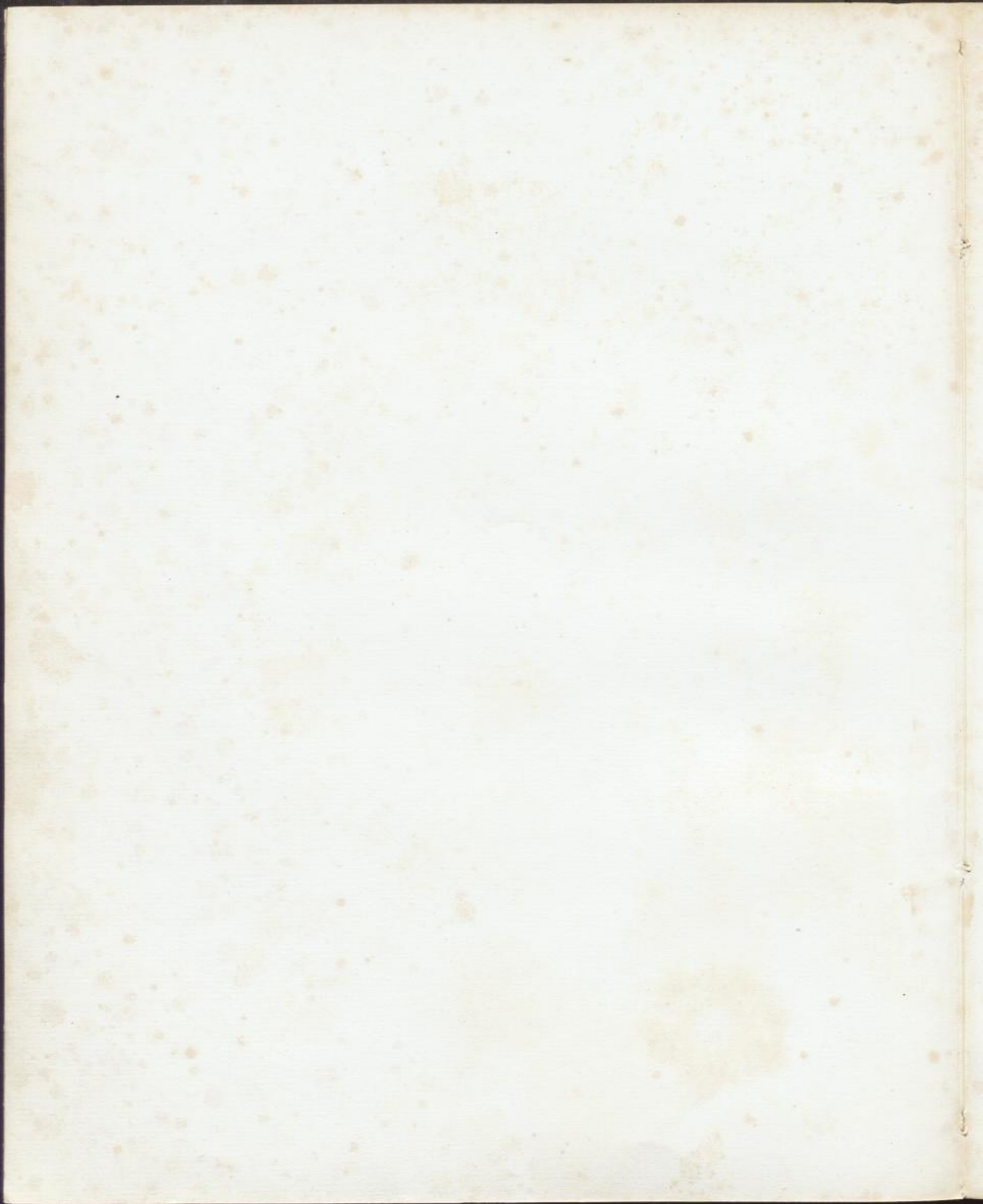


724.

VIII

No: 724. Geognosie.





Über
GRANIT und GNEUSS

vorzüglich
in Hinsicht der äusseren Form, mit welcher diese Gebirgsarten
auf der Erdoberfläche erscheinen.

Von
LEOPOLD VON BUCH.

Eine in der Königl. Akademie der Wissenschaften am 15. December 1842
gelesene Abhandlung.

Mit 2 Kupfer-Tafeln.

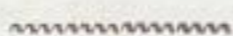
Berlin.
Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie
der Wissenschaften.

1844.



Über
Granit und Gneufs

vorzüglich in Hinsicht der äufseren Form, mit welcher diese
Gebirgsarten auf der Erdfäche erscheinen.



Wer von Elbingerode aus über Schierke den Brocken besteigen will, wird auf halbem Wege freudig überrascht durch die wunderschöne Glockenform, mit welcher dieser herrliche Berg über alle umherstehende sich erhebt. Auch nicht die geringste Unterbrechung stört die Regelmäßigkeit des parabolischen Umrisses, und nur das kleine Haus auf dem Gipfel, welches auf anderen Felsbergen gar nicht bemerkt worden wäre, steht wie eine unbedeutende Warze hervor. Auch von anderen Seiten, selbst auf dem Wege von Halberstadt nach Braunschweig, bleibt die erhabene Kuppel des Berges ein steter Gegenstand der erregtesten Aufmerksamkeit. Daher geschieht es auch, daß, wenn man ihn besteigt und seine Abhänge betritt, man von keiner Seite her den Gipfel eher erblickt, als wenn man ihn wirklich schon erreicht hat. Die Krümmung des Doms weicht immer vor dem Besteiger zurück. (vid. F.I.)

Wäre der Berg nicht erreichbar, so würde man seine Oberfläche für geglättet, für polirt halten, und daher ihn für unersteiglich ansehen. Allein, wenn man seine Abhänge berührt und über sie hinsteigt, so wird man in ihnen eher eine wilde, gräßliche Verwüstung erblicken, als sich an eine glatte Spiegelfläche erinnern. Alles ist mit unzählbaren Blöcken dermaßen bedeckt, daß die schmalen Spalten und Klüfte, welche sie absondert, den Besteiger unaufhörlich nöthigen, jeden Schritt genau zu berechnen, um nicht zwischen diesen Spalten zu verschwinden. Häufig, und vorzüglich am Fusse des Berges, sind diese Blöcke in den sonderbarsten Lagen zu Felsen aufeinander

A

gethürmt, und jede Art der Regelmäßigkeit scheint, in der nächsten Umgebung, gänzlich verschwunden.

Diese ungeheure Bedeckung mit Blöcken ist allen Granit-Elypsoiden eigenthümlich, welche, wie der Brocken, über umgebende Gebirgsarten aufsteigen. Auch am Ramberge, gleichsam dem Trabanten des Brocken und mit ihm in einer Richtung, welche die des Harzgebirges selbst ist, liegen diese Blöcke so gehäuft und in so abentheuerlichen Formen übereinander, daß schon seit Jahrhunderten eine Legende ihnen als Teufels-Mühlen einen weit verbreiteten Ruf in der Welt erworben hat. An anderen, weniger hervortretenden Orten, an der Sturmhaube in Schlesien, im Odenwalde, im Schwarzwalde, nannte man sie Felsen-Meere, auszeichnend genug, und beide Namen sind dieser merkwürdigen Erscheinung geblieben, wenn man sie in irgend einer anderen Gegend der Erdoberfläche antrifft. Am Parnass nennt man sie Teufelstennen, to Diabolatona oder Daimonatona (Ulrich Reise I. 121).

Diese beiden, auf der Erdoberfläche ganz allgemeinen Erscheinungen, die regelmäßige Krümmungsform des Granitgebirges, und die Zertheilung ihrer Oberfläche zu Millionen von Blöcken, scheinen im genauesten Zusammenhang zu stehen, und eine von der anderen abhängig zu sein. Daß der Granit als eine ungeheure Blase zu betrachten sei, wenn auch seine Ausdehnung sich über mehrere Provinzen erstreckt, und auch nicht so schön und so übersichtlich als am Brocken hervortritt, das ist eine Ansicht, welche jetzt kaum noch ein Geognost bezweifelt. Es geht aber auch zugleich aus dieser Ansicht hervor, daß man diesen, aus dem Innern sich erhebenden Granit, nicht als eine Lava betrachten könne, nicht als etwas Fließendes, welches von oben herab untere Vertiefungen erfüllt, sondern daß man ihm, bei seiner Erhebung, eine gewisse Starrheit zuschreiben müsse, welche in den meisten Fällen alles Fließen gänzlich verhindert. Wie wäre sonst die schöne und regelmäßige Form des Äußeren nur denkbar und möglich! Allein diese Starrheit, mit welcher überhaupt alle plutonische Gebirgsarten sich zu Gebirgsketten erheben, schließt eine Weichheit der Gebirgsart nicht aus, welche äußeren, auf sie wirkenden Kräften nachgiebt, vorzüglich bei der hohen Temperatur, ohne welche ein Erheben von Gebirgsarten nicht gut gedacht werden kann. Ist doch überhaupt Starrheit nur ein Widerstreben gegen äußere Kraft, und wird unterdrückt, wenn diese Kraft in allen Theilen größer wird als der

Widerstand, der ihr entgegentritt. Wenn die Wärme Krystalle endlich zum Schmelzen bringt, daher ihre, der Individualität wesentliche Starrheit, aufhebt, so ist damit doch nur die Äußerung dieser Individualität, die Äußerung der Krystallkraft, unterdrückt, nicht zerstört, denn sonst wäre geschmolzenes Silber, geschmolzener Schwefel etwas anderes, als Silber und Schwefel, wenn sie als feste Körper, oder, welches dasselbe ist, in sichtbarer Krystallform erscheinen.

Wenn also Granitmassen durch innere Kräfte zu Blasen, zu mächtigen Elypsoïden erhoben werden, so ist es wohl denkbar, daß diese Massen weder fließend hervortreten, noch als abgerissene Felsen und Thürme einzeln die Oberfläche durchbrechen, sondern als weiche Massen nachgeben, und im Zusammenhange gewölbartig aufsteigen, der Kraft gemäß, welche verschieden auf ihre Ausdehnung einwirkt. Die Gebirgsarten, welche das Aufsteigende bedecken, werden hierbei entweder auf die Seite geschoben, oder auch zugleich als Granitdecke gewölbartig erhoben, oder auch zu ganz neuen Gebirgsarten verändert. Der Thonschiefer am Brocken ist vom Granit auf die Seite gerückt, und umgiebt nur die äußeren Ränder; der Gneufs auf dem mährischen Gebirge von Budweis bis Policzka, oder auf dem schönen Granit-Elypsoïd zwischen Carlsbad und Marienbad, bedeckt als eine calyptra oder als einen Hut den Granit, welcher überall an den Rändern unter dem Gneufse hervortritt.

Wenn man das Felsenmeer auf dem Gebirge des Brocken etwas genauer betrachtet, so bemerkt man sehr bald eine auffallende Beziehung der Blöcke unter sich. Ohne Mühe ordnen sie sich und verbinden sich zu einer weit fortsetzenden, gewölbartigen Decke, und einzelne Blöcke lassen sich auch sogar noch jetzt mit aus- und einspringenden Winkeln genau wieder zusammenschieben. Wie würde auch sonst der Berg in der Ansicht aus der Ferne den regelmässigen Umriss erhalten können, den ein kleines Haus auf dem Gipfel schon stört. Die Blöcke liegen daher noch auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte, und sind nicht von entfernten Orten her zusammengeführt, welches auch die völlig gleiche Natur ihrer Masse mit der, auf welcher sie liegen, hinreichend erweist. Diese Erscheinung führt eben, wie mir scheint, auf ziemlich ungezwungene Weise auf den Grund und die Entstehung aller Felsen-Meere, wo man sie auch findet. Nicht durch Verwitterung sind sie erzeugt, eine solche ungeheure Verwitterung würde zuverlässig die ganze

Masse aufgelöst, und die Beziehung der Blöcke auf einander zerstört haben, nicht durch gewaltsame Erschütterungen, wie Hr. Fromherz in Freiburg will, (Diluvial Gebilde des Schwarzwaldes p. 84, dem wir übrigens die Kenntniß vieler Felsen-Meere auf dem Schwarzwalde, und viele feine Bemerkungen über ihre Natur und Lagerung verdanken). Solche Erschütterungen würden den Bergen ihre regelmässige Form nicht erhalten haben — sondern es ist die unausbleibliche Folge der Zusammenziehung der, mit grosser Ausdehnung aus dem Innern hervortretenden Oberfläche des Granitgewölbes. Es ist dann wohl begreiflich, dafs Felsen-Meere überhaupt fast ausschliesslich nur auf Granit, wenig auf anderen Gebirgsarten gefunden werden. Der Granit nämlich tritt neu an die Oberfläche, andere, vom Granit erhobene Gebirgsarten hatten schon längst diese Oberfläche erreicht, oder waren vielmehr, wie die zu Gneufs veränderten silurischen Schichten, nie von dieser Oberfläche gewichen. Dem ohnerachtet geben doch die scandinavischen Berge Beweise genug, dafs unter günstigen Umständen auch die Gneufsschichten zu Felsen-Meeren zertheilt werden können.

Erlauben diese Klüfte, Spaltungsthäler, in das Innere der Granit-elypsoiden zu dringen, so enthüllt sich eine innere Structur, welche die grösste Beachtung verdient. Was das Felsen-Meer durch unzusammenhängende Blöcke erblicken läfst, die Abtrennung der Oberfläche in Schalen, das erneuert sich im Innern, und auf eine höchst überraschende Weise (s. F. 2). Ungeheure und fest zusammenhängende Schalen liegen concentrisch übereinander und der Umfang des Berges wird in immer kleineren Krümmungen wiederholt, bis endlich der innerste Kern nur ein Cylinder zu sein scheint; eine wunderbare Zusammensetzung, die an kleinen Granitblasen von wenigem Umfang gar schön beobachtet werden kann, allein begreiflich an einem Riesen-Berge, wie der Brocken ist, bis zur innern Grenze zu verfolgen nicht möglich ist. Diese merkwürdigen concentrischen Schalen sind gar häufig für Schichtung gehalten worden, und in der That ist ein solcher Irrthum um so mehr verzeihlich, da man oft nur sehr kleine Theile der übereinander liegenden Schalen beobachten kann, bei welchen ihre ausgezeichnete concentrische Krümmung versteckt bleibt. Allein nie wird es gelingen, eine gleiche Richtung oder ein gleiches Einfallen solcher Schichten, wie doch bei anderen, wirklich geschichteten Gebirgsarten, auf eine, nur einigermaßen bedeutende Länge, zu verfolgen. In sehr geringer Entfernung erscheint

dann ein Streichen und Fallen, welches sich mit dem vorher beobachteten gar nicht vereinigen läßt, und eben dadurch ganz deutlich erweist, daß hier von keiner Schichtung die Rede sein könne.

Doch nicht jede über die Erdoberfläche verbreitete Granitmasse ist ein einzelnes, in concentrischen Schalen zertheiltes Elypsöid. Sehr oft, und fast gemeinhin, wenn die Ausdehnung des Granits nur einigermaßen bedeutend ist, hängen Systeme an Systeme zusammen, ein jedes mit seinen concentrischen Lagen übereinander, und alle kleineren Systeme sind wieder zu einem größeren vereinigt. Schon am Brocken bilden viele umherliegende Berge, der Wormberg, die Achtermanshöhe, die Höhen von Ilsenburg oder die Felsenberge zwischen Wernigerode und dem Brocken, einzelne, für sich bestehende Systeme, jede mit abgesonderten, gewölbartigen Schalen, aber dennoch sind alle zum großen Elypsöid des Brockengebirges vereinigt. Sie sind hier gleichsam dem höheren Berge untergeordnet. In vielen andern Ländern stehen diese Systeme wie einzelne, kleine Hügel nebeneinander, die sich vielleicht nur einige hundert Fuß, oft auch nicht einmal so hoch erheben. So ist es im Norden von Europa, im südlichen Theile von Indien. Herr Newbold, ein englischer Officier, erzählt uns (*Asiat. Journ.* Mai 1842), daß auf dem Tafellande von Mysore sich Granit-Sphäroiden von allen Größen aneinander reihen, oft nur wie große Beulen, sagt er, — und jede ist auch hier aus concentrischen Lagen zusammengesetzt, ungefähr wie die Blätter einer Zwiebel. Ein Theil einer solchen Granit-Beule von Bayagudda an der Nordwestgrenze von Mysore wird von ihm abgebildet; (eine Abbildung, welche in Fig. III wiederholt ist). Oben, auf den, durch senkrechte Klüfte zertheilten Schalen, stehen Felsen aus Blöcken übereinander, in welchen man ebenfalls die Fortsetzung der Schalen gar nicht verkennen kann. Sollte man nicht glauben, man sähe die Abbildung der Schnarcher bei Schierke, des Ilsensteins, des Greifensteins in Sachsen oder so vieler Felsen auf dem Kamm des Riesengebirges in Schlesien! — Herr Newbold bemerkt ferner, daß auch der Gneufs über dem Granit einer solchen Schalen-Structur unterworfen sei, und daher sich in Beulen oder Sphäroidal-Hügel über die Oberfläche erhebe, häufig so, daß die concentrischen Lagen die Schieferung des Gneufses durchschneiden. Die Ursache dieser außerordentlichen Zusammensetzung, sagt er, ist nicht schwer zu finden, wenn man sich der Versuche von Gregory Watt erinnert, der siebenhundert Centner

Basalt zu einer sphäroidischen Masse zusammenschmolz. Durch schnelle Abkühlung zertheilte sich die ganze Masse in ganz ähnliche concentrische Lagen, und das bestätigen die merkwürdigen und mannigfaltigen Versuche, welche, mit ähnlichen Gesteinen, der Professor Gustav Bischoff in Bonn anstellt hat. Die Indier, welche den Granit brechen und bearbeiten, folgen von oben herab einem entgegengesetzten Wege, um große Stücke mit gleichlaufenden Flächen zu gewinnen. Sie unterhalten große, sehr wirksame Feuer, auf der Oberfläche der Sphäroiden: die ausgedehnte Granitmasse zertheilt sich dann in noch dünnere Schalen, welche sich leicht und mit großer Regelmäßigkeit abheben lassen. Die Stärke des Feuers auf der Oberfläche bestimmt dann die Höhe der Schale, welche man verlangt, und jederzeit ist diese neue Zertheilung den ursprünglichen concentrischen Blättern gleichlaufend.

Die Granitgewölbe, wie wir sie an allen Granit-Elypsoiden bemerken, können daher nicht als Verwitterungs-Wirkungen von Außen herein angesehen werden, sondern sind, ebenfalls wie die Felsenmeere, regelmäßige Zertheilungen durch Zusammenziehung, nachdem wahrscheinlich die ganze Granitmasse blasenartig aus dem Innern sich über die Oberfläche erhoben hat.

In der letzten Hälfte des Juli 1841 durchreiste ich einen Theil von Schweden. Ich begleitete Hrn. Berzelius vom Seebad Särö bei Gothenburg bis nach Stockholm, auf einem der vielen Dampfboote, welche jetzt unaufhörlich das Reich in freudiger Thätigkeit nach allen Richtungen durchziehen. Wir fahren nicht an der Meeresküste fort, sondern von See zu See quer durch das Land, immer in dem Riesenkanal, durch welchen jetzt Kriegsschiffe von der Bottnischen Bucht die Nordsee erreichen können, ohne das Meer zu berühren. Ein solcher, sogar Kriegsschiffen zugänglicher Kanal, kann aber nicht über Gebirgsreihen hinwegführen, und setzt eine große Vertiefung voraus, groß genug, um diesen Schiffen zu gestatten niemals ihr Element zu verlassen. Ich war schon längst auf diese Vertiefung, auf diesen Ostgothländischen Sund, aufmerksam gewesen und hatte ihn zu sehen gewünscht, denn eine jede Karte von Schweden hebt es ganz auffallend hervor, wie der Kanal zwischen Jütland und Norwegen in gleicher Richtung, ja auch sogar in gleicher Breite durch den Finnischen Meerbusen fortgesetzt ist. Aber auch in dieser Richtung, und man möchte auch sagen in derselben Breite, wird die ganze Breite von Schweden durch eine Reihe tiefliegender Seen

zertheilt, durch den Wennern, den Wettern, den Roxen, den Hjelmar, den Mälar, welche den Finnischen Meerbusen unmittelbar mit dem Jütländischen Kanal vereinigt, und der Ostgothische Sund bildet von dieser vermittelnden Vertiefung einen ansehnlichen Theil.

Dafs aber der Finnische Meerbusen einen der wichtigsten und der belehrendsten Abschnitte auf der Erdoberfläche bilde, ist durch die geognostischen Karten von Rußland, des Hrn. v. Helmersen und des Hrn. Adolph Erman in völliges und klares Licht gesetzt worden. In Finnland sind kleine Granit- und Gneufssysteme, Elypsoiden und Beulen, durch das ganze Land aneinandergereiht nebeneinander hin, ohne jemals wirkliche und bestimmte Ketten zu bilden, so wenig, dafs auch selbst der Wassertheiler zwischen dem Eismeer und der Bottnischen Bucht nur mit Mühe und gar nicht als ein besonderer Höhenzug hervortritt. Die Oberfläche der großen Halbinsel erinnert an die Blasen auf einer zähen Flüssigkeit, niemals an Ketten, wie sie, so ausgezeichnet, die scandinavische Westküste begleiten. Das hat der nun verstorbene Engelhardt in seinen, zu wenig bekannt gewordenen, Umrissen von Finnland trefflich hervorgehoben und sogar abgebildet. In jeder solchen kleinen Erhöhung liegen wieder Gneufsschichten gewölbartig übereinander, und nur höchstens im eröffneten Innern oder in besonders tiefen Thälern erscheint der Granit als Hebungsursache und Formbilder des Gneufses.

Dafs nemlich aller Gneufs, soweit er sich auch ausdehnen mag, und wenn er auch, wie im Norden, große Länderstrecken einnimmt, dafs dieser Gneufs durch Einwirkung des hebenden Granits und der, mit seiner Erhebung verbundenen Stoffe, aus Schiefen entstanden sei, welcher durch Eindringung der verändernden Stoffe umgewandelt worden sind, ohne doch im Ganzen ihre schiefrige Form zu verlieren, das ist jetzt eine, allen Geognosten so geläufige und von den Meisten als glücklich durchgeführte Hypothese angesehene Meinung, dafs sie als völlig bekannt vorausgesetzt werden kann. Der Gneufs der kleinen Blasen und Hügel in Finnland würde hiernach vom Eismeer bis zum nördlichen Ufer des Finnischen Meerbusens, aus silurischen Schichten der Transitionsformation entstanden und umgewandelt worden sein, denn wo Schiefer in der nördlichen Hälfte der Erdoberfläche ohne Umwandlung auftreten, gehören sie fast überall zu diesen silurischen Schichten.

Mit dem Finnischen Meerbusen endigt sich nun plötzlich die Wirkung dieses mächtigen Umwandelungsprocesses, und seit dem nördlichen Ufer des wieder aus dem Meere sich erhebenden festen Landes in Esthland und Lief-land, erscheint eine bewunderungswürdige Ruhe in den Gebirgsarten, eine Ruhe und Stetigkeit, die sich jetzt über den größten Theil des europäischen Rufslands verbreitet und im übrigen Theile von Europa ihres Gleichen nicht wieder findet. Die silurischen Schichten in Esthland liegen nicht nur höchst regelmäfsig und ganz söhlig übereinander, sie sind auch so wenig verändert, dafs die organischen Reste, die sie umschliessen, fast überall leicht erkannt und leicht aus dem Gestein hervor gesammelt werden können. Ja sogar die Sandsteine, die tiefsten Gesteine dieser Formation, welche in der Nähe umwandelnder Granite ohne Zweifel als Grauwacke erscheinen würden, haben in Esthland nur gar wenig Zusammenhang und zerfallen sehr leicht. In gewaltigen Bogen folgen nun, im übrigen Theile von Rufsland, mit gleicher Regelmäfsigkeit und Beständigkeit, die neueren Transitionsgebirgsarten, der alte, rothe Sandstein und der Kohlenkalkstein, und endlich der neuere rothe Sandstein, bis zum Ural und bis zu den Ufern des schwarzen Meeres.

Wären nun der ostgothländische Sund, die westgothländischen Niederungen zwischen Wetteren und Wennern, die Fortsetzung des finnischen Meerbusens, so würde man auch in diesem Theile von Schweden die Ruhe erwarten, die das russische Reich auf eine so bestimmte Art auszeichnet. In der That wird diese Erwartung noch mehr durch die Betrachtung erregt, dafs die grofse, auf der esthnischen Seite liegende und Schweden ganz nahe berührende, Insel Gothland nur silurische Schichten in regelmäfsiger Lagerung aufweisen kann, nirgends aber Granit oder Gneufs als Folge des grofsen Processes des Metamorphismus dieser Gebirgsarten der Transitionsformation. Diese Erwartung wird auch keinesweges getäuscht, denn ist es nicht auffallend, dafs eben nur in der Vertiefung des grofsen Kanals, zwischen Söderköping und dem Wetteren, Transitionsschichten erscheinen, und nordwärts hin gar nicht mehr, als, viele Breitengrade herauf, im oberen Theile von Dalekarlien, wo diese Gesteine offenbar eine Fortsetzung des Christiania Fiord sind, durch das Thonschiefer reiche Hedemarcken hin? Ist es nicht auffallend, dafs genau in dieser schwedischen Niederung und in der Richtung vom Finnischen Meerbusen zum Skagerrack, die berühmten westgothischen, Trappbekrönten Transitionsberge stehen, welche nun schon mehr als ein Jahrhundert lang

die Aufmerksamkeit und das Nachdenken schwedischer und ausländischer Naturforscher erregen. Berg, Ljung, Borenhult, Husbyfiöl, alle an der Motala-Elv herauf, sind berühmte Orte geworden durch das Auftreten in ihrer Nähe von Schiefer und Kalksteinschichten, welche in Menge organische Produkte umschließen, und eben grade auch solche Producte, welche ganz an ähnliche erinnern, wie sie die Hügel in der Nähe von Reval oder von Petersburg liefern und vielleicht noch mehr wie sie auf der Insel Gothland erscheinen. *Asaphus expansus* und *Iliaenus crassicauda*, zwei wahre Leit-Muscheln für Petersburg's Gegend, sind auch, Dalman's Versicherung zufolge, die allergewöhnlichsten in allen ostgothischen Brüchen. Die so ausgezeichnete, kugelförmige *Terebratula sphaera* (*Atrypa nucella* Dal.) ist auch bei Husbyfiöl und bei Skarpsasen nicht selten. Dann finden sich bei Skarpsasen die, sonst in anderen Gegenden außer in den Schichten von Petersburg und von Esthland so seltenen, *Orthis*-Arten mit einfachen Falten, *Orthis calligramma* und *Orthis callactis*. Und auch die Sphaeroniten und mehrere Arten von Orthoceratiten an der Kinnekulle und am Mösseberg, lassen kaum noch Zweifel, daß man sich hier, auf beiden Seiten der Ostsee, auf demselben geognostischen Horizont befinde.

Allein in Schweden dauert diese Erscheinung nicht lange. Auffallend und bedeutend erhebt sich das Hochland von Smaland; es treten wieder neue Granit- und Gneufssysteme nebeneinander. Die unveränderten, muschelreichen Schiefer- und Kalksteinschichten verschwinden und erscheinen nicht eher wieder, als dort, wo Smalands Höhen gegen Schonen ganz abfallen und sich in Ebenen verlieren. Der Metamorphismus hat im südlichen Schweden noch eine große Smalandische Granit und Gneufsinsel erhoben, welche gegenüber in Liefland kein Gegenstück findet, wie doch bisher zu beiden Seiten der Bottnischen Bucht bis zum Finnischen Meerbusen hin.

Es wäre nicht unmöglich, daß diese Erscheinung noch einst mit dem kühnen Auftreten der berühmten Westgothländischen, Festungsartigen Berge in Verbindung gesetzt werden könnte. Seit Tilas und Bergmann redet man immerfort von diesen Bergen und immer geben sie noch weiteren Stoff und Gelegenheit zu neuen Vermuthungen über ihre Entstehung. In der That, wer hat nicht von der Kinnekulle gehört? Vom ausgedehnten Billingen, vom Mösseberg und vom Hunne- und Halleberg bei Wennersborg und vom Trapp, der diese Höhen bedeckt? Diese Berge

B

heben sich alle mitten aus einer Gneufsdecke hervor, und beherrschen im weitem Umkreise das wenig erhöhte Land. An ihren Abhängen aber liegen, in wunderbarer Regelmäßigkeit und Ruhe, alle Schichten des schwedischen Transitionsgebirges übereinander, und auf solche Art, daß die tiefere Gebirgsart weit über die darüber liegende vorgreift und ihr einen Teppich bildet, auf welchem die höher liegende sich wie eine Stufe erhebt. Ganz eben so folgen sich alle andern Schichten übereinander, immer die oberen mit kleinerem Umfang, bis endlich der Basalt die Gipfel bedeckt. Ganz unten liegt, sehr ausgedehnt, der gelbe Sandstein der Transitionsformation, auf ihn folgt Alaunschiefer und Stinkstein, dann Kalkstein mit einer unglaublichen Menge sehr verschiedenartiger Orthoceratiten erfüllt und mit vielen andern Muscheln, welche diesen silurischen Schichten eigenthümlich sind. Dann Thonschiefer; endlich, über diesem, als letztes Glied und in großer Mächtigkeit, der schwarze und feste Trapp, eine Lagerung, welche man eben so klar als kurz und deutlich in W. Hisingers trefflicher schwedischen Geognosie auseinandergesetzt und beschrieben findet. (W. Hisinger Anteckningar i Physik och Geognosi. Fjerde Hefte. Stockholm 1828. p. 44 seq.). Das höchst merkwürdige in dieser Lagerung ist, 1) daß diese Transitionsschichten durchaus in der umliegenden Fläche gar nicht vorkommen, sondern nur allein am steilen Abfall der ganz einzeln stehenden Berge, 2) daß, obnerachtet ihrer Ausdehnung, über zehn deutsche Meilen Länge, sie dennoch fast alle sich genau zu einer gleichen Höhe erheben, so daß ihre Gipfel in Höhe nur wenige Fufs von einander abweichen. Und dann der Trapp oben auf, der doch zu dieser Formation gar nicht gehört!

Schon den ältesten Beobachtern schien es ganz einleuchtend, daß alle diese Berge ehemals im Zusammenhang müßten gewesen sein und daß wahrscheinlich große Fluthen die zwischenliegenden Massen weggeführt haben müßten. Bestimmter und genauer erklärt sich darüber Berzelius in seinem fünften Jahresbericht (p. 286). Nach ihm haben alle geschichteten Gesteine, welche jetzt in Westgothland hoch hervorstehen, ehemals ganz Skaraborgslän oder fast ganz Westgothland bedeckt, sind aber durch eine mächtige Ursache getrennt und fortgeführt worden, ausgenommen an den Orten, wo der Trapp, eine harte, plutonische und zähe Gebirgsart, im geschmolzenen Zustande aus dem Innern der Erde hervordrang und sich auf kleine Strecken über sie ausbreitete und sie dadurch gegen weitere Zerstörung und Wegführung

schützte. Diese Meinung, sagt Hr. Sefström, (Poggendorff Annalen B. 43. 554), ist jetzt allgemein angenommen und er glaubt für sie noch weitere Beweise aufgefunden zu haben; sogar meint er, die Wegführung der einst die Berge verbindenden Massen, sei durch dieselbe Veränderung verursacht worden, welche so viele Blöcke über den Süden von Schweden und über die Süd-Baltische Niederungen zerstreut hat.

Ich habe niemals die Ansichten theilen können nach welchen Gebirgsarten, welche über weite Räume, über ganze Länder sich ausgedehnt haben sollen, hätten weggeführt und zerstört werden können. Bei näherer Betrachtung findet sich gewöhnlich eine solche Beziehung der als zurückgeblieben vorausgesetzten Massen gegeneinander, dafs man sich leicht überzeugt, sie müssen mit dieser Beziehung bei ihrem ersten Auftreten entstanden sein. Als man zuerst Basaltkegel in großer Zahl nebeneinander gereiht sah, häufig mit söhlichen Ebenen auf den Gipfeln, da hielt man den ehemaligen Zusammenhang aller dieser Kegel für erwiesen. Vielfältige Erfahrungen, unter denen ich nur die am Annaberg bei Cosel, am Druidenstein bei Altenkirchen, an der Stoffelskuppe bei Eisenach, am Meisner in Hessen oder so viele, von Mac Culloch an den schottischen Küsten beobachtete und gezeichnete Erscheinungen, anführen will, haben es aber aufser allen Zweifel gesetzt, dafs jeder Basaltberg, er sei groß oder klein, gang- oder stockförmig durch alle, ihn umgebende, Gebirgsarten herabgehe und sich wahrscheinlich tief unten mit einer großen, weit ausgedehnten, Basaltmasse verbinde. Die Gebirgsarten, die an seinen Abhängen vorkommen, sind, bei seinem Hervortreten über die Fläche, zugleich selbst mit erhoben worden, denn sie finden sich fast jederzeit am Fusse des Berges viel tiefer, aber dann zusammenhängend verbreitet.

Es ist daher auch wohl ziemlich gewifs, dafs alle westgothischen Berge, ein jeder in seinem Innern eine Stock- oder Gangförmige Basalt- oder Trappmasse verbirgt, welche durch alle Schichten, die an seinen Abhängen vorkommen, sich durchzieht und herabsenkt. Der weit verbreitete Billingen gleicht hierin vollkommen dem Meisner in Hessen, in welchem zahlreiche, von allen Seiten des Umfanges gegen den Mittelpunkt hereingetriebene Stollen, den herabgehenden, basaltischen Cylinder der Mitte vielfältig an das Tageslicht gebracht haben. Wir sind daher genöthigt, jeden der Berge über Skaraborgs Fläche als eine eigenthümliche Form anzusehen und den ehema-

ligen Zusammenhang, selbst der kleinsten Berge, zu läugnen. Wie kann man auch glauben, daß die Trappbedeckung des Gipfels die Transitionskalksteine und Schiefer am Abhange gegen die zerstörende und wegführende Wirkungen geschützt haben können! denn die obere Trappbedeckung ist gegen den ganzen Umfang der Berge nur überaus klein und an der Kinnekulle ist es sogar nur ein fast unbedeutender Fels. Die beschützende Wirkung kann doch in der Ferne nicht wirken, sondern höchstens nur unmittelbar unter dem bedeckenden Trapp oder Basalt selbst.

Ist aber diese Berzelius'sche, von Sefström vertheidigte Ansicht nicht zulässig, so wird man mit Recht fragen: woher kommt es denn, und was können die Gründe sein, durch welche die ausgezeichneten, unzerstörten Transitionsschichten ganz söhnig nur an den Abhängen der Trappberge vorkommen und nur in bedeutender Höhe über der Fläche, auf dieser ebenen Fläche aber gar nicht wieder gesehen werden?

Ich denke es ist eine Erscheinung, welche mit dem Metamorphismus, der den Gneufs gebildet hat, im nächsten Zusammenhang steht. Die basaltische Formationen nämlich, welche sich sogar weit unter dem Granit ausdehnen können, verhindern die verändernden Stoffe, mit welchen der Granit hervortritt, auch auf die, den Basalt bedeckenden Transitionsgebirgsarten zu wirken. Sie können daher nur dort aus den Transitionsschiefern Gneufs bilden, wo der Basalt in der Tiefe aufhört und nicht mehr das Hervorbrechen des Granits hindert. Einige rohe Profile mögen diese Ansicht erläutern (vid. T. II). Man sieht wenigstens aus diesen Profilen warum der Gneufs niemals unmittelbar von den Transitionsschichten berührt werden kann, und wie erst dann wieder Gneufsgewölbe sich erheben, wo der Basalt in der Tiefe verschwunden ist und dem Granit Platz gemacht hat. Die zehn deutsche Meilen lange Reihe von Bergen, von Falköping bis zum Wennern-See, liegt so bestimmt in einer Richtung fort, daß ein sehr breiter Gang, (Filon, Dyke), auf welchem die basaltischen Gesteine hervorbrechen, gar nicht verkannt werden kann. Dieser Gang ist breit genug, um eine große Masse von Transitionsgebirgsarten dem Einfluß des Granits zu entziehen. Der Basalt erhebt sich nun auf dieser Breite an mehreren Stellen bis über die Oberfläche, an vielen andern bleibt er auch unsichtbar unter der Oberfläche zurück, wenn auch durch ihn das ganze Transitionsgebirge an vielen Orten nahe an sieben Hundert Fufs über die Fläche erhoben wird.

Als ich am 26. Juli 1841 von Wennersborg aus, den Hall- und Hunneberg besuchte, war ich sehr begierig die Scheidung aufzusuchen oder die Grenze, wo der Sandstein oder vielleicht der Basalt den Gneufs unmittelbar berühren würde. Es gelang nicht, zu meiner grossen Verwunderung, ohnerachtet ich es an vielen Stellen versuchte und ohnerachtet man an so steilen, meistens fast senkrecht aufsteigenden Felsen, wohl hätte erwarten sollen, Profile leicht beobachten zu können. Nahe an der Stadt Wennersborg tritt der Gneufs zwar wohl überall hervor, nicht in Felsen, sondern in grossen, glatten Schalen, welche sich oft sehr weit fortziehen und die man ohne Mühe als das Äussere grosser Elypsoiden erkennt, mit einer Glätte oder Polirung der Oberfläche, welche offenbar durch das Verschieben der Schalen übereinander hervorgebracht worden ist, da die unteren Schalen eben so glatt und polirt sind als die, von denen sie bedeckt werden. Dieser Gneufs setzt auch noch fort über die Götha-Elv hin mit ganz ähnlichen Formen, und wird nur in der Nähe des Flusses von Granit unterbrochen, der ihn auch in mannigfaltigen Gängen und Trümmern durchzieht. Allein schon lange vorher, ehe man den Fufs des Halle- und Hunneberges betritt, ist vom Gneufs gar nichts mehr zu sehen, und im Thale zwischen beiden Bergen, in dem der Postort Muncksteen liegt, ist gewifs nirgends Gneufs anstehend zu finden. Aufmerksam durch diese Erscheinung suchte ich sorgfältig nach dem Ort, wo auf der, Wennersborg entgegengesetzten Seite dieser Basaltberge, der Gneufs wieder hervortreten würde. Ich fand ihn erst bei Floh-Kyrcka, mehr als eine gute halbe Meile von den Bergen entfernt. Der Gneufs erhob sich hier mit einem auffallenden Wall und begrenzte bis in weiter Ferne eine sumpfige Niederung, welche ihn mit grosser Bestimmtheit von den Basaltbergen trennte. Auf dem Wege zur Kinnekulle erneuerte sich diese sonderbare und zugleich so belehrende Erscheinung. Schon anderthalb Meilen von Lidkiöping führte der Weg über Gneufsgewölbe in eine grosse Niederung herunter, und nun erschien auf dem ganzen Wege, von Lidkiöping bis zur Kinnekulle gar kein Gneufs wieder. Aber deutlich sah ich diesen wallartig, in grossem Umkreise, die Kinnekulle umgeben, immer am Ostufer des Källstabaches hin, welcher an des Berges Nordseite den Wennern erreicht. Seitdem war ich überzeugt, dafs hier nirgends, auch in der Kette des Billingen nicht, Gneufs wirklich die Unterlage dieser Basaltberge oder der Transitionschichten an ihren Abhängen bildet, sondern dafs die Augithischen oder

Basaltischen Gesteine sich unter der Oberfläche dieses ganzen Theils von Skaraborgslän ohne Unterbrechung verbreiten, und daher sehr wohl den Granit und die mit ihm sich erhebenden Stoffe verhindert haben können auf die erhobenen und von den basaltischen Gesteinen getragenen Transitionschichten zu wirken, und sie zu Gneufs zu verändern.

Ist daher ein basaltischer Grund in Westgothland wirklich der Beschützer der silurischen Schichten am Billingen und an der Kinnekulle gewesen, so könnte man sich wohl denken, dafs eine gleiche Ursache nicht blofs die Schichten in Esthland und Liefland in ihrer ursprünglichen Natur erhalten habe, sondern auch alle übrigen Gebirgsarten, welche sich durch das ganze gebirglose europäische Rufsländ verbreiten. Es wäre möglich sich vorzustellen, dafs basaltische Gesteine, vom Finnischen Meerbusen bis zur Ukraine, die unmittelbaren Träger der silurischen Schichten und der anderen Formationen, durch welche diese bedeckt worden, sein könnten. Sie würden dadurch kaum einen gröfseren Raum einnehmen, als wir sie noch gegenwärtig, ohne von irgend einer anderen Gebirgsart bedeckt zu werden, in Hindostan finden, wo sie sich völlig über ein Drittheil der grofsen Halbinsel verbreiten, oder in Abyssinien, wo, nach Hrn. Rüppels schönen Untersuchungen, das ganze Hochland in weitem Umkreise aus Basalt und den dazu gehörigen Gesteinen besteht. Es hindert dies nicht, dafs nicht spätere Bewegungen die ganze basaltische Masse noch höher erheben oder sie nöthigen in einzelnen Gängen und Kuppen den Granit und andere neuere Gebirgsarten zu durchbrechen.

Ich habe bisher den westgothländischen Trapp als Basalt aufgeführt, es ist jedoch nothwendig zu bemerken, dafs er von dem in Deutschland vorkommenden Basalt sehr verschieden ist. Er hat weder seine Dichtigkeit noch seine Schwere, und es fehlt ihm auch größtentheils der, in dichten Basalten, stets vorkommende und ihn besonders auszeichnende Olivin. Allein es ist doch offenbar, wie sehr dieses Gestein in seiner Zusammensetzung durchaus den Basalten der Hebridischen Inseln ähnlich ist und dem von Staffa oder vom Riesenwege in Irland. Auch die Lagerung in getrennten, nur einzeln hervorbrechenden Massen, unterscheidet ihn wesentlich von Melaphyr, von Diorit oder Hyperit oder ähnlichen, ebenfalls unter der unbestimmten Benennung von „Trapp“ vereinigten Gebirgsarten. Das Gestein der westgothischen Berge ist durchaus feinkörnig, scharfkantig an den Rändern,

graulichschwarz und wird in specifischer Schwere wohl niemals, wie doch der dichte Basalt so oft, dreimal die Schwere des Wassers übertreffen. Durch die Loupe wird es leicht in ein Gemenge zertheilt von einem weissen und einem sehr dunkel gefärbten Bestandtheil, wie das Gemenge eines feinkörnigen Dolerit. Das wird auch ganz deutlich auf dem Gipfel des Hunneberges, denn hier, wie auf der Höhe des Meisners in Hessen, wird das Gestein grobkörnig, und auf verwitterten Oberflächen treten die Gemengtheile mit deutlicher Krystallgestalt hervor. In diesem Zustande glaubt nun Hr. Rose ganz andere Gemengtheile zu erkennen als die, welche den Dolerit bilden. Weder Augith noch Labrador treten deutlich hervor, wohl aber als Hauptgemengtheil ein Fossil von sehr vollkommenen einfachblättrigem Bruch, der sehr glänzende, wie Cyanit gebogene Flächen im Gestein bildet, aufser einer grossen Menge Magneteisensteinpunkte, durch welche die einzelnen Stücke lebhaft auf die Magnetnadel wirken. Eine sehr genaue, gründliche, mechanische Zerlegung dieser Gebirgsarten, bleibt ein würdiger Gegenstand der Untersuchung für schwedische Mineralogen.

Vielleicht giebt es wenige Orte, in deren Nähe die Einwirkung des Granits auf den Gneufs, und die merkwürdigen Formen mit welchen sie auftreten, sich besser, schöner und deutlicher beobachten läfst, als unweit der beiden Hauptstädte Gothenburg und Stockholm. Ja, einige der wichtigsten und lehrreichsten Punkte finden sich sogar in der Stadt Stockholm selbst, und können ohne Mühe an den Seiten und auf dem Boden sehr lebhafter Strafsen beobachtet werden. Wenn man von der Schleusenbrücke den Södermalm heraufsteigt durch die „Stora Glasbrucksgata“, so erreicht man im oberen Theile, unter Catharinakirche, eine Reihe von Felsen, die aus grossen, concentrisch und gewölbartig gebogenen Schalen bestehen. Es ist Gneufs, der, wie überall in diesen Gegenden, von Granittrümmern in grosser Zahl durchsetzt wird. Diese Trümer durchziehen aber nur eine einzige Schicht, erscheinen jedoch in einiger Entfernung in der folgenden wieder, aber auch diese wird nur allein durchsetzt, und erst wieder etwas entfernt, bei der unterliegenden, erscheint das Trüm auf's Neue (vid. Fig. IV. a. b. c. d. e. f. g. h.). Offenbar sind diese, einst zusammenhängende Stücke des Granitganges, durch Verschiebung der Schalen übereinander in einzelne Trümer zerrissen worden; man kann sie ohne Mühe zum Ganzen zusammensetzen, denn auch in der Natur des Gemenges, in Grösse

des Kornes, in Mächtigkeit sind sie völlig mit einander übereinstimmend. Klarer und überzeugender wäre es nicht möglich die Verschiebung der Schalen übereinander zu beweisen. Es ist aber einleuchtend, daß eine Bewegung so schwerer auf einander drückenden Felsmassen jede Erhöhung, jede Unebenheit, die sich noch auf der Fläche der Schalen finden könnte, abschleifen muß, und es kann nicht mehr auffallen, die Oberfläche dieser Schalen glatt und häufig wie polirt zu finden, den, in allen Gebirgen vorkommenden, Rutschflächen gleich. Eben so deutlich aber ist es, daß eine solche Glättung nicht äußeren Ursachen zugeschrieben werden kann, einer Bewegung von großen Eismassen oder von schleifenden Blöcken über die Fläche. Denn wären diese Ursachen auch zu einer Schleifung hinreichend, wie sie die Schalen der Granit- und Gneufselypsoiden beobachten lassen, so können sie doch nur auf Oberflächen wirken, welche die äußerste obere Umgebung bilden, nie aber auf innere, von höheren Schalen ganz überdeckte Flächen. Steigt man auf Södermalmsseite noch höher, so erreicht man Granitfelsen, Hvita Backen, von vielleicht sechzig Fufs Höhe. Sehr schön folgen sich auch hier die Schalen in Bogen übereinander, und mit der größten Deutlichkeit treten die unteren, mit glatten und geschliffenen Flächen unter den oberen Flächen hervor, und diese Flächen sieht man so weit fortsetzen, als man nur immer in das Innere eindringen kann. Der Granit ist hier klein-körnig und roth, welches für Stockholms Umgegend etwas ungewöhnlich ist. Die kleinen Krystalle des rothen Feldspaths scheinen größtentheils ziemlich gleichlaufend hinter einander zu liegen, der Quarz zeigt sich nur selten dazwischen, und der Glimmer ist zwischen den Krystallen in sehr kleinen Blättchen zu Gruppen versammelt. Das dauert jedoch nicht lange. Neue Gewölblächen von neuen Systemen ziehen sich mit ihrer glatten Fläche so weit hin, daß man sie als natürliches Pflaster in den Strafsen benutzt; so in Bondagata, in Tjärabrugsgata und in vielen anderen umher und fast in jedem solchen System hat der Granit irgend eine kleine Verschiedenheit der Zusammensetzung, der Größe des Kornes oder der Art, wie die Gemengtheile erscheinen, so daß man, ohne die Stadt zu verlassen, aus festen Felsen eine reiche Sammlung von Granit- oder von Gneufs-Abänderungen zusammenbringen kann. Es würde jedoch schwer sein, sich in der Umgebung von Stockholm zu entscheiden, ob der Gneufs oder der Granit die Oberhand habe, und dies ist sehr bemerkenswerth. Daß beide Gebirgsarten, wie man

häufig angiebt, ohne Gesetzmäßigkeit mit einander abwechseln sollten, daß sie nur eine zufällige Abänderung derselben Gebirgsart wären und eine solche Vermengung Granit - Gneufs genannt werden könne, das wird einem aufmerksamen Beobachter in dieser Gegend nie einfallen. Es ist zu deutlich, es ist zu auffallend und häufig, wie der Granit von der größeren Masse aus, zuweilen in gewaltigen Stöcken, in den Gneufs eindringt, ihn nach allen Richtungen durchschwärmt und fast überall große Gneufsstücke umwickelt. Das bestimmt zwischen beiden Gebirgsarten eine scharfe Grenzlinie, und nie wird man sie mit einander verwechseln dürfen. Wenn nun der Granit, wie so auffallend, zwischen Haga und Carlsberg den Gneufs ganz zu entfernen scheint, so wird diese Erscheinung nur eine größere Thätigkeit in Bildung und Erhebung des Granits an der Ostküste von Schweden erweisen.

Den Geognosten, welche Stockholm besuchen und Form und Zusammensetzung des Granits besonders und sorgfältig untersuchen wollen, kann man nicht genug die Brüche und Felsen im Walde von Carlsberg empfehlen. Schon gegen den Hof Ecklund hin sieht man trefflich geschliffene Flächen, nicht an der Oberfläche, sondern im Innern der Felsen, und im Walde von Hufwudstat folgen sich solche Flächen sogar senkrecht auf einander. Gegen den inneren Kern vermindert sich allmählig diese starke Neigung der Schalen, und endlich verbergen sie sich wie ein flacher Gewölbogen im Boden. Der Granit dieser Felsen unterscheidet sich besonders durch die große Frische seiner Gemengtheile. Der grobkörnige, weisse Feldspath tritt mit glänzenden Flächen hervor, welche ohne Unterbrechung über den ganzen Krystall fortsetzen; der muschlige Quarz in einzelnen Krystallen drängt sich in großer Menge dazwischen, und die ungemein kleinen Glimmerblättchen heben das ganze Gemenge durch ihre tiefe Schwärze und gruppenartige Umgebung der größeren Krystalle; daß Albit kaum in diesen Gemengen erscheint, verdient sehr beachtet zu werden.

Wenn auch der Granit den Gneufs in unendlichen Trümmern, Gängen und Stöcken durchsetzt und durchbricht, so darf man diese Erscheinung doch nicht mit einer anderen verwechseln, welche ihr ganz ähnlich ist, aber in ganz anderen Verhältnissen auftritt und beiden Küstenstrichen von Schweden, der Gegend von Stockholm und den Gebirgen von Gothenburg fast ausschließlich eigen zu sein scheint. Es ist das mächtige Auftreten des Oligoklas oder Natronspodumens in Gängen und Stöcken durch Gneufs

C

und Granit und durch alle Gänge des Letzteren, die im Gneuse aufsetzen. Wenn man von der Wasserseite her Gothenburg erreicht, so fällt der erste Blick sogleich auf einen schneeweissen, mächtigen Fels, von dunklen Schalen umgeben. Es ist Ottahällabaken, der auf seiner Spitze einen Telegraph trägt. Der schneeweisse Oligoklas, der ihn bildet, leuchtet mit Fufsgrofsen, ebenen Flächen entgegen, häufig von fleischbrothem Feldspath umgeben, und an den Rändern von Gängen mit Granat- und mit sonderbar langgezogenen Glimmerkrystallen besetzt. Grofse Stücke, mächtige Blöcke von Gneufs sind hier von der weissen Masse gänzlich umwickelt, und diese wiederum wird von den oberen Schichten des Gneufses wie von einem Gewölbe umgeben; offenbar hat also das weisse Gestein diese Schichten gekrümmt und erhoben. Auch dringt es überall zwischen die Schichten, ein Netz von Trümmern, welches den Gneufs nach allen Seiten umschliesst. Sind nun auch so hohe Felsen von Oligoklas, wie der am Hafen von Gothenburg, in anderen Gegenden eine Seltenheit, so sind es die Gänge aus diesem Gestein um so weniger; man findet sie am Meeresstrande überall, und sie sind es vorzüglich, welche, in den so vielfach geöffneten Felsen von Trollhätta, die Aufmerksamkeit unaufhörlich erregen und festhalten. Und so auch bei Stockholm! Ostwärts der Stadt, sieben deutsche Meilen entfernt, liegt auf einer kleinen Insel der, allen Mineralogen so bekannte, Bruch von Ytterby. Wie grofsartig sind nicht hier alle Verhältnisse dieser merkwürdigen Gebirgsart entwickelt! Man erkennt deutlich ihr Erheben aus dem Boden herauf, man sieht das Aufwerfen des darüber liegenden Gneufses und das Eindringen der leichtbeweglichen Masse in alle Spalten, Klüfte, Schiefeln und Risse des erhobenen Gesteins. In der Mitte des, mehr als achtzig Fufs tiefen, Bruchs hängt noch jetzt eine wohl zwanzig Fufs hohe Masse von Gneufs, gänzlich von den draufliegenden Gneufsschichten getrennt, und auf allen Seiten von weifsem Oligoklas umschlossen (vid. F. 5). Die Schiefeln dieses Gneufsblockes sind, von unten herauf, wie die Blätter eines Buches, in Fächerform von einander gerissen, und die Zwischenräume erfüllt, trennend und spaltend, das weisse Gestein. Oben hängen die Schiefeln noch dicht aneinander und werden durch keinen Oligoklas von einander geschieden. So ungefähr hat man sich die Veränderung vorzustellen, welche aus silurischen Schichten Gneufs gebildet hat. Wie hier der Oligoklas, so dringt der Feldspath aus dem Innern zwischen den Blättern der Schiefer und wird von der, durch hohe Temperatur zu Glimmer

veränderten Masse der Schiefer umwickelt. Diese ganze Oligoklas-Gebirgsart ist offenbar später als Granit erschienen, da sie, wie den Gneufs so auch alle Granit-Elypsoiden durchsetzt, und sie selbst hat keinen Antheil an der Bildung des Gneufses. In der Mitte des Landes, in Westgothland, und an ostgothländische Felsen sahe ich ähnliche Oligoklasgänge nicht mehr. Es scheint in der That, dafs sie den Küstenstrichen besonders eigenthümlich sind.

Nicht alle Elypsoiden von Granit oder Gneufs in Schweden stehen vollständig mit glatter Oberfläche entblöfst. Sind sie etwas ausgedehnt oder langgezogen, so bleibt auch wohl ein grofser Theil im Boden zurück, dann zeigt begreiflich nur die eine Seite die regelmässigen und geglätteten Schalen, welche, concentrisch, das Elypsoid bilden. Auf dem abgerissenen Theile dagegen treten die Köpfe der Schalen oder Schichten über einander hervor (vid. F. VI). Diese Seite wird daher fast senkrecht, rauh und felsig erscheinen wie die Seite aller Gebirgszüge aus geneigten Schichten, welche dieser Neigungsfläche entgegenstehen und an welcher die Köpfe der Schichten hervortreten, eine Form, die man bei jedem Schritt im Juragebirge beobachten kann. Man hat diese beiden Seiten der schwedischen Elypsoiden, die flache, gewölbte die Stoffseite, die steilere, felsige dagegen, die Lee- oder Steilseite genannt; in der etwas kleinlichen Voraussetzung, dafs die vielen, über ganz Schweden verbreiteten, Blöcke die gewölbartige Seite geschliffen und polirt und die steile Seite frei gelassen haben sollten. Wie sehr viel älter und allgemeiner die merkwürdige Erscheinung sei, ist doch, wie ich meine, ohne den geringsten Zweifel zu lassen, aus den angeführten Beobachtungen erwiesen.

Mit einiger Überraschung habe ich die gewölbartigen und geglätteten Schichten des Granits, welche in Schweden so auffallend sind, im verflrossenen Sommer (1842) auch in der Schweiz wiedergefunden. Man hätte sie in einer Gebirgskette wohl nicht so leicht erwartet, in welcher die Granitfelsen in den kühnsten Formen, als Thürme, Obelisken und Nadeln bis weit über die ewige Schneeregion hervorragen. Auch mögen sie oben an den Gipfeln wohl nicht mehr gesehen werden. Aber wunderschön grofs und ausgedehnt erscheinen sie in den Thälern, welche zu ihnen herauf gehen. Wenn man zwischen hohen Gletscherbergen die enge Spalte zum Grimsel-Pafs heraufsteigt, so erreicht man über dem kleinen Orte Handeck eine Stelle, welche von den ältesten Zeiten her von den Maulthiertreibern gefürchtet gewesen ist, aus

keinem anderen Grunde, als weil hier der Granit aus der Tiefe des Thales wie ein mächtiger, geglätteter Gewölbbogen bis zu 500 Fufs Höhe heraufsteigt. Die Maulthiere suchen sich nur mit Mühe auf der glatten Fläche zu halten, und viele künstliche Einschnitte in dem Felsen müssen ihnen dieses Aufsteigen erleichtern. Man nennt diese merkwürdige Stelle die Höllenplatte. Herr Agassiz hat sie in seinem Werke von Gletschern abgebildet und findet in ihr einen ausgezeichneten Beweis, dafs Gletscher ebendem nicht blofs die Thäler bis weit über ihren Ausgang erfüllt, sondern auch zugleich die Felsen zur Seite geglättet und polirt haben, welche jetzt, seiner Meinung zufolge, ihre ehemalige Anwesenheit jedem Besteiger der Platte mit lauter Stimme zurufen. Saussure, der unübertrefflich genaue und bildlich beschreibende Saussure sahe das doch ganz anders. Er sagt (III. 4^{to} 459) von dieser Stelle „On ne voit que de grandes tables, peu inclinées, convexes, posées en retraite les unes sur les autres, comme d'immenses gradins Und so ist es wirklich. Die untere Platte (*ab* Fig. II) versteckt sich unter einer über sie hin sich neigenden (*bc*), und diese wird wieder von einer anderen, (*cd*), umfassen und bedeckt. Die erstere Platte (*ab*) zieht sich aber (nach *c*) unter der bedeckenden fort, ohne im Geringsten ihre Glätte oder ihre ebene Fläche zu verlieren, und so alle übrigen auch. Wie kann nun noch eine äufsere Ursache, ein vorausgesetzter, abwärts sich bewegender Gletscher auf diese, tief in den Felsen verborgenen glatten Flächen gewirkt haben? Allgemeiner, gröfser und einfacher ist es doch, an ein gewaltsames Verschieben der Schalen übereinander, bei dem Aufbrechen des Spaltenthales, zu glauben! Die schöne Erscheinung wiederholt sich im Riesenmafsstabe auf dem ganzen Wege von Handeck bis zum Grimsel-Spital. Am Älpli-Bach kann man die glatten Schalen, eine über der anderen, mehr als tausend Fufs in der Höhe verfolgen. Am Bächli-Thal aber steht ein innerer Kern eines solchen Elypsoids frei und ohne Bedeckung hervor. Eine sonderbare Gestalt! Ein völlig glatter Cylinder, fast ohne Breite gegen die Länge, zieht sich, mit sanfter Neigung, am Abhang herauf, bis endlich oben ihn andere, draufliegende Schalen wieder verstecken. Ein ähnlicher aber kleinerer cylindrischer Kern, erhebt sich ganz söhlig, mitten im Thale zwischen dem Spital und dem Gletscher, der Weg läuft darüber hin. Am Spital selbst, vor der Thür des Hauses, liegen die herrlichsten, gewölbartig gebogenen Schalen aufeinander, kleine Systeme, die man weit verfolgen kann.

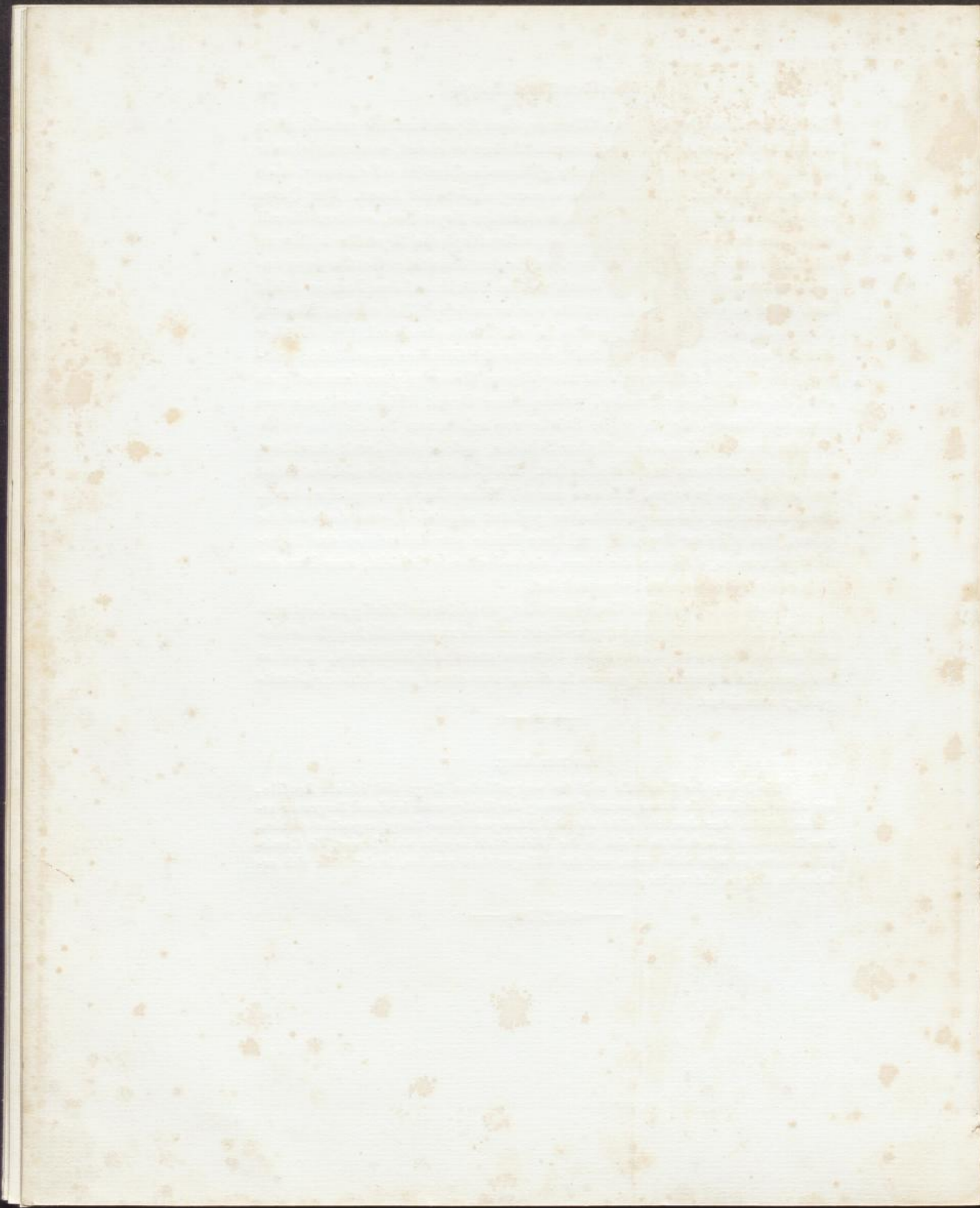
Sie bestehen aus Granit dessen Glimmer, dem Alpencharakter gemäß, nicht leicht in einzelnen, scharf umgränzten Blättchen erscheint, sondern vielmehr in dichten, langgezogenen, schwarzen, glänzenden Streifen auf einander, ohne bestimmte Ränder. Talkblättchen vermengen sich mit ihnen. Der Quarz zeigt sich im Gemenge kaum jemals in einzelnen Krystallen, sondern überall sieht man ihn ganz feinkörnig, kleine, mikroskopische Krystalle in langen Körnern vereinigt, in der Form, welche für den Granit des Gotthards so besonders auszeichnend ist, und durch welche Blöcke auf dem Jura so leicht nach ihrer ursprünglichen Lagerstätte wieder zurückgeführt werden können. (Geognostische Briefe über Tyrol in Leonh. Taschenbuch vol. 18). Größer sind die weissen Krystalle von Albit, welche der Glimmer umschliesst; wahrer Feldspath, Orthoklas, scheint aber diesem Gemenge ganz fremdartig zu sein. In der Mitte der Schalen, welche dieser Granit bildet, und ganz von ihm umschlossen, liegen große Stücke von schwarzem Schiefer in vielen Richtungen durcheinander, offenbar Schiefer, welche der Granit durchbrochen, eingeschlossen und erhoben hat. Die Schalen oder Schichten selbst sind so glatt, so gebogen, dass man nur mit Mühe über sie wegsteigen kann. Auch sie werden als durch Gletscher geglättet angesehen, und doch ist die ganze, jetzt offenbar liegende, geglättete Fläche nur dadurch an das Tageslicht gekommen, dass man die obere, sie bedeckende Schicht, zum Bau des Hauses weggebrochen und verwandt hat.

Auch in Tyrol sind Granitgewölbe gar schön und häufig zu beobachten. So sieht man sie ganz ausgezeichnet und bis zu ansehnlicher Höhe hinauf an der Brixner Klause bei Unterau unterhalb Mittelwald. Und so wird man sie schwerlich irgendwo in einem nur etwas ausgedehnten Granitgebirge vermissen.

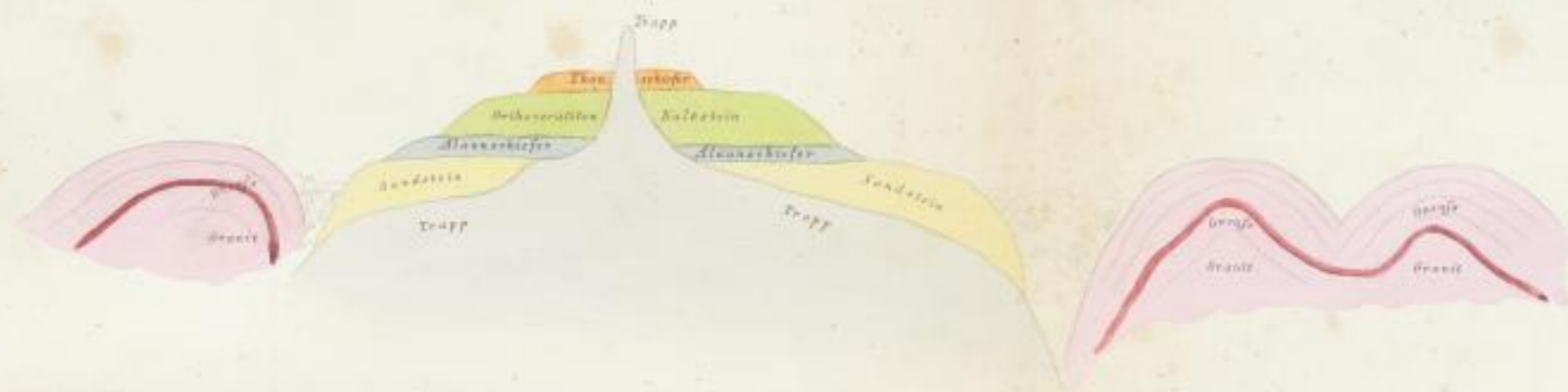
Anmerkung.

Die Profile der Kinnekulle und der westgothischen Berge sind ideale Profile, nur allein bestimmt, die vorausgesetzte Lagerung der Gebirgsarten in diesen Bergen zu erläutern, dürfen aber durchaus nicht als Abbildungen dieser Berge angesehen werden. Der Trapp der Kinnekulle hebt sich in der Wirklichkeit so spitz nicht hervor, die Granithöhen treten so nahe nicht heran, und der Billingen steht von den, in der Nähe sich erhebenden Bergen, viel weiter entfernt.





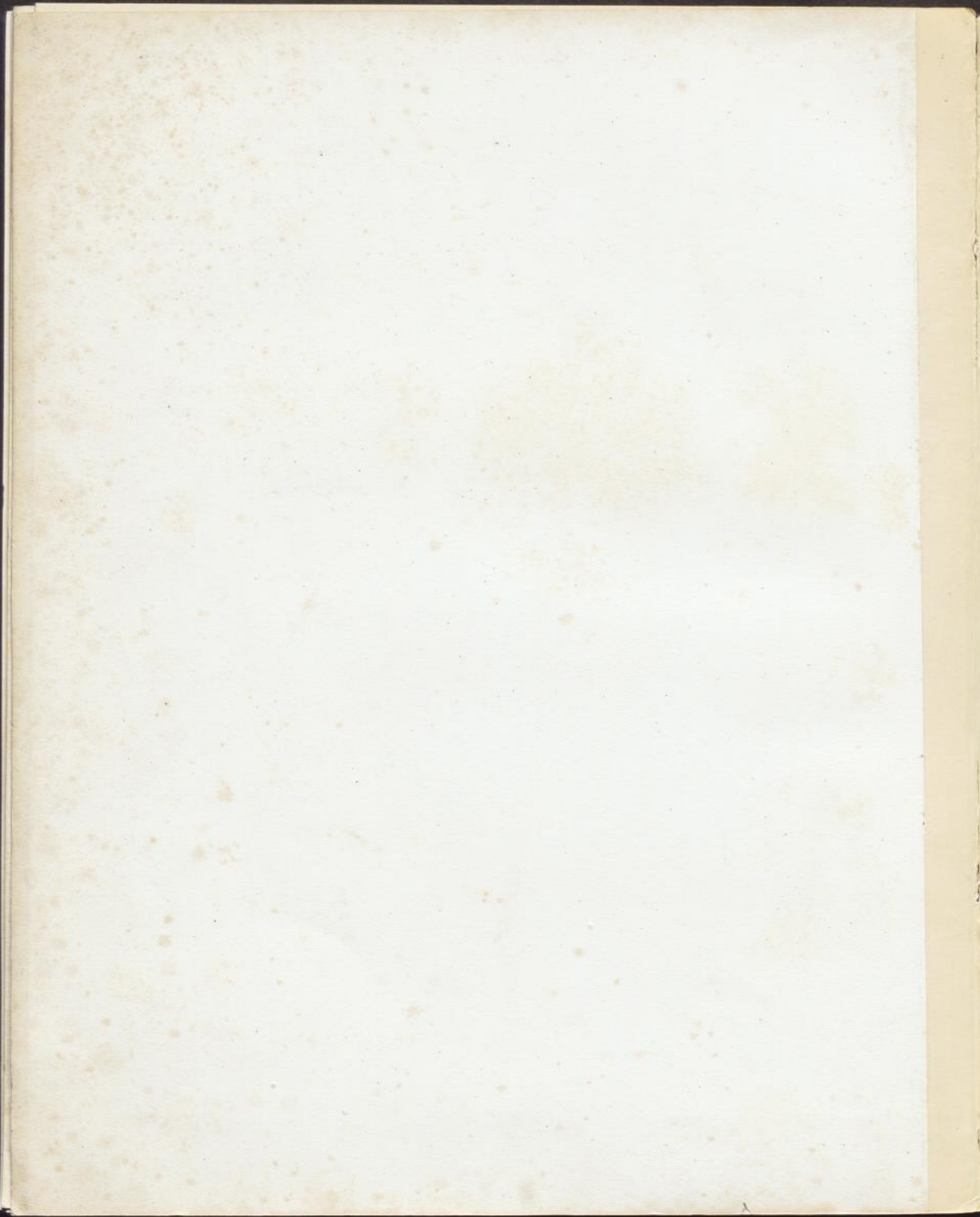
Kinnckulle.



Profil der Westgothischen Berge



C. E. Weber sc.



geb. 1792
dampfen in Paris

St. König. Bergbau-
u. Hüttenwesen
Freiberg

