

Geognostische Skizze  
der  
**Greifendorfer Serpentin - Partie**  
von  
**Hrn. HERRMANN MÜLLER.**

---

Mit Tafel IV und V.

---

Angeregt durch Hrn. FALLOU's vortreffliche Beschreibung des *Waldheimer* Serpentin-Gebirges \* unternahm ich im vergangenen Sommer einige Exkursionen in das Gebiet des *Sächsischen* Granulites, um die Serpentine desselben näher kennen zu lernen. Ich hatte hierbei Gelegenheit, manche interessante Beobachtung zu machen, doch erlaubte mir die Zeit, nur die Serpentin-Partie von *Greifendorf* genauer zu untersuchen, welche sich sowohl durch ihren Umfang, als auch durch die mannigfaltigen Erscheinungen, die sie darbietet, vor den meisten übrigen auszeichnet. Ich erlaube mir daher, auch nur von ihr in Folgendem eine Beschreibung zu geben und daran einzelne Bemerkungen über einige andre Serpentine zu knüpfen.

Oberflächen - Verhältnisse.

Das *Greifendorfer* Serpentin - Gebirge bildet ein zusammenhängendes Ganzes und nimmt eine Oberfläche von unge-

---

\* In KARSTEN's und v. DECHEN's Archiv für Mineralogie u. s. w. Bd. XVI, S. 423.

fähr  $\frac{1}{10}$  Quadratmeile ein; es erstreckt sich seiner Länge nach von SW. nach NO. und setzt mehre Berge und Kuppen zusammen, unter denen der *Rubinberg*, der *Klatschwald* und der *Bohrberg* die erwähnenswerthesten sind. Zwei Thäler durchschneiden dasselbe, das Thal des *Greifendorfer Baches* in der Richtung von SW. nach NO., und das *Striegis-Thal*, welches in der Richtung von S. nach N. herabkommt und das erste aufnimmt.

In seinem westlichen, nördlichen und nordöstlichen Theile zeigt das Serpentin-Gebirge jähe und hohe Abhänge, während es sich an seiner S.-Seite nach *Dittersdorf* hin allmählich verflacht.

Die Thäler der *Striegis* und des *Greifendorfer Baches*, so wie mehre Steinbrüche bieten hinlängliche Entblösungen dar, um sowohl über das Verhalten des Serpentin zu dem Grenz-Gebirge, als auch über den innern Bau und Charakter desselben genügsamen Aufschluss zu geben.

#### Verlauf der Serpentin - Grenze.

Die Grenze des Serpentin-Gebirges hat folgenden Verlauf. Vom südwestlichen Fusse des *Rubinberges* zieht sie sich nordwestlich bis an die *Döbeln'sche Strasse*, wendet sich hier nach NO. und läuft nördlich von *Greifendorf* in dieser Richtung mit einigen Krümmungen bis zu einer Kuppe, an welcher der *Naundorfer Weg* vorüberführt. Von hier aus geht sie in östlicher Richtung fort und durchschneidet einige hundert Schritte weiter abwärts das Thal des *Greifendorfer Baches*, geht dann auf kurze Entfernung am nördlichen Gehänge des *Bohrberges* hin und wendet sich schnell wieder nach dem linken Bach-Ufer zurück. Bald hierauf setzt sie durch das *Striegis-Thal* und steigt in nordöstlicher Richtung an dessen rechtem Gehänge hinauf, bis sie in der Nähe des untersten Gutes von *Etzdorf* unter einem spitzen Winkel sich nach S. umwendet und in dieser Richtung, in der Nähe des *Klimmbaches*, das *Striegis-Thal* wieder durchschneidet. Sie zieht sich dann ein Stück an dem östlichen Gehänge des *Bohrberges* hinauf, wendet sich

plötzlich unter einem spitzen Winkel nach O. zurück und geht wieder bis in das Thal herab, worauf sie schnell nach SW. umbiegt und unterhalb des *Böhrigener* Forsthauses über den südöstlichen Vorsprung des *Bohrberges* hinwegsteigt bis an einen nördlich von *Dittersdorf* herabfließenden Bach. Von hier aus geht sie auf kurze Entfernung nach NW. zurück und verläuft dann ziemlich gerade, in südwestlicher Richtung am südlichen Abfalle des *Klatschwaldes* hin bis wieder an den *Rubinberg*. Es ergibt sich hieraus, dass das Serpentin-Gebirge von *Greifendorf* als ein lang-gezogener, an seinem südwestlichen Ende abgerundeter, an seinem nordöstlichen Ende aber mehr keilförmig auslaufender Körper auf der Oberfläche hervortritt, dessen lange Axe in der Richtung von SW. nach NO. ungefähr der Grenze des Granulites mit der *Rossweiner* Grünstein-Partie und der weiter westlich wieder hervortretenden Glimmerschiefer-Zone parallel läuft.

Verhalten des Serpentin zu den benachbarten Gebirgsgliedern.

Als unmittelbare Nachbarn des Serpentin treten Granulit und Gneiss hervor.

Der Granulit zeigt gewöhnlich eine grauweisse, ins Röthliche, Gelbliche und Grünliche verlaufende Farbe und ist meistens durch parallel nebeneinander angeordneten Feldspath und Quarz oder durch eingestreute Glimmer-Schuppen schiefrig oder Gneiss-artig, selten körnig-splittrig. Er enthält fast stets, bisweilen kaum erkennbare, gewöhnlich aber Mohnkorn- bis Erbsen-grosse Körner von blutrothen bis hyazinthrothen Granaten. An einigen Punkten geht er durch Aufnahme von Hornblende in sogenannten Trapp-Granulit und endlich in Eklogit über, wie man Diess an dem *Naundorfer* Fahrwege unterhalb *Greifendorf* und am *Bohrberge* unterhalb *Böhringen* beobachten kann.

Dieses Gestein ist fast überall in mehr oder minder ebene, seiner Struktur-Fläche parallele Platten oder Schichten abgesondert, welche auch hier wie an andern Orten der äussern Granulit-Grenze parallel laufen und nach aussen zu,

hier nach SO. und S. fallen. Ausnahmen hievon lassen sich an einigen Punkten in der unmittelbaren Nähe des Serpentin beobachten.

Der Gneiss erscheint mehrfach als ein schmaler Streifen zwischen Serpentin und Granulit eingelagert. Er ist sehr grobflaserig, enthält viel grauen bis schwarzen Glimmer, so wie Knoten und Flammen von Feldspath und Quarz, wobei er eine wellenförmig gebogene und durcheinander gewundene, oft gänzlich verworrene Struktur besitzt. So zeigt sich der Gneiss, welcher in einzelnen Partie'n längs der nördlichen Serpentin-Grenze auftritt.

Am südlichen Abfalle des *Klatschwaldes* liegen in der Nähe eines, jetzt zugestürzten und zu Feld hergerichteten Steinbruches viele Fundstücke eines grobflaserigen, vielen schwarzen Glimmer haltenden Gneisses umher, welcher sich durch sehr deutlich ausgebildeten Linearparallelismus von dem vorher erwähnten unterscheidet.

Der Gneiss bei *Naundorf* und oberhalb der *Etzdorfer Mühle* stimmt in seinem Streichen und Fallen mit dem benachbarten Granulit überein. Er streicht hor. 12—1 \* und fällt 40°—45° in O. Über die Lagerungs-Verhältnisse der beiden Gneiss-Partie'n nördlich von *Greifendorf* und am südlichen Abfalle des *Klatschwaldes* lässt sich nichts Bestimmtes sagen, da sie keine zu Tage ausgehenden Felsen darbieten; doch kann man vermuthen, dass sie dem benachbarten Granulit und Gneiss analog gelagert sind.

Der Serpentin zeigt sich an den meisten Punkten in den Granulit und Gneiss regelmässig eingelagert. Diess ist der Fall längs seiner südlichen Grenze, am Fusse des *Klatschwaldes* an seiner südöstlichen und nördlichen Grenze bei *Etzdorf* und südlich von *Naundorf*. Weniger übereinstimmend mit dem Granulit findet man den Serpentin in *Greifendorf* am *Rubinberge* und am nördlichen Abfalle des *Klatschwaldes*. Während hier die Serpentin-Platten ein Streichen zwischen hor. 15 und 8 bei theils westlichem, theils östlichem und nordöstlichem Einfallen zeigen, bemerkt man an daneben

\* In dieser Beschreibung ist unter dem Streichen allemal das auf den geographischen Meridian reducirte zu versetzen.

hervortretendem Granulit ein Streichen von hor. 5 bis 7 bei südlichem Einfallen; es scheinen hier die Serpentin-Platten an dem Granulit sich vielfach abzustossen oder ihn zu überlagern.

Man kann einen solchen Fall sehr gut in einem von den untersten *Greifendorfer* Gütern nach *Naundorf* führenden Hohlwege beobachten. Fig. III. Hier findet man anfangs Serpentin, dessen Platten deutlich hor. 11,4 streichen und  $35^{\circ}$  östlich fallen; weiter hin im Hohlwege steht feinkörniger, schieferiger Granulit an, welcher ungefähr hor. 5 streicht und 45 in S. fällt. Ist man gegen 40 Schritt weiter gegangen, so bemerkt man die Granulit-Schichten plötzlich aufgerichtet und umgebogen, worauf ein Konglomerat von körnigem, zum Theil mit Eisenoxyd oder Brauneisenerz stark imprägnirtem Granulit folgt. Daneben steht Serpentin hervor, dessen undeutliche Platten hor. 10 streichen und  $35^{\circ}$  in O. fallen. Einige Schritte weiterhin tritt dann wieder grobkörniger, dann schiefriger Granulit auf; letzter streicht hor. 2 und fällt  $25^{\circ}$  in SO.

Ein ähnliches Verhältniss kann man an dem Serpentin-Vorsprunge unterhalb des *Böhringener* Forsthauses beobachten. Bei diesem geht Granulit zu Tage aus mit einem Streichen seiner Schichten von hor. 12 und  $45^{\circ}$  westlichem Einfallen; wenige Hundert Schritte weiter abwärts findet man Serpentin, dessen Platten auf dem Kopfe stehen und hor. 3 streichen. Weiter thalabwärts nehmen sie, bei demselben Streichen, nach und nach ein flacheres Fallen von  $80^{\circ}$ — $45^{\circ}$  an. Der weiter unterhalb in den Serpentin eingreifende Granulit-Keil zeigt sich wieder regelmäßig in den Serpentin eingelagert. Es scheint also hier an der südlichen Grenze eine ähnliche Überküppung und Überlagerung stattgefunden zu haben, welche wohl, wie die des Granites von *Hohenstein*, eine trockne, nicht mit dem ursprünglichen Auftreten des Serpentin verbunden, sondern erst später erfolgte seyn dürfte. Die wahrscheinliche Ursache derselben wird später bei Betrachtung der Gang-Bildungen im Serpentin angeführt werden.

Mineralogischer Charakter des *Greifendorfer* Serpentin.

Der *Greifendorfer* Serpentin besitzt gewöhnlich eine dunkel lauchgrüne bis schwarzgrüne Farbe; in seltenen Fällen geht dieselbe in eine schwarze und auf der andern Seite in eine berggrüne bis spargelgrüne über. Diese lichtern Varietäten sind in der Regel nicht mehr reiner Serpentin, sondern schon mehr oder minder talkartig. Auch an den Salbändern der den Serpentin häufig durchsetzenden Chlorit- und Speckstein-Gänge bemerkt man oft einen lichtgrünen Serpentin, welcher aus weiter nichts als aus sehr feinkörnigem, dichtem Chlorit zu bestehen scheint. Die reinsten dunkelgrünen Abänderungen zeigen sich, in dünne Splitter geschlagen, an den Kanten durchscheinend. Diese besitzen gewöhnlich einen splittigen Bruch, welcher bei den mehr talkartigen Abänderungen in muscheligen oder erdigen Bruch übergeht. Der Serpentin besitzt eben so eine verschiedene Härte, je nachdem er mehr oder weniger rein ist. Im Allgemeinen sind die dunkelgrünen Varietäten, die noch unversehrte Granat-Körner enthalten, am härtesten, die lichtern mit Talk oder Chlorit imprägnirten am weichsten. Es schwankt die Härte zwischen  $2\frac{1}{2}$  und  $3\frac{1}{2}$ . Eben so zeigt sich auch das spez. Gewicht des Serpentin verschieden zwischen 2,54 und 2,66.

Charakteristisch für den hiesigen Serpentin ist der in grosser Menge Porphyr-artig eingewachsene Granat (Pyrop?). Er kommt in Körnern von der Grösse eines Hirsekorns bis zu der einer Haselnuss vor. Selten sieht man ein Stück Serpentin, an dem man nicht wenigstens die frühere Anwesenheit dieser Granaten nachweisen könnte: Die Granat-Körner findet man sehr oft mit einer Schale von feinblättrigem Chlorit umgeben, dessen Blättchen senkrecht auf der Oberfläche der Körner stehen. Häufig ist aber der Granat gänzlich in feinblättrigen Chlorit umgewandelt, dessen Blätter radial vom Mittelpunkte auslaufen\*. Vorzüglich häufig kann

\* Ein gleiches Verhalten zeigen die Granaten in dem mit dem hiesigen nahe verwandten Serpentine von *Zöblitz*. Erläuterungen zu der geognostischen Karte des Königreichs *Sachsen*, von Dr. C. FR. NAUMANN, Heft II, S. 114.

man diese Erscheinung auf den Kluft-Flächen und den Begrenzungs-Ebenen der mit Chlorit-Zwischenlagen wechselnden Serpentin-Platten wahrnehmen. Im frischen Innern des Serpentin ist, an der Stelle des Chlorits, der Granat häufig mit einer schwachen Rinde von einem graugrünen Mineral umgeben, das mit dem von Hrn. BREITHAUPT beschriebenen Pyknotrop viel Ähnlichkeit besitzt und bisweilen in edlen Serpentin oder Asbest übergeht. Während dasselbe stets sich von dem umhüllten Granat durch eine scharfe Grenze absondert, so bemerkt man doch auch oft an der äussern Seite einen Übergang in den einschliessenden gemeinen Serpentin, so dass man nicht im Stande ist anzugeben, wo das eine Mineral aufhört und das andere beginnt. Oft ist diese Mineral-Rinde ganz schwach und kaum bemerkbar; meistens ist sie aber stärker, und man sieht von ihr nur einen sehr kleinen, aber scharf begrenzten Granat-Kern eingeschlossen; eben so häufig ist aber auch der Granat gänzlich verschwunden und nur das an seine Stelle getretene Mineral vorhanden. Ist die Umwandlung weiter vorgeschritten, so bemerkt man selbst dieses Mineral nicht mehr, sondern nur einen anscheinend gleichartigen Serpentin. Die einstige Anwesenheit der Granat-Körner gibt sich aber dann wieder zu erkennen, wenn dieser Serpentin der Verwitterung an der Luft unterworfen ist; es überzieht sich derselbe nämlich dann an seiner Aussenfläche mit einer schwächern oder stärkern, erdigen, weichen, braungelben bis gelblichweissen Kruste, aus der die gewöhnlich in edlen oder gemeinen schwarzen Serpentin umgewandelten Granaten als schwarze Körner warzenförmig hervorragen, wie man Diess an allen Serpentin-Blöcken des sogenannten *Fuchskopfes* unterhalb *Böhringen* beobachten kann. Es geht hieraus hervor, dass der Serpentin, der durch Umwandlung aus den Granaten entstand, und den man in frisch aufgeschlagenen Stücken von dem eigentlichen gemeinen Serpentin nicht unterscheiden kann, dennoch eine andre chemische Zusammensetzung haben müsse, da er sich in seinem Verhalten bei der Verwitterung von jenem so sehr verschieden zeigt. Ein ähnliches Verhalten bei der Verwitterung lässt sich an dem Chlorit, der aus den

Granaten entstanden ist, wahrnehmen; dieser steht gewöhnlich auf den Begrenzungs-Ebenen der Serpentin-Platten pockenförmig hervor. Seltner findet bei ihm der entgegengesetzte Fall Statt, nämlich dass er durch mechanische Einwirkung der Atmosphärien ausgewittert ist und im Serpentin kleine Höhlungen zurückgelassen hat.

Die oben erwähnten Übergänge von Granat in Chlorit und Serpentin kann man, ausser an vielen andern Punkten, recht deutlich an mehren entblösten Stellen des *Bohrberges* unterhalb *Böhringen* beobachten.

Chlorit und Talk finden sich im Serpentin häufig in Form kleiner und schwacher Blättchen, wie denn überhaupt der Serpentin an manchen Punkten in eine reine chloritische oder talkige Masse übergeht.

Magnet- und Chrom-Eisenerz findet man im Serpentin bisweilen als kleine schwache Adern und Schnüre so wie als schwachen Anflug an einigen Punkten des rechten Thal-Gehänges unterhalb *Böhringen* und in dem Serpentin nördlich von den untersten Gütern von *Greifendorf*. Die Anwesenheit des ersten lässt sich oft nur aus der Irritation der Magnetnadel nachweisen.

#### Platten - förmige Absonderung.

Der *Greifendorfer* Serpentin zeigt an den meisten Punkten eine Absonderung in mehr oder minder starke, von parallelen Ebenen begrenzte Platten, welche von einigen Schriftstellern mit dem uneigentlichen Namen Schichtung belegt worden ist. Die Platten haben eine Stärke von  $\frac{1}{2}$ '' bis 5'', und sind an einigen Punkten, z. B. am *Bohrberge* und am nordwestlichen Abfalle des *Klatschwaldes*, sehr scharf und ebenflächig begrenzt. Fast stets findet man zwischen den einzelnen Platten eine schwächere oder stärkere Lage von erdigem oder blättrigem Chlorit; diese Zwischenlage hat oft nur eine Stärke von 1'', häufig aber ist sie viel bedeutender und beträgt an mehren Stellen 2—3''. Der Chlorit ist auf den schwächern Klüften meist sandartig eingestreut, auf den stärkern ist er erdig oder blättrig. Bisweilen sind diese Zwischenlagen an ihren Begrenzungs-Flächen mit einer

glatten, fettigglänzenden Talk-Rinde überzogen. An einer entblösten Stelle unterhalb *Böhringen* tritt der Chlorit in solcher Menge auf, dass er fast den Serpentin überwiegt; man sieht hier nur einen steten Wechsel von Serpentin- und Chlorit-Lagen. Es scheinen beide Mineralien zu einander in einem gewissen Causal-Nexus zu stehen, auf den ich später bei Erwähnung der Gang-Bildungen im Serpentin wieder zurückkommen werde.

Was das Streichen und Fallen der Serpentin-Platten betrifft, so stimmt dasselbe im Allgemeinen mit dem des angrenzenden Gebirges, des Granulites und Gneisses überein. Doch lassen sich an mehreren Punkten auch Abweichungen davon wahrnehmen. Am südlichen Abfalle des *Klatschwaldes* zeigt der Serpentin ein Streichen von hor. 4—3 mit  $30^{\circ}$ — $55^{\circ}$  südöstlichem Fallen. Dasselbe Streichen behält der Serpentin auch in der Nähe des Forsthauses von *Böhringen* bei; er ändert aber das in der Nähe der Granulit-Grenze vertikale Fallen nach und nach in ein flacheres um, welches, wie schon früher erwähnt worden ist, sich etwas weiter unterhalb  $45^{\circ}$  südöstlich zeigt. Unterhalb des in den Serpentin hineinragenden Granulites nimmt der Serpentin ein mehr nördliches Streichen von hor. 1 mit  $35^{\circ}$  östlichem Fallen an. Hiermit stimmt das Streichen der Serpentin-Platten auf dem rechten *Striegis*-Ufer überein, welches bei einem östlichen Fallen von  $45^{\circ}$ — $55^{\circ}$  zwischen hor. 1,4 und hor. 11 variirt. Weniger konstant findet man das Streichen und Fallen an dem nördlichen Abfalle des *Rubinberges* und *Klatschwaldes*. Wenn man von dem Steinbruche bei dem *Greifendorfer* Spritzenhause bis an die *Klatschmühle* hinabgeht, so findet man an verschiedenen Punkten ein Streichen von hor. 12—10 mit  $30^{\circ}$ — $45^{\circ}$  anfangs westlichem, später aber östlichem Fallen. Nicht weit unterhalb der *Klatschmühle* ist das Streichen der Serpentin-Platten plötzlich hor. 8 mit  $20^{\circ}$ — $30^{\circ}$  nordöstlichem Einfallen. Am linken Thal-Gehänge unterhalb *Greifendorf*, in der Nähe des *Naundorfer Weges*, zeigt der Serpentin in einer Entfernung von höchstens 200 Schritten von einander ein Streichen von hor. 8 mit  $30^{\circ}$  Fallen in NO. und von hor. 3 mit  $80^{\circ}$  Fallen in

NW. An mehreren Punkten besitzt der Serpentin nur undeutliche Anlage zur Platten Form oder auch nur massige und unbestimmt polyedrische Absonderung, wie Diess z. B. in den beiden obern Steinbrüchen am *Rubinberge* der Fall ist.

Übergänge verschiedener Gesteins-Arten in Serpentin.

1) Eklogit in Serpentin.

Überall auf dem Gebiete des Serpentin von *Greifendorf* bemerkt man, als beinahe unzertrennlichen Begleiter und vielfach mit ihm verbunden, Eklogit. Er findet sich meistens in Form Faust- bis Kopf-grosser Stücke auf der Oberfläche umherliegend, aber auch an einigen Stellen als ganzes Gestein ausstehend. An mehreren Punkten findet man jene Stücke so häufig, dass sie den Serpentin ganz verdrängen und man annehmen muss, dass daselbst Eklogit das allein auftretende Gestein sey. Diess ist der Fall auf einem Hügel westlich vom untersten Gute *Elddorfs*, ferner am linken Gehänge des Thales unterhalb *Greifendorf* und an einigen Punkten des *Bohrberges* und *Klatschwaldes*. Er ist zusammengesetzt aus feinkörniger, schwarzgrüner bis sammetschwarzer Hornblende und vielen Porphyrtartig eingewachsenen Granat-(Hessonit-) Körnern, welche eine braunrothe, hyazinthrothe bis fleischrothe Farbe und die Grösse eines Hirsekornes bis einer Haselnuss besitzen. Krystallisirt ist dieser Granat noch nicht gefunden worden; oft aber zeigt sich die Hornblende in grösseren Krystallen in der Eklogit-Masse Porphyrtartig eingewachsen. Gewöhnlich ist diesen Mineralien noch in grösserer oder geringerer Menge weisser bis grünlichweisser Feldspath beigemischt, der in seltenen Fällen auch diess Gestein in schwachen Adern durchzieht. Während dieser Eklogit auf der einen Seite durch Verschwinden der Granaten in ein reines Hornblende-Gestein übergeht, bildet er auf der andern Seite durch häufigeres Hinzutreten von Feldspath Übergänge in jene von Hornblende dunkel gefärbte, mit Granaten geschwängerte Granulit-Varietät, welche man gewöhnlich Trapp-Granulit nennt. Übergänge der ersten Art kann man an verschiedenen Punkten des *Klatsch-*

*Waldes* und im südlichsten Bruche am *Rubinberge*, der andern Art aber unterhalb *Greifendorf* an dem *Naundorfer Wege* und in der Nähe eines alten verlassenen Stollens unterhalb *Böhringen* beobachten.

An verschiedenen Stellen geht aber auch dieser Eklogit in Serpentin über. Sehr interessant ist in dieser Beziehung ein verlassener Steinbruch am südwestlichen Theile des *Rubinberges*. Fig. IV. In diesem Bruche findet man als Hauptgestein den schon beschriebenen schwarzgrünen Serpentin, welcher hier nicht Platten-förmig, sondern massig und unbestimmt eckig abgesondert erscheint. Dieser Serpentin wird in seinem südöstlichen Theile von mehren, noch später zu erwähnenden Chlorit-Gängen durchsetzt. Im westlichen Theile des Bruches findet man ebenfalls den Serpentin von vielen schwachen Chlorit- und Speckstein-Gängen durchschwärmt. Nicht weit von einem mächtigern, Granulit-Fragmente einschliessenden Chlorit-Gange entfernt tritt aus der Geröllmasse Eklogit als Felsen hervor, der von vielen Chlorit- und Speckstein-Trümmern durchzogen wird und nach der Höhe und den Seiten hin allmählig in Serpentin übergeht. In den untern Regionen ist es jener früher beschriebene, durch seine grosse Festigkeit ausgezeichnete Eklogit, der noch keine Spur von Umwandlung an sich trägt. Weiter nach oben und den Seiten hin aber verliert die Hornblende ihren Glanz und ihre Härte; sie lässt sich mit dem Messer schaben und schneiden und nimmt nach und nach den Charakter des Serpentin an. Der Granat des Eklogits bleibt meistens unverändert, doch verliert er häufig seinen Glanz und seine Härte. An manchen Punkten zeigt er dasselbe Verhalten, wie der Granat im Serpentin; er umzieht sich nämlich mit einer schwächern oder stärkern Kruste von feinblättrigem Chlorit, bisweilen geht er auch ganz und gar in radialblättrigen Chlorit über. Je mehr der Eklogit in Serpentin übergegangen ist, desto mehr zeigt er sich kugelig und kugelig-schalig abgesondert, und zwar so, dass gewöhnlich die äussere Schale Serpentin, der innere Kern aber noch reiner Eklogit ist. Etwas weiter westlich steigt ein mächtiger, Eklogit-Fragmente führender Chlorit-Gang in die Höhe, dessen

später Erwähnung gethan werden soll. Neben diesem Gange und über dem Serpentin liegt eine Breccie von ziemlich scharfeckigen Nuss- bis Kopf-grossen, noch ganz frischen Eklogit-Bruchstücken, die meist noch aneinander passen und wenig verrückt sind. Die Zwischenräume zwischen ihnen sind von Eklogit-Gruss und Sand ausgefüllt. Es scheint also dieser Eklogit einer gewaltsamen Einwirkung unterworfen gewesen zu seyn, die ihn in so viele Fragmente zertrümmerte; aber aus der ziemlich scharfeckigen Form dieser Fragmente geht auch hervor, dass der Transport von keinem sehr entfernten Punkte her erfolgt ist. Von dem darunter liegenden Serpentine ist diese Breccie durch eine 1—4" starke Lage von chloritischem Letten getrennt.

Eine andere, nicht minder interessante Stelle, wo man deutliche Übergänge von Eklogit in Serpentin beobachten kann, befindet sich in einem schon früher erwähnten Hohlwege, welcher von den untern *Greifendorfer* Gütern nach *Naundorf* hinüberführt. Fig. III.

In der Mitte dieses Hohlweges hat sich zwischen den Granulit ein ungefähr 20 Schritte starker Serpentin-Keil eingedrängt. Der Serpentin desselben ist undeutlich Plattenförmig abgesondert und unregelmässig zerklüftet; er wird von vielen schwachen Chlorit-Trümmern durchschwärmt und enthält viele Porphyrtartig eingewachsene, zum Theil noch wohlerhaltene Granaten. Nach dem Hangenden zu nimmt dieser, anfangs schwarzgrüne Serpentin eine Berggrüne bis Spargelgrüne Farbe an und wird weicher und mehr Talkartig. Nach und nach geht er in einen schiefrig angeordneten Eklogit über, dessen Hornblende zu talkigem Serpentin oder Zeisiggrünem erdigem und feinblättrigem Chlorit umgewandelt ist, dessen Granaten aber noch ziemlich wohl erhalten sind. Darüber liegt eine schwache Lage von reinem, blättrigem Chlorit, worauf eine 3' starke Lage von vielfach zerklüftetem, aber noch wohl erhaltenem Eklogit folgt. Über diesem liegt eine 6—12" dicke Lage von chloritischem Letten; zwischen diesem und dem angrenzenden Granulit befindet sich ein Konglomerat von Faustgrossen, zum Theil serpentinisirtem Granulit-Knollen.

In einem Hohlwege, der von der *Klatschmühle* nach dem *Klatschwalde* hinaufführt, steht unten schieferiger Granulit an; 50 Schritte weiter aufwärts ragt plötzlich eine Menge von Eklogit-Stücken aus der Dammerde hervor, und 10 Schritte weiter hinauf findet man nur Serpentin.

## 2) Granulit in Serpentin.

Seltner sind Übergänge des Granulits in Serpentin.

In einem Hohlwege, welcher vor dem *Greifendorfer* Spritzenhause vorbei nach *Diltersdorf* führt, sieht man anfangs einen durch eingemengten schwarzen Glimmer schieferigen, feinkörnigen Granulit, welcher an einigen Stellen grobkörnig wird und in Granit übergeht. Dieser gelblich-bis blaulichweisse Granulit wird weiter oberhalb grünlichgrau bis lichtegrün; er verliert sein krystallinisches Ansehen und seine Härte und geht allmählich in einen sehr weichen taligen Serpentin über, in dem man bisweilen noch den Glimmer des Granulites bemerken kann. Weiter oberhalb wird dieser Serpentin härter und nimmt die gewöhnliche schwarzgrüne Farbe an.

Ähnliche Übergänge von Granulit in Serpentin lassen sich auch an dem Granulit des *Bohrberges* unterhalb *Böhringen* wahrnehmen.

## Gang-Bildungen im Serpentin.

Zu den merkwürdigsten und interessantesten Erscheinungen des *Greifendorfer* Serpentin-Gebirges gehören unstreitig die Gänge in demselben. Sie zeigen sowohl in dem Material, von dem sie ausgefüllt sind, als auch in den Wirkungen, die sie auf das Nebengestein äusserten, eine ungemeine Manchfaltigkeit.

Es herrscht in dieser Hinsicht zwischen dem hiesigen und *Waldheimer* Serpentine eine grosse Übereinstimmung, und ich möchte mich, bei Beschreibung mancher Punkte am liebsten der Worte *FALLOU's* bedienen, um die Verhältnisse am treffendsten zu schildern.

Die Gänge im Serpentin lassen sich nach den Mineralien,

von denen sie ausgefüllt sind, in verschiedene Abtheilungen und Unter-Abtheilungen eintheilen.

### I. Chloritgänge.

Eine Hauptrolle bei dem hiesigen Serpentine spielen die Chlorit-Gänge, die jenen aller Orts in einer unzähligen Menge durchschwärmen. Sie zeigen sich unter allen Gang-Bildungen am häufigsten und manchfaltigsten und geben einige nicht uninteressante Winke über die Entstehung und das Wesen des Serpentin. Je nachdem sie von Chlorit allein oder von diesem in Verbindung mit andern fremdartigen Gesteins-Arten und Mineralien ausgefüllt sind, zerfallen sie wieder in mehre Unterabtheilungen. Man muss sich aber hüten, die der bessern Übersicht wegen hier scharf geschiedenen Arten von Chlorit-Gängen als in der Wirklichkeit eben so von einander getrennt anzusehen; im Gegentheil, sie gehen häufig durch Aufnahme oder Aussenbleiben eines Bestandtheiles der Gang-Ausfüllungsmasse in einander über.

#### A. Reine Chlorit-Gänge.

Sie sind die Repräsentanten der verschiedenen Arten von Chlorit-Gängen und bilden die steten und gewissermassen charakteristischen Begleiter des hiesigen Serpentin. Sie sind so häufig, dass man selten eine entblösste Fels-Partie erblickt, an der man nicht dergleichen beobachten könnte, während die Chlorit-Gänge der andern Arten nur an einzelnen Punkten auftreten. Obgleich dem Namen nach verschieden, so muss man doch die Speckstein-Gänge den Chlorit-Gängen mit beizählen, da sie ihrem Wesen und Verhalten nach mit den letzten verwandt und eng verbunden sind und sich von einander nicht gut trennen lassen.

Die Chlorit-Gänge erscheinen an der Oberfläche mit einer grossen Verschiedenheit in ihrer Mächtigkeit sowohl als auch in ihrem Streichen und Fallen. Die erste steigt von 1'' bis zu 3 Fussen; doch sind die Gänge von 1—4'' Mächtigkeit am häufigsten. In dem Streichen und Fallen dieser Gänge lässt sich kein bestimmtes Gesetz beobachten; oft findet man, dass in einem einzigen Steinbruche mehre solcher

Gänge mit einem Streichen nach allen Richtungen, in allen möglichen Lagen, bald horizontal, bald mehr oder minder geneigt, bald vertikal den Serpentin durchsetzen. Nur selten bemerkt man ein System unter einander paralleler Gänge, wie Diess z. B. der Fall ist an einer Gebirgs-Entblössung unterhalb der *Klatschmühle*, Fig. VII. Auffallend sind die häufigen Verzweigungen und Ausläufer dieser Gänge, wodurch sie untereinander in vielfacher Verbindung stehen. Hiermit hängen auch die vielen Durchsetzungen und oft bedeutenden Verwerfungen zusammen, welche man aller Orts zu beobachten Gelegenheit hat. Man kann sich die beste Vorstellung davon machen, wenn man sich den noch unzerrütteten Serpentin-Felsen durch gewaltsame Einwirkung vielfach auseinander gerissen und verschoben denkt. Die dadurch entstandenen Klüfte und Spalten wurden später von Chlorit ausgefüllt. Dass viele der Durchsetzungen und Verwerfungen vor der Ausfüllung dieser geschahen, und dass letzte auf den verschiedenen Spalten ziemlich gleichzeitig erfolgte, geht aus dem ganz gleichartigen Ausfüllungs-Materiale und dem Mangel eines sichtbaren Durchsetzens und Abschneidens der Massen dieser Gänge hervor. Nur bei wenigen Gängen lässt sich eine Durchsetzung nach schon vollendeter Ausfüllung wahrnehmen.

Oft sind die Chloritgänge Lager-artig zwischen die Platten des Serpentin's eingedrungen, wie denn überhaupt auf allen Klüften zwischen den Serpentin-Platten mehr oder minder starke Lagen von Chlorit auslaufen.

Das Ausfüllungs-Material dieser Gänge ist, wie schon ihr Name andeutet, Chlorit in verschiedenen Varietäten und Zuständen. Er erscheint gewöhnlich erdig oder Sand-artig und besitzt als solcher nur einen sehr geringen Zusammenhalt, so dass er leicht zerbröckelt und auseinander fällt, Diess ist auch die Ursache, wesswegen der Serpentin an der Oberfläche so schnell zerfällt und verwittert. Bisweilen zeigt sich der Chlorit blättrig oder in sechsseitigen Tafeln krystallisirt. In dem letzten Zustande zeigt er alle Merkmale und Kennzeichen von Hrn. BREITHAUPT'S *Astrites levis*. Als solcher besitzt er eine Seladon-grüne bis Spargel-grüne

Farbe, welche bei den verwitterten und erdigen Abarten in eine weissgrüne bis gelbgrüne Farbe übergeht. Der erdige Chlorit wird häufig, wahrscheinlich durch Zersetzung, Talkartig oder Speckstein-artig. Mitten in Chlorit findet man nicht selten Talk in Form abgerundeter oder scharfeckiger Knollen mit fettig-glänzender, zuweilen geriefter Oberfläche. Obwohl der Chlorit die Gangspalten gewöhnlich als eine gleichartige, lockere Masse ausgefüllt hat, so bemerkt man doch auch mitunter eine Lagen-förmige, Band-artige Anordnung desselben und zwar so, dass Lagen von erdigem und blättrigem Chlorit mit einander abwechseln, ein Beweis dafür, dass sich hier der Chlorit nach und nach absetzte. Die Chlorit-Blätter stehen dann gewöhnlich senkrecht auf die Ebene des Salbandes.

Als begleitendes oder ersetzendes Mineral des Chlorits in den Gängen erscheint häufig Pikrolith-artiger verhärteter Speckstein, der an einzelnen Stellen Übergänge in wirklichen Pikrolith bildet. Man findet ihn meistens als mittelstes Gang-Glied, so dass er zu beiden Seiten von Chlorit eingefasst wird; oft bildet er auch nur kurze Lagen oder Nester inmitten des Chlorits; selten findet man ihn als alleinige Ausfüllungs-Masse der Gänge.

Bei den mächtigern Chlorit-Gängen findet man mitunter an den Salbändern eine schmale Einfassung von erhärtetem Talk, welcher eine fettig-glänzende, oft mit Riefen und Furchen versehene Spiegel-Fläche zeigt, ähnlich den Rutsch-Flächen bei Erz-Gängen, obwohl dieselbe nicht von einer Reibung am Nebengestein herzurühren scheint.

Der Serpentin zeigt sich an den Salbändern der Chlorit-Gänge gewöhnlich in eine talkige, weiche Masse verwandelt, die leicht zerbröckelt und zerfällt; vorzüglich häufig ist der Granat des Serpentin in radial-blättrigen Chlorit umgewandelt.

B. Chlorit-Gänge mit Einschlüssen fremder Gestein-Arten und Mineralien.

Äusserst merkwürdig und interessant sind die in dem hiesigen Serpentine aufsetzenden Chlorit - Gänge, welche Bruchstücke fremder Gesteine und Mineralien Konglomerat-

artig eingeschlossen haben. Obwohl in den meisten derselben Bruchstücke von Gesteinsarten vorkommen, die dem Serpentin zum Theil selbst angehören oder wenigstens mit ihm in unmittelbarer Verbindung stehen, so findet man doch auch nicht selten in jenen Gängen Einschlüsse von Gesteinen und Mineralien, die man nur in einiger Entfernung oder auch gar nicht auf der Oberfläche auftreten sehen kann. Ähnliche Erscheinungen sind dem Verfasser nur bei dem Serpentin von *Waldheim* und *Taura* bekannt.

Nach den verschiedenen Gesteinsarten, die man in jenen Chlorit-Gängen eingeschlossen findet, kann man folgende Unterabtheilungen annehmen.

1) Chlorit-Gänge mit Granulit-Fragmenten.

Sie sind identisch mit Hrn. FALLOU's Konglomerat- und Pyknotrop-Gängen im *Waldheimer* Serpentin, mit welchen sie eine auffallende Übereinstimmung in ihrem Wesen und Verhalten wahrnehmen lassen. Man kann sie im hiesigen Serpentine ziemlich häufig und an vielen Punkten beobachten; doch trifft man sie nur selten in so grosser Anzahl neben einander an, wie Diess an dem *Rabenberge* bei *Waldheim* der Fall ist. Es sind Chlorit-Gänge, welche Granulit in Form von Körnern oder Knollen von verschiedener Grösse in ihrer Mitte eingeschlossen haben. Die Haupt-Gangmasse, der Chlorit, ist stets vorhanden, während der Granulit, obwohl meistens in grössrer Menge als jener vorhanden, bisweilen nur in einzelnen Knollen in jenem eingewickelt erscheint oder auch ganz wegbleibt, wodurch dann der Gang den Charakter eines reinen Chlorit-Ganges wieder erhält.

Diese Gänge durchsetzen den Serpentin in manchfachen Windungen, bald horizontal, bald schwebend und flach, bald vertikal, und streichen, wie die reinen Chlorit-Gänge, in den verschiedensten Stunden; ebenso ist auch ihre Mächtigkeit grossen Schwankungen unterworfen, sie variirt zwischen 3 Zollen und 4 Fussen. Seltner als bei den reinen Chlorit-Gängen lässt sich bei ihnen eine Gabelung oder Ramifizierung

bemerken; doch laufen von ihnen häufig schwächere Gänge und Trümmer reinen Chlorits nach den Seiten hin aus.

Der Granulit kommt in diesen Gängen, wie schon erwähnt worden ist, in Form von Körnern oder Knollen vor, welche letzten selten die Grösse eines Menschenkopfes übersteigen. Es ist ein körniger Granulit von grauweisser bis röthlichweisser Farbe, der oftmals kleine Glimmer-Schüppchen enthält. Schieferiger Granulit ist noch nicht beobachtet worden. Diese Granulit - Knollen sind selten frisch, sondern haben meistens eine mehr oder weniger starke Umwandlung in Serpentin erlitten. Gewöhnlich findet man sie an ihrer Aussenseite, wo sie mit dem Chlorit in Berührung stehen, zuerst verändert. Die grauweisse bis röthlichweisse Farbe verwandelt sich in eine graue bis lichtebraune; der Glanz wird matt und verliert sich, das krystallinische Gefüge geht ins Dichte über, die Masse erhält eine geringere Härte, aber eine viel grössere Zähigkeit beim Zerschlagen, und das spez. Gewicht nimmt ab. Es stimmen dann diese Stücke in ihrem Charakter ganz mit Hrn. BREITHAUP'T's Pyknotrop überein, der demnach nichts anders als ein umgewandelter Granulit oder nach Befinden Feldspath ist. Bei weiter vorgeschrittener Umwandlung bemerkt man an diesen Granulit-Knollen eine kugelig-schaalige Absonderung und zwar so, dass die äussere Schaal eine lichte grüne Farbe, matten Glanz, feinsplittrigen Bruch und Durchscheinen in dünnen Splintern zeigt und dem edlen Serpentin ganz ähnlich wird, während der Kern meistens noch unversehrter oder nur zu Pyknotrop verwandelter Granulit ist. In den meisten Fällen findet man den Granulit in diesem Stadium der Umwandlung; aber nicht selten ist dieselbe noch weiter gegangen, und man hat dann einen an den Rändern schwarzgrünen, in der Mitte ins Braune übergehenden, homogenen, edlen Serpentin vor sich, in dessen Innerem bisweilen noch kleine Partie'n von grauem bis graubraunem Pyknotrop beobachtet werden können. Manchmal sind auch die äusseren Schalen der Granulit-Knollen in blassgrünen verhärteten Talk oder Speckstein umgewandelt, in welchem man, ohne die allmählichen Übergänge zu verfolgen, sicher nicht den Granulit erkennen würde, aus dem

er entstanden ist. Bisweilen ist auch der Granulit zu einem grobkörnigen Gruss verwittert, dessen Körner zum Theil in edlen Serpentin oder in lichten verhärteten Talk übergegangen sind. In der Regel finden die Übergänge des Granulits in Serpentin allmählich Statt, so dass man nicht angeben kann, wo erster aufhört und letzter beginnt, doch kann man in seltenen Fällen auch eine scharfe Grenze zwischen beiden wahrnehmen. Diese Granulit-Knollen findet man theils einzelt in den Chlorit eingeschlossen, theils in grosser Menge neben einander als mächtige Konglomerat-Lagen, welche als Bindemittel einen erdigen Chlorit oder Talk zwischen sich haben, von dem sie sich aber leicht absondern. Zu beiden Seiten derselben befindet sich stets eine mehr oder weniger mächtige Lage von erdigem oder blättrigem Chlorit, durch welche sie also vom Nebengestein getrennt werden. Dieser Chlorit enthält mitunter noch schwache Lagen von verhärtetem Talk oder Speckstein. Oft auch sitzt der Granulit als eine zu beiden Seiten spitz auslaufende, keilförmige Masse inmitten der Chlorit-Gänge.

Was die Alters-Verhältnisse dieser mit Granulit-Fragmenten erfüllten Chlorit-Gänge anbetrifft, so bemerkt man, dass sie eben so häufig von den reinen Chlorit-Gängen durchsetzt oder verworfen werden, als diese von ihnen. Ein sehr auffallendes Beispiel der ersten Art kann man in einem Steinbruche am *Rubinberge*, hinter dem *Spritzenhause* in *Greifendorf* beobachten. Fig. V. In der Mitte dieses Bruches durchsetzt ein 2 bis 4 Fuss mächtiger, mit Granulit-Knollen erfüllter Chlorit-Gang den in scharf begrenzte Platten abgeordneten Serpentin ungefähr in der Richtung des Streichens dieser Platten, aber mit entgegengesetztem, ziemlich steilem Fallen. In der obersten Region dieses Bruches wird derselbe plötzlich von einem Gange reinen Chlorits, der sich lagerförmig zwischen die Serpentin-Platten eingedrängt hat, aber einen Arm durch dieselben hindurch schiebt, abgeschnitten, so dass man ihn weiter oben nicht wieder finden kann. In dem untern Theile des Bruches verschwindet derselbe Gang unter einem Haufen von Serpentin-Geröllen, unterhalb welchem wieder Serpentin hervortritt, aber ohne diesen

Gang, der also unter jenem Geröll wieder eine Verwerfung erlitten hat oder ein senkrechtes Fallen annimmt. Fälle, wo reine Chlorit-Gänge von diesen Konglomerat-Gängen durchsetzt werden, kann man im untern Theile von *Greifendorf* und am *Bohrberge* unterhalb *Böhrigen* beobachten. Aus dem Gesagten geht hervor, dass im Allgemeinen die Chlorit-Gänge mit Einschlüssen von Granulit-Fragmenten ein gleiches Alter mit den reinen Chlorit-Gängen haben.

Eben so wie diese haben auch sie auf manchfaltige Weise auf das Nebengestein, den Serpentin eingewirkt; sie haben dessen Platten bisweilen gebogen und zerdrückt und ihn an den Saalbändern in eine mit Chlorit reichlich vermengte lichte grüne talkige Masse umgewandelt.

## 2) Chlorit-Gänge mit Granit-Fragmenten.

Wenn die oben erwähnten Gänge mit Granulit-Einschlüssen noch ziemlich häufig und verbreitet sind; so erscheinen diese und die folgenden dagegen nur an einzelnen wenigen Punkten, Chlorit-Gänge, welche in ihrer Mitte Fragmente von Granit enthalten, durchsetzen den Serpentin an einer entblösten Stelle bei den untern *Greifendorfer* Gütern und in einem noch gangbaren Steinbruche am *Bohrberge* unterhalb *Böhrigen*. An erster Stelle erscheint der Granit als stärkere oder schwächere Lage inmitten eines 4 bis 5 Zoll mächtigen Chlorit-Ganges. Es ist hier ein mit grossen Glimmer-Blättern reichlich durchwachsener, gelblichweisser bis fleischrother Feldspath, der in Form von stumpfeckigen oder abgerundeten Bruchstücken auf dieselbe Weise wie der Granulit in dem Chlorit eingeschlossen ist. In der Mitte dieser Bruchstücke zeigt der Feldspath noch deutlichen Glanz, die ihm eigenthümliche Spaltbarkeit, Härte und Dichtigkeit, nach aussen zu geht er aber allmählich in den schon beschriebenen Pyknotrop und edlen Serpentin über. Bisweilen findet man Stücke, welche noch deutlich wie Feldspath spalten, im Übrigen aber alle Kennzeichen des edlen Serpentin an sich haben. In den noch unversehrten Stücken besitzt der Glimmer eine schwarzbraune bis tombakbraune Farbe, bei den mehr umgewandelten verändert sich dieselbe aber in eine violette

oder seladongrüne, das Mineral wird weicher und erhält endlich das Ansehen von Chlorit.

Sehr schön aufgeschlossen sieht man diese Gänge mit Granit-Einschlüssen in dem schon erwähnten Steinbruche unterhalb *Böhrigen*, Fig. VI.

Hier werden die Serpentin-Platten in verschiedenen Richtungen von Chlorit-Gängen durchsetzt, deren Mächtigkeit von  $\frac{1}{2}$  Zoll bis 4 Fuss steigt. Die Ausfüllungs-Masse derselben ist seladongrüner bis spargelgrüner, theils erdiger, theils blättriger Chlorit, der bisweilen ins Talkige übergeht. Einige dieser Gänge enthalten in ihrer Mitte Faust- bis Kopf-grosse Fragmente von Granit, theils isolirt, theils in grössrer Menge neben einander. Mehre dieser Fragmente sind noch ziemlich scharfeckig und lassen in ihrem Inneren noch ganz genau die Textur und Zusammensetzung jenes fleischrothen, durch viele schwarze Glimmer-Blättchen ausgezeichneten feinkörnigen bis mittelkörnigen Granites wahrnehmen, wie er als besonderes Gebirgs-Glied  $\frac{1}{2}$  Stunde oberhalb *Böhrigen* auftritt. Während der Glimmer desselben meistens noch frisch und wohl erhalten ist, so ist der Feldspath in eine fleischrothe bis braune, der Quarz aber in eine blassgrüne, weiche, specksteinartige Masse umgewandelt. Beide Mineralien gehen nach und nach in einen spargelgrünen Talk oder dunkelgrünen, roth und braun gefleckten edlen Serpentin über; der Glimmer verändert seine schwarze Farbe meistens in eine Tombackbraune, oder er wird chloritartig. Viele dieser Granit-Bruchstücke sind jedoch abgerundet und zeigen häufig nach ihrem Innern zu konzentrische Schaaalen; in der Mitte derselben sitzt ein Kern mit noch deutlicher granitischer Textur; nach aussen hin gehen aber diese Schaaalen immer mehr in Serpentin über, und die äusserste Schaaale besteht oft nur aus festem Talk. Bisweilen durchziehen diese Bruchstücke schwache Adern von lichtegrünem Speckstein, welcher in den mehr serpentinisirten Stücken faserig und Asbest-artig wird. Die zu Talk umgewandelten Granit-Knollen zeigen oft eine fettig glänzende, geriefte Oberfläche, als wären sie einer Reibung unterworfen gewesen. Einzelne dieser Fragmente sind in einen, mit vielem Chlorit vermengten, weichen Talk

umgewandelt, bei dem man nur durch Verfolgung der allmählichen Übergänge den einstigen Granit wieder erkennt. Auf gleiche Weise, wie die früher beschriebenen Gänge, haben auch diese auf den Serpentin sowohl chemisch als auch mechanisch eingewirkt. Der eine Gang hat die Serpentin-Platten in seiner Nähe stark umgebogen.

### 3) Chlorit-Gänge mit Eklogit-Fragmenten.

An einigen Punkten sieht man den Serpentin von Chlorit-Gängen durchsetzt, welche Eklogit-Fragmente einschliessen. Recht deutlich kann man dergleichen in dem schon erwähnten Steinbruche am *Rubinberge*, Fig. IV, und an einer entblössten Fels-Partie unterhalb der *Klatschmühle* beobachten.

An erstem Punkte durchsetzt ein 4 bis 6 Fuss mächtiger Chlorit-Gang den massig abgesonderten Serpentin, welcher in der Nähe in noch frischen Eklogit übergeht. Der Chlorit dieses Ganges bildet 2, 3 bis 6 Zoll breite, mit Pikrolith-artigem Speckstein abwechselnde Lagen, die sich an den Saalbändern des Ganges hinziehen; in ihrer Mitte befindet sich ein Konglomerat von Nuss- bis Kopf-grossen Knollen von Eklogit, welche theils vereinzelt, theils in grössrer Anzahl neben einander, in ein aus erdigem bis schuppigem Chlorit und Eklogit-Sand bestehendes Zwischenmittel eingelagert sind. Diese Eklogit-Fragmente sind gewöhnlich noch frisch, aber abgerundet; nur an ihrer Aussenfläche ist der Granat derselben mit einer Chlorit-Schaale überzogen, welche, wie bei dem Serpentin bisweilen stärker wird oder den Granat ganz und gar ersetzt. Oft findet man sie aber auch kugelig-schaalig abgesondert, und dann ist meistens die Hornblende der äussern Schaale in Serpentin umgewandelt, während der innere Kern noch frischen Eklogit zeigt. Mehre der grössern Bruchstücke werden von schwachen Chlorit-Schnüren durchzogen. An dem andern Punkte unterhalb der *Klatschmühle*, Fig. VII, findet man zwischen die 3 bis 6 Zoll starken Serpentin-Platten einem 2 bis 4 Fuss mächtigen Chlorit-Gang mit Eklogit-Einschlüssen lagerförmig eingedrängt, dessen gangartige Natur aber sich ausser durch die Art des ausfüllenden Materials noch durch den wellenförmigen, unregelmässigen

Verlauf seiner Saalbänder kundgibt. Der Chlorit, welcher die noch frischen Faust- bis Kopf-grossen Eklogit-Fragmente einschliesst, ist erdig oder feinblättrig und als solcher parallel den Saalbändern eingestreut; bisweilen dringt er als kleine Flammen in den Serpentin hinein. Dieser Gang wird von einem System unter einander paralleler Gänge reinen Chlorits, welche hor. 6 streichen und  $70^{\circ}$  bis  $80^{\circ}$  südlich fallen, auf vielfache Weise verworfen. Diese Chlorit-Gänge haben eine Mächtigkeit von 1 bis 4 Zoll und enthalten mitunter Fragmente von zu Gruss verwittertem Granulit oder von noch wohl erhaltenem Eklogit und Serpentin. Während einzelne derselben jenen Gang ohne besondere Verrückung durchsetzen, haben ihn andre, wo sie zu zweien oder mehren nahe neben einander aufsetzen, verworfen, und so sieht man jenen Gang einmal 4 Fuss, ein andermal 6 Fuss, und weiter abwärts auf noch grössere Entfernung verworfen, da man ihn hier gar nicht wiederfindet.

#### 4) Chlorit-Gänge mit Serpentin-Fragmenten.

Hie und da bemerkt man im *Greifendorfer* Serpentin Chlorit-Gänge, welche in ihrer Mitte mehr oder weniger abgerundete Serpentin-Bruchstücke aufgenommen haben. Der Serpentin besitzt gewöhnlich denselben Charakter, wie das Nebengestein dieser Gänge, die Granaten desselben sind aber meistens in radial-blättrig zusammengesetzte Chlorit-Körner umgewandelt; bisweilen ist auch der Serpentin in eine weiche talkige oder chloritische Masse übergegangen. Als Belege lassen sich der Fig. IV abgebildete Bruch am *Rubinberge* und der ebenfalls schon beschriebene Punkt unterhalb der *Klatschmühle*, Fig. VII, anführen. An erster Lokalität haben mehre nahe neben einander aufsetzende Chlorit-Gänge den Serpentin durchdrungen und Bruchstücke desselben in sich aufgenommen. An der andern Stelle findet man zwischen den dort aufsetzenden Chlorit-Gängen unter Fragmenten von Eklogit und Granulit auch dergleichen von Serpentin. Ausser an diesen beiden Punkten kann man solche Gänge auch noch an mehren Felsen des *Bohrberges* wahrnehmen. In

Übrigen verhalten sie sich den reinen Chlorit-Gängen ganz ähnlich.

5) Chlorit-Gänge mit Strahlstein-Fragmenten.

Sie sind bis jetzt nur an zwei Orten beobachtet worden. An einer Entblössung des *Bohrberges* unterhalb *Böhrigen* sieht man neben mehren reinen und mit Granulit-Bruchstücken erfüllten Chlorit-Gängen durch den Serpentin einen 4 bis 6 Zoll mächtigen Chlorit-Gang in schwebender Lage durchsetzen, welcher Fragmente von lauchgrünem bis pistaziengrünem, verworren- und kurz-faserigem Strahlsteine enthält, die an manchen Stellen schon in Serpentin übergegangen sind. Diese Fragmente liegen dicht neben einander und bilden im Chlorit einen an beiden Enden sich ausspitzenden Keil.

Der andere Chlorit-Gang, welcher Strahlstein-Bruchstücke enthält, befindet sich am Fahrwege im untern Theile von *Greifendorf*. Er durchsetzt in flacher Lage den hiesigen Serpentin und schliesst eine 2 bis 3 Zoll starke Lage von Strahlstein-Bruchstücken ein. Dieselben bestehen aus einem weissgrünen, asbestartigen, oft in Talk übergegangenen Strahlstein, sind meist abgerundet und an ihrer Aussenfläche mit einer glänzenden Talk-Rinde überzogen.

Wahrscheinlich rührt der Strahlstein in diesen Gängen aus dem vielleicht in der Tiefe anstehenden Eklogit her, der wenigstens andern Orts oft dergleichen enthält.

## II. Quarz-Gänge.

Eine bei weitem untergeordnetere Rolle, als die eben beschriebenen Chlorit-Gänge spielen die Quarz-Gänge und die später zu erwähnenden Brauneisenerz- und Schwerspath-Gänge. Die Quarz-Gänge durchziehen den Serpentin als schwache  $\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll mächtige Gänge an wenigen Punkten des *Rubinberges*, z. B. in dem Steinbruche bei dem *Greifendorfer* Spritzenhause. Der Quarz derselben besitzt eine weisse bis grauweisse, bisweilen ins Grünliche übergehende Farbe, und ist öfters in kleinen Drusenräumen krystallisirt. Manchmal unschliesst er kleine scharfeckige Bruchstücke von Serpentin.

An den Saalbändern ist er häufig durch eine schwache talkige oder chloritische Zwischenlage vom Nebengestein getrennt. In dem genannten Bruche hat sich ein solcher Quarz-Gang zwischen die Serpentin-Platten eingedrängt, sendet aber auch Zweige durch dieselben hindurch; er wird von dem dort aufsetzenden Granulitfragmente-führenden Chlorit-Gang durchsetzt.

Die Quarz-Gänge scheinen älter zu seyn, als die Chlorit-Gänge.

### III. Brauneisenerz-Gänge.

Zu den merkwürdigsten Erscheinungen des *Greifendorfer* Serpentin gehört jedenfalls das Vorkommen von Brauneisenerz in demselben. In einem bei früherer Gelegenheit schon erwähnten, von *Greifendorf* nach *Naundorf* führenden Hohlwege durchsetzt den dort zwischen Granulit emportretenden Serpentin und darüber lagernden Eklogit ein 4 Fuss mächtiger Brauneisenerz-Gang in ziemlich vertikaler Lage, Fig. III. Die Ausfüllungs-Masse desselben, das Brauneisenerz, tritt in Form von Faust- bis Kopf-grossen Knollen, die häufig konzentrisch-schaalig abgesondert sind, auf. In der Mitte sind diese Knollen meistens mit unregelmässigen Höhlungen versehen, an deren Wänden das Erz mit einer pechschwarzen metallisch glänzenden Haut überzogen ist. Bisweilen besteht das Innerste dieser Knollen aus zerreiblichem, gelbem Eisenoxyd. An ihrer Aussenfläche sind sie häufig porös und zeigen einzelne von Eisenoxyd gänzlich durchdrungene Partie'n von Gneiss, welcher oftmals schon eine gänzliche Umwandlung in Brauneisenerz erfahren hat und nur noch aus seiner flasrigen Textur wieder erkannt wird. Aber auch in der Mitte dieser Knollen bemerkt man noch zuweilen, von Brauneisenerz Konglomerat-artig umschlossene Glimmer-Schüppchen und Quarz-Körner, so dass das Ganze als ein Gneiss-Konglomerat betrachtet werden muss, dessen Bindemittel, das Brauneisenerz, die eingeschlossenen Mineralien innig durchdrungen und zum Theil in eine gleiche Substanz umgewandelt hat. Es herrscht hierin einige Ähnlichkeit mit den Chlorit-Gängen, welche

Fragmente verschiedener oft in Serpentin umgewandelter Mineralien einschliessen. Zwischen jenen Brauneisenerz-Knollen befindet sich ein loses Bindemittel von feinem, mit vielem Eisenoxyd durchdrungenem Quarz- und Glimmer-Gruss. Auf der einen Seite hat der Gang einen kurzen Arm in das Nebengestein hinausgeschickt, dessen weitere Fortsetzung sich später nur durch einen starken Eisenoxydhydrat-Gehalt des letzten kundgibt. In der Nähe dieses Ganges ist der Serpentin und Eklogit sehr verwittert. Ein anderes Vorkommen von Brauneisenerz findet man in demselben Hohlwege ungefähr 30 Schritte weiter südwestlich. Hier sieht man sehr Glimmer-reichen, schiefrigen Granulit durch ein Konglomerat aus mehr oder weniger mit Brauneisenerz imprägnirtem Granulit abgeschnitten und umgebogen. Der Granulit zeigt sich da, wo das Eisenoxyd seine Textur nicht unkenntlich gemacht hat, körnig und enthält zuweilen Porphyrtartig eingewachsene Granaten. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen bildet eine schwache Schale von Brauneisenerz. Ein Theil des Konglomerates ist noch von der Dammerde bedeckt, und es bleibt daher zweifelhaft, ob es gangförmig zwischen dem Granulit und daneben anstehenden Serpentin sich emporgedrängt hat, oder ob es bloss als eine Kontakt-Bildung beider Gesteine anzusehen ist.

Hierbei sey zugleich eines ähnlichen, aber nicht gangartigen Auftretens von Brauneisenerz Erwähnung gethan. Man kann es ungefähr 300 Schritt weiter westlich an einem nach der *Döbelnschen* Strasse hinüber führenden Fahrwege beobachten. Hier tritt in der Nähe der Serpentin-Grenze, auf eine Länge von 30 Schritten, unter der Dammerde eine Trümmer-Bildung von Gneiss hervor, in welcher einzelne Nuss- bis Faust-grosse Knollen von Brauneisenerz mitten inneliegen.

Der Gneiss ist hier zu einem Glimmer-reichen Sand zerstört, in dem einzelne Nuss-grosse, verwitterte Gneiss-Fragmente liegen; an manchen Stellen ist dieser Sand durch vieles Eisenoxyd zu einem feinen Konglomerat verbunden, welches nach und nach in dichtes Brauneisenerz übergeht. Dasselbe enthält in seiner Mitte viele Kavitäten, die mit gelbem Eisen-

oxyd überzogen sind. So zeigt sich das Brauneisenerz meistens in der Form von faustgrossen Knollen, die an der Aussenfläche noch deutliche Gneiss-Trümmer wahrnehmen lassen, nach dem Innern zu aber immer mehr in dichtes Brauneisenerz übergehen. Etwas weiter westlich von diesem Punkte findet man noch wohlerhaltene grosse Gneiss-Fundstücke auf den Feldern umherliegend.

#### IV. Schwerspath-Gänge.

Sie sind bis jetzt noch nicht in dem hiesigen Serpentine beobachtet worden; aber man kann vermuthen, dass diejenigen, welche an seiner Grenze im Granulit aufsetzen, auch sich in das Gebiet des ersten hineinerstrecken; wenigstens deuten Stücke von krummschaaligem Schwerspath, die man zuweilen an der Südseite des *Klatschwaldes* schon auf dem Serpentin-Gebiete findet, darauf hin. Diese Schwerspath-Gänge enthalten bisweilen Erze; sie dürften also den Erz-Gängen zuzurechnen seyn. Unterhalb des *Böhrigener* Forsthauses bemerkt man im Granulit, ganz in der Nähe des Serpentin, den Ausstrich eines 2 Fuss mächtigen, ungefähr hor. 12 streichenden und dem Gehänge parallel fallenden Schwerspath-Ganges, der also auch in seiner Fortsetzung den nördlich vorliegenden Serpentin durchschneiden muss. Der Schwerspath ist gewöhnlich von Farbe fleischroth und enthält erbsengrosse bis nussgrosse Partie'n von Hart-Manganerz eingeschlossen. In der Mitte des Ganges ist der Schwerspath meist weiss bis gelblichweiss und krystallisirt.

Einen andern Schwerspath-Gang im Granulit, der in seiner Fortsetzung ebenfalls in den Serpentin eindringen muss, kann man weiter Thal-abwärts beobachten. Derselbe streicht hor 5. und fällt  $70^{\circ}$  in N. und ist 6 Zoll bis  $1\frac{1}{2}$  Fuss mächtig. Auf ihm ist in frühern Zeiten ein Stollen betrieben worden, der jetzt verlassen und zum Theil verbrochen ist. Nach einigen in der Nähe des Mundlochs aufgefundenen Stücken zu urtheilen, enthält der fleischrothe bis braunrothe Schwerspath Partie'n von derbem Glanzeisenerz eingesprenkt. Wahrscheinlich wurde dasselbe in einem Hohofen ungefähr 1000

Schritte Thal-abwärts am rechten *Striegis*-Ufer zu Gute gemacht; wenigstens zeugen noch einige kleine Schlacken-Haufen von der einstigen Anwesenheit eines solchen.

Es wäre wünschenswerth, dergleichen Schwerspath-Gänge im Serpentin selbst zu sehen, um über die Beziehungen und Alters-Verhältnisse der Chlorit-Gänge zu denselben Aufschluss zu erhalten.

#### Quarzfels.

Auf dem Rücken und an den Gehängen des *Klatschwaldes* liegen häufig Quarz-Blöcke von der Grösse eines Menschenkopfes und darüber umher. Der Quarz derselben ist bald weiss bis grauweiss, krystallinisch und von zuckerigem Ansehen, bisweilen mit kleinen Drusen versehen, bald gelblich bis braun und Jaspis- oder Hornstein-artig. An der Oberfläche haben diese Blöcke ein sehr zerfressenes Ansehen. Da dergleichen nirgends in der Umgegend wieder angetroffen werden, so lässt sich annehmen, dass ihr Auftreten mit dem Serpentin verknüpft sey.

#### Schluss-Folgerungen.

Aus dem, was im Vorhergehenden über den Serpentin von *Greifendorf* gesagt worden ist, lassen sich manche interessante Folgerungen ziehen.

Es geht daraus hervor, dass im Allgemeinen der hiesige Serpentin ein dem Granulit untergeordnetes, gleichförmig eingelagertes Gebirgs-Glied ist und dass einzelne Abweichungen davon wohl in spätern Einwirkungen ihren Grund haben. Häufige noch zu beobachtende Gesteins-Übergänge von Eklogit in Serpentin und die stete Anwesenheit von Granaten in dem letzten sprechen dafür, dass der hiesige Serpentin ein umgewandelter Eklogit sey. Häufige Gesteins Übergänge zwischen Eklogit und Granulit, ferner deren gleichartige Lagerung beweisen, dass jenes ursprüngliche Gestein des Serpentin eine dem Granulit gleich alte Bildung sey.

Durch spätere chemische Einwirkungen wurde der Eklogit an den meisten Stellen in Serpentin umgewandelt. Eine

Haupt-Rolle hierbei spielten wohl die Eruptionen Talkerde-reicher Mineralien, wie Chlorit, Talk, Speckstein, welchen gewaltsame Zerstörungen und Verrückungen vorausgingen. Wenn man bedenkt, in welcher Menge der Chlorit sich in den Serpentin eingedrängt hat, und welche grossartige mechanische Einwirkungen durch die Chlorit-Gänge ausgeübt worden sind, so lässt sich schon erklären, wie jenes anfangs in seiner Lagerung mit dem benachbarten übereinstimmende Gebirgsglied auch durch dieselben Agentien an seiner Grenze vielfache und gewaltsame Verrückungen erleiden und dadurch seine Lagerungs-Verhältnisse ändern konnte. Hierin mögen vielleicht die bedeutende Zerstörung des Gneisses und die Konglomerat-Bildungen an der nördlichen Serpentin-Grenze ihre Ursache haben. Die eruptive Natur der Chlorit-Gänge wird vorzüglich durch die Einschlüsse fremdartiger Mineralien unzweifelhaft gemacht. Aber merkwürdig ist es, dass man diese Gänge auf der Oberfläche nur mit dem einstigen Eklogit eng verbunden antrifft, während jene Einschlüsse beweisen, dass sie in der Tiefe auch das benachbarte Gebirge berühren. Über die Art und Weise wie jene chemische Umwandlung des Eklogits vor sich ging, lässt sich freilich nichts Gewisses sagen; allein nach den verschiedenen allmählichen Übergängen von dem reinen, unversehrten Zustande in Serpentin, wie man sie sowohl bei dem Eklogit selbst in ganzen Felsmassen, als auch bei einzelnen in den Chlorit-Gängen eingeschlossenen fremden Mineralien beobachten kann, lässt sich vermuthen, dass ihre Umwandlung in Serpentin langsam und allmählich erfolgte und an vielen Punkten noch jetzt nicht vollendet ist.

#### Bemerkungen über einige andere Serpentine.

Ausser an dem *Greifendorfer* Serpentin kann man auch an vielen andern des *Sächsischen* Granulit-Gebirges eine auffallende Übereinstimmung ihrer Lagerung mit dem einschliessenden Gebirge wahrnehmen. Von den Serpentin-Partie'n der *Waldheimer* Gegend hat Diess schon Hr. FALLOU darge-than. Er bemerkt, dass der Serpentin im Allgemeinen mit seinem Streichen der Wendung folge, welche das Granulit-

Gebirge in der dortigen Gegend mache. Auch an mehreren Serpentinplatten in dem westlichen Theile des Granulites lässt sich eine regelmässige Einlagerung in letztern nicht verkennen, obwohl andere Serpentine jener Gegend auch stockförmig eingelagert sind.

Bei allen Serpentinplatten des Granulites kann man die Anwesenheit des Chlorits oder Specksteins in auffallender Menge beobachten. Vorzüglich findet man bei den plattenförmig abgesonderten Serpentinplatten die Klüfte fast stets mit einer mehr oder minder starken Lage von Chlorit erfüllt. In ausgezeichneter Weise findet Diess bei dem Serpentin von *Löbenhain* Statt. Es ist derselbe in scharfbegrenzte Platten von 1 bis 4 Zoll Stärke abgesondert, welche von einander durch  $\frac{1}{8}$  bis 2 Zoll starke Chlorit-Zwischenlagen getrennt sind, so dass Serpentin mit Chlorit immer abwechseln. Ausserdem wird dieser Serpentin noch von mehreren schwachen Gängen erdigen Chlorits durchsetzt. In dem Serpentin von *Taura* sieht man Chlorit-Gänge, welche auf ähnliche Weise, wie bei dem *Waldheimer* und *Greifendorfer* Serpentine, Fragmente fremder Gesteine einschliessen.

In einem verlassenen Steinbruche daselbst, Fig. VIII, haben sich zwischen die auf den Köpfen stehenden Serpentinplatten zwei Chlorit-Gänge eingedrängt, die mehr oder weniger abgerundete Fragmente eines Gabbro-ähnlichen Gesteins einschliessen, dessen Pyroxen schon ein Serpentinartiges Ansehen zeigt, aber noch bedeutende Härte besitzt, dessen Feldspath eine blassgrüne Farbe angenommen und seinen Glanz verloren hat. Der eine Gang hat in seiner Nähe die Serpentinplatten wellenförmig gebogen. Wenige Schritte davon entfernt wird der Serpentin von einem Gange durchsetzt, dessen Ausfüllungs-Masse grösstentheils zu Gruss zersetzter, grobkörniger Granit, an den Saalbänderu von einer 1 bis 2 Zoll starken Lage erdigen Chlorits eingefasst wird. Fig. IX. An manchen Punkten ist der Feldspath dieses Granites in eine gelbgrüne bis braungrüne Serpentinartige Masse umgewandelt, während der Quarz das Ansehen von erhärtetem Speckstein erlangt hat. Von diesem 1 bis 2 Fuss mächtigen Gange aus durchdringen den Serpentin

mehre gangartige Ausläufer von Chlorit, die in ihrer Mitte meistens verwitternden Granit einschliessen.

Den meisten Serpentinien sieht man es an, dass sie durch Metamorphose eines Amphibol- oder Pyroxen-haltigen Gesteins entstanden sind. So scheinen einige Serpentine aus Eklogit, andere aus Diorit, Gabbro u. s. w. umgewandelt zu seyn. Granat und Bronzit, die man so häufig im Serpentin findet, sind wohl keine zufälligen Gemengtheile desselben, sondern nur mehr oder weniger wohlerhaltene Überreste der ursprünglichen Gesteinsart. Es sprechen für diese Ansicht eine Menge der deutlichsten Gesteins-Übergänge in Serpentin \*. So kann man in der Nähe des *Tirschheimer* Serpentin's Diorit-Schiefer beobachten, dessen Hornblende an vielen Stellen schon in Serpentin übergegangen ist, während der Feldspath noch seine fleischrothe bis weisse Farbe beibehalten und nur seinen Glanz verloren hat. Oft aber ist auch dieser Feldspath in eine lichte grüne, Speckstein-artige Masse übergegangen, und nach und nach wird das Gestein deutlicher Serpentin. Eben so deutlich sieht man dergleichen Übergänge in und bei *Callenberg*. Auch an den verschiedenen *Waldheimer* Serpentinien bemerkt man zuweilen Übergänge in Diorit und Eklogit. Der Serpentin von *Zöblitz* scheint wenigstens zum Theil aus Eklogit entstanden zu seyn, was wohl auch bei vielen Serpentinien des Fichtelgebirges der Fall ist.

Es ist merkwürdig, dass man von Serpentin noch niemals Fragmente in den Bildungen der Steinkohlen-Formation und des Rothliegenden beobachtet hat, obgleich die Art der Einlagerung und die vielfachen Gesteins-Übergänge ihm mit den ältesten eruptiven Gesteinen ein gleiches Alter zuschreiben lassen. Auch dieser Umstand spricht dafür, dass der Serpentin erst später aus ältern Gesteinen entstanden ist.

---

\* Es wäre zu wünschen, dass eine chemische Analyse, zu der es mir bisher an Gelegenheit und Zeit mangelte, diese Beobachtungen mehr bestätige.

Über die Ursache und Art dieser Metamorphose lässt sich allerdings nichts Sicheres sagen. Es scheinen aber die stete Anwesenheit von Chlorit und andern Talkerde-reichen Mineralien im Serpentin, so wie die Serpentin-Bildungen im Kleinen, die man an den in Chlorit-Gängen eingeschlossenen Gesteinen wahrnimmt, nicht unwichtige Andeutungen zu geben.



# Das Greifendorfer Serpentin Gebirge.

N. Jahrb. f. Mineral. 1872

Fig. II.

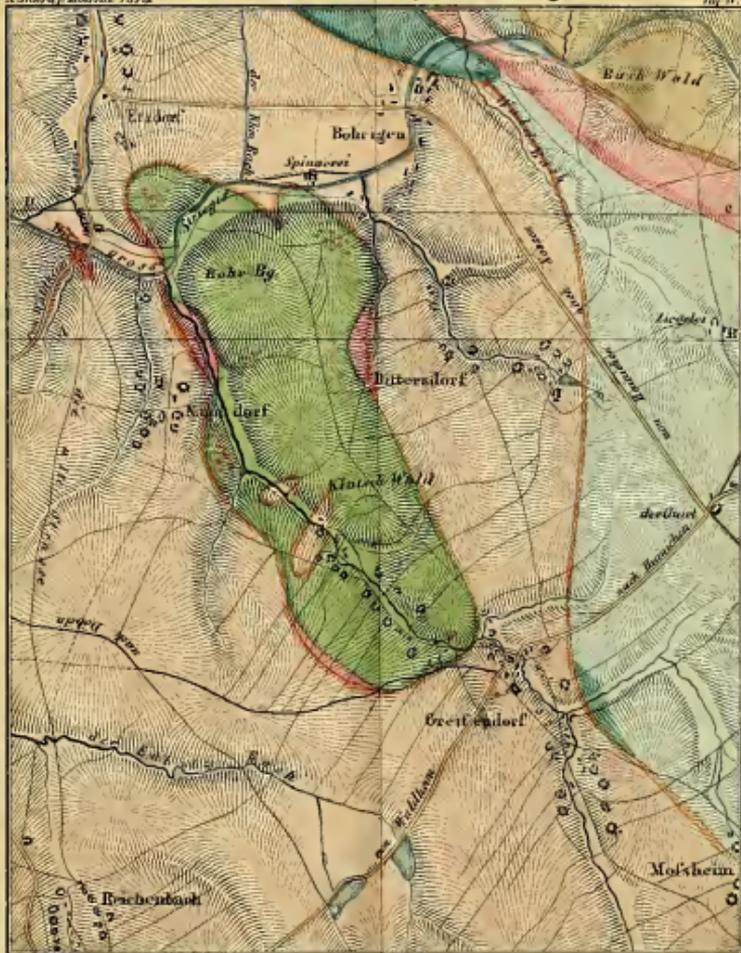


Fig. 1.



Profil nach der Linie A B.

Fig. 2.



Profil nach der Linie C D.

Fig. 3.



Profil eines Bohrloches bei Greifendorf.



Granit.



Granit.



Grünstein.



Serpentin.



Schiefer.



Gneiss.



Glimmerschiefer.

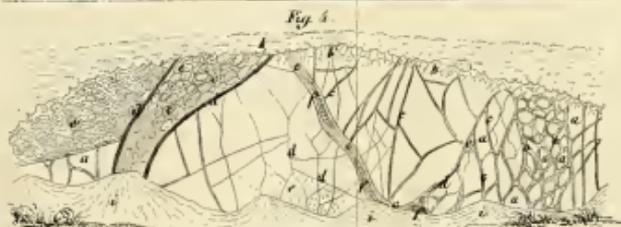


Fig. 4.

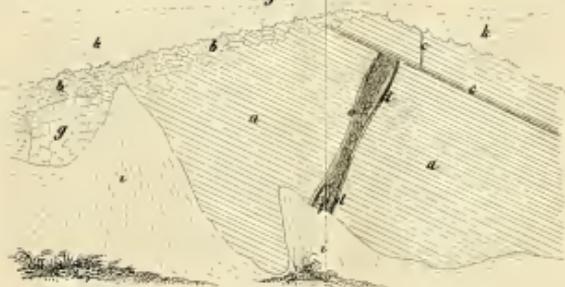


Fig. 6.



Fig. 7.

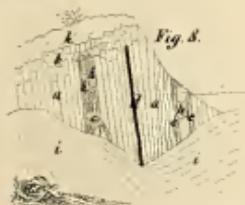


Fig. 8.

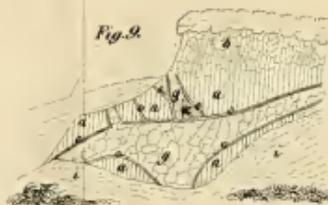


Fig. 9.

				
Serpentin	Verwittertes-Serp.	Chlorit.	Specktein.	Eklogit.
				
Granulit.	Gaolite.	Basalte.	Granit.	Granite.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1846

Band/Volume: [1846](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Heinrich Ludwig Hermann

Artikel/Article: [Geognostische Skizze der Greifendorfer Serpentin-Partie 257-288](#)