

Erdkobalt. Er unterscheidet sich vom braunen wohl meistens nur in der Farbe und mag mitunter bloss eine gemengte Varietät seyn. Der grüne Erdkobalt ist derb und von flachmuscheligen Bruche, Seine grüne Färbung rührt vielleicht von Nickeloxyd her; indessen hat er eine grössere Eigenschwere, als der braune, nämlich 2,68, und sein Verhalten vor dem Löthrohr ist auch etwas verschieden.

II. Geologie und Geognosie.

J. RUSSEGER: über den Bau der Central-Alpenkette im Herzogthum *Salzburg* (BAUMGARTNER's Zeitschr. f. Phys. I. B. S. 97 ff., 349 ff., II B. S. 61 ff., 261 ff.). Die Alpenkette, welche einen grossen Theil von *Süd-Deutschland* durchzieht, zerfällt in zwei wesentlich verschiedene Theile, die sich als unter einander parallel streichende Gebirgszüge darstellen; einer derselben, das Fundament aller nördlichen und südlichen Auflagerungen bildend, wird als Centralkette bezeichnet. Er besteht ganz aus uranfänglichem Felsgebilde; seine Berge steigen alle über die Grenze ewigen Schnee's (d. h. in jener Breite über 8000 P. F.); sie zeigen schroffe kahle Formen, aber nicht die abentheuerlichen, zerrissenen Gestalten, die so häufig an Kalkbergen in der Reihe der Voralpen bemerkt werden. Am Abhange gegen N. und gegen S. schliessen sich die Voralpen an die Centralkette; sie sind, wo unmittelbares Anreihen Statt hat, durch das mächtige Auftreten von Thonschiefer und Übergangs-Kalk charakterisirt, während die andern Vorberge, sämmtlich kalkiger Natur, den Plötz-Formationen angehören; ihre Gipfel steigen selten zu 8000 P. F.; häufig sieht man dieselben mit Vegetation bedeckt. Auch durch Metall-Führung ist die Centralkette besonders ausgezeichnet. — *Salzburg* gegen S. in der nördlichen durchschnittlichen Breite von $47^{\circ} 10'$, von der Centralkette der *Norischen Alpen* oder der *Tauern-Kette* in einer Länge von 25 D. Meilen begrenzt. Der Verf. schildert nur jenen Theil dieser Kette, welcher innerhalb der Grenzen von *Salzburg* liegt. Die Kette besteht vorzüglich aus Granit, Gneiss und Glimmerschiefer, mit denen mächtige Formationen von primitivem Kalke und von Euphotid im engsten Verbande stehen. Sämmtliche Glieder bilden verschiedene geognostische Kombinationen, die nirgends scharfe Trennung zulassen, sondern überall durch ihre vielen Übergänge ihr inniges Verwandtseyn erkennen lassen. Der Verf. unterscheidet als Formation:

- I. Granit und Gneiss.
- II. Gneiss und Glimmerschiefer.
- III. Glimmerschiefer, Chloritschiefer, körniger Kalk, Euphotid und Thonschiefer.
- IV. Glimmerschiefer, dichter Kalk und Thonschiefer.

An das letztere Glied reihen sich unmittelbar die Ablagerungen von Thonschiefer und dichtem Kalk der Voralpen. — Die Formation Nr. I. setzt den Rücken der Centralkette zusammen und bildet das Fundament aller nördlichen und südlichen Auflagerungen. Granit und Gneiss erscheinen einander sehr verwandt; jenes Gestein tritt nie isolirt auf als selbstständige Formation, ohne Gneiss in seiner Begleitung zu haben, obwohl diess beim Gneisse nicht der Fall ist. Granit und Gneiss wechsellagern nicht miteinander, aber zahllose Übergänge verbinden sie auf das Innigste. Das Granit- und -Gneiss-Gebirge scheint in Hinsicht seines Hervortretens bedeutend jünger zu seyn, als die ausgedehnten Ablagerungen von Glimmerschiefer und dichtem Kalk an seiner Grenze gegen die Formation der Voralpen; die Erhebungs-Periode desselben dürfte der Bildung seiner edle - Metalle - führenden Gänge nur kurz vorhergegangen seyn, vielleicht gar damit zusammentreffen; die Erhebung scheint allgemein längs der ganzen Centralkette aus einer von NO. nach SW. ziehenden Spalte erfolgt zu seyn. Der Verfasser stellt für diese Ansicht folgende Gründe auf:

1) Angenommen, dass die krystallinischen geschichteten primitiven Gesteine durch ruhige Absonderung aus irgend einem Auflösungs-Mittel nach und nach sich ausgeschieden haben, so müssten, den Gesetzen der Schwere zu Folge, alle ihre Schichten horizontal liegen, wenn nicht eine Kraft durch Erhebung oder Senkung das ursprüngliche Schichten-System änderte. Eine solche Änderung der Schichtenlage aber bemerkt man durchgehends an den geschichteten Gesteinen der Centralkette; die Schichten [der Verf. erklärt sich später darüber, in wiefern bei sogenannten Urgesteinen von Schichtung die Rede seyn könne] zeigen alle möglichen Richtungen des Verflächens, folglich scheint ihr ursprüngliches System und Inneres erschüttert worden zu seyn, und ausserdem nimmt man häufig zerbrochene, gebogene, Wellen-förmig zusammengedrückte Schichten wahr, besonders im Glimmerschiefer- und Gneiss-Gebirge; Spuren heftiger Reibung zeigen sich sehr oft an den Schichtungs-Flächen des Gebirgs-Gesteins. Alle diese Erscheinungen deuten auf eine gewaltsame Katastrophe, deren Gegenstand aus der Kombination aller Thatsachen sich nur als die Erhebung der Centralkette denken lässt.

2) Die Richtung der Centralkette aus NO. nach SW. stimmt mit jener der edle - Metalle - führenden Gänge überein. Die Ausfüllung der letztern im Granit- und Gneiss-Gebirge ist ganz gleich der Gesteinmasse, die sie durchsetzen. Die Metalle, im Zustand der Sulphuride, welche die Gang-Ausfüllungs-Massen enthalten, sind, wie wohl selten, auch zwischen den Schichtungs-Flächen ihres Neben-Gesteins zu finden.

3) Man trifft Glimmerschiefer, Thonschiefer, Euphotid u. s. w. auf Gneiss- und Granitbergen, die bis zu Meereshöhen von 12,000 P. F. sich erheben. Wie kauen diese auf die höchsten Kuppen solcher Berge, welche an ihrem ganzen Gehänge diese Felsarten nirgends anstehend zeigen? doch am wahrscheinlichsten durch Emporhebung der Berge selbst.

Das Granit- und -Gneiss-Gebirge ist von Granit- und Gneiss-Gängen häufig durchzogen. Sie zeichnen sich und die Centralkette von jenen der Voralpen durch den Gehalt edler Metalle, vorzüglich durch den des Gediegen-Goldes aus. — Eigentliche Lager sind dem Granit- und -Gneiss-Gebirge fremd; denn die unbedeutenden Aussonderungen einzelner, die Felsarten konstituierender Bestandtheile sind nicht hierher zu rechnen.

Der Granit in Begleitung des Gneisses tritt nur am östlichen und westlichen Ende der *Salzburgischen* Centralkette hervor. Er bildet den hohen Rücken der Alpen von der Grenze des *Zillerthales* bis zum *Hollersbach*-Thale und in den Seiten-Thälern von *Lungau*. Vom *Hollersbach*-Thale bis in den Hintergrund des *Grossarl*-Thales verschwindet nach und nach der Granit ganz, und der Gneiss derselben Formation wird so vorherrschend, dass er allein den Rücken der Centralkette in den Thälern *Gastein* und *Rauris* bildet.

Die Formation N. II, die des Gneiss- und -Glimmerschiefer-Gebirges, begleitet jene des Granites und Gneisses in der ganzen Ausdehnung der Centralkette, indem sie derselben aufgelagert ist. Der Gneiss geht häufig in Glimmerschiefer über; beide wechsellagern an mehreren Stellen. — Metall-führende Gänge und Lager sind vorhanden; auf Gängen ist jedoch dem Verf. kein Vorkommen von Gediegen-Gold bekannt. — Das Gneiss- und -Glimmerschiefer-Gebirge ist geschichtet, wenn man sich dieses Ausdrucks bei einer schieferig-krystallinischen Gebirgsart bedienen kann; denn es lässt sich jener Ausdruck, mit dem sich der Begriff des regelmässigen Getheiltseyns eines Fels-Gebildes in von einander getrennten parallelen Lagen durch die periodenweise erfolgte Bildung desselben verbindet, auf die Gesteine der Primitiv-Zeit nicht anwenden. Was man bei dieser Schichtung nennt, ist nur Absonderung in mehr oder weniger parallelen Lagen durch die an und für sich blätterige Textur derselben, deren Grund im Vorhandenseyn des Glimmers liegt; daher steht auch diese sogenannte Schichtung im direkten Verhältnisse mit dem Vorhandenseyn jener Mineral-Substanz. Die sogenannte Schichtung primitiver Gesteine hat bei Weitem den geognostischen Werth nicht, welchen die regelmässige Schichtenfolge jüngerer Gebirge besitzt, und die so häufig zur Begründung des Parallellismus der Formationen, oder zur Nachweisung ihrer Trennung dient.

Die Formation III, die geognostische Verbindung von Glimmer- und Chloritschiefer, von körnigem Kalke, Thonschiefer und Euphotid ist nicht minder ausgebreitet in der Centralkette. Sie lagert sich auf das Gneiss- und Glimmerschiefer-Gebirge, und wo dieses mangelt oder nicht zu Tage geht, unmittelbar auf die Granit- und -Gneiss-Formation. Sie folgt dem nördlichen Abhange der Centralkette in ihrer ganzen Längen-Erstreckung; auch findet man sie als die überlagernde Formation im Hintergrunde vieler Seitenthäler, und einzelne Glieder derselben auf den erhabensten Bergen der Alpen, bis zu einer Höhe von 9000

P. F. — Im westlichen Theile der Centralkette beginnt diese Formation erst am *Untersulzbach*-Thale, und nimmt von da an Mächtigkeit immer zu, je mehr sie gegen O. fortschreitet. Sie besteht daselbst vorzüglich aus Glimmerschiefer und körnigem Kalke, die häufig wechsellagern. Chloritschiefer und Euphotid begleiten sie, ohne jedoch in besonders mächtiger Entwicklung aufzutreten. Am Saume des nördlichen Abhanges nimmt die Entwicklung des Chloritschiefers vom Thale *Fusch* an mehr zu, und im Thale *Grossarl* bestehen bereits mächtige Stückgebirge daraus. In *Rauris* und im Thale *Fusch* dringt diese Formation bis zum Rücken der Centralkette vor. Hier herrschen körniger Kalk und Euphotid, von Chloritschiefer und Glimmerschiefer in geringer Entwicklung begleitet. Körniger Kalk und Euphotid zeigen gegenseitig manchfaltige Übergänge und stehen im engsten geognostischen Verbande. Regelmässige Wechsellagerung derselben kommt jedoch nicht vor. Sie treten nicht nur auf dem Rücken der grossen Granit- und Gneiss-Formation auf, sondern erheben sich auch zu Bergen von bedeutender Höhe. — Wenn Glimmerschiefer und körniger Kalk die vorwaltenden Glieder der Formation sind, so zieht sich dieselbe meist nur am nördlichen Saume der Centralkette fort; dringt dieselbe aber gegen den Rücken derselben vor, und steigt sie in der Nähe der Granit- und Gneiss-Berge zu grossen Höhen empor, so herrschen meist nur körniger Kalk und Euphotid. Findet man einzelne Ablagerungen auf Granit- und Gneiss-Bergen, so sind es Euphotid, Thonschiefer oder Glimmerschiefer, sehr selten bemerkt man in diesem Verhältnisse den körnigen Kalk. — Der Thonschiefer, ebenfalls ein Glied dieser Formation, spielt in der Reihe der Felsengebilde der Centralkette eine sehr geringe Rolle. Er setzt meist nur Auflagerungen auf den übrigen Gliedern zusammen, den Euphotid ausgenommen, und verbindet sich mit dem Glimmerschiefer in den manchfaltigsten Übergängen, ja er ist oft nur eine Varietät desselben. Man trifft denselben, wie den Glimmerschiefer als Bedeckung der höchsten Kuppen der Centralkette. — Am Eingange des *Felberthals* fand der Verf. Thonschiefer von Granit bedeckt. Die Thonschiefer-Schichten, wo das Gestein auf Glimmerschiefer ruht, streichen h. 4. bis h. 5. und verflächen gegen N. unter ungefähr 40°. Der Thonschiefer ist grünlich-grau, manchen dichtern Arten des Chloritschiefers ähnlich; der diesem Thonschiefer aufgelagerte Granit ist sehr feinkörnig; Chlorit vertritt die Stelle des Glimmers.

Die Formation IV — Glimmerschiefer, dichter Kalk und Thonschiefer, — schliesst die Lagerungs-Folge der Centralkette, und verbindet die Gesteine der Primitiv-Zeit mit denen der Übergangs-Periode. Das Auftreten von dichtem Kalkstein, der sowohl mit dem Glimmer- als Thon-Schiefer im Verhältnisse der Wechsellagerung steht, dient gleichsam als Vorbote der grossen Kalk-Formation, welche vorzugsweise den Zug der Voralpen bildet. — Am westlichen Ende der Centralkette ist die Formation III. die letzte, welche ihren nördlichen Abhang bedeckt, und die Formation IV. bildet bereits den südlichsten Abhang der Voralpen

im Hauptthale der *Salzach*; weiter gegen O., in der Gegend der Thalmündungen von *Rauris* und *Gastein*, tritt letztere zum nördlichen Abhange der Centralkette über und begleitet dieselbe, indem Thonschiefer, dichter Kalk und Glimmerschiefer häufig wechsellagern, der ganzen Länge nach bis an ihre östliche Grenze. Diese Formation ist nicht minder ausgedehnt, als die Nro. I. und III., sie steigt jedoch nicht zu so bedeutenden Höhen an. Ihre Glieder bilden gegenseitig häufige Übergänge, besonders der Glimmerschiefer in Thonschiefer und dieser in dichten Kalk; so wie umgekehrt. Seltener sind die Übergänge des Glimmerschiefers in dichten Kalk. — Gänge und Lager, doch vorzüglich letztere, setzen in ihr auf. Sie sind sämtlich Erz-führend; aber ihre Erzführung ist wesentlich verschieden von der der älteren Formationen.

So häufig man überall Spuren einer gewaltsamen Emporhebung des Alpenrückens bemerkt, so wenig ist es bisher geglückt in der Central-kette Felsarten zu finden, die eine ehemals thätige vulkanische Kraft beurkundeten. Man findet hier weder Glieder der grossen Trapp-Formation, noch weniger Produkte, wie sie unsere heutigen Vulkane liefern *).

Für die in der Tiefe der Centralkette herrschende ungemein hohe Temperatur sprechen die warmen Quellen, welche am nördlichen Abhange hervorbrechen, und von denen die beträchtlichsten und zugleich die merkwürdigsten die des *Gasteiner* Thäles sind. Sie entspringen sämtlich am nördlichen Abhange des *Graukogls* aus Schuttland. Wenn man jedoch die im vorliegenden tiefen Graben zu Tage gehenden Schichten des Gneiss-Gebirges genau betrachtet, wenn man damit die Richtung jener Gesteinschicht, aus der die sogenannte *Doktorquelle* hervorkommt, die einzige, welche sichtbar aus dem festen Felsen entspringt, vergleicht, so ergibt sich als sehr wahrscheinlich, dass die Quellen sämtlich aus einer Reihe von Gneiss-Schichten entspringen, die zusammen höchstens eine Mächtigkeit von 3 bis 4 *Wiener* Klaftern besitzen. Bei einer Luft-Temperatur von $+ 11,25^{\circ}$ R. und bei einem Barometerstande von 249 P. L. fand der Verf., am 22. Mai 1830, die Temperatur der Haupt-Quellen, in 12 Klaftern Entfernung vom Ursprung, $= + 37,5^{\circ}$ R. Die festen Bestandtheile betragen im *Gasteiner* Mineralwasser beiläufig $\frac{1}{2000}$ seines Gewichts; es sind darin nachgewiesen worden: schwefelsaures Natron, schwefelsaurer Kalk, kohleneaurer Kalk, salzsaurer Kalk, Kieselerde und Kohlensäure (in sehr geringer Menge).

Die Berge der Centralkette, jene des ihren Rücken bildenden Granit- und Gneiss-Gebirges, erheben sich sämtlich über die Schnee-Grenze zu einer Meereshöhe von 8000 P. F. Der *Grossgluckner* misst nahe 12,000 P. F., ihm folgen zunächst: der *Venediger* im Hinter-

*) Später entdeckte der Verf. im Gneisse der Gänge der Formation II. glasigen Feldspath. Er kommt in krystallinischen Massen von geringer Ausdehnung dem Gneisse der erzführenden Gänge des *Rathhäusberges* eingeschlossen vor.

grunde der *Sulzbach*-Thäler mit 11,590, das *Weissbachhorn* im Thale *Fusch* mit 11,300, der *hohe Narr* in *Rauris* mit 10,800, der *Ankogel* in *Gastein* mit 10,300, der *Scharreck* in *Gastein* mit 10,000 P. F. Meereshöhe u. s. w. Diese bedeutende Erhebung der Berge der Centralkette zeichnet sie vor denen der Voralpen sehr aus, obgleich dieselben grösstentheils aus Felsarten bestehen, die zu sehr grossen Höhen emporsteigen. Einer der erhabensten Berge des sogenannten Übergangskalkes der Voralpen, der *hohe Watzmann*, hat 8090 P. F. Meereshöhe, und aus der Vergleichung seiner Höhe mit der der übrigen Berge kann man mit Bestimmtheit behaupten, dass in den Voralpen kein Berg über 9000 P. F. emporsteigt. — Der Rücken der Centralkette ist 25 Meilen lang mit einer fast ununterbrochenen Reihe von Gletschern bedeckt. — In schattigen Seitenthälern ziehen sich oft die Gletscher bis zum Boden nieder, und die üppigste Vegetation der Alpen greuzt nicht selten unmittelbar an die eisigen Felder. Der nördliche Abhang der Centralkette wird in seiner Längen-Erstreckung von 25 Meilen durch 18 Seitenthäler — eine Menge sogenannter Gräben, die freilich durch die Bergströme auch zu Thälern werden, ungerechnet — durchschnitten, deren manche eine Länge von 5 und 6 Meilen haben, und sich wieder in Seitenthäler verzweigen, welche eine Längen-Erstreckung von 2 und 3 Meilen besitzen. Die Seitenthäler am westlichen und östlichen Ende der Centralkette haben bei weitem nicht jene Ausdehnung, als die im Mittel derselben sich befindenden. Da man jedoch zugleich die Beobachtung macht, dass die Centralkette selbst in ihrem Mittel eine bedeutendere Breite hat, als an ihren beiden Enden, und zwar aus der Ursache, weil daselbst die Formation III, nämlich die des Glimmerschiefers, Thonschiefers, körnigen Kalkes, Chloritschiefers und Euphotids, in ungleich mächtigerer Entwicklung steht als an den beiden Enden derselben, so erklärt sich diese Ungleichheit der Seitenthäler-Länge von sich selbst; die grössere Ausdehnung in der Breite derselben aber rührt von dem geringeren Widerstande her, den die Bergströme finden, indem sie die Felsgebilde der Formation III. durchwandern, als der ist, welcher ihnen bei ihrer Reise im Granit- und Gneissgebirge entgegensteht.

Jedes Seitenthal der Centralkette beherbergt die Urheber seines Daseyns, nämlich die Bergströme, die es durchflessen. Diese Bildung der Thäler ist in der ganzen Reihe der Alpen dieselbe, und ihre Entstehungsart lässt sich von dem kleinsten, unbedeutendsten Graben an bis zum vollendetsten, mehrere Meilen langen Thale Schritt vor Schritt nachweisen. Wie gewaltig die Fluthen der Bergströme auf die Erniederung des Grundes ihres Bettes selbst im festen Gesteine einwirken, davon sieht man in den Alpen an mehreren Punkten die sprechendsten Beweise. So bemerkt man im Thale *Gastein*, auf der Stasse zwischen *Wildbad* und *Böckstein*, an dem Gneissfelsen oberhalb des Weges deutlich die Richtung des früheren Bachbettes, während gegenwärtig der Bach selbst fünfzehn, ja sogar über 30 Klafter im festen Gneissgesteine sein Rinnsal vertieft hat.

In den Voralpen, in den kolossalen Alpenkalk-Bergen des Passes *Luegs*, bemerkt man an einer Stelle das frühere Flussbett der *Saltzach* in einer Höhe von mehr als 100 Klaftern über dem gegenwärtigen. Dieselbe Erscheinung ist auch im Passe *Klamm* und in der Tiefe des *Astenkessels* in *Gastein* wahrzunehmen.

Das Vorkommen von kesselförmiger Bildung dieser Thäler, die Beweise der gewaltsamen Durchbrüche jener See'n, die diese Kessel erfüllten, sind sehr häufig. Ausser diesem grossen Einflusse der Bergströme auf die Thalbildung sieht man die Verwitterung der Gesteine fortwährend an der Form der Berge arbeiten und an ihren Flüssen Gerölle von ausserordentlichem Umfange anhäufen. Eine Periode scheint besonders zerstörend auf das Felsensystem der Centralkette eingewirkt zu haben. Sie veranlasste den Einsturz eines grossen Theils des *Stuhl-Gebirges* in *Böckstein*, den Einsturz eines Theils des *Graukogls* u. dgl. m., so wie die Anhäufungen der ungeheuern Schuttkegel am Fusse dieser Berge. —

In die Reihe dieser Revolutionen gehören auch die interessanten Wanderungen des Granites der Centralkette in die Thäler und auf die Berge der Voralpen. Man findet Granitblöcke, mitunter von ungeheurer Grösse nicht nur in den Thalgründen zwischen den Glimmerschiefer-, Thonschiefer- und Kalk-Bergen der Voralpen, zumal derjenigen, die der Centralkette zunächst liegen, sondern auch auf den Spitzen manches ihrer bedeutendsten Berge *). Diese Granitblöcke sind offenbar Abkömmlinge der Berge des Granit- und Gneiss-Gebirges, denn ihre oryktognostische Einheit mit den Graniten der Centralkette ist nicht zu verkennen, und ihr Erscheinen in den Voralpen zwischen Felsgebilden, denen bei uns die Granitbildung fremd ist, spricht dafür, dass sie Fremdlinge daselbst sind. Wie kamen nun diese Blöcke jenseits der weiten und tiefen Thäler auf die Spitzen der Berge der Voralpen? Die Periode ihrer Wanderung fällt, der Ansicht des Verf's. nach, dahin, als nach der Emporhebung der Centralkette an dem Fusse derselben in weiter Ausdehnung bereits die Kalkbildung vor sich gegangen war. Damals trennten sich die Blöcke von den Felsen der emporgestiegenen Granitberge, und da noch keine Spuren von Thaleinschnitten zwischen der Centralkette und den Voralpen vorhanden waren, so erklärt sich aus ihrer, durch ihren Fall erhaltenen Bewegung, dass sie in einiger Entfernung vom Alpenrücken liegen geblieben seyn können. Daher dürfte es auch so befremdend nicht seyn, wenn man im Innern der angrenzenden Übergangskalk-Berge Granitblöcke finden würde wenn die Lostrennung derselben während der Kalkbildung selbst Statt gefunden hätte. Die auf den Bergspitzen sich befindenden Granitblöcke haben

*) So fand der Verf. einen Granitblock auf der Spitze des *Rettelsteins*, eines Übergangskalk-Gebirges von 7219 P. E. Meereshöhe in einer geraden Entfernung vom nördlichen Abhange der Centralkette von $1\frac{1}{2}$ Meilen, und vom Rücken derselben von $4\frac{1}{2}$ Meilen.

die Lage, die sie erhielten, als sie dahin gelangten, beibehalten, die in den Thälern aber sich vorfindenden haben, genöthigt durch die Thalbildung, die durch die Trennung der Massen den Bergen der Voralpen zum Theil ihr Daseyn gab, ihre anfängliche Stelle verlassen und mussten sich im Grunde der Thäler ansammeln. Ihre Lage wird in dem Verhältnisse immer tiefer, in welchem sich der Thalgrund vertieft, so wie seiner Zeit auch die auf den Bergen liegenden Blöcke in die Thäler gelangen werden, wenn deren fortdauernde Bildung sich ihrer Grundlage bemächtigt. — Die Breite der Centralkette beträgt, wenn man sie von der Mündung der Thäler am nördlichen Abhänge bis zu der am südlichen rechnet, im Durchschnitte 8 bis 9 *Deutsche Meilen*. — —

Der Verf. wendet sich nun zur Darstellung der geognostischen und oryktognostischen Verhältnisse der einzelnen Formationen und der sie bildenden Felsarten.

Charakteristik der Fels-Gebilde der Central-Alpenkette.

Formation I. Granit und Gneiss gehen zahllos in einander über; auch sind sie, wie der Verf. sich ausdrückt, gegenseitig in einander übergetreten, d. h. Gneisslagen findet man im Granite und Granitlagen im Gneiss. Von Gneissen begleitet tritt der Granit nur am westlichen und östlichen Ende der Centralkette auf; im Mittel der Kette setzt Gneiss ganz allein die Berge, die höchsten des Alpenrückens zusammen. Der Grauit erscheint hier nur hin und wieder als Resultat einer lokalen Textur-Veränderung des Gneisses von geringer Ausdehnung. Die Granit- und Gneiss-Formation erhebt sich bis zur Höhe von 11,000 und 12,000 *P. F.*; die Durchschnitts-Höhe ihrer Berge ist auf beiläufig 9700 *P. F.* festzusetzen. Granit- und Gneiss gehen zu Tage aus, oder sie werden durch Glieder der Formationen II und III bedeckt.

a. Granit. Er erscheint nie in Gestein-Lagen getheilt, welche durch ihre Richtung im Streichen und Verflächen jene Regelmässigkeit und Allgemeinheit zeigen, die den wesentlichen Charakter der Schichtung bilden. — Der Granit der Centralkette ist im Allgemeinen sehr quarzreich. Übergänge nur in Gneiss. Von [sogenannten] zufälligen Beimengungen nur Granaten und Gediegen-Gold, letzteres hin und wieder in Gängen der Felsart eingesprengt (aber selbst dem bewaffneten Auge unsichtbar und nur durch die Gold-Führung mancher Bäche des Granit-Gebirges zu erkennen). Quarz- und Feldspath-Gänge durchsetzen den Granit häufig. Jene führen Gediegen-Gold.

b. Gneiss. Er ist durchgehends in Gesteinslagen getheilt, die auf kurze Erstreckungen, was Streichen und Fallen betrifft, ein ziemlich regelmässiges Verhalten zeigen. Ihre Mächtigkeit ist sehr wechselnd. An vielen Orten herrscht Feldspath im Gneisse vor. Das Gestein geht in Granit und Glimmerschiefer, auch in Thonschiefer und in körnigen Kalk [?] über mit Kalkspath, Epidot, Granat und Talk. Kalkspath [?] und Epidot vertreten nach dem Verf. die Stelle des Feldspathes, der Granat jene des Quarzes. Von Einmengungen: Granat,

Beryll, Flusspath, Eisen- und Kupfer-Kies, Rutil, Bleiglanz, Molybdän-
 glanz, Turmalin, Kalkspath, Titaneisen, Epidot, Chlorit, Hornblende und
 Prehnit. Auf Lagern, oder Lagern ähnlich, kommen vor: Granit, Gneiss,
 Glimmerschiefer, Feldspath, Glimmer, Quarz, Strahlstein, Granat, Kalk,
 Eisen- und Kupfer-Kies u. s. w. Der Gneiss wird häufig
 von Gneiss-Gängen durchsetzt, welche meist Quarz, oft
 in bedeutender Mächtigkeit, zum Begleiter haben. Beide Felsarten
 stehen in Bezug ihrer Gangbildung, und vorzüglich ihrer Erzführung,
 im innigen Verbande. Obwohl man hie und da auch Gneiss für sich
 auf Gängen findet, so sind diese in der Regel nur von geringer
 Ausdehnung sowohl ihrem Anhalten im Streichen als Verflächen
 nach, so wie in ihrer Mächtigkeit; allein sie zeigen eine kolossale
 Entwicklung, wenn Gneiss und Quarz im gegenseitigen Verbande die
 Ausfüllung bilden. In dem Gneiss der Gänge herrscht Quarz, sparsam
 tritt Glimmer auf. Das Gefüge des Gang-Gneisses ist mehr granitisch.
 Die schieferige Textur kann sich, bei dem sparsamer vorhandenen
 Glimmer, im Gang-Gneisse nie so ausgezeichnet entwickeln, wie im
 Gebirgs-Gneisse; die Gemengtheile selbst treten in keinem so grossen
 Maasstabe auf, besonders vermisst man die grossen und zum Theil re-
 gelnässigen Formen des Feldspathes. Im Gneisse des *Kniepriss-Gan-
 ges* am *Rathhausberge* in *Gastein* vertritt mitunter Lazulith den Feld-
 spath und wird selbst zu vorherrschendem Gemengtheil. Der Gneiss
 der Gänge im *Rathhausberge* zeigt sich an mehreren Punkten Glimmer-
 schiefer-artig, jedoch sind diese Bildungen von keiner beträchtlichen
 Ausdehnung. Sie erscheinen stets an den Grenzen der Gänge, entwe-
 der an ihrem Hangenden oder Liegenden, und es trägt den Auschein,
 als wenn mit der Emporhebung der Gänge verbundene Wirkungen ihre
 Entstehung mechanisch bedingt hätten. — Die Mächtigkeit der Gneiss-
 Gänge ist sehr verschieden, von einigen Zollen zu mehreren Lachtern:
 Der Gneiss der Gänge wird an mehreren Orten, so z. B. am *Rath-
 hausberge* und besonders am *hohen Goldberge* in *Rauris*, von eigen-
 thümlichen Klüften begleitet, die mau daselbst Schrämmen nennt, und
 die sich entweder am Hangenden, oder Liegenden hinziehen, oder auch
 mitten in der Mächtigkeit der Ausfüllung aufsetzen. Diese Klüfte sind
 erfüllt mit der zerriebenen Ausfüllungs-Masse, die sie umgibt, und die
 oft das Ansehen eines unreinen mit mehr oder weniger groben Gesteins-
 Körnern gemengten Thones hat. Diese Klüfte sind für die Entstehungs-
 Theorie der Gneiss-Gänge äusserst interessant; durch sie begründet
 sich die Ansicht einer gewaltsamen Emporhebung der Gangmassen.
 Aus dem ungeheuren Drucke, aus der heftigen Reibung, welche die
 Gangmasse sowohl an den Wänden der Gangspalten, als in sich selbst
 zu erleiden hatte, ergibt sich die natürlichste Folge, dass an den Ulmen
 der Gänge, ausser den gewöhnlichen Sahlbändern und dem Bestege,
 welche, besonders letzteres, den Gneiss-Gängen sehr selten mangeln,
 sich hie und da, wo die Wirkung am heftigsten war, grössere Massen
 des zerriebenen Ganggesteins anhäufen, dass diese zerriebene Gesteins-

Masse auch mitten in der Mächtigkeit der Ausfüllung sich zeigen musste, wo diese nicht plötzlich, sondern unterbrochen vor sich ging, und wo daher die aufsteigenden Massen in der bereits vorhandenen Gangmasse neuen Widerstand fanden. Eine zweite merkwürdige aber äusserst seltene Erscheinung an den Gneiss-Gängen ist nach KENDL-BACHER's Beobachtung am *hohen Goldberge* in *Rauris*: die Absonderung des Gneisses in regelwässige prismatische Formen, welche daselbst so ausgezeichnet war, dass man am Ort der Strecke vor einer Mauer zu stehen glaubte, aus welcher gehauene Steine hervorragten. — Drusenbildung ist dem Gneisse der Gänge ziemlich eigen, und besonders in *Rauris* ausgezeichnet, indem daselbst Drusen von bedeutender Grösse, erfüllt mit Quarz- und Kalkspath-Krystallen, nichts seltenes sind. — So mächtig die Gneiss-Gänge sind, so anhaltend sind sie auch ihrem Streichen nach, indem manche derselben sich mehrere Tausend Klafter weit verfolgen lassen, so z. B. erstrecken sich die *Erzwiesen-Gänge* quer durch die ganze Centralkette der Alpen über 12,000 Klafter weit. — Unter den vielen untergeordneten Fossilien der Gneiss-Gänge behauptet der Quarz den ersten Rang. Er steht mit dem Gneisse der Gänge in der engsten geognostischen Verbindung, und gibt demselben sowohl durch Erzführung als durch den scheinbaren Einfluss auf die mächtige Entwicklung der Gänge seinen hohen Werth in der Reihe der Gangegebilde. Der Gangquarz ist stets von reiner weisser Farbe; Drusenräume sind seiner Masse zwar nicht fremd, jedoch findet man sie nur sehr selten; Gneiss und Quarz mengen sich in der Ausfüllung der Gänge nur höchst selten mit einander: der Quarz setzt meist für sich am Hangenden oder Liegenden des Ganges auf, seltener dass er mitten in der Mächtigkeit der Ausfüllung fortsetzt. Schichtung der Gangmasse ist besonders am *Rathhausberge* keine sehr seltene Erscheinung, und man bemerkt in diesem Falle, dass Lagen von Gneiss und Quarz vom Hangenden zum Liegenden mehrmals wechseln.

Besonders charakteristisch für den Quarz der Gneiss-Gänge ist die Erzführung desselben. Er enthält: Gediegen-Gold, Antimon-glanz, Antimon-Silber, ferner Bleiglanz, Eisen-, Kupfer- und Arsenik-Kies (guldisches Silber haltend). Ausserdem führt der Quarz der Gneiss-Gänge noch Stilbitzspath, und auf den erwähnten Gängen trifft man, ausser dem Quarz: Blende, Kalk- und Fluss-Spath, Molybdänglanz und Kobalt-Blüthe. — Nach den Quarz-führenden Gneiss-Gängen spielen die Quarz-Gänge unter den Gang-Massen des primitiven Gneisses der Centralkette die wichtigste Rolle. Sie durchsetzen häufig dieses Fels-Gebilde, jedoch zeigen sie nie jene kolossale Entwicklung, die die Gneiss-Gänge sowohl in Betreff ihres Anhaltens dem Streichen und Verfläachen nach, als in Bezug ihrer Mächtigkeit so auffallend charakterisirt. Die Quarz-Gänge messen grösstentheils nur einige Zolle und werden hie und da ausnahmsweise 2 oder mehr Fuss stark; über 5 Fuss dürfte ihre Mächtigkeit nie betragen. — Was ihre gegenseitige Lage betrifft, so zeigen sie oft die interessantesten

Verhältnisse; besonders merkwürdig sind in dieser Beziehung der *Kreuzkogel* und der *Pockhard* in *Gastein*. Auf dem *Kreuzkogel*, der höchsten Spitze des *Rathhausberges*, bemerkt man mehr als zwanzig Quarz-Gänge, welche in den verschiedensten Richtungen sich schaaren, schleppen, verwerfen, Haggen bilden, die ganz oder zum Theil ausgefüllt, oder noch offen sind. Die Durchschnitts-Mächtigkeit dieser Gänge beträgt ungefähr 2 bis 3 Fuss. Die Gruppe der Quarz-Gänge auf dem *Kreuzkogel* steht, was ihre Bildung betrifft, mit der erzführenden Gang-Formation des *Rathhausberges*, d. i. mit den daselbst aufsetzenden Gneiss-Gängen in der innigsten Verbindung, und ist ohne Zweifel ein Abkömmling derselben Periode, so wie überhaupt die Gneiss- und Quarz-Gänge des primitiven Gneisses, in Beziehung auf ihre Formations-Alter und die Art ihrer Bildung nicht zu trennen sind. Der Quarz der Gänge ist meist rein weiss, doch wird er manchmal durch Eisen-Peroxyd roth oder durch Beimengungen von Bleiglanz oder Antimonglanz graulich blau gefärbt. Beide Färbungen sind Anzeigen der Erzführung; besonders ist der durch Eisen-Peroxyd roth gefärbte Quarz selten frei von beigemengtem Gediegen-Golde. Ausser diesem Metall führen die Quarz-Gänge: Antimon-Silber, Antimon-Glanz, Bleiglanz, Kupfer-Kies, Eisen-Kies, Arsenik-Kies, Molybdän-Glanz, Beryll, Rutil, Titan-Eisen, Epidot, Berg-Krystall, Turmalin, Feldspath, Chlorit, Glimmer, Talk, Kalkspath, Blende.

Ausser den Gneiss- und Quarz-Gängen durchsetzen den primitiven Gneiss der Central-Kette noch Gänge von:

a. Granit, ähnlich dem Gebirgs-Granite dieser Formation. Sie sind ungleich seltener als die Gneiss-Gänge und zeigen bei weitem nicht die erstaunlich grosse Entwicklung derselben. Werden sie, was fast immer der Fall ist, von Quarz begleitet, so sind sie auch stets mehr oder minder erzführend, und besonders sind sie sehr selten ohne Gehalt an Gediegen-Gold. Ihre Erzführung ist übrigens, was die Individuen derselben betrifft, von derselben Art, wie die der Gneiss-Gänge (*Gastein, Rauris*, die Seitenthäler von *Pinzgau*).

b. Feldspath. Seine Klüfte sind nur von geringen Dimensionen, und seine Erscheinung als Gang-Ausfüllung überhaupt ziemlich selten. Der Feldspath der Gänge übrigens von derselben Beschaffenheit, wie der des Gebirgs-Gesteins (*Gastein, Rauris, Fusch*).

c. Kalkspath. Die Gänge sind von sehr geringer Bedeutung, meist nur Adern. In ihrer Nähe nimmt der Gneiss gewöhnlich Kalkspath in sein Gemenge auf. (Allgemein in den Seitenthälern der Central-Kette.)

d. Manche Erze: Bleiglanz, Eisen-, Kupfer-, Arsenik-Kies, bilden die Ausfüllungen kleiner, nur einige Zoll mächtiger Klüfte in der Nähe der erzführenden Gneiss-Gänge. Meistens derb und durchsetzt von Quarz-Schnüren. Der Bleiglanz tritt selbstständig als Gang-Ausfüllung auf. Sämmtliche genaunte Metall-Sulphuride führen güldisches Silber; auch lässt sich, den Bleiglanz ausgenommen, in den Kiesen meist ein

Gehalt, wenigstens doch eine Spur von Gold nachweisen (*Rathhausberg, Nassfeld, Erzwiese in Gastein*).

e. Thon. Die erzführenden Gneiss-Gänge werden häufig von Gängen jüngerer Formation begleitet und durchsetzt. Diese unterscheiden sich durch die Natur ihrer Ausfüllung auffallend von den älteren Gängen, indem sie Bruchstücke des sie umgebenden Gneiss-Gebirges und der nahe liegenden Gänge enthalten, die durch eine thonige Gangmasse, das Resultat des gänzlich zerstörten Gebirgs-Gesteins, umschlossen worden. Man nennt diese Klüfte Letten-Klüfte. Ihre Bildung erfolgte erst, nachdem die Erhebung der Centralkette und die mit ihr verbundene Entstehung der erzführenden Gneiss-Gänge vor sich gegangen war. Ihre Entstehungs-Periode bezeichnet eine furchtbar zerstörende Katastrophe, die nicht nur Zertrümmerungen des ursprünglichen Felsgebüdes an der Oberfläche desselben zur Folge hatte, sondern die ihre gewaltige Kraft in das Innerste der Gebirge fortsetzte. Sie scheint Wirkung der Wiederholung jener Ursache gewesen zu seyn, welche die Emporhebung der Centralkette und die Bildung der Gneiss-Gänge bedingte, nämlich die Wirkung einer neuen Entwicklung der Expansivkraft im Innern der Erde im Laufe ihrer fortdauernden Erstarrung. Diess dürfte sich dadurch bestätigen, dass auch die Letten-Klüfte nur theilweise die oben erwähnte Ausfüllung haben, theilweise hingegen vom festen Gang-Gueisse erfüllt werden, welcher der nämliche, wie jener der Gneiss-Gänge und manchmal sogar auch erzführend ist. Es scheint daher, dass die Ausfüllung dieser Klüfte durch Emporhebung der Gangmasse von unten nur zum Theil, zum Theil aber von oben durch die Bruchstücke des anliegenden, und durch die Eröffnung der Spalte des zertrümmerten Gebirges vor sich ging, welche Bruchstücke erst nach und nach von der erwähnten Thonmasse umgeben wurden. Die Bruchstücke sind nicht abgerundet, sondern scharfkantig und eckig, die Nähe ihres Ursprungs bekundend. — Diese Letten-Klüfte zeigen sich in besonders bedeutender Entwicklung am *Rathhausberge* in *Gastein*. Die grösste unter den dort aufsetzenden, die sogenannte Hauptletten-Kluft, streicht aus NO. in SW. h. 1, 8°, fällt gegen NW. den erzführenden Gängen entgegengesetzt, die gegen SO. verfläichen, und durchsetzt den Haupt-Gang unter einem Winkel von 17°. Man hat diese Letten-Kluft in einer mittleren Mächtigkeit von 7 Fuss bereits bei 1000 Lachter weit aufgefahren. Die Fortsetzung des durchsetzten Haupt-Ganges im Liegenden der Letten-Kluft gegen NO. ist nur auf eine unbedeutende Erstreckung und überhaupt so viel als beinahe gar nicht bekannt. Die Letten-Kluft sieht man nach Durchsetzung des Haupt-Ganges im Hangenden desselben in unveränderter Stunde ausgezeichnet fortsetzen. Dort, wo die Letten-Kluft den Haupt-Gang trifft, bemerkt man, dass erstere sich eine Strecke an letzterem schleppt, bis sie ihn durchsetzt. Ausser der Hauptletten-Kluft sind im *Rathhausberge* noch 13 Letten-Klüfte von geringerer Bedeutung bekannt. Man bemerkt auf dem *Rathhausberge* im Hangenden der Letten-Kluft deutlich eine

bedeutende Senkung des Gebirges, die man in Beziehung auf ihre Entstehung mit der der Letten-Klüfte sehr nahe verwandt glaubt, und die vielleicht in jene Periode fallen dürfte, welcher die allgemeine Zerstörung der ganzen Centralkette angehört, welche den Einsturz ganzer Berge (*Graukogl, Stuhl, Filzenkamm* u. dgl.) verursachte, und wahrscheinlich auch das Hervortreten der warmen Quellen am Fusse der Alpenkette bedingte *).

f. Chloritschiefer. Die seltenste Gang-Ausfüllung im Gneisse der Formation I., häufiger im Gneisse der darauf folgenden Formation II., wo sie mächtige Entwicklung zeigt und sogar charakteristisch für die Felsart wird. Die Gänge haben nur geringe Mächtigkeit und enthalten von fremdartigen Fossilien Quarz, Adular, Albit und Kalkspath. Man findet sie zusammen in den Chloritschiefer-Gängen, die im Gneisse des *Hochhornes* oder des *hohen Narren* in *Rauris* aufsetzen.

Das Vorhandenseyn der erzführenden Gneiss- und Quarz-Gänge beschränkt sich nicht auf einzelne Punkte der Centralkette, sie erscheinen in ihrer ganzen Ausdehnung, man findet sie im Hintergrunde aller Seitenthäler theils zu Tage gehend und mehr oder weniger abgebaut (*Schellgaden, Gastein, Rauris, Fusch* u. s. w.), theils begraben unter ungeheuren Glätschern und ihr Daseyn nur verrathend durch den Gold- und Silber-Gehalt des Sandes der Bäche, die aus dem Schoosse der kolossalen Eismassen entspringen. — Die erzführenden Gneiss-Gänge lassen sich in ihrer grösstentheils parallelen Aufeinander-Folge in der Länge der ganzen Central-Kette — einer Strecke von 25 *Deutschen Meilen* — von Thal zu Thal nachweisen. Ihre Ausdehnung im Streichen und Verflächen bezeichnet den grossen Maassstab ihrer Entstehungs-Ursache. Sie durchsetzen den ganzen Rücken der Alpenkette in einer geraden Richtung von 3 *Deutschen Meilen*.

Alle erzführenden Gneiss- und Quarz-Gänge primitiven Gneisses sind unstreitig einer Formation, denn 1) zeigen sie in Beziehung ihrer Richtungen, in welchen sie die Centralkette von ihrem westlichen Ende bis zum östlichen durchsetzen, ein auffallendes Gesetz, welches die Vermuthung über ihre Entstehung nothwendig auf ein Prinzip zurückführt: sie streichen nämlich sämmtlich aus dem nordwestlichen in den südwestlichen, und verflächen in den südöstlichen Quadranten des Compasses. Sie durchsetzen die Hauptstreichungs-Linie der Centralkette nach 4 h. 10°, im Durchschnitte unter Winkeln von 20 bis 30 Graden. 2) Die erzführenden Gänge des primitiven Gneisses haben sämmtlich dieselbe Ausfüllung, nämlich Gneiss und Quarz. 3) Ihre Erz-Führung und die Verhältnisse derselben sind gleich. Sie führen alle Gediengen-Gold, Antimonsilber, Antimonglanz, Bleiglanz, Kupfer-, Eisen- und Arsenik-Kies, die sämmtlich güldisches Silber und mechanisch beigemengt auch Gold enthalten. 4) Die erzführenden Gneiss- und Quarz-Gänge

*) Ähnliche Letten-Klüfte oder Thom-führende Gänge, unter ähnlichen Verhältnissen wie in *Gastein*, trifft man auch in *Rauris*, in *Schellgaden*, in *Lungau* u. s. w.

werden häufig von jüngeren, meistens Thon-führenden tauben Gneiss-Gängen, sogenannten Letten-Klüften, durchsetzt, in den Schaarungspunkten oft verworfen und veredelt. Diese Letten-Klüfte zeigen in Beziehung ihrer Richtungen kein bestimmtes Gesetz. 5) Die Erzführung der Gneiss- und Quarz-Gänge ist nur so lange dieselbe, als sie im primitiven Gneisse der Formation I. aufsetzen; setzen sie aber in die jüngeren Felsgebilde der Formationen II und III. über, so gestaltet sich die Erzführung anders, das Gediegen-Gold verliert sich ganz, mit ihm die Antimon-haltigen Fossilien. Silber-haltiger Bleiglanz dagegen wird die vorwaltende Gang-Veredelung. Diese Erscheinung ist sehr interessant und deutet offenbar auf die elektro-chemische Einwirkung der Felsmassen hin, die sich auf die Anordnung ihrer Gesteins-Lagen oder ihrer Schichten gründen dürfte.

Die Formation II. der Central-Alpen-Kette, die Verbindung des Gneisses mit dem Glimmer-Schiefer bildet das Mittelglied zwischen den Formationen I und III., indem sie von beiden ihre vorwaltendsten Felsgebilde zu Gliedern hat. Die lokale Ausdehnung dieser Formation ist gegen die der übrigen, welche den Rücken der Alpenkette bilden, unbedeutend zu nennen; denn ihre scheinbare Mächtigkeit dürfte die der Formation IV., nämlich 3000 Klafter, kaum erreichen. Sie ist an den meisten Orten durch Felsgebilde der Formation III. bedeckt, und geht nur an wenigen Punkten zu Tage (*Untersulzbach-Thal, Heubach-Thal, Hollersbach-Thal, Felber-Thal* u. s. w.). Es lässt sich daher mit Bestimmtheit nicht behaupten, ob sie in ihrer Auflagerung die Formation I. längs der ganzen Central-Kette begleitet, oder ob sie unterbrochene Auflagerungen bildet; doch ist grössere Wahrscheinlichkeit für den ersteren Fall, und unter dieser Voraussetzung kann man sie auch als der ganzen Central-Kette entlang verbreitet annehmen.

Gneiss- und Glimmer-Schiefer stehen in der Formation II im steten Verhältnisse der Wechsel-Lagerung; bilden sie oft gegenseitige Übergänge, so findet man doch auch häufig, dass sie in ihrer wechselnden Lagerungs-Folge unter einander scharf begrenzt sind. Die beiden Glieder dieser Formation sind bei weitem nicht so innig verwandt, wie die der Formation I.; sie sind ganz verschiedene Fels-Gebilde, die nur ihre gleichzeitige Entstehung als Glieder einer und derselben Formation charakterisirt. Der Gneiss scheint in den meisten Fällen vorzuwalten, jedoch zeigen weder er noch der Glimmer-Schiefer eine Entwicklung von bedeutender Mächtigkeit. Durch Fels-Gebilde der Formation meist III. bedeckt, setzt diese Formation für sich keine Berge zusammen, sondern ist grösstentheils nur durch Grubenbau bekannt, und lässt sich in Meereshöhen von 2500 bis 6000 P. F. nachweisen.

Gneiss- und Glimmer-Schiefer sind in Gesteins-Lagen getheilt, welche im Durchschnitte aus NO. in SW. streichen und in ihrem Verfläachen manchfaltig abweichen, grösstentheils jedoch gegen SO. einschliessen. Eine dieser Formation vorzüglich eigene Erscheinung ist

das Wellen-förmige Gebogenseyn der Gesteins-Lagen, das am Glimmer-Schiefer sowohl im Grossen, als in den kleinsten Handstücken besonders häufig wahrnehmbar ist. Verbunden mit dieser Erscheinung ist stets ein Getrenntseyn der Bestandtheile der Felsarten in besondere Lagen. (Ausgezeichnet u. a. im *Untersutzbach*-Thale, auf der Sohle des *Hieronymus*-Stollens.) Sie dürfte eine nothwendige Folge der Einwirkung seyn, welche die Emporhebung der Central-Kette auf das ursprüngliche Schichten-System der Fels-Gebilde ausübte. An den wenigen Punkten, wo diese Formation zu Tage geht, bemerkt man häufig die durch Zerklüftung, Verwitterung und andere Einwirkung von aussen herbeigeführten Zerstörungen, deren Folge die ungeheuern Gerölle am *Gemsäck* u. s. w. sind, wo man Gneiss- und Glimmer-Schiefer im bunten Gemenge unter einander geworfen bemerkt.

Der Gneiss der Formation II. ist von jenem der Formation I. auffallend unterschieden durch das Vorkommen des Feldsteins als Stellvertreters des Feldspathes, der so ausgezeichnet manchmal auftritt, dass man aus Handstücken sich wirklich geneigt finden dürfte, den Gneiss als Weissstein anzusprechen. Der Glimmer des Gneisses hat meist ein chloritisches Ansehen. Der Quarz tritt grösstentheils sehr zurück, oder mengt sich mit dem Feldspathe und seinem Stellvertreter, dem Feldsteine, auf das Innigste. Diese Bestandtheile erscheinen nie im innigen Gemenge, wie im Gneisse der Formation I., sondern stets in scharf getrennten Lagen ausgeschieden, eine Textur, die sich schon mehr der des Glimmer-Schiefers nähert. Der Gneiss geht in Granit über, ferner in Glimmerschiefer, Weissstein (Granulit) und Chloritschiefer. Von zufälligen Beimengungen führt das Gestein: Granat, Turmalin, Epidot, Hornblende und Eisenkies.

Auch der Glimmerschiefer der Formation II. weicht von jenem der Formationen I und III anfallend ab. Er ist vorzüglich durch das häufige Auftreten von Chlorit-ähnlichem Glimmer bezeichnet. Seine Gemengtheile sind meist in regelmässigen Lagen von verschiedener Mächtigkeit ausgeschieden. Als zufällige Beimengungen: Granat, Turmalin, Epidot, Hornblende, Kupfer- und Eisen-Kies. — Auf untergeordneten Lagern führt die Formation II: Quarz, körnigen Kalk, Epidot, Chlorit, Feldstein und Hornblende, und auf Gängen: Quarz, Kalkspath und Chlorit-Glimmerschiefer. Letzterer bildet die Ausfüllungs-Masse eines bedeutenden Ganges im *Untersutzbach*-Thale. Wie die meisten erzführenden Gänge, streicht auch dieser aus NO. in SW. nach 4 h. und verflächt gegen SO. unter 70° bis 80°. Er besitzt eine mittlere Mächtigkeit von 2 bis 3 Fuss. Die Schichten des Gebirges durchsetzt dieser Gang unter sehr spitzem Winkel und zeigt seinem Streichen wie seinem Verflächten nach die manchfaltigsten Veränderungen seiner Richtung. Der seine Ausfüllungs-Masse bildende Chlorit-Glimmer führt derben Kupferkies, Quarz, derben und krystallisirten Epidot. Ähnliche Fels-Bildungen, wie dieser Gang uns zeigt, finden sich auf Lagern in

der Formation III., eine Erscheinung, die auf Wiederholung derselben Ursachen, jedoch unter anderen Bedingungen hindeutet.

Die Formation III — Glimmer-Schiefer, körniger Kalk, Chlorit-Schiefer, Euphotid, Thonschiefer — erstreckt sich der ganzen Central-Kette entlang aus O. in W. und zeigt unter allen Formationen der *Tauern* die grösste Entwicklung. In besonders grosser Masse tritt sie an nördlichen Abhänge in den Thälern *Grossarl*, *Gastein* und *Rauris* auf, wo sie eine Mächtigkeit von 1400 Klaftern erreicht; dieselbe verliert sich gegen den westlichen Theil der Central-Kette mehr und mehr, so dass diese Formation endlich in der Gegend der Seiten-Thäler *Obersulzbach* und *Krimml* ganz verschwindet und der Gneiss der Formation I. daselbst von den Gliedern der Formation IV. unmittelbar bedeckt wird.

Das ausgebreitetste Glied dieser Formation ist der Glimmer-Schiefer; ihm folgt im Massstabe seiner Entwicklung der körnige Kalk, der in dieser Beziehung dem Chlorit-Schiefer gleichzustellen seyn dürfte. Der Euphotid ist in Beziehung auf seine Ausdehnung nur auf einige wenige Seiten-Thäler beschränkt; das seltenste Fels-Gebilde der Central-Kette aber ist der primitive Thon-Schiefer. Sämmtliche Felsgebilde, den Euphotid ausgenommen, stehen häufig im Verhältnisse der Wechsel-Lagerung, sie bedecken die Formationen I und II. und werden gleichförmig von der Formation IV. überlagert. Ihre Glieder, besonders Glimmer-Schiefer, körnigen Kalk und Euphotid finden nicht nur den Saum der Central-Kette bilden, sondern sie bedecken die höchsten Berge der Formation I. und steigen durch sie zu Meereshöhen von 12000 P. Fuss empor.

Der Glimmer-Schiefer zeigt sich der ganzen Central-Kette nach durch *Pinzgau*, *Pongau* und *Lungau* verbreitet, in vorzüglich mächtiger Entwicklung aber in den Thälern *Stubach*, *Kaprun*, *Fusch*, *Rauris*, *Gastein*, *Gross-* und *Klein-Arl*. Er erhebt sich frei zu Bergen von 5000 bis 8000 P. Fuss Meereshöhe, kömmt aber, wie schon bereits erwähnt wurde, als Bedeckung der Grauit- und Gneiss-Berge z. B. auf dem *Gross-Glockner*, *Wiesbachhorn*, *hohen Scharreck* u. s. w. in Meereshöhen von 10,000 bis 12,000 P. F. vor. Jedoch bemerkt man diese Bedeckung nur auf den Gipfeln der Berge und in ihrer Nähe; denn die Masse des Alpen-Rückens bildet durchgehends Granit und Gneiss. Diese beiden sind auch die herrschende Bildung im *Anlauf-Thale*, sie setzen die *Tauern* zusammen, nicht der Glimmer-Schiefer. An den Bergen dieser Felsart steigt die Vegetation bis zu Höhen von 6000 bis 7000 P. F. empor, und nirgends bemerkt man jenen furchtbaren Massstab der Zerstörung, der in den Granit- und Gneiss-Bergen so häufig beobachtet wird; man sieht ausgedehnte Gerölle, aber nirgends grosse Blöcke, Alles zeigt eine auf die Natur des Gesteins sich gründende langsame Verwitterung, die die Merkmale der heftigsten Zerstörungen wieder verschwinden macht, während sie im Granit- und Gneiss-Gebirge die steten Zeugen derselben bleiben. — Der Glimmer-

Schiefer wechselt mehrmals mit dem weissen körnigen Kalke (*Brenthal* im *Ober-Pinzgau*, *Stubach-Thal*, *Fusch*, *Rauris*) und mit Chlorit-Schiefer (*Brenthal* und besonders *Grossarl*, *Thal Asten Tafern*). Wo Glimmerschiefer mit Kalk wechselt, zeigt derselbe schon in bedeutender Entfernung vom Kalk-Gebirge einen auffallenden Kalk-Gehalt. Zu *Brenthal* wechseln beide Fels-Gebilde in Lagen von grosser Mächtigkeit; die grösste Stärke einer körnigen Kalk-Lage beträgt 120 Lachter. Mit Chlorit-Schiefer wechselt der Glimmer-Schiefer grösstentheils in weniger mächtigen Schichten, die oft nur 3 bis 4 Lachter messen. — Wie überall, ist der Glimmer-Schiefer der Central-Kette ausgezeichnet in Gesteinslagen getheilt, die stets nur sehr geringe Mächtigkeit, in Beziehung auf ihre Anordnung ausserordentliche Unregelmässigkeiten und besonders in ihrem Verfläichen zeigen. In Beziehung ihres Streichens bemerkt man, wenige durch lokale Einflüsse bedingte Ausnahmen abgerechnet, die im Bau der *Salzburger Alpen-Kette* eine so wichtige Rolle spielende Richtung aus NO. in SW. Die ausserordentliche Unregelmässigkeit im Verfläichen der Gesteins-Lagen, die jede allgemeine Bestimmung einer Fall-Richtung derselben werthlos macht, äussert ihre Wirkung sehr auffallend auf die untergeordneten Lagerstätten. Die Gesteins-Lagen des Glimmer-Schiefers sind häufig gebogen, jedoch zeigt sich bei diesem Fels-Gebilde diese Erscheinung in einem viel grössern Maasstabe als am Glimmer-Schiefer der Formation II. entwickelt, folglich auch nur im Grossen zu beobachten. Die Schichtungs-Flächen sind meistens glatt und nur in der Nähe Thon-führender Klüfte manchmal mit dünnen Lagen von Thon versehen, so zu *Brenthal* im *Pinzgau*. — Meistens ist der Glimmer-Schiefer stark zerklüftet und dadurch häufig in Tafelförmige Massen getheilt, die oft in Beziehung auf ihre Lage eine so auffallende zufällige Regelmässigkeit zeigen, dass man bei Angaben der Richtung der Gesteins-Lagen mit sehr grosser Vorsicht zu Werke gehen muss. — Übergänge bildet der Glimmer-Schiefer in Gneiss-, Thon-, Talk-, Chlorit-, Hornblende- und Kalk-Schiefer. — An zufälligen Gemeng-Theilen führt das Gestein: Granat, Epidot, Feldspath, Talk, Chlorit, Hornblende, Turmalin, Smaragd, Beryll, Idokras, Eisenkies, Eisen-Glimmer, Bissolith, Rutil, Titan-Eisen, Kupfer-Kies, Triphan, Kalkspath, Berg-Krystall, Strahlstein, Disthen, grünen Glimmer, Grammatit, Magnet-Eisen. — Gaug-Gebilde: sehr wenige vorhanden; nur Quarz, Kalkspath und Gneiss kommen unter solchen Verhältnissen vor. Die Quarz-Gänge haben geringe Mächtigkeit, meist einige Zolle. Der Quarz der Gänge zeigt sich theils von grosser Reinheit und manchmal krystallinisch, theils ist derselbe gemengt mit Chlorit, Talk, Glimmer, Epidot, Turmalin, Bleiglanz, Eiseukies, Kupferkies, Arsenikkies, Fahlerz, Silberschwärze, Rutil (*Gastein*, *Grossarl*, *Rauris*, Seitenthäler von *Pinzgau* und *Lungau*).

Die Kalkspath-Gänge haben noch geringere Mächtigkeit als die Quarz-Gänge. Selten enthalten sie Beimengungen; mitunter kommen

jedoch die bei den Quarz-Gängen angeführten Erze vor. Sie treten sehr häufig auf, zumal in der Nähe der grossen Kalk-Gebilde.

Die Gneiss-Gänge sind die im Glimmer-Schiefer der Central-Kette im grössten Massstabe entwickelten Gang-Gebilde; sie gehören eigentlich nicht dem Glimmer-Schiefer ausschliesslich an, sondern sind nur Fortsetzungen der grossen erzführenden Gneissgang-Formation des primitiven Gneisses der Central Kette; denn es setzen die erzführenden Gneiss-Gänge aus der Formation I. in die Fels-Gebilde der Formation III. über; sie tragen auch daselbst ihre Kennzeichen, besonders die stete Begleitung und innige Verwandtschaft mit dem erzführenden Quarze und jenen übrigen nicht metallischen Fossilien unverändert an sich, nur die Erz-Führung erleidet beim Übertritte aus dem primitiven Gneisse in die Fels-Gebilde der Formation III., wohin auch der Glimmer-Schiefer gehört, von dem jetzt die Rede, eine wesentliche Veränderung: das Gediegen-Gold verschwindet und das Silber hört nach und nach auf güldisch zu seyn: dafür treten als die vorzüglichsten Individuen der Gang-Veredelung Bleiglanz, Blende und Spath-Eisenstein auf. Diese Übersetzungs-Verhältnisse sieht man besonders ausgezeichnet am *Poch-art*, am hohen *Schurreck*, in der *Siglitz*, und in der *Erzwiese* in *Gastein*.

R. BERNHARDI: Darstellung des gegenwärtigen Zustandes der Geologie. *Haarlem*, 1832. Eine Arbeit, welche durch die Preis-Aufgabe der *Teylerischen* Gesellschaft im Jahre 1828 veranlasst und von diesem Gelehrten-Vereine gekrönt wurde. Die Schrift, zu einem Auszuge nicht geeignet, ist mit Sachkenntniss, Umsicht und Fleiss verfasst.

J. FOURNET: Übersicht der nach und nach eingetretenen Revolutionen, durch welche die heutige Gestaltung der *Monts Dore* bedingt wurde. (*Annales des Mines, 3^{me} Sér. T. V, p. 237 etc.*). Die *Monts Dore* haben geschichtete Massen aufzuweisen und andere, welche alle Merkmale mehr und minder mächtiger Gänge tragen, von Fels-Gebilden, die zwischen den Schichten-Lagen eingeschoben wurden. Der *Mont Dore* ruht auf einem erhabenen breiten Kamm des primitiven Gebildes, welches sich ungefähr aus W. nach O. erstreckt und den allgemeinen Wassertheiler ausmacht. Vom *Sioule*-Thal wird dieser Kamm unter beinahe rechtem Winkel durchschnitten und in dieser Vertiefung hat die vulkanische Aktion ihren Sitz gehabt, so dass — weit entfernt aus primitiven Gipfeln hervorzubrechen, wie solches bei den meisten übrigen vulkanischen *Pays* der *Auvergne* der Fall — die Erzeugnisse, welche den *Mont Dore* zusammensetzen, zuerst eine Art Becken erfüllten und ihre gegenwärtige Höhe nur in Folge wiederholter Aufhäufungen und Emporhebungen erreichten. Barometri-