umrandung des Gasbläschens hingegen ist breit und dunkel. Die eingeschlossene Feldspathmasse ebenso wie die eingeschlossenen Feldspathbelonite, mit denen diese Gebilde auch im genetischen Zusammenhang stehen dürften, zeigt im polarisirten Licht dieselben Farben wie die übrige Krystallmasse des Feldspathes.

Fig. 9



Ein bräunlicher Staub erfüllt die Poren der Feldspathe, nicht selten findet man in diesen auch kleine Magneteisenkörner eingeschlossen. Hornblende und Grundmasse des Gesteins verhalten sich ebenso wie bei dem beschriebenen von Podhering.

Serednie, Kirenhof bei der Strasse.

Ein unvollkommen **perlitisches** Gestein mit einer dichten grauen Grundmasse, in der reichlich weisse, verwitterte Feldspathe und spärlich lange, schwarze, stark zersetzte Hornblendesäulen porphyrtartig ausgeschieden sind.

Die Feldspathe, Oligoklase und Sanidine sind durch Einschlüsse zersetzter Grundmasse stark verunreinigt; bei den einen bildet sie vereinzelte unregelmässige Partien, bei anderen füllt sie den Kern des Krystalls aus, bei den meisten aber bildet sie zusammenhängende den Krystallumrissen parallel laufende Zonen. Beloniteinschlüsse in den Feldspathen sind selten, lange Belonitsäulen sind fast immer gegliedert.

Hornblendekrystalle sind ziemlich selten ausgeschieden. Einige sind vollkommen, die meisten aber nur an der Oberfläche und den Spaltungsrissen im Magneteisen verwandelt. Die Hornblendemasse zeigt bei der Drehung eines Nicols sehr bedeutende Farbendifferenzen, und bei den vollkommen opaken Krystallen sieht man immer sehr deutlich zahlreiche Risse längs den Säulen, die der Spaltbarkeit der Hornblende entsprechen. Neben der Hornblende finden sich im Dünnschliff einige frische Augitkrystalle vor; alle enthalten Einschlüsse von Magneteisenkörnern. Die Augite unterliegen derselben Pseudomorphose in Magneteisen wie die Hornblende. Es bildet sich zuerst auf Kosten der Augitmasse eine Rinde von Magnet-



eisen, die immer tiefer um sich greift. So erscheinen manche schief durchschnittene Augitsäulen an dem am tiefsten im Schliff liegenden, also am wenigsten oder auch gar nicht angeschliffenen Ende als reines Magnet-eisen vollkommen schwarz, während der ganze übrige Krystall aus frischer durchsichtiger Augitmasse besteht.

Die Grundmasse besteht aus Feldspath- und Augit-Mikrolithen, zwischen denen sich nur kleine Parteen eines lichtgelblichgrünen Glases vorfinden, der unverhältnissmässig grösste Theil der glasigen Grundmasse ist also vollkommen individualisirt. Die Feldspathbelonite bilden rechteckige und quadratische Täfelchen, deren Seiten an den Enden meist gabelartig verlängert sind. Es scheinen mir dies zwei nahe und parallel nebeneinander liegende schmale Prismen zu sein, bei denen der Zwischenraum in ihrer Mitte ohne irgend welche Grenzen durch dieselbe Masse ausgefüllt ist, welches durch das Verschwimmen der beiden Prismen ineinander in Folge der sich so nahe liegenden Attractionscentra oder Axen zu erklären wäre. Am häufigsten sind schmale lange säulenartige Feldspathbelonite mit pyramidalen oder abgerundeten Enden. Seltener sind Augitmikrolithe, die durch ihre Länge und gelblich grüne Farbe sich leicht von den Feldspathbeloniten unterscheiden lassen. Die langen und dünnen Augitsäulchen sind fast immer vielfach durch Quersprünge in nahezu gleichen Abständen gegliedert oder zerrissen, was aber nicht als Merkmal dienen kann, da dasselbe auch bei langen säulenartigen Feldspathbeloniten vorkommt und diese Erscheinung wohl allen eingewachsenen in langen dünnen Säulen krystallisirten Mineralien in Folge der Zusammenziehung der in starrer Grundmasse eingeschlossenen Mineralsubstanz oder Ausdehnung der Gesteinsmasse eigen ist. In dieser leichten Grundmasse liegen dunklere trübe Grundmasseparteen von rundlichen Formen, welche die Sphärolithe des Gesteins bilden. Schwarze opake Magnetiseinkörnchen und dunkelbraune matte unregelmässige Körner liegen in der ganzen Grundmasse zerstreut.

Diese Reihe von grauen und röthlichen Felsarten gehört also zu den Sanidin-Oligoklas-Trachyten. Es sind dies von Richthofen's „graue Trachyte“, die zum grossen Theil auch als „rothe“ bezeichnet werden könnten. Auffallend ist bei einigen derselben der ziemlich bedeutende Gehalt an Augit. Es scheint mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen zu sein, dass sich bei weiteren Trachytstudien Gesteine finden dürften, welche die Anstellung einer den Sanidin-Oligoklas-Trachyten parallelen Reihe von Augit-Trachyten nothwendig machen würden. Viele Ausnahmen von der Regel der Mineralienassociation, dass orthoklashaltige Gesteine das Vorkommen von Augit in denselben ausschliessen, sind schon lange bekannt.

An die Sanidin-Oligoklas-Trachyte schliesse ich noch die Beschreibung eines Biotit-Trachytes von Sirowa südwestlich vom Pohar-Berg im Westen von Preezen an.

Der Trachyt von Sirowa ist ein frisches leberbraunes Gestein mit schwarze, stark glänzende Biotite einer felsitisch aussehenden Grundmasse, in der zahlreiche grosse, porphyrtig ausgeschieden sind; die ausgeschiedenen Feldspathe haben eine gelbliche Färbung und fettigen Glanz.

Bei mikroskopischer Untersuchung erweisen sich die Feldspäthe beinahe zu gleichen Theilen als Sanidine und Oligoklase. Beide sind stark von Rissen und Sprüngen durchzogen, an denen eine bräunlichgelbe Zersetzungsfähigkeit aus der Grundmasse in die Feldspathkrystalle eingedrungen ist und die wasserhelle Feldspathmasse an den Rissen gelb gefärbt hat. Einschlüsse grünlichgelber Grundmasse bilden in den meisten Feldspathkrystallen den Krystallumrissen parallel laufende Zonen oder füllen deren Kern vollkommen aus, so dass die wasserhelle Feldspathmasse nur eine Rinde um dasselbe bildet. Besonders reich sind die Feldspathe dieses Gesteins an Beloniten, die in den Krystallflächen parallel laufenden Zonen, Streifen und unregelmässigen Haufen auftreten oder einzeln im Krystall liegen. Einige besitzen pyramidale Endigung, die meisten aber haben abgerundete Enden, ähnlich wie in Glasröhrchen eingeschlossene Quecksilbersäulen, wenige sind stellenweise aufgebläht, verdickt, und dies meist gegen das Ende zu, wodurch sie ein keulenförmiges Aussehen bekommen. Solche Anschwellungen sind oft durch einen wasserhellen, manchmal mit einem Bläschen versehenen Einschluss (Glas, Flüssigkeit oder Partikel des ursprünglichen Feldspatheiges?) bedingt. Manche Belonite sind in mehrere Theile gegliedert, bei einigen ist das letzte Glied dünner als die übrigen und erscheint dadurch als ein besonderer, unmittelbar sich in derselben Erstreckungslinie anschliessender Belonit.

Ein im Dünnschliff wasserhell erscheinendes polarisirendes, stark zerrissenes unregelmässiges Krystallkorn, hat vollkommen das Aussehen von Quarz, aber da ich in Handstücken sonst keinen Quarz entdeckt habe, so kann es möglicherweise auch ein Sanidinkorn sein.

Biotit in der Grösse von 3''' bis zu staubartigen Schuppen ist im Gestein reichlich zerstreut. Die parallel der Spaltebene durchschnittenen Biotitkrystalle erscheinen im Dünnschliff schwarz und undurchsichtig, andere Durchschnitte sind durchscheinend von grünlich oder bräunlich gelber Farbe. Mit einem Nikol geprüft zeigen sie bei einer Stellung desselben die natürliche Farbe, bei der Drehung des Nikols um 90° werden sie vollkommen undurchsichtig und schwarz.

Im Durchschnitt einer grossen Hornblendesäule, die sich ebenfalls im Dünnschliff vorfindet, liegen mehrere sehr kleine wasserhelle, deutlich sechsseitige Querdurchschnitte von Apatit.

In der trüben Grundmasse liegen in grosser Anzahl grüne zersetzte schmale Säulehen (Hornblende?) zerstreut.

Ich stelle dieses Gestein zu den Sanidin-Oligoklas-Trachyten, indem ich den Biotit in den Gesteinen als gleichwerthig mit Hornblende, als deren Vertreter halte.

Nirgends wurde mit Sicherheit die Vertretung des Augites durch Biotit beobachtet, hingegen ist die gegenseitige Vertretung von Hornblende und Biotit im Granit, Gneiss, Syenit, Diorit und Porphyrit Tatsache. Nach Roth sind gewisse Biotite mit gewissen Hornblenden stöchiometrisch gleich zusammengesetzt.

Tschermak hat auch Pseudomorphosen von Biotit nach Hornblende nachgewiesen.

Was das optische Verhalten im polarisirten Lichte anbelangt, so stehen sich Hornblende und Biotit am nächsten. Endlich scheint das Ge-

stein seinem äusseren Habitus nach kieselsäurereich zu sein, was auch eher Hornblende als Augit als Gemengtheil des Gesteins vermuthen lässt.

### Breccien und Tuffe.

Die Vorhügel des Vihorlat-Gutin-Trachytgebirges bestehen aus Breccien und Tuffen, die sich an das südliche Gehänge des Gebirges anlehnen und den Uebergang in die ungarische Ebene bilden. Im Westen sind sie wenig entwickelt, nehmen aber gegen Osten immer mehr an Masse und Mächtigkeit zu, so dass sie im östlichen Theile des Gebirges das Uebergewicht über den festen Trachyt allmählig gewinnen. Auf der nördlichen Seite des Trachytzuges ist derselbe unmittelbar durch Sandsteine begrenzt, und die Trachytsedimente spärlich und unbedeutend.

Alle Trümmergesteine von grobem Materiale in dem Gebirge bezeichne ich als Breccie nicht als Conglomerat, obwohl sie grösstentheils aus ziemlich runden, viele sogar aus vollkommen kugelförmigen Gesteinselementen bestehen. Aber die verkitteten Gesteinsfragmente sind obgleich rund, doch nicht abgerundet, sie sind nicht von Gewässern aus weiter Ferne an ihren jetzigen Fundort hergerollt und stammen unmittelbar aus der nächsten Nähe.

Die gewöhnliche Absonderungsform der schwarzen Augit-Andesite in diesem Gebirge ist die kugelige, bei ihrer Verwitterung oder Zertrümmerung zerfallen sie auch in rundliche Fragmente, die zusammengekittet die Breccien bilden. Es ist oft schwer zu unterscheiden, ob man einen Felsen von ursprünglichem oder klackischem Gestein vor sich hat. Bei den Conglomeraten denkt man immer an zusammengekittete Flugschiebe. Ausser den beschriebenen treten wohl auch in der Gegend Breccien mit scharfkantigen eckigen und runden Gesteinselementen verschiedener Dimensionen auf. Es sind dies Breccien, die aus der Zertrümmerung von Felsen entstanden sind, welche keine kugelige Absonderung besitzen. Diese Felsarten durch verschiedene Namen zu trennen, wäre unzweckmässig.

Im Grossen und Ganzen bilden also die Breccien eine Zone am südlichen Abhänge des festen Trachytgebirges, an diese legen sich Tuffe an, die die Thalsohlen zwischen den Ausläufern bilden und in sanften Hügelreihen sich weit in die Ebene ziehen; am Rand des Gebirges sind grösstentheils die Breccien von Tuffschichten überlagert. Die Tuffablagerungen im Gebiete des festen Trachytes sind verhältnissmässig unbedeutend. Die im Gebiete des festen Trachytmassivs vorkommenden Trachyt-Tuffe sind ziemlich grobkörnig, sandsteinartig, von einer ziegelrothen oder grauen Farbe.

Die rothen Tuffe wie der von Dubina nördlich von Obawa und der die Weinberge des Rothgebirges nördlich von Munkács bildende rothe Tuff stammen unzweifelhaft aus Augit-Andesiten.

Im Dünnschliff des Tuffs von Dubina besonders sieht man sehr deutlich, dass er aus pelluciden, schön gestreiften Oligoklaskörnern und Krystallen, sowie Augit besteht. Die rothe Färbung rührt von der Oxidation und Hydratisirung des Magneteisens her. Die spärlicheren, grauen, körnigen Tuffe, wie die Tuffschicht am Zernava-Berge bei Poroszkow be-

stehen hauptsächlich aus Oligoklaskörnern und schwarzer undurchsichtiger pseudomorphosirter Hornblende, wie sie im Trachyt von Horlyo und Obawa vorkommt.

Oestlich von Szelestow, nördlich von Kolesyn, liegen auf der Höhe des Gebirges auf schwarzer Augit-Andesit-Breccie graue Tuffschichten, die eine Masse von ziemlich gut erhaltenen Blättern und Pflanzenstängeln führen. Die unteren Tufflagen enthalten Fragmente und Brocken eines sehr leichten, schaumigen Bimssteins von röthlicher und grauer Farbe. Die Trachytmasse hat sich zu wiederholten Malen ergossen und so findet man auch Tuffschichten, die von beinahe horizontal aufliegendem schwarzem Augit-Andesit bedeckt sind.

So liegen am gut aufgeschlossenen Gebirgsrande nordwestlich von Cinadno (Szt. Miklos) auf der gewöhnlichen makroklastischen schwarzen Augit-Andesit-Breccie eine rothe Bimsstein-Breccie, darauf eine röthliche Tuffschichte, worauf eine mächtige Decke festen, plattig abgesonderten schwarzen Augit-Andesites ruht; auf diesem lagert noch ein schwarzer Augit-Andesit mit sehr unvollkommen säulenförmiger Absonderung.

Das die sanftgewölbten niedrigen Vorhügel, die sich besonders im Süden gegen die Ebene erstrecken bildende Tuffgebiet ist durch Lehm, Löss und einen mit demselben stratigraphisch gleichwerthigen aus verwitterten Trachytbrocken bestehenden Diluvialtuff bedeckt, und der Tuff selbst nur durch in der weichen, leicht wegzuschwemmenden Diluvialbedeckung sehr häufige tiefe Wasserrisse aufgeschlossen. Dieser Tuff ist erdig und von einer lichten, schmutzig weissen bis rein weissen Farbe; nur hier und da sieht man durch Eisenoxydhydrat röthlich gefärbte, unstätig verlaufende Streifen und Adern. Spärlich finden sich in diesem Tuff Pflanzenabdrücke und unbedeutende Flötze eines unbrauchbaren Lignites. Dieses Tuffgebiet ist hier überall sehr reich an Eisenerzen, welche an zahlreichen Punkten (Laz und Denglas, Borszucina Berg nördlich von N. Szlatina, Andrasocz, Nagy Loho, Lauka, Wiznice, Hilkocz), meist auf eine höchst primitive Weise abgebaut werden. Die Erze selbst (Thon- und Brauneisensteinerze) sind sehr wenig percenthaltig, aber leichtflüssig und geben ein ausgezeichnetes, besonders zu Bijouterie-Waren verwendbares Eisen, wie solche im gräflich Schönborn'schen Eisenwerke in Friedrichsdorf bei Munkács in der besten Qualität producirt werden. Da das Erz so eisenarm ist und die im Betrieb stehenden Gruben bald ausgebeutet sein werden und jetzt schon nicht mehr den Bedarf der Hochöfen der Gegend decken können, so sind die dortigen Eisenwerke und überhaupt die Eisenindustrie der Gegend trotz der Leichtflüssigkeit des Erzes, der Vortrefflichkeit des producirten Eisens und der Billigkeit des Feuerungsmaterials in ihrer Existenz bedroht.

Aber bei practischer Abbauweise, scheint mir, wären die Eisenwerke noch haltbar, wenigstens müssten jetzt die Hochöfen nicht Monate lang kalt stehen. Solches eisenarmes Erz, mit welchem jetzt die Oefen gespeist werden, liegt wohl noch in Fülle im Gebirg, und die Erze verrathen ihr Vorkommen schon häufig durch unbedeutende Erzschnüre und streifenweise verlaufende, von Eisenoxydhydrat herrührende rothe Färbung der Tuffe.

Reich an Eisenerzen ist auch das Hatgebirge, welches von Papfalva angefangen sich gegen Süden parallel zum Ilosva-Fluss zieht. Die sanften Hügelreihen des Hat bestehen hauptsächlich aus weisslichem, erdigen Tuff und Andesitbreccien. Die Eisenerze dieses Gebirges versorgen nicht bloss die zu dem Munkacs-Eisenwerk gehörenden Hochöfen von Hatmeg, sondern auch den Hochofen in Friedrichsdorf. Die Erzgruben bei Brod liefern das meiste Erz. Unghvarit begleitet hier das Erz in 2—3 Zoll starken Adern. Sehr gute Brauneisensteinerze in Glasköpfen finden sich bei Nagy-Abranka vor, leider wurde der Bergbau wegen Wasserzudrang aufgelassen. Da das Erz nach der Angabe des Hatmeg'er Hüttenbeamten noch 3 Klafter (?) mächtig liegen soll und das Wasser wahrscheinlich durch die sehr schwache, nun eingestürzte Decke hineingesickert, möglicherweise durch die Grubenöffnung selbst eingedrungen ist, so würde es sich, wenn das Vorhandensein des ausgezeichneten Erzes in der angegebenen Menge sichergestellt ist, gewiss lohnen die Grube wieder aufzunehmen; des Wassers kann man sich bei der günstigen Lage des Baues leicht erwehren.

Das Vorkommen der Erze ist in Schnürren, Adern, Nestern und Stöcken. Beinahe nie fehlende Erzbegleiter sind Unghvarit, Eisenopale, Halbopale und andere unedle Opalvarietäten. Die Erzbegleiter geben sichere Aufklärung über das Entstehen dieser Eisensteinvorkommen in den weissen Tuffen. Ihr Eisengehalt selbst stammt unzweifelhaft ursprünglich aus dem Magneteisen der an diesem sehr reichen und von ihm schwarz gefärbten Augit-Andesite, welches den weissen Augit-Andesit-Tuffen beinahe gänzlich fehlt.

Der Unghvãrit durchsetzt meistens den Tuff, seltener das Erz selbst, in besonderen Schnürren und liegt im Hangenden des Erzes. Die übrigen Opalvarietäten, meist Eisenopale, bilden gewöhnlich auch das Hangende des Erzes, aber auch mehr weniger das Muttergestein desselben und die eisenreichen, oft das eisenarme Eisenerz selbst, das abgebaut und verhüttet wird.

So ist das Erzvorkommen nahe an der Oberfläche, wie es durch die bestehenden Gruben, welche, und das auch sehr selten, kaum einige Klafter tief sind, aufgeschlossen wurde. Tiefere Bohrungen wurden in der Gegend nicht angestellt.

Dass die in den Tuffen cirkulirenden am leichtesten wohl heisse Gewässer den Eisengehalt derselben auslaugen, ist unzweifelhaft. Die Kieselsäure-Anhäufungen, die das Erz begleitenden Opale sind Absätze aus heissen Quellen, die der Gesteinsruption folgen, und noch lange nach derselben auf Spalten empordringen.

Unter grossem Drucke, folglich grosser Dichtigkeit lösen heisse Wasser die Kieselsäure auf und führen dieselbe mit, bis verringerter Atmosphãrendruck und geringere Temperatur ihren Sättigungsgrad vermindern. Die Verminderung des Druckes und der Temperatur der an Eisen- und Kieselsäuregehalt reichen, sich empordrãngenden heissen Quellen erfolgte besonders in Hohlrãumen und Spalten nahe der Erdoberfläche und deshalb schieden sich die mineralischen Gemengtheile des erkaltenden Wassers hier besonders als Kieselsäure-Hydrat ab. Da das sich absetzende Kieselsäure-Hydrat eine grosse Verbindungsfähigkeit besitzt, so verband es sich auch mit den theils in ihrem Auflösungs-

mittel vorhandenen, theils mit den eben in diesen Hohlräumen sich schon vorfindenden Eisenoxyden und ihren Hydraten und bildete sehr eisenreiche Opale. Diese Kieselsäure-Sedimente müssen also gegen die Oberfläche zu am mächtigsten entwickelt sein, gegen die Tiefe zu aber abnehmen, das Eisenerz, welches sich in der Tiefe vorfinden würde, würde also nicht an die Kieselsäure gebunden, folglich qualitativ besser sein.

Es scheint mir auch nicht unmöglich, dass beim Zerreiben zu Staub des an Magneteisenkörnern sehr reichen Trachytes die schwereren Eisen-theilehen, wie bei einem Schlemmproccesse, mehr in die Tiefe gesunken sind und sich in den tiefsten Tuffschichten angesammelt haben. Jedenfalls sind Bohrversuche, die in den erdigen Tuffen leicht und ohne grosse Kosten ausführbar sind, anzurathen.

Ausser den hier beschriebenen Gesteinen kommen in diesem Gebiete des Vihorlat-Gutin-Gebirges an einigen Punkten sogenannte Lithodite (bei Kis Magjoros und bei Hereowee) und Quarz-Trachyttuffe (nördlich von Antalocz und bei Perečeny) vor, deren Beschreibung ich mir für den zweiten Theil dieser Arbeit (über Quarz-Trachyte) aufspare.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: [021](#)

Autor(en)/Author(s): Kreutz Felix[Feliks]

Artikel/Article: [Das Vihorlat-Gutin-Trachytgebirge \(im nordöstlichen Ungarn\). 1-22](#)