

früher als dieses Erscheinen ist, macht die Urgebirge aus: die Masse der großen Alpen, gehört nach den bis jetzt gemachten Beobachtungen, zu ihrer Classe.

Z w e y t e s C a p i t e l .

Von den Uebergangs-Gebirgen.

Geschichtliche Bemerkung.

§. 231. Sobald die Mineralogen ihre Aufmerksamkeit auf die Berge und Gebirge richteten, mußte ihnen ein merklicher Unterschied in der Beschaffenheit und Einrichtung ihrer Massen auffallen. Einige, aus harten krystallinischen Gesteinen zusammengesetzte, in einfallenden Schichten viel Erzgänge enthaltend, wurden Ganggebirge genannt: die andern von einem ganz verschiedenen Ansehen, welche viele Reste von Thieren und Pflanzen enthalten, von übereinander gelagerten Schichten wie Absätze gebildet sind und wovon einige ein Gegenstand des Bergbaues waren, wurden Flötzgebirge genannt. Es sind die Bergleute, welche fast alle unsere geognostischen Eintheilungen, so wie sie einen Theil unserer ersten mineralogischen Namen gemacht haben. Die Gebirge der ersten Classe, die den andern zur Grundlage dienen, und folglich älter sind, wurden auch alte Gebirge oder Urgebirge genannt; und im Gegensatz, waren die andern die secondairen (Flötz-) Gebirge; das Daseyn der organischen Wesen in ihrer Masse war das Kenn-

zeichen des Späterseyns. So waren die grofsen geognostischen Eintheilungen, welche bis gegen das Ende des letzten Jahrhunderts bestunden.

Zu dieser Zeit, gegen 1780, bemerkten die Mineralogen auf dem Harze, mitten in ihren reichen Gebirgen, vorzugsweise Ganggebirgen, eine grofse Menge Breccien und Sandsteine, welche, da sie offenbar von den Trümmern der früher vorhanden gewesen Gesteine gebildet worden sind, wider das Alter zeugten, welches man ihnen beigelegt hatte; sie fanden in selbigen Pflanzen-Abdrücke und sogar einige Reste von Zoophyten, und einige Muscheln, und ihre Gebirge wurden also durch die That Flötzgebirge.

Iedoch glaubte Werner, der ihre grofse Analogie der Zusammensetzung und Structur mit den andern Urgebirgen in Betrachtung nahm, dafs es schicklicher wäre, daraus eine Zwischen-Classe zwischen den beyden Gebirgen zu bilden, und gab den Gebirgen dieser Classe den Namen Uebergangsgebürge (*terrains de passage ou de transition*); und in der That machen sie den Uebergang der Urgebirge in die eigentlichen Flötzgebirge aus. Obschon der vom Hrn. Brochant eingeführte Name *terrain de transition* (Uebergangsgebirge) allgemein angenommen ist, so werde ich doch den Namen *terrains de formation intermédiaire* oder blos *terrains intermédiaires* (Zwischen-Gebirge), welchen ich immer angewendet habe, beybehalten; er scheint mir dem Geiste unsrer (der französischen) Sprache angemessener zu seyn, und seine Bedeutung ist übrigens sehr genau.

Man begriff anfänglich in die neue Classe nur das Gebirge des Central-Theils vom Harze, welches aus Thonschiefer, Sand- und Kalkstein be-

steht, und bald nachher ein Gebirge, welches den Gebirgen Sachsens analog ist.

Man fügte demselben sodann einige Hornblendegesteine und einige lydische Steine bey. Hr. von Buch sammelte in einem im Jahre 1798 erschienenen Memoire ¹⁾, welches vielleicht die erste der Schriften über die Uebergangs-Gebirge ist, die schon darüber bekannten Thatsachen, und fügte denselben neue großen Theils aus Schlesien genommene Beispiele bey.

Die Dinge waren in diesem Zustande, als Hr. Brochant, Professor der Mineralogie und Geologie an der damals zu Moutiers in der Farantaise errichteten Bergschule, indem er verschiedene Punkte dieser Gegend beobachtete, über die Menge von Breccien und Puddingsteine (Conglomeraten) verwundert wurde, welche sich dort fanden; er sah die Gesteine dieser Gebirge mit jenen Conglomeraten und mit einem Glanzkohlen-Gebirge, welches Pflanzen-Abdrücke führte, wechseln.

Er stellte diese Thatsachen in einem Aufsatze dar, welchen er im Jahre 1808 bekannt machte, und in welchem man uns zum ersten Male Glimmerschiefer, Serpentine, Quarzfels und körnige Kalksteine außerhalb der Classe der Urgebirge, und später als das Daseyn der organischen Wesen zeigte ²⁾. Dieser classische und gründliche Aufsatz, um die Ausdrücke des Hrn. von Buch zu gebrauchen, macht in diesem Theile der Wissenschaft Epoche.

Das folgende Jahr setzte ein Geolog von ausgezeichneten Verdienste, Hr. Omalius d'Halloy, in

1) Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde 1798.

2) Journal des Mines, tom. XXII.

seinem *Essai sur la géologie du nord de la France* (Versuch über die Geologie des Nordens von Frankreich), unter die Uebergangs-Gebirge mehrere Theile der Gegend, die er beschrieb, und welche, aus Schiefern, Quarz und Hornblendegesteinen gebildet, reich an Metallen und bis zu der Zeit als Urgebirge angesehen worden waren.

Allein so ausserordentlich auch diese Resultate der Beobachtung waren, so waren sie es doch viel weniger, als die, welche die Hrn. von Buch, und Hausmann von ihren Reisen in Norwegen mitbrachten. Mit Verwunderung sahen wir den Granit selbst, und einen der schönsten und krystallinischsten auf dem Muschelkalkstein gelagert. Diese Thatsache, bis jetzt die einzige in ihrer Art, war so aufserordentlich und den Ideen, welche das Studium der Gebirge in uns erzeugt hatte, dergestalt entgegengesetzt, dafs man hätte eine neue Bestätigung derselben wünschen können, ehe sie bestimmt angenommen wurde; allein sie war, in allen ihren Details, durch den geschicktesten der jetzigen Geognosten berichtet, und von einem sehr ausgezeichneten Mineralogen bestätigt worden. Es giebt also *secondaire Granite*, und die Geognosie hat kein einziges wesentliches Urgestein mehr.

Kaum war diese Thatsache bekannt gemacht, als eine grofse Anzahl anderer von allen Seiten eintrafen, gleichsam um die Folgerung zu befestigen. Die Hrn. Brogniart und Omalius sahen in den Gegenden von Cherbourg einen Syenit-Granit und sogar einen wahren Granit, mit einem Thonschiefer wechseln, welcher mit einem andern in geringer Entfernung gelegenen, und Pflanzen-Abdrücke, auch sogar Stücke von Entrochiten enthaltenden, identisch zu seyn schien. Hr. von Raumer bezog durch

Analogien bewogen, auf den Syenit-Granit von Meissen und Dohna, welcher auf die Thonschiefer aufgelagert ist, (§. 155.) einen grossen Theil der Granite Deutschlands, und man brachte sie in das Uebergangsgebirge ¹⁾. Hr. von Buch glaubt jetzt in selbige die Gneise von Martigni und von St. Moritz in der Schweiz setzen zu müssen. Einige Personen bezogen darauf sogar die grossen Alpen.

Endlich weifs man in dem jetzigen Augenblick nicht mehr, wo man sich anhalten soll, um einen sogar unwiderleglichen Ur-Granit zu finden; und es scheint, wie Hr. Brogniart sehr gut sagt, dafs es fast nichts weiter, als die wenig bekannten Granit- und Porphyr-Gebirge giebt, welche noch in den Urgebirgen bleiben.

So ist der Gang des menschlichen Geistes: man bestrebt sich eifrig um eine Neuigkeit, und wenn der Antrieb auf blofse Uebersichten, auf sogar entfernte Verhältnisse gegeben ist, so stürzt man das alte Gebäude um und bemühet sich eine neue Ordnung der Dinge aufzustellen. Allein dieser Gang, diese grossen schwingenden Bewegungen, schicken sich keinesweges für die Fortschritte in unsern Kenntnissen, besonders in denen, welche wie die Geognosie, gewissermaafsen nur Wissenschaften der Beobachtungen sind. Wir wollen uns immer in die Nähe der Thatsache halten; wir wollen abwarten, bis eine sehr bestimmte und bestätigte Beobachtung die Auflagerung eines Gebirges auf Lager, welche Reste von organischen Wesen enthalten, mittel- oder unmittelbar bewiesen habe, ehe wir es aus der Classe nehmen, in welche es die bis jetzt gemachten Beobachtungen gesetzt haben. So glaube ich, mufs man dabey verfahren, und so habe ich zum Nutzen der Wissenschaft gehandelt. Weil man zu Christiania einen Sye-

1) Geognostische Fragmente, 1817.

nit-Granit auf einem Muschel-Lager gefunden hat, welcher folglich secondair ist, so muß man nicht schließen, daß der Syenit-Granit der Alpen nicht uranfänglich ist: ich habe mich in dieser Hinsicht schon (S. 202.) erklärt. Seit ziemlich langer Zeit sind die Geologen gewohnt, Ur- und Flötz-Kalksteine zu sehen; eben so wird es mit dem Granit, Gneis etc. seyn.

Umfang der Uebergangs-Gebirge.

§. 252. Einige Geologen, zum Theil durch jene neuen Thatsachen bestimmt, glauben, daß man die Classe der Uebergangs-Gebirge weglassen könnte. Ich bin entfernt, diese Meinung zu theilen; Werners Idee sie aufzustellen, ist sehr glücklich gewesen: sie läßt, ich könnte sagen, die beyden andern Classen, nämlich die krystallinischen und abgelagerten Formationen in ihrer ganzen möglichen Reinheit. Sie bezieht sich auf die Epoche, wo die Vermengung jener beyden Formations-Arten ihren Anfang nahm, und zu einer Epoche, wo in der Natur eine Revolution vorging, die den Spuren nach, welche wir davon sehen, die heftigste derjenigen ist, die während der Bildung der mineralischen Rinde der Erdkugel eintraten.

Gewiß giebt es Unbestimmtheit in der Festsetzung der Gränzen zwischen dieser Classe und den benachbarten; allein sie klebt der Beschaffenheit der Dinge an. Iedoch glaube ich noch, daß man die Uebergangsgebirge ziemlich genau erklären würde, wenn man sagte, daß sie von denselben Gesteinen zusammengesetzt sind, als die Urgebirge; allein daß die Gesteine in selbigen mit einigen derselben, welche Reste organischer Wesen enthalten, und mit einem besondern Sandstein wechseln. Man könnte vielleicht noch sagen, daß die Uebergangs-Gebirge diejenigen sind, welche

nach der Zeitfolge, vom Kohlengebirge an bis zu der ersten Erscheinung der organischen Wesen hinauf gehen ¹⁾).

Verhältniß mit den andern Gebirgen.

§. 253. Das, was wir schon gesagt haben, reicht hin, um ihre große Analogie mit den Urgebirgen zu zeigen; sie sind, mit Ausnahme der Sandsteine, aus denselben Substanzen zusammengesetzt, und darin auf dieselbe Art geordnet. Also wie ich schon gesagt habe, sind sie bloß die Fortsetzung der erstern; nur giebt es in dieser Fortsetzung Spuren von Thieren und Pflanzen; es giebt Conglomerate und Sandsteine, und die Massen in selbigen sind weniger krystallinisch: denn übrigens findet vollkommener Zusammenhang statt und sie greifen an den Berührungspunkten in einander.

Das Verhältniß ist auch sehr innig mit den Flötzgebirgen; der Uebergangs - Sandstein (der Grauwaacke) geht in Kohlensandstein über, es findet sogar ein Zusammenhang statt, und die Geognosten wissen nicht mehr, wie sie gewisse Uebergangs - Kalksteine von dem ältesten der Flötzkalksteine (den Alpenkalksteine) unterscheiden sollen.

§. 254. Nach dem, was wir so eben darstellten, werden wir hier dieselben Gesteine zu betrachten haben, welche wir in dem vorherigen Capitel

1) Absichtlich habe ich in dieser Erklärung nicht gesagt, ob das Kohlengebirge in der Uebergangs - Classe begriffen sey. Die Geologen nehmen deshalb Anstand: wenn man bejahend entschied, würden mir die Worte, mit Einschluss, vor dem Ausdruck Kohlengebirge beizufügen seyn.

erwähnten, indem wir den Uebergangs-Sandstein oder die Grauwaacke hinzufügen.

Alle diese Gesteine finden sich hier nicht in gleicher Menge vor, einige sogar erscheinen in selbigen als seltene Natur-Ereignisse. Das, welches dort herrscht, und fast wesentlich zu seyn scheint, ist der Thonschiefer: es findet sich da entweder als constituirender Theil eines Gebirges, oder wenigstens als Theil desjenigen, welches einem andern zur Unterlage dient. Es hat ferner eine sonderbare Verwandschaft mit der Grauwaacke, und wechselt gewöhnlich mit einem besondern Kalkstein ab. Wir fangen an von diesen Gesteinen zu handeln, und dann werden wir untersuchen, was jedes der andern in den Uebergangsgebirgen Besonderes darstellt.

Erste Abtheilung.

Von der Grauwacke.

Grauwacke der Deutschen.

Grey-wacke der Engländer.

Eine Art Breccie, Pudding- und Sandstein
der meisten französischen Mineralogen; eine
Art Psamite von Hrn. Brogniart.

Und Uebergangs-Thonschiefer;

oder Grauwackenschiefer.

Grauwackenschiefer der Deutschen.

Grey-wacke slate der Engländer.

Schiste de transition von einigen Mineralo-
gen.

Grauwacke.

§. 255. Die Grauwacke ist eigentlich blos der
Sandstein, welcher sich in den Uebergangs-Gebir-
gen vorfindet ¹⁾).

1) Ich glaube, daß im Allgemeinen die Gesteine unab-
hängig von ihrer Ordnung in der Reihe der Gesteine,
in dem Verhältniß ihres gegenseitigen Alters genom-
men, das heißt, unabhängig von jeder Betrachtung
über die Auflagerung, einen Namen bekommen müssen:
so hat Hr. von Buch die Porphyre bey Schweidnitz in
Schlesien beschrieben und folglich genannt, ohne das
Gestein, worauf sie liegen, zu kennen; ohne einmal
die Classe, zu welcher sie gehören, zu kennen. Allein
diese Regel leidet auch Ausnahmen: wir werden eine
dergleichen mit dem Sandsteine machen, welcher sich

Sie besteht gewöhnlich aus Körnern oder Stücken Quarz und lydischen Steine, unter welchen man sehr häufig Stücken von Thonschiefer etc. hat. Diese Theile sind durch ein Bindemittel (Cement) zusammengekittet, welches auch von der Beschaffenheit des Thonschiefers, jedoch gröber und gewöhnlich mit Kieselerde geschwängert ist: im Allgemeinen ist es in geringer Menge, doch den Stücken angemessen vorhanden. Die Größe der Körner von Quarz und lydischen Steine übertrifft selten die einer Nufs; allein die Thonschiefer - Stücken sind in selbigen sehr oft gröfser, als eine Hand. Die Stücke und Körner nehmen häufig an Größe dergestalt ab, dafs sie nicht mehr erkennbar sind; das Gestein nimmt zugleich eine schiefrige Textur an;

in den Uebergangs-Gebirgen findet; blofs nach der Betrachtung über seine Lagerung, wird er eine Grauwacke seyn. Die fast einmüthige Uebereinstimmung aller deutschen, englischen und französischen Geognosten, welche diesem Sandsteine einen besondern Namen geben, zeigt die Nothwendigkeit, so zu verfahren, und rechtfertiget die Ausnahme. Das Wort Grauwacke, welches man häufig bey uns gebraucht, hat mir für unsere Sprache (die französische) zu fremd geschienen, um als ein französisches Wort in einer in dieser Sprache geschriebenen Abhandlung der Geognosie beybehalten zu werden, und ich habe es durch das Wort *travertine* (von *τράβερμα*, Bruchstück) abgeleitet ersetzt, welches die Beschaffenheit des Gesteins bezeichnet.

Der Name Grauwacke ist ihm von den Bergleuten auf dem Harze gegeben worden, welche unter dem Geschlechts-Namen Wacke, die Gesteine bezeichnen, welche sie als nicht erzführend antreffen: sie nennen das eine Rauh-*wacke*, wegen seiner Rauheit beym Anfühlen, und diese haben sie, wegen ihrer gewöhnlichen Farbe, *Grauwacke* genannt.

es nähert sich dem Thonschiefer und geht endlich ganz in selbigen über, wenn keine Körner mehr Statt finden.

Wir werden hier also haben:

1) die eigentliche oder gemeine Grauwacke;

2) die schiefrige Grauwacke;

3) endlich, den Uebergangsthonschiefer oder Grauwackenschiefer: das mittelste Glied kann weggelassen werden, und je nachdem die Körner mehr oder weniger deutlich sind, kann man sie zu einem der beyden äußern Glieder rechnen.

Endlich wird die Grauwacke ein mit Kiesel-erde geschwängelter Sandstein seyn. Saussure hatte schon diese Eigenschaft bemerkt; und nachdem er gezeigt hatte, daß die Sandsteine der Flötzgebirge ein kalkartiges Bindemittel haben, fügte er hinzu: „Diejenigen, welche man unmittelbar auf den Ur-felsen, in dem Zwischenraume findet, welcher sie von den ersten Flötzfelsen absondert, sind mit einem quarzigen Bindemittel (gluten) verbunden. (Sauss. §. 690).

Unabhängig von der Grauwacke, wovon wir eben gesprochen haben, und welche eigentlich der Sandstein der Uebergangs-Gebirge ist, findet sich auch noch ein anderer grofskörniger vor; bisweilen ist es ein aus abgerundeten Granit-Gneis-Thonschiefer etc. Stücken zusammengesetzte Conglomerat (Poudingue), so wie das von Valorsine: sonst sind die Stücken eckig; sie bilden in den Thonschiefer-Gebirgen, fast ganz aus Stücken dieses Gesteins zusammengesetzte Breccien, welche bisweilen die Gröfse eines Kopfes übertreffen. Solche, blos von den Trümmern des Gesteins, in welchem sie sich befinden, gebildete Breccien könnten bis-

weilen keine wirklichen Grauwacken seyn, das heißt, nicht zu den Uebergangs-Gebirgen gehören; wohl aber in einem Urboden, das Resultat eines besondern und bloß örtlichen Zufalls, so wie eine Senkung seyn, welche das Zerbrechen eines Gesteins, fast im Augenblick seiner Bildung, verursacht haben wird.

Der Grauwacken-Sandstein ist immer ein weniger örtliches Erzeugniß: es sind Trümmer alter Gesteine, welche durch eine mechanische Kraft zusammenggeführt worden: sie sind die Spuren, so wie das Resultat einer Umwälzung in der Natur.

Dieses Entstehen schließt jede Idee von dem Uebergange der Grauwacken in den körnigen Quarz und den Aphanit oder Hornstein aus, welcher Uebergang von einigen Schriftstellern angenommen worden, und sie verleitet hat, die so verschiedenen Substanzen zu vermengen. In dem körnigen und Oolith- (Roggenstein-) Quarze sind die Körner an den Orten selbst, wo man sie findet, chemisch gebildet worden, und wir haben so eben gesehen, daß die Körner der Grauwacken durch eine mechanische Kraft herbeygeführt worden sind. In den Aphaniten, so wie in den Hornsteinen einiger Mineralogen, giebt es nicht solche Körner. Eben so viel sage ich von dem Uebergangsthon oder Grauwackenschiefer; und sein Uebergang in die Grauwacke, wenn man je sagen kann, daß einer besteht, ist nur die Wirkung einer bloßen Mischung: bey der Formation des Schiefers werden fremdartige Körner oder Stücken dazu gekommen, und von der schiefrigen Substanz umhüllt worden seyn.

Die Grauwacke ist im Allgemeinen wenig häufig in den Uebergangs-Gebirgen, meistens bildet

sie in selbigen nur dünne Schichten, welche in die des Schiefers eingeschaltet sind.

Uebergangsthonschiefer.

§. 256. Dieser letztere macht die Hauptmasse der Grauwacken-Gebirge aus.

Er weicht in den mineralogischen Verhältnissen in nichts, oder fast nichts von dem im vorigen Capitel beschriebenen Thonschiefer ab. Werner bemerkt zwar, daß der Uebergangsthonschiefer im Allgemeinen rauchgrau ist, weniger Glanz, ein erdigeres Ansehen hat, daß die Glimmerschüppchen in selbigem isolirt und zerstreuet sind, und sie keine zusammenhängenden und glänzenden Blätter bilden, daß man darin keine Feldspath-Tourmalin-Krystalle siehet etc.; allein diese Unterschiede sind nur örtlich, denn sonst siehet man in den Alpen, Pyrenäen, Ardennen, Uebergangsthonschiefer, oder Uebergangsschiefer sich durch ihre Charactere den schönsten Talkschiefern nähern und in selbige gänzlich übergehen.

Die Art von sehr dickblättrigem Thonschiefer, im Querbruche matt und erdig, wovon ich (§. 185) gesprochen habe, findet sich häufig in den Uebergangsgebirgen; sie ist sogar oft für eine sehr feinkörnige Grauwacke gehalten worden.

Diese Substanz, welche ich sehr oft in der Natur angetroffen habe, und welche ich verlegen gewesen bin, zu einem der schon benannten Gesteine zu rechnen, scheint mir einen besondern Namen zu verdienen; ich habe ihr Wesen bekannt gemacht: sie nähert sich dem Thonschiefer, und scheint aus einerley, aber weniger feinen weichen Masse versteinert zu seyn: man kann sie jedoch nicht dichten und groben Thonschiefer nennen.

Sie nähert sich sehr der vom Hrn. Brogniart in seinem *Traité de minéralogie* beschriebenen Wacke: allein da ich nicht für schicklich halte, diesen Namen aus den vulcanischen Gebirgen, wo er besonders gebräuchlich ist, herauszunehmen, so schlage ich vor, diese Art von Thonschiefer *Tenerit*, wegen seiner geringen Härte, zu nennen.

Fremdartige Lager.

§. 257. Der Uebergangsthonschiefer wird auch dieselben Lager darstellen, welche wir in dem Urthonschiefer bemerkt haben; wir werden auch hier haben:

1) Talk-Lager, oder Massen. Ich habe so eben Gebirge angezeigt, welche dergleichen ziemlich oft zeigen; und beschränke mich, hier zu sagen, daß die Thonschiefer von Glaris, in der Schweiz, durch ihre Fischabdrücke berühmt, mit Talkgesteinen begleitet sind.

2) Lager von Wetzschiefer oder Wetzstein;

3) Serpentin-Lager;

4) Quarz-Lager. Dieses Mineral ist in den Uebergangsthonschiefern eben so gemein, als in den Urthonschiefern; er findet sich da in allen möglichen Gestalten, in Adern, in Gängen, in Nieren, in Lagern etc.

5) Ist er in selbigen auch in Gestalt von lydischen Steine. Wir haben die Beschaffenheit und Bildungs-Art S. 96 bekannt gemacht: und ich beschränke mich darauf, zu sagen, daß sie auch häufiger in den Uebergangsgebirgen ist; sie gehört, nach der Meinung einiger Geologen, ihnen sogar ausschließlich an. Auch hier findet man eine Menge Geschiebe in den Bächen oder in den Breccien und

man siehet sie selten an Ort und Stelle. Hr. von Charpentier hat sie in ihrer ursprünglichen Lagerung an zwey verschiedenen Orten der Pyrenäen beobachtet: an dem einen stellt sie sich als eine grofse, zu einem sehr mächtigen Lager gehörende Masse dar, welche unter dem Thonschiefer einfällt; sie sondert sich in Schichten von einigen Zollen Dicke ab und wird mit weissen Quarz-Trümmern durchsetzt: in dem andern bildet sie ein Lager von acht Fuß Dicke.

Wenn die Anwesenheit der Kohle in den lydischen Steinen sie mit den Uebergangsthonschiefern zu verbinden scheint, so wird ihre Menge in den folgenden Massen und Lagern sie unauflöslich vereinigen; diese kohlenartigen Lager werden seyn:

6) der Alaunschiefer, (ampelite alumineux). Diese Substanz ist blos ein mit Kohle und Schwefel geschwängelter Thonschiefer. Letzterer Stoff findet sich in selbigen, entweder in einem besondern Verbindungs-Zustande mit dem erstern, wie Klaproth glaubt, oder im Zustande von Schwefelkies, wie solches die Menge von Kies-Körnern und Puncten, die man darin bemerkt, zu beweisen scheint. Es giebt wenig Thonschiefer-Gebirge, welche nicht solche Alaunschiefer-Lager darstellen: ich habe dergleichen zu Huelgoat in Bretagne gesehen. Wenn sie der Luft ausgesetzt werden, so werden sie ritzig, der Schwefel geht in den Zustand von Schwefelsäure über, welche sich auf die Thonerde setzt und einen Alaun bildet. Die Kraft des Feuers beym Rösten trägt viel zur Beschleunigung und Erzeugung einer solchen Verbindung bey. Der Uebergangsthonschiefer des südlichen Schweden und Norwegens, enthält eine

grofse Menge dieser Lager: sie sind reich genug, um der Gegenstand wichtiger Baue zu seyn.

7) Wenn in den Kohlenthonschiefer die Blätter zusammengedrängt genug sind, dafs der Stein ein wenig Consistenz hat, und er zu gleicher Zeit milde ist, so kann er in Form von Stiften zum Zeichnen geschnitten werden. Dies ist der Zeichnen-schiefer.

8) Der Kohlenstoff häuft sich bisweilen in den Theilen des Thonschiefer - Gebirges dergestalt an, dafs er darin Massen von Glanzkohlen (anthracite) bildet. Ich habe eine dergleichen in den Uebergangsthonschiefern des kleinen Sct. Bernhard, bey dem Dorfe de la Thuile beobachtet; sie ist gegen dreyfsig Metres lang und zwey bis drey Metres dick, sie brennt schwer und wird blos zum Kalkbrennen gebraucht. Es giebt mehrere ähnliche in dieser Gegend; sie verbreiten sich auf der Rückseite der Gebirge, welche nach Savoyen hin liegen; und Hr. Brochant hat sie in seinem Mémoire über die Tarentaise beschrieben: der Schiefer, welcher sie umgiebt, stellt Abdrücke von Schilf und ähnlichen Pflanzen dar. Auch zu dem Uebergangsthonschiefer rechnen wir die Glanzkohlen-Lager, welche Hr. Héricart de Thury in sehr grofsen Höhen in den Alpen der Dauphiné beobachtet hat, und welche dort in einem Schiefer- und Sandstein (Grauwacken-) Gebirge mit Pflanzen-Abdrücken sind, welches unmittelbar auf dem Urboden ruhet: ein der chemischen Analyse unterworfenen Stück dieser Glanzkohlen hat 97 pro Cent Kohlenstoff gegeben; da der Rest blos ein erdiger und eisenhaltiger Rückstand war, so kann man daraus schliessen, dafs die Glanzkohle eine reine Koh-

le ist ¹⁾). Zu Lischwitz, bey Gera in Sachsen, in einem Thonschiefer - Berge und zwischen zwey Grauwackenlagern, welche Abdrücke von Pflanzen und sogar Reste von Seekörpern enthalten, hat man eine Schicht von Glanzkohle, welche oft von deutschen Schriftstellern angeführt worden; sie ist ohngefähr einen Metre dick und mit Quarz vermengt: sie brennt schwer, ohne Flamme, Rauch und Geruch.

Fast überall sind die Glanzkohlenmassen mit Pflanzen - Abdrücken begleitet: die Menge dieser Abdrücke in den Kohlengebirgen, verbunden mit andern Betrachtungen, verleitet die meisten Naturkundigen, die Steinkohlen als ein Product der Umänderung und Zersetzung der Pflanzen-Substanzen anzusehen, wie wir es in der Folge sehen werden. Aus einer ähnlichen Ursache würden die Glanzkohlen der Thonschiefer ihren Ursprung von den Pflanzen haben, der Kohlen- oder Glanzkohlen-Stoff, welcher diese Gesteine schwarz färbt, würde auch eine solche Entstehung haben; also würden alle schwarzen Thonschiefer nach dem Daseyn organischer Wesen gekommen seyn, also würden sie alle zu den Uebergangsgebirgen gehören; und die Farbe allein, oder vielmehr die Beschaffenheit des Farbestoffes würde hier ein Zeichen der Classe seyn: so genau mir auch übrigens diese Folgerungen scheinen, so muß ich doch bemerken, daß es nicht vollständig erwiesen ist, ob aller Kohlenstoff in dem Mineralreiche seinen Ursprung von den Pflanzen habe; ob das Reifsbley (*carbure de fer*) sich bisweilen in Plättchen oder Krystallen in den ältesten Graniten vorfinde, und ob dieses Reifsbley oft der färbende Stoff der schwarzen Schiefer oder Thonschiefer ist.

Unter den Mineralien, welche in Lagern in den Uebergangsthonschiefern vorkommen, muß ich noch die folgenden bemerken:

¹⁾ Journal des Mines, tom XIV.

9) Der dichte Feldspath. In einem unbestreitbar Uebergangsthonschiefer-Gebirge bey Poul-laouen, in Bretagne habe ich ein Lager von dichtem, weißem, mattem, dunkeln Feldspath, von einem wachsglanzigen Bruche und einem fetten Ansehen, mit kleinen Quarz-Krystallen und einigen silberweißen Glimmerplättchen gesehen: es ist drey Metres dick und verbreitet sich ohngefähr dreytausend Metres weit. In denen mit Sandsteinen und Conglomeraten (poudingues) untermengten Schiefern (denen von Trient und Valorsine), und folglich in einem, wahrscheinlich Uebergangsthonschiefer, hat Saussure zu Pissevache, zwischen Sct. Moritz und Martigni mehrere Lager von dichtem, blättrigem, hartem, grünlichem, an den Kanten durchscheinendem, zu weißem Glase schmelzenden und einige Feldspath-Krystalle und Glimmerblätter enthaltenden dichten Feldspathe bemerkt; nachdem er die Beschaffenheit dieses Gesteins vollständig bestimmt hatte, nannte er es Primitive Petrosilex oder Palaiopêtre ¹⁾. Hr. von Charpentier hat mehrere dieser Lager in den Thonschiefern der Pyrenäen bemerkt: einige haben ihm in den Wetzschiefer überzugehen geschienen; andere sogar in die Grauwacke eingeschlossene enthielten Trümmer von Asbest, bisweilen sahe man darin Krystalle von Feldspath, Quarz und Glimmer; sie scheinen die Elemente des Granits zu enthalten, und also bloß wahre Eurite zu seyn.

1) §§. 1057 und 1194. Saussure war auch ein vortrefflicher Mineralog: die Oryctognosie verdankt ihm die Entdeckung und genaue Bestimmung einer großen Anzahl von Mineralien, der Jade (des Saussurit) der Diallage, des Disthène (Cyanits) des Sphen.

Ein in einem Bache gefundener und dem von Pissevache durchaus ähnlicher, aber mit Kalkstein untermengter Block von solchen dichtem Feldspath hat einen merkwürdigen Umstand dargestellt: er enthielt Stücke von Entrochiten im Kalkspath-Zustande, sowohl in dem Feldspath, als in dem Kalkstein - Theile.

10) Der Grünstein und die Hornblendegesteine. Die Lager oder Massen dieser Gesteine sind in den Thonschiefern sehr gemein. Ich beschränke mich auf diejenigen, welche ich in der Bretagne gesehen habe; ihre Dicke ist sehr veränderlich; bisweilen beträgt sie nur einige Zoll, sonst erreicht sie mehrere Metres; diese Lager sind so zahlreich und so nahe an einigen Orten bey einander, daß der Boden fast ganz davon gebildet zu seyn scheint. Selten sind die Hornblende und der Feldspath in selbigen unterschieden; fast immer sind sie vermengt, oder wenigstens kann der mit Hornblende oder seinem färbenden Stoffe geschwängerte Feldspath nicht unterschieden werden.

Die Uebergangs - Hornblendegesteine sind auch in den Pyrenäen häufig, sie sind lange Zeit der Gegenstand der Beobachtungen vom Hrn. Palossou gewesen, welcher die Substanz derselben mit dem Namen Ophit bezeichnet hatte.

Spuren organischer Wesen.

§. 253. Die Uebergangs - Thonschiefer enthalten ziemlich oft Pflanzen - Abdrücke, besonders in den Gegenden der Glanzkohlen - Massen: diese Abdrücke beziehen sich auf Pflanzen, wie Monocotyledonen, und gleichen gewöhnlich ungeheuren Schilfen: auf dem Harze hat man, wie gesagt wird, Stämme, Blätter und sogar Früchte von einer Art

Palmbaum gefunden, die man verschieden von dem ansieht, welchen man in den Steinkohlen antrifft.

Die Spuren von Thieren sind selten in den Thonschiefern und noch seltener in den eingeschobenen Grauwacken: es sind nach Hrn. Schlottheim Madreporen, Triboliten, besonders die *Tribolites paradoxus*, Ammoniten von einer besondern Art, und Hysteroliten, welche dieser Gelehrte als charakteristisch für diese Formation ansieht, und welche ihm Spindeln von Terebratuliten (*terebratules valvarius et paradoxus*) zu seyn scheinen. Man sieht darin auch einige Muscheln von Turbiniten, von gestreiften Camiten. Hr. Brogniart hat eine besondere und sehr gut characterisirte Tribolite in den Schiefern bey Angers bemerkt; er bezeichnet sie mit dem Namen *ogygie de Guettard*.

Allein was die Thonschiefer, in Bezug auf die Spuren organischer Wesen, noch merkwürdigeres darstellen, sind die Abdrücke von Fischen, welche man in dem Thonschiefer des Plattenbergs, zwey Meilen südöstlich von Glaris in der Schweiz gefunden hat: sie bestehen in mehr oder weniger vollständigen, und in der Richtung der Blätter des Gesteins liegenden Skeletten: Hr. von Blainville, der sich mit ihrer Bestimmung beschäftigt hat, erkannte acht Gattungen derselben und alle als Seegattungen, wovon eine dergleichen zum Herings-Geschlechte gehört ¹⁾: sie sind an diesem Orte mit Spuren von Schildkröten begleitet; ein sehr außerordentlicher Umstand in einem Uebergangs-Gestein; es ist zwar am Ende der Formationen in dieser Epoche: Hr. von Buch hat es lange, als zu den Flötzgebirgen

1) Dictionaire d'histoire naturelle, art. Poissons fossiles.

gehörig, angesehen: Hr. Ebel betrachtet es als solches, und Hr. Escher setzt es in den Hochgebirgskalkstein, den er zwischen die Uebergangs- und Flötzgebirge stellt. Hr. Ebel erwähnt auch Schlangen, die er in dem Plattenberge gefunden hat; wahrscheinlich betrifft es nur Aale von Glaris, wo Hr. von Blainville bewiesen hat, daß es blos Fische sind ¹⁾).

Metallführung.

§. 259. Die Uebergangsthonschiefer sind sehr reich an Metallen: in ihnen und besonders in einer schiefrigen sehr feinkörnigen Grauwacke sind die berühmten Gruben des Harzes, welche jährlich 60000 Centner Blei und eine beträchtliche Menge Silber liefern. Ein großer Theil der Gruben in Hessen, dem Nassauischen Lande, den Ardennen, etc. sind in einem ähnlichen Gebirge. Eben so ist es, sagt man, mit den Goldgruben von Vorespotack in Transylvanien. Auch in einem solchen Gebirge sind die Weißgültigerz-Gruben der Bretagne, besonders die bey Boullaouen und Huelgoat.

Ich will mich einen Augenblick bey letzterer Lagerung aufhalten. Ich habe vor länger als 10 Jahren die Gegend beschrieben, wo diese Gruben sind ²⁾; sie besteht aus Thonschiefer, einigen Schichten Grauwacke, mehrern Grünstein- und Quarz-Lagern. Ich war entfernt, sie als Flötz-Formation anzunehmen: ich

1) In der Zoologie fremd, werde ich auf die Angabe der Autoren und mit den Namen, die selbige gebraucht haben, die Fossilien in diesem Werke anführen; ich werde in kein Detail der Nomenclatur eingehen.

2) Journal des Mines, tom. XX.

hatte wohl einige Analogien mit den Schiefen von Angers mit Pflanzenabdrücken bemerkt: ich hatte wohl ein Lager von grofskörnigen Sandstein oder einen aus kleinen sehr abgerundeten, mit einem kieselerdigen Bindemittel conglutinirten Quarz - Geschieben bestehenden Fuddingstein (Conglomerat) gesehen; und hatte die Geognosten veranlaßt, ihre Aufmerksamkeit auf eine so auferordentliche Thatsache zu richten, welche ich nicht Zeit hatte in ihren ganzen Details zu bestätigen: allein anderer Seits schien mir dieses Gebirge sich dergestalt mit dem die benachbarten Gebirge ausmachenden Glimmerschiefer und Granit zu vereinigen, daß ich keinen Zweifel über seine Bildungs - Epoche erhob. Seitdem hat man wieder offenbar in dem Thonschiefer eingeschobene Grauwacken-Lager gesehen und in dieser Grauwacke Terebratuliten (Bohrschnecken) und sogar in den Schächten des Bergwerks bey Huélgat gefunden. Der Gang, welchen man da bauet, durchsetzt blos das Grauwacken-Gebirge und hört am Granit auf; also ist es sehr möglich, daß die beyden Gebirge verschiedene Formationen anmachen, obschon einige Umstände glauben lassen könnten, daß sie in einander übergehen.

Mehrere der reichen Gänge in Mexico, und insbesondere der reichste der bekannten Gänge, la veta madre zu Guanaxuato, ist zum Theil in einem anfänglich vom Hrn. von Humboldt als primitiv angesehenen Thonschiefer, den er aber jetzt in die Uebergangs-Formationen setzt: auch in einem Thonschiefer befinden sich die berühmten Gruben von Potosi. Die Grauwacken, welche in diesem Gesteine vorkommen, sind in America ebenfalls erzführend; sie sind es, welche die meisten Gänge von Zacatecas, eines der ergiebigsten Districte von Mexico, enthalten.

§. 240. Das Uebergangsthonschiefer - Gebirge ist sehr verbreitet, vielleicht begreift es sogar alle schwarze Thonschiefer, alle Schieferarten: ich war lange Zeit dieser Meinung, und ihr Vorkommen in Hornblendegesteinen, Quarzen und Feldspathen der Bretagne war es, welches meinen Glauben erschütterte ¹⁾; allein was wir so eben berichtet haben, ist sehr geeignet, ihn wieder zu befestigen. Ich würde jedoch nicht wagen, diese Folgerung bis auf einige kleine Schiefermassen, die man in sehr krystallinischen Gebirgen sieht, zu erstrecken, und welche durch gekohltes Eisen gefärbt seyn könnten.

Es würde die Aufzählung der Orte, wo der Thonschiefer vorkommt, überflüssig seyn; er ist gewissermaassen wesentlich constituirender Theil von allen Uebergangsgebirgen, und ich beschränke mich auf die am besten bekannten Orte.

In Flandern und den Ardennen macht der Thonschiefer den Theil eines breiten Uebergangsgebirgs - Zuges aus, welcher Frankreich im Norden begränzt, sich bis zum Rheine gegen Coblenz erstreckt, und jenseits dieses Flusses bis zum Harze fortsetzt: er wechselt in selbigen mit Grauwacken und schwärzlichen Kalksteinen; im Westen des Königreichs, in Bretagne und in den anliegenden Provinzen, er macht einen beträchtlichen Theil eines ehemals als uranfänglich angesehenen Bodens aus und vereinigt sich mit den Schieferbrüchen von Angers. Im Süden der Pyrenäen findet er sich in, mit Kalkstein, Quarz und Hornblendegesteinen wechselnden Lagern; er bildet zwey Züge, welche,

1) Description de la mine de Poullaouen, pag. 365.

indem sie der Richtung der Kette folgen, nördlich und südlich das Urgebirge begränzen, und nach Hrn. von Charpentier an Fläche zwey Drittheile der Pyrenäen ausmachen.

In den Alpen haben die Uebergangsgebirge eine ähnliche Einrichtung: auf dem nördlichen Zuge bildet der mit einem schwarzen Kalkstein, Grauwacken und lydischen Steinen wechselnde Thonschiefer einen Saum von olngefähr sechs bis zehn Meilen Breite, welcher längs der ganzen Kette herrscht, und unmittelbar auf einem Urboden ruhet¹⁾.

Wir haben schon gesehen, dafs in Deutschland der Thonschiefer sehr beträchtliche Räume einnimmt: das ganze zwischen dem Harz und Rhein begriffene Land besteht hauptsächlich aus solchem; er findet sich auch in Thüringen, in Franken etc. wieder.

In England scheint er einen von Norden nach Süden streichenden Zug zu bilden, welcher auf den Urgebirgen des westlichen Theiles dieser Insel liegt, und übrigens häufige und starke Unterbrechungen erleidet. Uebrigens ist es möglich, dafs man unter die Grauwackenschiefer Thonschiefer gesetzt hat, die zu den Urgebirgen gehören; und ich theile völlig mit Hrn. Conybeare die Meinung, dafs man den Namen Grauwackenschiefer zu sehr gemißbraucht und die Beweggründe nicht genug angeführt habe, welche veranlaßt haben, diesen Namen gewissen Gesteinen zu geben: so wie er, sehe ich gar nicht ein, warum man die Thonschiefer von Cornwallis, welche in dem Lande Killas heißen, unmit-

1) Ebel Ueber den Bau der Erde in dem Alpen-Gebirge.

telbar auf Granit ruhen, welche wie dieser, Zinn und andere Metalle enthalten, vielleicht sogar mit ihm wechseln und mit Gängen dieses Gesteins durchsetzt sind, unter die Grauwacken setzte: diese Gänge sind von einem sehr feinkörnigen Granite, welcher in Porphyr übergeht, und in dieser Provinz Elvan genannt wird ¹⁾.

Auch in Gestalt eines Saumes von dreihundert Meilen Länge mit einer Breite, die nicht funfzehn Meilen übersteigt, liegen die Uebergangs-Gebirge der vereinigten Staaten von America zwischen dem Urboden der Alleghany's und der Flötz-Kalkstein der weiten Ebenen des Mississippi. Diese Gebirge bestehen hauptsächlich in Thonschiefer, in Kalkstein von verschiedenen Farben, in Grauwacke, in Puddingsteinen, (Conglomerat) deren einige nach Hrn. Maclure ein euritische Feldspath - Krystalle enthaltendes, Bindemittel darstellen ²⁾.

1) Trans. of the geol. soc, tom. IV.

2) Observations on the geologie of the United - States.

Zweyte Abtheilung.

Von den Uebergangs-Kalkstein.

Uebergangskalkstein der Deutschen.

Transition-Limestone der Engländer.

Kennzeichen.

§. 241. Der Uebergangskalkstein unterscheidet sich wesentlich von den andern Kalksteinen durch seine Lagerung, denn sonst kann er dieselben mineralogischen Kennzeichen darstellen. Jedoch kann man sagen, daß im Allgemeinen sein Korn, obschon krystallinisch, sehr klein und es sogar selten ist, dergleichen auf einer großen Strecke zu finden, welcher von einer entschieden körnigen Textur wäre. Meistens ist sein Bruch schuppig und nähert sich dem dichten; und oft ist er es sogar ganz. Er ist an den Kanten darscheinend, in so fern er nicht mit einer Menge fremdartiger Theile vermenget ist.

Seine Farbe erleidet große Abänderungen; sehr oft ist sie schwärzlich; im Allgemeinen, wenn der Kalkstein mit Schiefer vermenget ist, welches häufig in den Uebergangsgebirgen statt findet, hängen seine Farben von denen des Schiefers ab und je nachdem diese grau, roth, gelb, grün oder schwarz sind, hat man graue, rothe, gelbe grüne oder schwarze Massen oder Marmore; sie sind übrigens mit einer großen Anzahl von weißen Adern oder Trümmern von Kalkspath durchsetzt, welche sich vorher, ehe die Masse ganz fest wurde, und von dem reinsten Theile seiner Substanz bildete, wie wir anderswo gesagt haben. Die meisten Marmore, welche man

in der Baukunst braucht, kommen aus den Uebergangsgebirgen: da der Urkalkstein von einem schönen Kerne und ungefärbt ist, so ist er der Marmor der Bildhauer; was den Flötzkalkstein betrifft, so nimmt derselbe entweder wegen Beimengung fremdartiger Stoffe, oder wegen Mangel an Krystallinität, keine gehörige Politur an und kann also nicht als Marmor dienen.

Wir haben (§. 133.) gesehen, daß in den Gemengen von Schiefer und Kalkstein jede der beyden Substanzen sich isolirt bildete, und der Kalkstein sich als abgeplattete, eyrunde oder linsenförmige, auf fast parallele Flächen geordnete und durch die Schiefer-Masse abgesonderte Massen zeigte. Die Brüche des schönen Marmors von Campan in den Pyrenäen haben mir diese Thatsache, welche ich in den Brüchen bey Wildenfels in Sachsen zu beobachten Gelegenheit hatte, auf die ausgezeichneteste Art dargestellt. In dem Thale von Campan ist der Marmor bald grün, bald roth und der Thon- oder Talkschiefer, welcher ihn begleitet, ist gewöhnlich von derselben Farbe, sie haben denselben Farbstoff.

Uebrigens bildet das Ganze eine ziemlich unordentlich geblätterte und geschichtete Masse: sie enthält viel Kiese; und Hr. von Charpentier hat darin Stücken von Entrochiten (Rädersteinen) gefunden.

Darin enthaltene Mineralien.

§. 242. Unter den Mineralien, welche der Uebergangs-Kalkstein enthält, zeichnen wir aus:

1) Den gemeinen Quarz (Quarz hyalin). Er findet sich darin sehr häufig in Körnern, in Krystallen und Adern.

2) Den lydischen Stein. Hr. Omalius hat ihn in großer Menge in den bituminösen Kalksteinen des nördlichen Frankreichs gesehen; er ist meistens in abgerundeten und eben so wie die Feuersteine in der Kreide geordneten Massen; sonst bildet er kleine Platten oder Tafeln; endlich macht er, obschon selten, wahre Lager aus, in welchen er sehr schiefrig ist; er ist sodann blos ein stark mit Kieselerde geschwängelter Thonschiefer. Ich habe in den Quarzgängen von Poullaouen Stücke von Thonschiefer bemerkt, welche, als sie sich bey der Formation der Gänge mit Kieselerde durchzogen, das Ansehen und alle Eigenschaften der gewöhnlichen lydischen Steine annahmen. Was die Nieren betrifft, so sind selbige Zusammenhäufungen von kieselerdigem Stoffe, denjenigen ähnlich, welche die Feuerstein-Knollen gebildet haben; allein hier werden die Kieselerdtheilchen, als sie sich zusammenhäufte, einen Theil des Färbestoffs mit fortgezogen haben, und die Masse wird schwarz seyn. Diese verschiedenen Thatsachen, erzeugen sich in einer großen Anzahl von Uebergangskalksteinen wieder: die Pyrenäen, die Alpen, die Alleghanys etc. bieten davon Beyspiele dar.

5) Den Glimmer, und noch öfter den Talk, der bisweilen in den Speckstein übergeht. Man findet häufig auch in den Kalksteinen dieser Classe Kiese und Rotheisenstein. In den schwarzen und durch einen Kohlenstoff gefärbten, häuft sich letzterer dergestalt an, daß er Glanzkohlen-Massen bildet, welche bisweilen sich sogar der Steinkohle nähern: die Kalksteine des nördlichen Frankreichs bieten davon Beyspiele dar.

Spuren organischer Wesen.

§. 243. Die Reste von Thieren sind in den ersten Uebergangs-Kalksteinen ziemlich selten, oder wenigstens enthalten grofse Flächen dieses Gesteins keine oder fast keine dergleichen, während sie an einigen Orten häufig beysammen sind.

In den ältesten Kalksteinen in Flandern, welche den Urgebirgen zunächst liegen, hat Hr. Omalus eine grofse Menge Zoophyten, und sehr wenig Mollusken (Schleimthiere) gefunden: diese Thatsache, welche sich an mehrern andern Orten ebenfalls findet, war schon bemerkt worden. Die Zoophyten, Madreporen und Milleporen sind bisweilen in so grofser Menge in einigen Uebergangs-Kalksteinen, dafs Hr. von Schlotheim versucht werden würde, sie als das Werk dieser Thiere anzusehen, so wie solches unwiderlegbar mehrere Kalksteine des Südmeeres sind (§. 37). Die Orthoceratiten, welche sich dieser Thier-Classe nähern, finden sich darin auch in ziemlich grofser Menge: man siehet darin auch Entrochiten oder Stücke von Encriniten. Die Muscheln, welche man darin am meisten gefunden hat, sind Terebratuliten, (Bohrmuscheln), Turbiniten (Kegelschnecken) einige Ammoniten, Belemniten; allein die, welche characteristisch für den Uebergangskalkstein erscheinen, sind die Triboliten, und hauptsächlich nach Hrn. Brogniart, die Calimenen, und die Paradoxiten von Linné.

Orte des Vorkommens.

§. 244. Wir wollen einige Orte bekannt machen, wo der Uebergangs-Kalkstein hauptsächlich beobachtet worden.

Auf dem Harz verschafft er auf einer großen Anzahl von Puncten, besonders von der Seite von Blankenburg, einen schönen Marmor, demähnlich, welchen die Italiener rosso corallino nennen.

In Sachsen findet er sich in den Gegenden von Kalkgrün und Wildenfels, von wo er sich bis in das Bayreuthische Land erstreckt: er bildet da verschiedene Marmore, deren einer schwarz ist und sich demjenigen sehr nähert, der in Italien unter dem Namen nero d'Egitto bekannt ist; er ist voll von Entrochit-Stücken. Werner bemerkt wegen des letztern Gegenstandes, daß dieses Fossil besonders in den Marmoren von dieser Farbe gesehen wird, während die Korallen gemeiner in den rothen Marmoren sind.

In dem mittäglichen Frankreich, in den Pyrenäen ist der Kalkstein sehr häufig: er bildet den Haupttheil der Uebergangsgebirge jener Gebirge. Im Norden gehört er zu dem großen Uebergangszuge, welcher sich von Flandern bis auf den Harz erstreckt, er wechselt dort zu verschiedenen Malen mit den Schiefern ab; zu Paris verschafft er die schwarzen Marmore (von Namur und Dinant), und jenen schwärzlichen, mit einer Menge weißer Flecken durchstreuten, Marmor, welcher in ganz Frankreich so verbreitet ist, und den die Künstler *marbre granite* (Granit-Marmor) oder *petit granite* (kleinen Granit) nennen; er kommt aus den Ecaussin vier Meilen nördlich von Mons; die weißen Flecken sind Stücke von Muscheln und besonders in Kalkspath verwandelte Ecriniten. Dieses Uebergangsgebirge dient dem Steinkohlengebirge in Flandern zur Basis.

Die Alpen sind nördlich mit einem ungeheuren Kalkstein-Zuge begränzt, welcher sich von Frank-

reich bis nach Ungarn erstreckt, acht bis funfzehn Meilen breit ist, und Berge ausmacht, deren Höhe viertausend Metres beträgt. Die Geognosten, besonders die Hrn. Escher und Ebel, theilten sie noch in partielle Züge ein, und sahen diejenigen als zu den Uebergangs - Gebirgen gehörend an, welche unmittelbar an das Urgebirge gränzen, mit dem Thonschiefer wechseln, und in einem mit reiner Thon- und Kieselerde vermischten schwarzen Kalksteine von einem körnigen und oft schuppigen Bruche, mit einigen Versteinerungen und hauptsächlich Trochiten (Kräuselschnecken) und Encriniten bestehen. Hr. Escher bezeichnet einen Theil dieses Zuges mit dem Namen *Hochgebirgskalkstein*, und siehet da gleichsam ein mittleres Glied zwischen den wahren Uebergangs- und Alpen - Kalkstein.

Es giebt in England hauptsächlich in Derbyshire und Northumberland ein aus Kalkstein, Sandstein, Schieferthon und Steinkohle bestehendes Gebirge, welches, hauptsächlich in dem Kalkstein-Theile, eine große Anzahl Gänge mit Bleyerz und andern metallischen Substanzen enthält, und welches dem Steinkohlengebirge von Newcastle zum Grundgebirge dient.

Einige Schriftsteller, so wie Thomson, sehen es als Glied der großen Steinkohlen-Formation an ¹⁾; andere, so wie Hr. Winch, dem man eine sehr umständliche Beschreibung des in Northumberland befindlichen Theiles verdankt ²⁾, bezeichnen es mit dem Namen (bleihaltiges Gebirge

1) Thomson Annals of philosophy, tom. IV.

2) Winch, Transactions of the geological society, tom. IV.

(terrain plombifère) oder Gebirgskalkstein (calcaire montagneux, mountain - limestone). Er hat große Lagerungs- und sogar Zusammensetzungs-Verhältnisse mit dem bituminösen Kalksteine des nördlichen Frankreichs: Werner setzt einen Theil desselben, denjenigen, welcher die Gruben in Derbyshire enthält, in die Uebergangsgebirge. Das charakteristische Gestein, sagt Hr. Winch, ist hier der Kalkstein: er ist da in Lagern, welche bis zu zehn bis zwölf Metres Dicke gehen; der Stein ist schwärzlich braun oder dunkelblau; er ist hart, und bildet einen ziemlich schönen Marmor mit *Encrinuren*, man findet darin auch Madreporen, (*junci lapidei*) Milleporen, Pectiniten und große Austern. Es ist zu bemerken, daß die Gänge, welche dieses Gebirge durchsetzen, breiter und reicher in dem Kalksteine, als in den Sandsteinen und den anliegenden Lagern sind.

Dritte Abtheilung.

Von dem Granit und Porphyr.

Die interessanteste Thatsache, welche, seit vielen Jahren zu unserer Kenntniß gekommen ist, diejenige, welche die größten Modificationen in die Folgerungen bringt, welche wir gezogen haben, und aus den bis dahin bekannten Thatsachen ziehen sollten, ist das Vorkommen eines Granits oder granitischen Gesteins auf Muschelkalkstein gelagert. Wir haben nur ein Beyspiel dieser Auflagerung und es ist nöthig, sie mit einigen Details bekannt zu machen; wir werden solches bewirken, indem wir den Beschreibungen folgen, welche die beyden gelehrten Geognosten, die Hrn. von Buch und Hausmann da-

von geliefert haben ¹⁾, welche diesen Granit bey-
nahe zu gleicher Zeit in den Jahren 1806 und 1807
in den Gegenden von Christiania in Norwegen ge-
funden haben.

Granit und Porphyr von Christiania.

§. 245. Der Boden der dortigen Gegend ist aus
Gneis, den wir als das herrschende Gestein im Nor-
den gesehen haben, und aus einem Granit gebildet,
welcher davon unabhängig zu seyn scheint. Darüber
befindet sich ein mit Kalkstein untermengter Thon-
schiefer. Der Thonschiefer ist schwärzlich, mit Koh-
lenstoffgehalt; er enthält Alaun-Lager und einige
Glanzkohlen-Nieren, übrigens und hauptsächlich
in seinen obern Theilen enthält er viel Kieselerde
und geht in Kieselschiefer oder lydischen Stein
über: man hat in selbigen auch einige Pflanzen-
Abdrücke, welche zu dem *lycopodium* zu gehören
scheinen. Der Kalkstein ist schwarz, dicht; er ent-
hält *Orthoceratiten*, welche mehrere Fufs lang sind,
so wie *Pectiniten*, *Camiten*, *Triboliten* etc.; und
bildet Lager, welche selten mehr als ein Fufs mäch-
tig sind. Die Schichtung dieses Gebirges ist sehr
zerrüttet, die Schichten sind bald söhlig bald seiger
(senkrecht). Wir bemerken noch als Eigenheit die-
ses Gebirges, dafs dasselbe an einem Puncte einen
schönen weissen körnigen Tremolith enthaltenden
Kalkstein, Pistazit, Granaten, Blende (*Zinc sulvu-
re*) etc. zeigt. Auf dem Schiefer findet man an

1) Reise durch Norwegen und Lappland von Leopold
von Buch, 1810: man hat davon auch eine französische
Uebersetzung unter dem Titel; *Voyage en Nor-
wege et en Laponie*. Reise durch Scandinavien, von J.
Hausmann.

einigen Orten eine sehr dicke Sandstein- oder Grauwacken-Schichte, deren oberer Theil Geschiebe von der Gröfse eines Taubeneyes darstellt.

Dieses Gebirge, welches sich nur einige hundert Metres über das Meer erhebt, ist mit einem ungeheuren Lager eines Porphyres bedeckt, welcher bis fünf oder sechshundert Metres Höhe erreicht. Seine Masse ist von einem dunkeln Rauchgrau, bisweilen röthlich, dicht, halbbhart, schuppig; sie enthält Krystalle von weisem Feldspath, von Quarz; Pistazit, Hornblende, Kies, Magneteisen und einige Aederchen von Bleiglanz und Zinkblende. An mehreren Orten ist die Auflagerung deutlich, man könnte, sagt Hr. von Buch, die Fuge mit zwey Fingern bedecken. Der Porphyr findet sich auch bey Chriania, an den Ufern des Meeres, in dem Schiefer-Kalkstein-Gebirge, in grofsen Gängen, welche bis gegen dreyßig Metres mächtig sind; ihre Masse ist eben so, als die auf den Höhen: jedoch scheint es, dafs das Korn derselben mehr entwickelt ist und sie sich dem Grünstein nähert: die Hornblende und der Feldspath sind darin bisweilen sehr deutlich; und man hat einen feinkörnigen Syenit, der grofse Feldspath-Krystalle enthält.

An einigen Orten wird die Porphyr-Masse, besonders an ihrem untern Theile, blasig und bildet einen Mandelstein; die Masse desselben ist aphanitisch und die Knoten, welche die Höhlen ausfüllen, sind Kalkspath: das Gestein ist bisweilen dichter und nimmt das Ansehen eines Basaltes an: es enthält, sagt Hausmann, schwarze, grünliche Augit-Krystalle von der deutlichsten Gestalt; und bey ihrem Ansehen verschwindet aller Zweifel über basaltische Beschaffenheit des Gesteins. Iener Gelehrte hat es auf Sandstein ruhen sehen; allein da es nicht

weiter bedeckt ist, so wagt er nicht über sein relatives Alter zu entscheiden; es scheint ihm ein Theil des Porphyry-Lagers zu seyn und durch unmerkliche Abstufungen in den Porphyry überzugehen: es ist in seinen Augen ein wahrer Uebergangs-Basalt, welchen er übrigens für neptunischen Ursprunges hält. In derselben Gegend, allein auf einem andern Punkte, zu Holmestrand, hat Hr. von Buch auf die deutlichste Art den Porphyry auf Sandstein gelagert und durch die unmerklichsten Abstufungen in einen sehr schwarzen feinkörnigen Basalt, mit glänzenden grünlichschwarzen Augit-Krystallen, deren sehr deutliche Enden (Spitzen) keine Verwechslung mit der Hornblende zuließen, übergehen sehen. Bisweilen wird dieser Basalt bläsig und nimmt bey der Berührung mit dem Porphyry ein rothes und verschlacktes Ansehen an. Sonst geht er in eine braunrothe Wacke von mandelsteinartiger Textur über, welche auch sehr schöne Augit-Krystalle, ferner kleine Kugeln von Kalkspath-Speckstein und Quarz-Drusen enthält: und was noch sehr außerordentlich ist, diese porösen Basalte ruhen auf Conglomerat. Bin ich in Italien oder in Auvergne? rufte Hr. von Buch bey einem solchen Anblick aus. Ein wenig weiter, fand er jene problematischen von einem mit großen Quarz-Krystallen angefüllten Eurit-Porphyry bedeckten Massen.

Dieser Porphyry geht besonders an seinem obern Theile in einen Syenit-Granit über, welcher an einigen Orten von einer seltenen Schönheit ist; der Feldspath in selbigen ist bald roth, bald weiß mit großen glänzenden Blättern, wie der Adular oder Labradorstein; die Hornblende ist schön schwarz und sehr glänzend; der Quarz ist in gewöhnlichen Körnern: fast immer enthält das Gestein gewöhn-

lich braune Zirkone, in prismatischen Krystallen, welche sich hauptsächlich in den kleinen Drusen finden, welche selbiges darstellt; daher der ihm gegebene Name Zirkon-Syenit. Man findet darin auch Kalkspath, den man für Feldspath halten würde, welchen aber seine geringe Härte bald erkennen läßt, Glimmerplättchen, Karneol in Tröpfchen in den Drusen, Pistazit, Wernerit, Smaragd etc., er bildet zerklüftete Gesteine von einem borstigen Ansehen: als Hr. Hansmann sich unter selbigen bey Laurvig bey hellem Sonnenschein befand, war er von den Reflexen aller großen Blätter dieses schönen Steins wie verblendet; das Mineral-Reich hatte ihm noch nicht so etwas schönes gezeigt. Dieses Gestein enthält Porphyrlager, wechselt mit ihnen und dergestalt, daß man davon Stücke abschlagen kann, die auf einer Seite Porphyr, und auf der andern Syenit sind: untersucht man das erstere dieser Gesteine bey starkem Lichte, sagt Hr. von Buch, so siehet man in selbigem eine Menge kleiner Feldspath-Krystalle mit wenig Hornblende: und in der That, fügt er hinzu, ist dieser Porphyr nichts anders, als ein äußerst feinkörniger Syenit ¹⁾).

Endlich geht der Zirkon-Syenit nach und nach in einen gewöhnlichen Granit über.

Ueberhaupt haben wir hier auf der allgemeinen Formation des Urgneisses

1) eine Formation von Uebergangsthonschiefer, welcher Lager von Muschel-Kalkstein und Lydischen Stein enthält: der Sandstein, welcher sie bedeckt, ist vielleicht davon abhängig.

1) Reise nach Norwegen I, Theil S. 139, der deutschen Ausgabe.

2) eine Formation von bald Eurit, bald Aphanit, und vielleicht Grünstein (doleritique) Porphyry, der auf der einen Seite in das schönste Granit-Gestein und sogar in einen wahren Granit, und auf der andern in einen der ausgezeichnetesten Basalte, und eine poröse Wacke übergeht. Diese letztere Formation ist offenbar auf dem Sandstein gelagert; sie ist es auch auf das Muschelstein-Gebirge, und die ungeheuern Gänge, die es wie Wurzeln in dieses Gebirge treibt, lassen in dieser Hinsicht keinen Zweifel übrig.

Dies sind Thatfachen, welche alle Resultate unserer vorherigen Beobachtungen verwirren, und alles dasjenige vermengen, mit dessen Unterscheidung wir durch viel Mühe und Arbeiten zum Ziele gelangt zu seyn dachten; welche uns den Granit, aus Vorzug das alte Gestein, später als das Daseyn organischer Wesen, nach einem Sandstein gebildet, und Massen von vulkanischen Ansehen bedeckend, zeigen; welche uns einen mit Augit-Krystallen angefüllten, an einen Porphyry voller Quarz-Krystalle liegenden Basalt, zeigen; und der Augit schien uns charakteristisch für die vulkanischen Producte und der Quarz für die neptunischen Producte. Allein ich habe es gesagt, diese Thatfachen sind zu zwey verschiedenen Malen von zweyen unserer geschicktesten Geognosten beobachtet worden, welche sie umständlich beschrieben haben, und es scheint mir, daß die größte Zweifelsucht keinen Zweifel über ihr Daseyn erheben könnte.

Andere Uebergangs-Granite.

§. 246. Kurz nach dem sie bekannt waren, hatte Hr. Brogniart Gelegenheit, die Gebirge der Genden von Cherbourg zu beobachten: er sahe dort Thonschiefer, welche Pflanzen-Abdrücke enthielten und mit einem schwärzlichen Kalkstein von der Uebergangs-Formation wechselten: ein wenig wei-

ter sahe er Thonschiefer, körnige Quarze, Aphanite, Eurite, Grünsteine, Syenite und Granite miteinander wechseln: er sahe diese Granit-Gesteine von späterer Formation als den Thonschiefer an, und zählte sie zu dem Syenit-Granit von Meissen und Dohna in Sachsen (§. 155).

Bald nachher beobachtete Hr. Omalius dasselbe Gebirge und verfolgte es bis in die Gegenden von Morlaix in Bretagne: er bemerkte dort auch einen Wechsel von Thonschiefer-körnigen Quarz-Eurit- und Syenit-Lagern: bey Morlaix hatte man in einem dieser Schiefer ein Stück Entrochit gefunden. Aus diesen Umständen kann man die Auflagerung der Granit-Gesteine auf Thonschiefer folgern; und wenn letztere identisch mit den Thonschiefern sind, welche in derselben Gegend Ueberreste von organischen Wesen enthalten, und mit einem Zoophyten und Terebratuliten (Bohrmuscheln) enthaltenden Kalksteine wechseln, so wird man hier auch Uebergangs-Granite haben. Uebrigens muß ich sagen, daß die Gleichförmigkeit nicht ganz erwiesen, und auch Hr. Brogniart Unterschiede zwischen den beyden Thonschiefer-Arten angezeigt hat.

Wir haben schon (§. 155.) den auf dem Thonschiefer gelagerten Granit in Sachsen bekannt gemacht. Nachdem Hr. von Raumer die Auflagerung des Granits sehr gut bestätigt und seine Formations-Identität mit dem Porphyrr derselben Gegend ausser Zweifel gesetzt hatte, zeigte er seine Verhältnisse mit den Graniten des Harzes, Thüringen etc. an: sie haben ihm alle zu derselben Formation und zu einer Uebergangs-Formation zu gehören, geschienen.

Beobachtungen in Beznng auf die Gleichheit der Epoche.

§. 247. Ich habe es schon gesagt, eine Breccie Thonschiefer in dem Thonschiefer-Gebirge Sachsens, so wie in jeder andern Gegend ist in meinen Augen kein Beweis, dafs dieses Gebirge und diejenigen, welche es bedecken, von der Uebergangs-Formation sind. Hr. Waaver, Zögling der Freyberger Schule, hat dieselbe Meinung in der Beschreibung geäußert, welche er unlängst von dem östlichen Theile Irlands geliefert hat. Mitten in einem Thonschiefer-Gebirge, in welchem man eine große Anzahl Lager von Quarz, Granit, Grünstein, Porphyry und einem Aphanit, der sich dem Basalt genähert hat, fand er Breccien, die in oft sehr großen Stücken Thonschiefer, in eckigen und auch runden Quarzkörnern, in Glimmerschüppchen, in Feldspath-Stückchen etc. bestanden, in einem Thonschiefer enthalten waren, welcher an demselben Ort Granit-Lager in sich faßte. Allein da er darin weder Spuren noch Zeichen organischer Wesen sahe, konnte er, wie er sagt, der Benennung Uebergangsgebirge nicht beypflichten, welche einige Personen jener Gegend geben wollten ¹⁾.

Blosse Aehnlichkeiten reichen nicht hin, um auf die Gleichheit der Epoche zu schließen. Die Natur hat bey ihrem schwingenden Gange (§. 140.), nach dem Daseyn organischer Wesen, Mineral-Massen, zwar in kleiner Anzahl, denen ähnlich, die sie vorher gebildet hatte, wieder hervorgebracht; also wenn auch der Thonschiefer in Sachsen später als dieses wäre, so sehe ich nicht ein, warum es eben so, wie zum Beyspiel mit dem in dem Thale des Terek in dem Caucasus seyn sollte: nach den Beobachtungen des Hrn. von Engelhardt besteht der Boden dieser Gegend aus verschiedenen Arten Thonschiefer, in welchen man Kalkstein Lager einige Schichten oder Massen von Hornblendegestein, Grünstein, Syenit-Granit, Gneis und einen bald röth-

1) Transactions of the geological society, tom. V.

lichen bald schwärzlichen Krystalle von glasigen Feldspath und sogar von Quarz enthaltenden Porphyr hat ¹⁾).

Hr. von Engelhardt, welcher bey der Arbeit des Hrn. von Raumer über den Syenit-Granit bey Dohna mitwirkte, hat bemerkt, daß es eine große Analogie zwischen dem Gebirge dieser Gegend und dem des Terek gäbe; folglich setzen schon mehrere Geognosten letzteres unter die Uebergangs-Gebirge; und doch zeigt nichts das Daseyn organischer Wesen an; es giebt darin sogar nicht solche Breccien (Grauwacke), wie man in dem sächsischen Gebirge beobachtet hat, sagt Hr. von Engelhardt. Wenn es mir erlaubt wäre, meine Meinung über eine so entfernte Formation zu äußern, würde ich in selbiger bloß ein Thonschiefer-Gebirge sehen, in welchem das herrschende Gestein in einigen Theilen, in das Hornblendegestein, und aus selbigem stufenweise in den Grünstein, den Syenit und Granit übergegangen ist: man muß bemerken: daß diese Granit-Gesteine hier in wenig beträchtlicher Menge sind. Was den Porphyr mit glasigem Feldspath betrifft, wage ich nichts zu sagen, obschon nach der Erzählung des Hrn. von Engelhardt, er wohl in den Thonschiefer eingeschoben zu seyn scheint.

Granit der verschiedenen Epochen.

§. 248. Indem wir alles, was über den Granit der verschiedenen Zeitalter ist gesagt worden, zusammen stellen und die Eintheilung annehmen, welche uns die schicklichste in der Urperiode (§. 148) zu seyn scheint, so beziehen wir die Granite auf fünf Haupt-Epochen und haben:

- 1) Die Granite, welche die eigentlichen Granitgebirge bilden;
- 2) die in den Gneisgebirgen enthaltenen Granite;
- 3) die Granite, welche in dem Glimmerschiefer-Gebirge begriffen sind; ein solcher ist wahrscheinlich der Talk-Granit des Montblanc;

1) Reise in die Krym und den Caucasus, durch die Hrn. von Engelhardt und Parrot. 1815.

4) die Granite der Thonschiefer-Gebirge; sie können eben so, wie letzteres Gestein, zum Theil in den Uebergangs-Gebirgen seyn, ein solcher ist vielleicht bey Dohna ¹⁾

5) Endlich die Granite von entschiedener Uebergangs-Formation, das heisst, nach dem Daseyn organischer Wesen. Bloss der Granit von Christiania bietet uns einen unmittelbaren Beweis dieser Thatsache dar.

Indem ich übrigens diese Granite von verschiedenen Epochen unterscheide, erinnere ich nicht weniger, daß dieses nur zu Ergreifung einiger Beziehungs-Puncte in der übrigens zusammenhängenden Reihe, welche die Granite darstellen, geschieht; und indem ich sie ergreife, spreche ich bloss im Allgemeinen, denn es ist sehr möglich, daß in einem Gneisgebirge ein schwaches Thonschiefer-Lager vorkommt; und man könnte einen Granit der zweyten Epoche nach diesem Lager haben, obschon der Thonschiefer im Allgemeinen zur vierten Epoche gehört.

Was die Porphyre betrifft, so scheinen sie noch tiefer in die Reihe der Gesteine hinabzugehen. Nachdem Hr. von Humboldt die große Formation der Porphyre Sachsens und der benachbarten Gegenden beträchtlich ausgedehnt, nachdem er dazu die Porphyre in Ungarn (*saxum metalliferum*) und von Guanaxuato gerechnet hatte, verbindet er sie mit der in Christiania, und es scheint ihm selbige der Mittelpunkt der ältesten vulkanischen Revolutionen zu seyn ²⁾. Was auch an letzterer Meinung seyn mag, so ist doch nicht weniger sehr merkwürdig: alle Porphyr-Massen von einer großen Verbreitung auf einigen Puncten eine dunkle, grüne oder schwarze Farbe annehmen, an ihrer Lichttheil verlieren, ihren Quarz verlassen, mandelsteinartig wer-

1) Obschon die Hornblende sich oft in diesen letztern Graniten findet, so ist sie darin nicht abgesondert; so hat Hr. von Buch in Lappland einen Granit von erster Formation gesehen, welcher eine große Menge Blätter jenes Minerals enthält. (*Voyage etc. tom. II. pag. 231*).

2) *Voyage aux régions équinoxiales, liv. I. ch. 11.*

den, Pechstein-Theile darstellen, Augit enthalten, und sich in Prismen absondern zu sehen; welche Eigenschaften alle, besonders den vulkanischen Producten eigen zu seyn scheinen; während anderer Seits dieselben Porphyre an den Graniten und der ganzen Reihe der Urgesteine liegen.

V i e r t e A b t h e i l u n g.

Von den Gneisen, Glimmerschiefern und Serpentinien.

Diese Gesteine, als Theile der Uebergangsgedirge betrachtet, sind bis jetzt kaum mehr als der Gegenstand einer einzigen Arbeit gewesen: wir wollen sie bekannt machen.

§. 249. Hr. Brochant hat in seinen geologischen Betrachtungen über die Gebirge der Tarentaise in Savoyen ¹⁾ in diesen Gebirgen, zwey Systeme von besondern Lagern gezeigt, wovon das eine aus Thonschiefer, Conglomerat (poudingues), Glanzkohlschiefer mit Pflanzen-Abdrücken gebildet ist; und das andere in körnigem Kalkstein besteht, welcher viel Kalkstein, Breccien enthält, und in welchem man eine Muschel gefunden hat, deren Charactere sich denen der Nautilus (Schiffmuscheln) nähern. Dieser Professor hat uns sodann gezeigt, dafs diese beyden Systeme wechselten,

- 1) mit Gneis, obschon in geringer Menge;
- 2) mit wahren Glimmerschiefern mit hellglänzenden Blättern, sogar ein wenig Feldspath enthaltend;
- 3) mit Quarzen, welche Glimmerschüppchen

¹⁾ Journal des Mines, tom. XXIII.

(hyalomictes) enthalten, bisweilen in dichten Quarz und öfterer in körnigen Quarz übergehen;

4) mit Serpentin, welcher schönen Amianth (biegsamen Asbest) enthält;

5) wahrscheinlich auch mit Hornblendegesteinen. Diese verschiedenen Massen von späterer Entstehung als die organischen Wesen, gehören also nicht zu den Urgebirgen.

Hr. Brochant hat in den Alpen, welche der Tarantaise zunächst liegen, die Eroberungen verfolgt, die er an den Uebergangs-Formationen gemacht hat, und hat durch eine noch verbliebene Achtung für ihr Alters-Vorrecht und durch jene Erhöhung, welche sie in den ersten Rang der Gebirge Europas setzt, aufgehoben, nur erst vor dem Montblanc und den großen Alpen, aufgehört: allein ohne alle Hoffnung aufzugeben, daß einstens neue Entdeckungen oder neue Analogien sie in die Uebergangs-Gebirge versetzten und mit der Bemerkung, daß dann sogar, wenn die Hohen Alpen zu den Urgebirgen gehörten, sie durch keine Unterbrechung von dem Uebergangs-Gebirge Savoyens getrennt wären und unter der Formation dieser beyden Gebirge ein Zusammenhang statt fände: ein sehr wichtiger Schluß, auf welchen wir schon beharrt haben.

Ich bemerke hier, daß, als im Jahre 1807 Hr. Brochant das Memoire entwarf, dessen Folgerungen von allen Mineralogen angenommen worden, fehlte diesem Gelehrten noch ein Theil der Beweise, welche sie jetzt so unbestreitbar machen; damals hatte man noch keine Muscheln in dem Talkstein der Tarantaise gefunden.

„Seit der Beobachtung des Hrn. Brochant, sagt Hr. von Buch, fange ich an zu glauben, daß selbst

der Gneis zwischen Martigny und St. Moritz, daß alle besondere Conglomerate (poudingues) des Tha-les von Trient bis nach Valorsine, daß die Gneis-Gesteine zwischen Martigny und Branchiez zu dem Grauwacken-Gebirge gehören und nicht ur-anfänglich sind. Diese Gesteine finden sich auch in dem Valais, obschon ohne Conglomerate wie-der ¹⁾).

Hr. Mac-Culloch zeigt in seiner Beschreibung der Insel Skye, einen Wechsel und sogar einen Uebergang zwischen dem Gneise, dem Quarzfels und sogar dem Gneise an ²⁾); allein ich fürchte, daß hier einiges Versehen statt findet, und wir viel-leicht verschiedene Substanzen mit einerley Namen bezeichneten.

F ü n f t e A b t h e i l u n g.

Von dem Quarze.

§. 250. Wir haben den Quarz in den Ueber-gangs-Thonschiefern sehr häufig gesehen; er bil-det darin Lager, welche aber bisweilen beträchtlich genug werden, um Gebirgs-Massen auszumachen; und es ist zu bemerken, daß fast alle Gebirge, wel-che in die Uebergangs-Classe gebracht worden, eine große Anzahl dieser Lager enthalten.

Hr. Brochant hat in die Uebergangs-Gebirge der Tarentaise meistens körnige Quarze gesetzt,

1) Leonhardts Taschenbuch für die gesammte Mineralogie
1812. S. 355.

2) Transactions of the geological society, tom. IV. pag
165.
II. Theil.

welche von Saussure für Sandsteine gehalten worden waren.

Die Hrn. Brochniart und Omalius haben denselben körnigen Quarz einen Theil des Bodens der Küsten in der Normandie und Bretagne bilden sehen. In der letztern Provinz habe ich in den Uebergangs - Thonschiefern mehrere Lager jenes Gesteins bemerkt; eins unter andern, zwey Meilen nördlich von Poullaouen, nahm senkrecht auf die Schichtung des Gebirges einen Raum von ohngefähr zweytausend Metres ein, und erstreckte sich in eine große Entfernung in der Richtung des Streichens: es war von einem groben schuppigen und mit Adern von gemeinem Quarz durchzogenen Quarz gebildet.

Mehrere von den Hrn. Mac-Culloch und Horner in Schottland und Sommersetshire bemerkte Quarzfelsen, besonders diejenigen, welche mit den wirklichen Grauwacken vorkommen, gehören zu den Uebergangs - Gebirgen.

Ich bemerke deshalb, daß ich den, nach jenen Gelehrten, zwischen diesen beyden Gestein-Arten bestehenden Uebergang kaum begreifen kann; wenn sie, zum Beyspiel, sagen, daß die Grauwacke oder der quarzige Sandstein, wenn er das Mittel verliert, welches seine Körner verband, in Quarzfels oder körnigen Quarz übergehe. In letzterer Substanz sind die Körner Producte der Krystallisation in demselben Augenblick, als die ganze Masse gebildet; und in der Grauwacke sind sie Stücken von alterm Quarz, welche an den Ort, wo man sie jetzt findet, geführt worden: diese beyden Dinge sind allerdings verschieden, und es liegt daran, sie zu unterscheiden. Es ist gewiß bisweilen schwer, über diejenige der beyden Entstehungen, welche man den Körnern gewisser Handstücken beylegen soll, ein Urtheil zu fällen; ich bin oft verlegen gewesen, zu entscheiden, ob Quarzkügelchen, welche ich in

den Quarzmassen sahe, wirkliche Rollkiesel, oder von gleichzeitiger Bildung, wie die Körner eines Roggensteins in den Kalksteinen, waren: bey kleinen Handstücken ist man bisweilen verlegen, den Granit von dem Sandstein zu unterscheiden, und doch sind dies sehr wesentlich verschiedene Gesteine: der Unterschied ist von gleicher Beschaffenheit zwischen der Grauwacke und dem Quarzfels. es findet zwischen beyden eben so wenig, als zwischen den Sandsteinen und dem Granit ein Uebergang statt.

Sechste Abtheilung.

Von den Hornblendegesteinen.

Uebergangs-Trapp der Deutschen.

§. 251. Hier sind wir vielleicht in der verwickeltsten Abtheilung der Geognosie; hier besonders fangen die Ungewissheiten und Erörterungen über die feurige und nicht feurige Entstehung mehrerer Gesteine an. Wir haben, als wir von den Porphyren des Thüringerwaldes sprachen, gesehen, daß sie auf der einen Seite auf die unwiderleglichste Art in den Granit übergingen, und auf der andern sich in ein lockeres, blasiges, grünes oder dunkelbraunes, Kalkspath- oder Kalzedon-Knoten enthaltendes, ein Ansehen von gewissen vulkanischen Producten habendes Gestein veränderten; es wird allgemein von den Gelehrten, welche es betrachtet haben, als neptunischen Ursprunges angesehen. Wir haben vorhin auch den Porphyr von Christiania auf der einen Seite an einem prächtigen Granit und auf der andern an einem blasigen, Augit-Krystalle enthaltenden und in eine mandelsteinartige Wacke übergehenden, Basalt liegen gesehen: Hr. Hausmann sahe in diesen Wacken und Basal-

ten bloß ein neptunisches Product; Hr. von Buch fand daran einen räthselhaften Gegenstand, den man zu erklären, lange verlegen seyn würde; und Hr. von Humboldt scheint geneigt, daran vulkanische Wirkungen zu sehen.

Dies sind jene so problematischen Mandelsteine, welche hauptsächlich Werner's Uebergangstrapps ausmachen, die nach diesem Gelehrten Gesteine sind, deren Hauptmasse ein zum Theil zersetzter und eine feinkörnige Wacke bildender Grünstein (Amphibolit oder Aphanit) ist; sie sind sehr oft mandelsteinartiger Structur; die Höhlungen sind gewöhnlich, entweder ganz, oder theilweise mit Quarz-Geoden (Klappersteinen) und bisweilen mit Kalkspath und Grünerde (Chlorit) ausgefüllt.

Werner setzt in diese Classe die toadstones aus Derbyshire, die Gesteine, welche die Obersteinischen Achate enthalten, etc. und einige Gesteine des Erzgebirges und der benachbarten Gebirge.

Der toadstone (Krötenstein) der Engländer, ist ein Mandelstein, dessen Masse dunkelbraun, oft grünfarbig, bald dicht und dem Basalt ähnlich, bald blasig ist und Knoten von Kalkspath und Grünerde enthält. Er ist oft in ungestalteten Zwischen-Lagern oder Massen in dem Kalksteine, welcher mountain-limestone heist, wovon wir gesprochen haben.

Seinem Ansehen nach sollte er als ein Amphibolit (Hornblendegestein) oder Aphanit, von einem ein wenig lockern Gewebe, angesehen werden; Hr. Cordier glaubt jedoch, da er darin Augit-Körner oder Krystalle gefunden hat, ihn zu dem Dolerit und folglich zu den vulkanischen Producten

zählen zu müssen. Die Geologen, welche Anhänger von Hutton sind, sehen hier ein Beyspiel ihrer whinstones: Gesteine, welche sie als gleichartig mit dem Basalt, und in dem Grund der Meere unter Schichten von mineralischen Stoffen geschmolzen und sodann durch eine von unten nach oben wirkende Kraft, zwischen jene Schichten eingespritzt ansehen. (Man sehe Band I. S. 402).

Irland stellt uns Thatsachen von gleicher Art dar. In dem großen Kalkstein-Gebirge, welches sich westlich von Dublin erstreckt, und wo alles anzeigt, daß es von derselben Formation als das in Derbyshire ist, hat man auf verschiedenen Puncten große Trapp-Lager, welche, da sie der Zersetzung mehr als der anliegende Kalkstein widerstehen haben, kleine Berge von hundert Metres und mehr Höhe über den umgebenden Boden bilden. Ihre Masse besteht meistens in einem grauen oder schwärzlichgrünen Aphanit, bald ist sie erdig, stellt eine mandelsteinartige Textur dar, enthält Kalkspath-Knoten und Adern; und wenn sie verändert ist, und die Zersetzung die Kalkstein-Theile verschwinden gemacht hat, so bietet sie das Ansehen einer vulkanischen Schlacke dar: bald ist der Aphanit dicht und nähert sich dem Basalt; in diesem Zustande ist er bisweilen in Prismen abgesondert und enthält Hornblende-Krystalle; sonst ist es ein Eurit-Porphyr, der dem Phonolith gleicht, und Krystalle von glasigem Feldspath enthält. Bisweilen hat man auch einen höchst-krystallinischen Grünstein, welcher große Hornblende-Krystalle mit nadelförmigem Feldspath enthält: endlich findet man übrigens Breccien, welche aus Stücken von Trapp, Kalkstein, lydischen Stein, bestehen die durch ein kalkiges Bindemittel vereinigt sind.

Die Schichten dieser verschiedenen Substanzen sind ziemlich oft wenig geneigt, und ihr Wechsel mit dem Kalkstein ist auf verschiedenen Puncten sichtbar: bisweilen sind diese Substanzen im Berührungspuncte sogar vermengt. In einem dieser Puncte, in einem sonst harten und festen Aphanit, hat Hr. Weaver Entrochiten, Ammoniten und Terebratuliten gefunden. Also sind diese Trapps und der Kalkstein zu einer Zeit gebildet worden, und haben einerley Bildungs-Weise ¹⁾).

Das Gestein, welches die schönen Obersteinischen Achate enthält, ist auch von einer sehr zweifelhaften Entstehungs-Art und Epoche. Es findet sich in dem Lande Zweybrücken auf der Oberfläche des Gebirges vor; es bildet da ziemlich ausgebreitete Hügel, bald ist es hart, schwarz, dies ist ein dichter Aphanit; bald ist sein Gewebe lockerer, es nimmt eine röthliche Farbe an und in diesem Zustande dient es als Erzeugerin der Kalzedon-Achate, wovon wir (§. 105) gesprochen haben. Nachdem Hr. Faujas die örtlichen Umstände untersucht hatte, dachte er, daß es nicht vulkanischen Ursprunges seyn könnte. Hr. Omalius d'Halloy zählt sie zu den Hornblendegesteinen; er setzt sie in die Uebergangs-Gebirge und scheint zu glauben, daß es in dem nördlichen Frankreich an den ältesten Theilen dieser Gebirge liege ²⁾. Hr. von Humboldt stellt es in die Formation des

1) Man sehe die größten Details über diese so interessanten Thatsachen in der geologischen Beschreibung des östlichen Theils von Irland, vom Hrn. Weaver, Transact. of the geol. soc. tom. V.

2) Journal des Mines, tom. XXIV. S. 136 und 141.

rothen Sandsteins und der Flötzporphyre ¹⁾): und Hr. Cordier, welcher auch hier Augit-Körner oder Krystalle fand, siehet in ihm ein vulkanisches Product. Da übrigens dieses Gestein nicht mit andern Minerallagern bedeckt ist, so ist es schwer, über sein relatives Alter zu entscheiden.

Werner setzt auch und zwar auf eine specielle Weise in die Uebergangs-Gebirge ein Gestein, dessen Masse übrigens viel Aehnlichkeiten mit den vorhergehenden hat, und welche in dem westlichen Theile Sachsens, dem Voigtlande und in dem anliegenden Theile Frankens, dem Fichtelberg, ziemlich große Räume einnimmt; es sondert sich oft in Kugeln ab, und man hat ihm folglich den Namen Kugeltrapp gegeben. Die Gebirge dieser Gegenden stellen, hauptsächlich in einem Thonschiefer-Gebirge, eine sehr große Anzahl Hornblendegestein-Lager; einige aus einer grünlichen Masse (gewöhnlichen Grünstein) gebildete, von zwey bis dreyhundert Metres Mächtigkeit, enthalten eine Menge Kugeln deren Durchmesser von zwey oder drey Linien, bis zu zwey oder drey Fuß abwechselt; sie sondern sich fast ganz in concentrische Schichten ab, welche in der Mitte einen sehr festen Kern übrig lassen: diese Gestalt ist hier eine Wirkung der Ur-Formation; es ist eine jener kugelichen Bildungen, wovon die Porphyre in Sachsen, Ungarn und dem Thüringerwalde uns schon Beyspiele verschafft haben.

Die Hornblendegesteine im Voigtlande und am Fichtelberge, wovon Hr. Goldfuß die Beschreibung geliefert hat, bieten beynahe alle mög-

1) Voyage, tom. I. S. 343 in 8.

liche Arten dieser Gesteine dar: dasjenige, welches sich in Kugeln theilt, geht dem eben genannten Mineralogen zufolge auf der einen Seite in einen sehr ausgezeichnet körnigen Grünstein und auf der andern in einen bald dichten, harten, das Ansehen des Basaltes habenden und sogar Augit - Krystalle enthaltenden, Aphanit über; bald nimmt es mit einem lockeren Gewebe eine mandelsteinartige Structur an, behält den Augit, umfaßt Kalkspath - Knötchen und ist mit Adern dieser Substanz durchzogen ¹⁾. Diese Gesteine nehmen einen großen Raum ein und ruhen entweder auf dem Granit oder auf dem Thonschiefer; bisweilen sind sie in letzterm eingeschoben; allein oft auch unbedeckt; und es ist möglich, daß man ihnen, nach letzterm Umstande, einige wirkliche Basalte angehängt hat, welche nicht zu ihrer Formation gehören, allein mit welchen gewisse ihrer Arten einige Aehnlichkeit hatten.

Ich will mich nicht länger bey einer Art von Gebirge aufhalten, welches ich nicht Gelegenheit hatte, zu beobachten, und über welches übrigens nichts besonderes zu sagen ist; denn alle bis jetzt beobachtete wahre Hornblendegesteine, könnten als dem Thonschiefer-Gebirge untergeordnete Gesteine angesehen werden.

Was diejenigen betrifft, welche ihnen in vielen Rücksichten ähnlich sind, aber auch Analogie mit den vulkanischen Producten haben, welche nicht weiter bedeckt oder in einer gewöhnlichen Lagerung, wie der toadstone in Derbyshire sind, so verdienen selbige eine ganz besondere Betrachtung. Die Substanzen, welche wir in den vulkanischen Gebirgen finden, stellen so specielle und von denen der andern Gesteine so verschiedene Charactere dar, daß wenn man unter ihnen

1) Der Hrn. Goldfafs und Bischoff. Beschreibung des Fichtelgebirges, 1817.

eine Masse findet, welche einen dieser Charakter darstellt, man geneigt wird, ihm eine feurige Entstehung beyzulegen. Man muß jedoch bemerken:

1) daß die Charaktere der vulkanischen Producte noch nicht so vollständig erörtert und allgemein erkannt sind;

2) daß die Lagerungs.-Umstände sehr genau bestimmt werden müssen. Letzterer Punct ist wesentlich; wenn man zum Beyspiel sagt, daß man in Schlesien, in einem Glimmerschiefer, einen Augit und Oliven, und folglich eine für vulkanisch geachtete Substanz enthaltenden, Basalt gefunden hat, so muß man, bey gehöriger Prüfung, eine solche außerordentliche Thatsache, so lange nicht in Betrachtung nehmen, bis bewiesen sey, daß diese Substanz von dem Glimmerschiefer bedeckt ist. Ich bemerke dabey, daß wenn die Wissenschaften auf einen gewissen Punct gekommen sind, die Beobachtungen nur in soweit zu ihren Fortschritten beytragen können, als sie mit Sorgfalt und umständlich gemacht worden: die Astronomie und sogar die Meteorologie würden keine Beyhülfe aus denen ziehen können, welche nicht von äußerster Genauigkeit sind. Die Geognosie, ist fast in demselben Falle; wir haben jetzt Uebersichten genug, sie haben uns in den Stand gesetzt, uns Begriffe, über das Ganze der Wissenschaft zu bilden, und Fragen aufzustellen: jetzt um weiter zu gehen, um jene Fragen aufzulösen, sind sehr genaue und umständliche Beobachtungen nöthig, (man sehe den 1ten Band. S. XXXIX); alle diejenigen, welche man bloß bei der Durchreise eines Landes macht, können wohl der Geographie dienlich seyn; allein sie sind bey nahe ohne Vortheil für unsere Wissenschaft.

S i e b e n t e A b t h e i l u n g .

V o n d e m G y p s .

§. 252. Der Gyps (schwefelsaure Kalk) ist entweder anhydriſch, daſs heißt, ohne Kryſtalliſationswaſſer, oder in ſeinem gewöhnlichen Zuſtande ziemlich gemein in den Uebergangs - Gebirgen.

Hr. Brochant, welcher die Gypſe in den Alpen beſonders ſtudirte, bemerkt, daſs ſie in dieſen Gebirgen im Allgemeinen ſehr ſchön, weiß, ſehr feinkörnig und bisweilen dicht oder faſt dicht ſind und Kalkſtein - Theile, Glimmer oder Talk, Steinsalz und Schwefel enthalten. Er zählt dieſe Gypſe demjenigen, welcher in der Grube bey Peſey über der erzführenden Maſſe iſt; dem bey Brigg in dem Walliſer Lande, welcher durch einen ſchiefrigen und glimmerigen körnigen Kalkſtein bedeckt iſt; dem des Val - Canaria, wovon wir (§. 250.) geſprochen haben; dem von Cogue, welchen wir als gleichzeitige Formation mit der Hauptmaſſe der Groſſen Alpen anſehen; dem der Allée - Blanche, welcher in Maſſen iſt, die auf dem Ausgehenden der Lager des Bodens der Gegend liegen etc. bey. Ich habe ſolche Maſſen in demſelben Thale von Aosta geſehen; allein da ſie nicht weiter bedeckt ſind, ſo wüſte ich nichts über ihr relatives Alter zu ſagen. Saussure hatte am Mont - Cenis beträchtliche Lager derſelben Subſtanz bemerkt, und befand ſich wegen ihrer Claſſificirung in derſelben Verlegenheit. Die Uebergangs - Thonſchiefergebirge des Salzburger Landes enthalten häufig Gyps, der bald zwiſchen den Blättern des Geſteins liegt, bald in Nieren, bisweilen ſogar in ziemlich beträchtlichen Maſſen vorkommt.

In dem Thale bey Leogang, in einem Blei- und Kupfererz-Lager, hat man verschiedene feinkörnige Gyps-Lager von mehrern Metres Verbreitung und auch Erz enthaltend ¹⁾).

Hr. von Charpentier, Bergwerks- und Salinen-Director in Bex, glaubt, daß der Salz-Gyps dieser Gegend in Lagern, in einem sehr thonigen und kohligen Kalksteine ist. Zu Bex findet die Bebauung auf zwey Lagern von mehr als hundert Metres Mächtigkeit statt; ihre Masse, welche Steinsalz in oft nicht zu unterscheidenden Körnern enthält, ist anhydrischer Gyps, in welchem man

1) kleinere Lager von dichtem schwarzem Kalksteine mit Glanzkohlen Theilen,

2) Grauwackenschiefer, welcher in die Grauwacke übergeht, und eine ziemlich große Menge Salz entweder in Körnern, oder in Nieren oder in Adern von sieben bis acht Zoll Mächtigkeit enthält, findet. Hr. Struve, General-Inspector bey demselben Werke, sieht den Gyps als auf den Uebergangskalk gelagert, aber ohne einen Theil seiner Formation auszumachen, an; nach ihm würde er in einer Thonmasse seyn, wie die Gypse in Tyrol, Salzburg, Wieliczka etc. und Hr. von Charpentier macht bemerkbar, daß der Gyps im Innern der Gruben anhydrisch ist; allein daß, als die Atmosphäre durch ihre wirkende Kraft, ihn bis zu hundert oder sechzig Fuß, unter der Oberfläche des Bodens, veränderte, so brachte sie Wasser in seine Zusammensetzung und machte daraus einen gewöhnlichen Gypsstein. Er glaubt, daß die meisten Gypse der Uebergangsgebirge in der Schweiz und vielleicht aller Län-

¹⁾ von Buch Geognostische Beobachtungen.

der in demselben Falle sind. Dieser Naturforscher zählt den Gyps der Gegenden von Tarascon, in den Pyrenäen, welcher auf den Urboden ruhet, und von einem, Ammoniten enthaltenden, Kalkstein bedeckt ist, ebenfalls zu den Uebergangs-Gebirgen.

D r i t t e s C a p i t e l .

V o n d e n F l ö t z g e b i r g e n .

Allgemeine Kennzeichen.

§. 255. Hier sind wir zu einer neuen Ordnung der Dinge gekommen: es werden nicht mehr jene Gesteine seyn, die aus so verschiedenen Mineralien und Stoffen, welche, indem sie sich auf verschiedene Weise, zufolge der Affinitäts-Gesetze, nach dem Grade von Bewegung des auflösenden Mittels und den verschiedenen Local - Umständen vereinigten, sehr verschiedenartige Körper hervorbrachten. Hier werden wir mehr Einförmigkeit haben, es werden ziemlich einfache, in Form von beträchtlich verbreiteten Absätzen über einander gelagerte Massen seyn. Die Auflagerungen werden deutlich, die relativen Alter nicht zu bestreiten, und die einerley Ganzes bildenden Systeme der Lager, das heißt, die Formationen werden leichter zu begreifen und zu bestimmen seyn.

Flötze von Kalkstein, mit Flötzen wechselnd, die aus Trümmern von Urgesteinen bestehen, werden die ganze Masse der Flötzgebirge bilden.