I. *Lagerung der secundären Flötze im Norden des Harzes, nebst einigen Betrachtungen über die Bildung der Erdrinde, und den Ursprung der Gypse, Dolomite und Steinsalze¹⁾*;
von Ludwig Frapolli.

(Dem Hauptinhalte nach vorgetragen in der Sitzung der K. Academie vom 30. Juli d. J. — Vergl. die Anzeige S. 467 des letzten Hefts.)

A. Betrachtungen über die Lage der neptunischen Formationen und über die Bildung der Erdrinde.

Das große Becken zwischen den Hercynischen und Magdeburgischen Uebergangs-Hochländern ist unter den Diluvial-Bildungen mit sogenannten secundären Schichten angefüllt. Die Hauptabtheilungen derselben, nämlich die Steinkohlenbildung, die verschiedenen Glieder des Permischen Systems, des Lias, des Jura und der Kreide, sind schon durch die allgemeinen Arbeiten mehrerer hochverdienten Vorgänger, und besonders des nicht genug zu betrauernnden F. Hoffmann größtentheils bekannt. Allein die Lage dieser verschiedenen Bildungen ist nicht wagerecht, oder

- 1) Da auf einem beschränkten Raume eine vollständige Anführung der Beweise und der Literatur unmöglich ist, und eine in's Kleinliche gehende Beschreibung der Gegend, eine ängstliche Aufzählung der mineralogischen und geologischen Beobachtungen, welche den allgemeinen Schlüssen zum Grunde liegen, für diese Zeitschrift unpassend seyn würde, so muß ich mich hier mit Darstellung der Hauptschlüsse begnügen, welche sich aus den von mir beobachteten Thatsachen entnehmen lassen. Die einzelnen Vorkommnisse der Natur gleichen übrigens den Zahlen einer Rechentafel, die man bei Seite legt, sobald man das Ergebnis aufgestellt hat, die man aber zur Prüfung der Rechnung aufbewahrt; sie können nur in einer vollständigeren Zusammenstellung veröffentlicht werden, wie sie, nebst Karten, Zeichnungen und Durchschnitten, binnen Kurzem erscheinen wird.

F.

sich der Form eines einzigen sanft abfallenden Beckens annähernd, wie man nach der Art ihrer neptunischen Entstehung vermuthen dürfte; sie giebt oft das Bild von gewaltsamen Umwälzungen und Aufrichtungen. In entgegengesetzten Verhältnisse mit der Reihenfolge ihres Alters begegnet man den Köpfen der Schichten, wenn man sich in einer Richtung nach Nord-Ost vom Harze entfernt; die secundären Bildungen lehnen sich hier unter verschiedenen Winkeln, ja sogar mit senkrecht stehenden und übergeworfenen Schichtköpfen auf das Uebergangsgebirge, und senken sich gegen Nord-Osten in die Tiefen des Beckens. Bald aber ist ein südwestliches Abfallen dieser Massen wahrnehmbar; sie steigen gegen dieselbe Weltgegend, nach welcher sie sich früher gesenkt, und kommen mehr oder minder vollzählig nach einander zum Vorschein, allein in einer entgegengesetzten Ordnung als am Harzrande; die jüngeren früher, die älteren später. Diefs Erscheinen der unteren Bildungen ist nicht von langer Dauer; sie verschwinden wieder bald unter die oberen, wie am Harzrande, um dann nach einer ein- oder mehrmaligen Wiederholung desselben Verhältnisses ein letztes Mal aufzukommen und sich an das Magdeburgische Plateau anzulehnen. Es sieht gerade so aus, wie wären die gesammten secundären Lager gerunzelt, die unteren Schichten derselben aber durch Zertrümmerung und Abspülung der jüngeren in den Axen der verschiedenen Runzeln entblößt, während sie gedeckt und unsichtbar, in den dadurch gebildeten Mulden von den verschont gebliebenen oberen Bildungen unterteuft werden. Diese Verhältnisse beschränken sich nicht auf das Land zwischen dem Harze und dem Magdeburgischen Uebergangsgebirge; sie setzen vielmehr in Thüringen und unter den Diluvialbildungen in der norddeutschen Ebene fort. Ja wenn man die Lagerung der verschiedenen Schichten der Erdrinde in allen genügend geologisch bekannten Gegenden studirt, so sieht man, dafs die meisten derselben, besonders unter den älteren Bildungen, einer solchen Runzelung unterworfen worden sind; man überzeugt sich leicht, dafs

ein solches das allgemeine Verhältniß der aus ihrer ursprünglichen Stellung gebrachten Schichten ist, andere Lagerungen aber als Ausnahmen und nur in Folge von besonderen örtlichen Vorkommnissen da stehen.

Geht man nun von diesen wirklichen Erfahrungen aus, und will sich die Art und Weise vorstellen, nach welcher solche Bewegungen der Erdrinde stattfanden; sucht man die ferne Ursache dieser allgemeinen Runzelung sich zu verdeutlichen, so kommt man bald zu Schlüssen, welche mit den Theorien unserer ersten und verehrten Meister in der Geologie, Laplace, von Buch, E. de Beaumont, vollkommen übereinstimmen. — Laplace hat uns gesagt, wie sich ursprünglich die Weltkörper gebildet, und durch seine Theorie besonders ist der letzte Grundsatz der Geologie — die Erde war einst glühend-flüssig — zu allgemeiner Geltung gelangt. Von Buch und E. de Beaumont haben uns auf die verschiedenen Bewegungen der schwimmenden Erdrinde aufmerksam gemacht ¹⁾. E. de Beaumont nimmt an, daß während der großen geologischen Zwischenräume der Ruhe durch die allmälige Erkaltung und verhältnißmäßige Zusammenziehung des flüssigen Kernes ein immerwährend steigendes Mißverhältniß des Inhaltsvermögens der festen Schale zur inneren Masse unserer Erde entstehe; ein Mißverhältniß, welches nur durch eine allgemeine Senkung und gleichzeitige partielle Hebung des großen Erdgewölbes ausgeglichen werden kann. Soll aber durch die Hebung eines Theiles des Gewölbes keine Vergrößerung des inneren Raumes erfolgen; soll die allgemeine Senkung der Erdschale möglich werden, und die Herstellung des Flächenverhältnisses derselben zum Kerne stattfinden, so muß sich die Hebung in einem großen Kreise um die ganze Erdrinde fortsetzen. Es entsteht dadurch

1) Wie sich die erste Kruste der Erde hat bilden können, ohne daß die festgewordenen Theile wieder im Teige niedersanken, ist wohl nach der Theorie der auf einander schwimmenden Flüssigkeiten verschiedener Dichtigkeit vollkommen zu erklären; allein die Auseinandersetzung dieses Herganges würde uns zu weit von unserem Zwecke führen.

während der allgemeinen Senkung und kraft dieser die ununterbrochene Erhebung einer mehr oder minder breiten Zone der Erdrinde und deren Austreibung aus dem normalmäßigen Niveau des Erdgewölbes. Bei jeder dieser allgemeinen Bewegungen wären die am grossen Erhebungskreise angränzenden, zuletzt niedergesetzten und noch waggerechten oder nur sanft einfallenden neptunischen Schichten aus ihrer Lage gebracht und in der Richtung der stattfindenden Bewegung gehoben worden. Das Streichen der Schichten wäre somit, selbst bei dem Mangel an anderen Kennzeichen, ein sicheres Mittel, um deren Alter zu bestimmen. Dafs solche zonäre Erhebungen zu wiederholtenmalen und unter verschiedenen Richtungen wirklich stattgefunden haben, beweisen die von E. de Beaumont zu seinen Untersuchungen über das Alter der Bergketten gesammelten Thatsachen. Allein es wurde ihm, und mit scheinbarem Rechte, erwidert, dafs man die Fortsetzung dieser Erhebungen auf der Erdrinde nur in wenigen Fällen auf sehr lange Strecken verfolgen könne, und dafs oft Schichten verschiedenen Alters ein ähnliches gemeinsames Streichen besitzen. Dem Vorkommen ähnlicher Richtungen hat E. de Beaumont in seinen Vorlesungen durch Betrachtungen über die Wiederholung desselben Streichens in den belgischen Gebilden verschiedenen Alters schon längst geantwortet. Dafs aber die Bergketten nicht ununterbrochen um die ganze Erdrinde fortlaufen, ist nicht mehr wie natürlich. Denn abgesehen von den Zerstörungen, welche in denselben durch spätere Querbewegungen haben hervorgebracht seyn können, ist dieß Factum, wie wir nachweisen werden, nur eine Folge der gesetzlichen Wirkung der zonären Erhebungen.

Die Fortpflanzung einer solchen Bewegung auf die äussere Oberfläche der Erdrinde kann sich nur durch Runzungen oder Spalten kund geben. Es sind nämlich zwei Fälle möglich: entweder zieht die zonäre Erhebung unter einer ebenen Oberfläche der Erdrinde durch, wie diese sich nur noch während der ersteren Perioden hat ereignen kön-

nen, oder es wirkt dieselbe fortlaufende Bewegung auf eine schon unebene Oberfläche, wie es geschehen mußte bei allen späteren Erhebungen, deren Merkmale bis zu uns gelangt sind. Im ersten Fall werden sich Spalten in der Axe der Erhebung, Runzelungen aber auf ihren zwei Seiten bilden, und zwischen den beiden Erscheinungen liegt eine Linie, welche kein stehendes Merkmal der großen Erschütterung zeigt.

Die zonäre Erhebung zieht unter einem Continent fort.

AA = Oberfläche der Erdrinde aufer dem Bereich der Bewegung.

BB = Theil der Oberfläche, wo die äußere Rinde sich runzelt.

CC = Theil der Oberfläche, wo die äußere Erdrinde bleibt nach wie vor.

D = die Oberfläche der Erdrinde in der Mitte der zonären Erhebung wird gespaltet.

Im zweiten Fall, wenn nämlich die zonäre Erhebung unter einer schon unebenen Oberfläche der Erdschale durchzieht, werden jedesmal, abgeschen von den allgemeinen angeführten Erscheinungen, Runzelungen hervorgebracht, wenn der untere Druck auf den Grund eines tiefen Beckens hervortreibend einwirkt. Den isothermischen Gesetzen gemäß muß die innere Fläche der Erdrinde, obwohl unter einer bei weitem sanfteren und minder ungleichen wellenförmigen Linie, den äußeren größeren Unebenheiten ihrer oberen Fläche nachfolgen. Unter einem tiefen und breiten Becken wird also auch ein Vorsprung der Erdschale gegen das Innere vorhanden seyn. Dieser Fall mußte besonders eintreten, als die Erkaltung der Erde noch nicht weit vorgeschritten war. Wenn also die zonäre Erhebung an einer solchen beckenförmigen Stelle der Erdrinde an-

langte, so mußte sich der untere Theil der festen Schale losmachen, und sich zuerst seitwärts unter der sich hebenden Rinde verschieben, dann aber zertrümmert im flüssigen Teige fortschwimmen. Dabei findet aber eine Verminderung der Inhaltsfläche des Beckens statt, in dessen Folge und kraft des mehr oder minder mächtigen Widerstands des Ufers die eingelagerten Schichten gezwungen werden sich zu runzeln. Die Zahl und Gröfse dieser Runzeln nimmt mit der Ausdehnung und der Tiefe des Beckens, die Aufrichtung der Schichten aber nach dem Maafsstabe der örtlichen Hindernisse zu.

Becken, unter welchem die zonäre Erhebung durchzieht.

AA = Innere Flüssigkeit.

BB = Theil der Erdrinde, welcher sich blofs heben wird.

CC = Theil der Erdrinde, welcher zertrümmert wird.

DD = oberer Theil der Erdrinde, — wird gerunzelt.

E = Meer, — wird versetzt.

Spalten entstehen, wenn sich die zonäre Erhebung unter einem Hochlande oder Continente fortsetzt. — Die Spalten, folglich auch die plutonischen Ketten, welche im Grunde genommen weiter nichts als angefüllte Spalten sind, müssen in der Regel immer parallel mit der allgemeinen sich verbreitenden zonären Bewegung fortlaufen; Abweichungen, die sich stets nur auf kurze Strecken beschränken, sind durch besondere örtliche Verhältnisse hervorgebracht. Die Richtung der Runzelungen aber, und somit das Streichen der gehobenen Schichten, obwohl nach der Theorie durch

dasselbe Gesetz bestimmt, ist jedoch meist von der Form der vorhandenen Becken, und besonders vom Daseyn älterer schon gehobener Bildungen und vom Streichen derselben abhängig. Wenn, wie in obiger Figur, die Unterlage der secundären Flötze aus schon aufgerichteten und durch Auswaschung abgeküpften älteren Schichten besteht, so kann die Runzelung, selbst durch eine bloße neue seitliche Hebung der unteren Gebilde hervorgebracht werden; in diesem Falle, der aber nur ein ganz besonderer ist, werden die eingelagerten, gehobenen, jüngeren Formationen eine mit dem Streichen der älteren parallele Richtung bekommen.

Ein vorzügliches Beispiel dieser Wirkungen giebt gerade das Land im Norden des Harzes. Auf der östlichen Seite dieser Gegend in den Umgebungen von Bernburg wird der große Meerbusen, welcher die Glieder des Lias und die Schichten des Jura und der Kreide aufnahm, enger und flacher; er nähert sich augenscheinlich seinem Ende. Hier liegen zuerst die secundären Lager in einer einzigen grossen Mulde, die sich ringsherum sowohl gegen Südosten als gegen die beiden älteren Hochländer im Südwesten und Nordosten mit sanftem Aufsteigen erhebt; bald aber beginnt gegen Westen die Bildung der Runzeln und der dadurch entstehenden vervielfachten untergeordneten Becken; und diese Erscheinung bekommt eine immer grössere Entwicklung, je mehr man gegen Abend vorschreitet, d. h. wenn man in die Gegend kommt, wo das einfassende Becken an Breite zunahm, und überhaupt eine viel grössere Tiefe besaß. Eine Tiefe, welche durch die bei weitem bedeutendere Mächtigkeit der niedergeschlagenen Bildungen leicht zu beweisen ist. So ist z. B. zwischen Könnern und Magdeburg eine einzige Runzel vorhanden, während man deren sieben zwischen Goslar und Klinze begegnet. Diese Runzelungen aber sind nicht auf einmal entstanden; zwischen den verschiedenen geologischen Gebilden, zwischen dem permischen System und den Bildungen des Lias, zwischen diesem, dem Jura und der Kreide sind abweichende

Lagerungen wahrzunehmen. Alles deutet dahin, daß die späteren Bildungen sich erst niedergesetzt haben, als die älteren Flötze schon aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht und nach der dadurch erfolgten Theilung des großen Beckens mehrere Unterabtheilungen in demselben entstanden waren; daß zonäre Erhebungen mit wahrscheinlich sehr verschiedenen Richtungen unter diesem Lande durchgezogen sind; daß eine solche allgemeine Runzelung nicht ein einziges Mal, sondern oft, und zwar nach der Niedersetzung jeder der meisten Hauptabtheilungen der secundären Bildungen stattgefunden hat. Dabei wurden die jüngeren Lager dieser Formationen während ihrer Runzelung nach den Streichungslinien der unterliegenden schon gehobenen Bildungen mehr oder minder hingerissen. Deswegen ist hier kein wesentlicher Unterschied des Streichens zwischen den verschiedenen Bildungen des Flötzgebirges zu beobachten. Daher ist auch die Erhebung der jüngeren Schichten im Allgemeinen stärker an der Gränze des Uebergangsgebirges als bei den mittleren Runzeln, während die älteren dagegen in den Runzelungen des platten Landes bisweilen weit mehr aufgerichtet sind als am Harzrande. Im ersten Fall war das Becken weniger tief, und die schon hohe und steile Uferwand des Harzes bildete einen unüberwindlichen Widerstand gegen den erfolgenden horizontalen Druck der aus der Tiefe gehobenen Schichten; folglich die Aufrichtung und die Ueberwerfung dieser in der unmittelbaren Nähe des Widerstandes vor dem mächtigen Damm des alten Schiefergebirges. Die älteren Gebilde wurden in einem weit tieferen Becken niedergeschlagen, die einfassenden Ufer dieses Beckens hatten noch nicht die jetzige Höhe erreicht, daher eine bedeutendere Hebung ihrer Schichten in den mittleren Runzeln. Im Allgemeinen aber kann man annehmen, wie es übrigens auch hat seyn müssen, daß die Aufrichtung der secundären Flötze am Harzrande weit bedeutender ist, als irgendwo anders in der ganzen Ausdehnung des Beckens; dieß ist besonders der Fall in dem westlichen Theile des Harzes, wie es die schönen Untersuchun-

gen von Arndt und von Schuster beweisen, und an den hohen Abhängen des Rammberges, wie es aus meinen Beobachtungen hervorgeht.

Das Mißverhältniß der Erdrinde zum inneren Kerne ist also ein immerwährend steigendes, und kann nur durch allmälige und ohne Zwischenraum nach einander folgende zonäre Erhebungen ausgeglichen werden. Während der immer längeren großen Perioden der Ruhe geht die Bewegung zwar ununterbrochen, jedoch sehr langsam vor sich. Sobald aber die gehobene Zone so weit aus dem allgemeinen Niveau der festen Erdrinde gebracht ist, daß der Druck der beiden Hälften der ganzen übrigen Erdschale die Kraft des Widerstandes dieser Zone übertrifft, so entsteht ein Zeitpunkt der Bewegung, ein zonärer Bruch, auf der Oberfläche unseres Erdkörpers. Die Axe der großen Erdrunzelung hebt sich rasch empor; es geschehen dadurch immer Spaltungen der Erdrinde oder mittelbar durch Runzelung bewirkte Hebungen der Schichten. Die innere flüssige Masse durch die Macht desselben Druckes hinaufgezwungen, steigt in großen Säulen auf und füllt die geöffneten Spalten. Ganze Meere werden aus ihrem Bette gebracht, Continente werden überschwemmt und verwüstet. In diesem Augenblicke fängt aber die Gegenwirkung an; die Pressung der hohen plutonischen Säulen setzt der fortschreitenden Bewegung ein Ende; einige Schwankungen finden statt, dann bricht eine neue Periode der Ruhe an, und die Natur bevölkert von Neuem mit frischen Kräften den weit verwüsteten Erdball. So sind die plutonischen Gebirge bis in ihre jetzige Lage hinaufgequollen, und es erfolgte die unmittelbare Hebung der angrenzenden Schichten. Wirkte der innere Druck mächtig längs den beiden Seiten einer langen mit plutonischem Teige angefüllten Spalte, so kamen ganze Ketten von Bergen zum Vorschein; war aber die Wirkung auf eine einzelne schwächere Stelle beschränkt, so fand die Hebung einzelner Kuppen statt, und in einigen Fällen nach erfolgtem Sturze eines Theils des strahlenförmig gespalteten Gewölbes entstanden die von L. von

Buch zuerst beobachteten Erhebungs-kratere. Die directe Aufrichtung der Schichten durch die Wirkung der emporgehobenen massigen Gesteine ist nicht immer vorhanden. Obwohl in einigen Fällen sehr auffallend; so begleitet sie jedoch nicht immer das Erscheinen der plutonischen Massen, und ist im Allgemeinen die bei weitem am wenigsten verbreitete. In unserer Gegend insbesondere sind die Spuren einer solchen directen Hebung äusserst selten und wenig bedeutend. Denn abgesehen von der grossen Ausdehnung des platten Landes, im Harze selbst, wie es der Prof. Germar vor langer Zeit schon bemerkte, und wie aus den wichtigen Arbeiten von Hausmann hervorgeht, steht in den meisten Fällen das allgemeine Streichen der Uebergangsschichten in gar keiner Beziehung zu den vorhandenen ausgebreitetsten massigen Felsarten. In einem einzigen Falle, wenn nämlich das Emporkommen der plutonischen Massen aus mehreren parallelen Spalten geschieht, und diese Massen sich nicht flüssig, sondern im Zustande eines dicken Teiges befinden, kann vermittelt ihrer Wirkung zwischen den verschiedenen Spalten eine mit der fortlaufenden Bewegung parallele Runzelung der Schichten auf der Oberfläche geschehen. Eine solche untergeordnete Runzelung, die aber auch nur eine indirecte Aufrichtung der Schichten hervorbringen kann, ist auf dem Terrain von der wahren Hauptrunzelung des Inneren eines Beckens nicht leicht zu unterscheiden. Hat eine ähnliche Wirkung auf die Gestaltung unserer Gegend Einfluss gehabt, so kann dieß besonders auf die Hebung der secundären Flötze am Rande der Ueberganginseln der Fall gewesen seyn.

Aus diesen Betrachtungen folgt: das Heraufkommen der plutonischen Massen ist nicht die Ursache, sondern die Folge

der gegenseitigen Bewegungen der verschiedenen Theile der Erdrinde; die bei weitem ausgebreitetsten und wichtigsten Hebungen und Aufrichtungen der Schichten sind nicht jenem Heraufkommen, sondern der unmittelbaren Wirkung der allgemeinen zonären Erhebungen zuzuschreiben. Im Vergleich mit diesen großen Erscheinungen ist die hebende Kraft der heraufgekommenen plutonischen Säulen verhältnißmäßig sehr gering; ihre Hauptwirkung, eine noch nicht genügend anerkannte großartige Wirkung ist der Einfluß, den sie und die sie oft begleitenden flüchtigen Substanzen auf die angrenzenden Gebirgsarten ausgeübt haben. Daraus folgt auch, daß man das Aufhören von Ketten von plutonischen Massen und deren Fortsetzung durch gerunzelte Schichten, oder das Uebergehen dieser in ein plattes, mit Diluvialbildungen gedecktes Land, nicht als ein plötzliches Aufhören der normalmäßigen zonären Erhebungen anzusehen habe.

Das Alterverhältniß der directen Hebungen zu den plutonischen Massen ist jedesmal mit ziemlicher Sicherheit zu bestimmen, da man das Wirkende und die Wirkung unmittelbar neben einander beobachten kann. Die Festsetzung der Gleichzeitigkeit der indirecten Erhebung der neptunischen Schichten durch Runzelung mit der einen oder der anderen aus den Spalten herausgequollenen Masse ist dagegen bedeutend schwieriger und oft fast unmöglich. Auf geologischem Wege ist sie nur durch genaue Untersuchung über die Aufeinanderlagerung der Schichten, über die Richtung der Bergketten und der muthmaßlich zu gleicher Zeit entstandenen Runzelungen der Flötzgebirge, oder durch Beobachtungen über die Natur der Gesteine, welche man als weit hergeschwemmte Gerölle in den verschiedenen Conglomeraten, d. h. Diluvien, auffindet. Sind aber in den zu bestimmenden, vollkommen einzeln stehenden Bildungen keine Conglomerate da, und ist die Runzelung ihrer Schichten dabei in Folge der oben angeführten Ursachen von der allgemeinen Richtung der respectiven zonären Erhebungen abgewichen, so tritt der Fall ein, wo die geologischen Charaktere nicht mehr anwendbar sind. In Ermangelung solcher

sicheren gesetzlichen Eigenschaften muß man dann seine Zuflucht zu den paleontologischen und mineralogischen Vergleichscharakteren der Schichten nehmen, wobei allerdings erstere bei weitem wichtiger und zuverlässiger sind. Werden aber die geologischen Charaktere *ex professo* nicht beachtet, will man den anderen Weg einschlagen und sich den Hilfscharakteren ganz überlassen, so ist eine Bestimmung des relativen Alters der plutonischen Gebirgsarten in vielen Fällen vollkommen unmöglich, oder man wird dann auf die Vorstellungen seiner Einbildungskraft hingewiesen, wodurch, wie man es nur zu oft erlebt hat, die spaßhaftesten Theorien über die Bildung der Gebirge entstanden sind.

Die den Harz umgebenden gerunzelten Flötze sind zu viel in die Streichungslinien der älteren Erhebungen hineingerissen worden, als daß man ihr Alter nach den Streichen hätte bestimmen können; um also eine schwierige Verfolgung derselben Schichten bis in weite Gegenden zu vermeiden, sind die Bildungen unserer untersuchten Gegend durch Vergleich der am häufigsten daselbst aufzufindenden Petrefacten mit denen, welche in anderen schon bekannten Gegenden vorkommen, und durch genaue Beobachtungen über die Aufeinandersetzung der Schichten, endlich über ihre mineralogischen Bestandtheile bestimmt worden. Eine viel vollständigere Darstellung aller Petrefacten, die in hiesiger Gegend vorkommen, und welche der bekannte Paleontologe Dr. Giebel aus Halle eben im Begriff ist zu bearbeiten, so wie auch die erfolgreichen Untersuchungen des Hrn. Prof. Dunker über die Petrefacten des hiesigen jurassischen Meerbusen werden eine vollkommenere Kenntniß der einzelnen Schichten gewähren. Die Bestimmung des Alters der vielfältigen plutonischen Massen, die im nahen Harze und den anderen zerstreuten Ueberganginseln der Umgegend häufig hervortreten, und ihres Verhältnisses zu den Uebergangsgebirgen und zu den Hebungen der secundären Flötze bleibt unserem Zwecke fremd; es ist eine große Arbeit, welche meiner Ansicht nach noch nicht völ-

lig ausgeführt, und die nur durch ein allgemeines Studium zu erzwingen ist, — eine Arbeit, welche erst nach Beendigung der tiefen Forschungen meines verehrten Freundes, des Prof. Gustav Rose, über die innere Beschaffenheit der massigen Felsarten möglich seyn wird.

B. Betrachtungen über den Ursprung der Gypse, Dolomite und Steinsalze.

In dem grossen, gerunzelten, platten Lande, aus dessen Mitte sich der Harz erhebt, zeigen sich die Gypse an zahlreichen Stellen. Der Dolomit und das sich besonders durch Mineralquellen kundgebende Kochsalz sind die gewöhnlichen Begleiter dieses Gesteins. In dem von mir ganz besonders untersuchten Landstriche zwischen Hettstedt und Wernigerode, dem Harze, dem Huy- und Hackel-Walde, ist der Gyps an mehr als zwanzig verschiedenen Punkten aufgedeckt. In einem gleichen Verhältniss findet man diese Felsart zerstreut im ganzen übrigen Lande zwischen dem Harz und dem Magdeburgischen Plateau; ja die abgerundeten Hügel, welche ihn enthalten, reichen sogar in einzelnen Fällen aus dem angeschwemmten ebenen Boden des Westen und des Nordens hervor. In Thüringen sind die Gypse sehr entwickelt; sie ziehen sich als mächtiger Gürtel um den ganzen südlichen Harzrand, und zeigen sich an vielen Punkten der niedrigen Plateaus, welche jenes Gebirge vom Thüringerwalde trennen. Bald ist das Erscheinen des Gypses, wie im Allgemeinen im Norden des Harzes, sehr beschränkt an Ausdehnung; bald dagegen erhebt er sich in mächtigen Abstürzen, und bedeckt, wie in Thüringen, grosse Landesstrecken. Der Gyps zeigt sich ohne Unterschied des Alters zwischen allen secundären Bildungen. Der Gyps ist immer geschichtet, und seine Schichtung ist stets parallel mit der Schichtung der ihn einschliessenden secundären Flötze; überhaupt ist sie immer vollkommen übereinstimmend mit dem Streichen und Fallen, welche nach den im Lande herrschenden allgemeinen Gesetzen der Lagerung dieses Gestein haben müfste, wenn es nicht Gyps,

sondern Kalk, und zwar Kalk derselben Formation wäre, in dessen Mitte er sich befindet. Ist aber die Schichtung des Gypses in einzelnen Fällen wirklich nicht zu finden, so ist dieß zum Theil der häufigen Mächtigkeit seiner Schichten, welche nur da sichtbar werden, wo der Gyps genügend aufgeschlossen ist, oder der Zertrümmerung, die er erlitten hat, zum Theil aber auch seinem Mangel an Härte und seiner Auflösbarkeit zuzuschreiben; wenn nämlich die Gypsmassen bei verlassenen Brüchen dem Einflusse der äusseren Reagentien eine auch nur geringe Zeit ausgesetzt bleiben, so wird die Oberfläche des Gypses theils durch den Regen aufgelöst, theils mechanisch abgewaschen, und es bildet sich durch die Zusammensetzung der abgewaschenen Theile eine Art dünnen Ueberzuges, welcher jede Spur vorhandener Schichtung verdeckt. Bemerkenswerth ist das Brausen dieses Ueberzuges in einzelnen Fällen, wenn man ihn mit einer Säure in Berührung bringt, als wenn ein Ueberfluß von Kohlensäure aus der Atmosphäre die Verreibung eines kleinen Theiles der Schwefelsäure hätte bewirken können. Eine nähere Untersuchung hat gezeigt, daß die Gypse sich in diesen Gegenden zwischen den Schichten aller secundären Formationen eingelagert befinden. Es giebt allein in dem von mir monographisch untersuchten und oben angeführten Landstriche Gypse, welche den Bildungen des Zechsteins, des bunten Sandsteins, des Muschelkalks, des Keuper und der Kreide angehören. Der Gyps dieser verschiedenen Formationen ist nicht nur durch seine Lagerungsverhältnisse, sondern auch durch ein im Allgemeinen sehr charakteristisches mineralogisches Aussehen bezeichnet, welches zwar nicht erlaubt zwei ausgesuchte Handstücke zu unterscheiden, das man aber als ein fast ganz sicheres empirisches Kennzeichen zur Unterscheidung grösserer Massen an Ort und Stelle ansehen darf. Dieser mineralogische Habitus, und besonders die charakteristische Structur der verschiedenen Gypse bietet eine merkwürdige Aehnlichkeit mit denen des Kalks der respectiven Formationen dar. Aufser diesen allgemeinen gemeinsamen Eigen-

schaften sind die Gypse unserer Gegenden besonders durch die Verhältnisse ihrer Lagerung in zwei verschiedene Gruppen völlig getrennt. 1) Die alten Gypse des Zechsteins sind in dieser Bildung mitten unter Kalk- oder Dolomit-Lagern regelmässig zwischen geschichtet; von denselben scharf geschieden, scheinen sie sich ununterbrochen sowohl in's Mannsfeldische, als auch unter dem grossen thüringischen Becken und in den Tiefen des Landes zwischen dem Harz und Magdeburg ganz wie ein vollkommen ausgebildetes und regelmässiges neptunisches Lager auszubreiten. Nur an einzelnen Stellen, wie z. B. am südlichen Harzrande, kann man eine unbestimmte Begränzung und ein Uebergehen dieses Gypses in den aufliegenden Kalk beobachten. Meines Wissens sind in diesem Gypse noch keine Petrefacten gefunden worden; wohl aber zeichnet er sich oft aus durch einen grossen Gehalt an Bitumen, das gewöhnlich den Gyps mit dünnen, mit der Schichtung parallelen unzähligen Streifchen färbt. 2) Die neueren Gypse im Gegentheil, die Gypse, welche im Muschelkalk über oder unter dieser Formation vorkommen, und die Gypse, welche den jüngeren Bildungen dieser Gegenden angehören, sind nicht in der ganzen Ausdehnung der respectiven Lager zu verfolgen; sie kommen nur an einzelnen Stellen dieser secundären Formationen vor, und zwar längs dem Harzrande oder in den Axen der aufgeplatzten Runzelungen. Da sieht man bisweilen den Uebergang des unteren Theiles des Kalklagers in Gyps, während der obere Theil noch immer kohlenaurer Kalk ist; im übrigen Lande ist ausser den unbedeutenden Krystallen späterer, wahrscheinlich durch organischen Einfluß bewirkter Bildung, welche man in den Thonen und Kohlen des Jura und der Kreide wahrnimmt, in denselben keine Spur von Gyps aufzufinden. Und diese Ordnung des Vorkommens des Gypses am unmittelbaren Rande der älteren Ueberganginseln vom Harze und von Magdeburg, und in den Axen der Runzelungen, d. h. überall da, wo eine Unterbrechung der äusseren Rinde stattfand, wo Spaltungen eine Verbindung der Oberfläche

mit dem Inneren erlaubt, ist so regelmässig, so unveränderlich, dass man nach einer allgemeinen Karte dieses Landes, wo die geologischen Farben der Gypse aufgetragen sind, die sichersten Schlüsse über die Begrenzung dieser Inseln, und die Zahl und das Fortlaufen der Runzelungen ziehen kann. Die Lagerungsverhältnisse dieser neueren Gypse sind so, dass man annehmen muss, ihre Schichten liegen in der Fortsetzung der Kalkschichten der respectiven Bildungen, und dass ein förmliches Uebergehen der beiden Gesteine in einander in einigen Fällen augenscheinlich, immer aber unbezweifelt ist. Im Huy-Walde, am Seweckenberge bei Radeborn, an verschiedenen Punkten des Harzrandes kann man sich leicht von dieser Thatsache überzeugen. Der jüngste aller in diesen Gegenden vorhandenen Gypse, der Kreidegyps, enthält sogar deutliche Spuren von ehemaligen Feuersteinen und von Versteinerungen. Die ersten sind an einigen Stellen, wie z. B. bei Stecklenberg und Süderode, ziemlich häufig; sie bestehen aus einer schwarzen oder braunen Masse, welche zwar die Structur der Feuersteine, aber nur die Härte des Gypses besitzt, und die vielfach gespaltet und mit krystallisirtem Gypse durchdrungen ist. Nach vorläufigen qualitativen Versuchen, welche der Hr. Dr. Wächter gemacht hat, ist die Kieselerde in dieser Substanz in solcher Menge vorhanden, dass man dreist behaupten kann: die ganze Masse bestehe noch aus Kieselerde, die aber in unauflöslichem Zustande zu seyn scheint; die sie begleitende Kalkerde gehört dem Gypse, welcher in den unzähligen, meist unsichtbaren Spalten enthalten ist. Die Petrefacten sind selten; bis jetzt habe ich solche nur noch an einer einzigen Stelle im Gypse von Stecklenberg vorgefunden, und zwar ein einziges Mal, wo ich mitten im anstehenden Gypse zwei sehr deutlich erkennbare Kerne von dem in den nahen Kreideschichten so häufig vorhandenen *Spatangus coranguinum* aufgefunden habe.

Wenn man nun die Verhältnisse des Daseyns der Gypse näher betrachtet, wenn man seiner beständigen und normal-

malmäßigen Schichtung sich erinnert, wenn man bedenkt, daß sie immer zwischen den neptunischen Bildungen eingelagert sind, so kann man wirklich nicht begreifen, wie ein wahrhaft genialer und practischer Geologe, der verstorbene Hoffmann, behaupten konnte: der Gyps wäre in keinem Fall geschichtet, sondern eine aus dem Inneren der Erde emporgehobene plutonische Felsart; wie noch viele hochverdiente Männer den Gyps dieser Gegenden theils als einen rein neptunischen Niedersatz, theils als eine Anzahl plutonischer Pfeiler haben ansehen können, welche, in welchem Zustande aus dem Inneren der Erde emporgekommen, die umliegenden Schichten aufgerichtet haben sollen. Wenn man andererseits das Vorkommen der Gypse der jüngeren Gruppe im Norden des Harzes näher untersucht, wenn man ihr Uebergehen im umliegenden Kalk beobachtet, in der Fortsetzung von dessen Schichten sie sich oft befinden; wenn man bedenkt, daß der Gyps dieser Formationen sich nur am unmittelbaren Harzrande und da zeigt, wo die Schichten des Kalks in der Nähe der gehobenen Axen der Runzeln oder irgend einer Stelle sind, wo Spalten entstanden seyn könnten, wo eine Verbindung mit dem Inneren möglich war; daß oft der untere Theil eines Kalklagers als Gyps erscheint, während der obere noch immer kohlenaurer Kalk ist; wenn man ferner das besondere charakteristische Aussehen jedes Gypses betrachtet und das Verhältniß dieses Habitus mit der gewöhnlichen Structur des Kalks in den respectiven Bildungen vergleicht; wenn man überdies der verwandelten Feuersteine und sogar der einzelnen, jetzt Gyps gewordenen Petrefacten gedenkt, die im Gypse der Kreide gefunden wurden, so wird der metamorphische Ursprung dieser Gesteine zu einem klaren und unwiderlegbaren Grundsatz. Nach diesem Allen ist nicht mehr zu bezweifeln, daß die jüngeren Gypse einst kohlenaurer Kalk gewesen, und als solcher sich in den Tiefen des Meeres niedersetzten, wo organische Körper leben konnten; daß dieser Kalk schon niedergesetzt und vollkommen erhärtet war, wie es das Vorhandenseyn der ver-

wandelten Feuersteine beweist. Nach dem Aussehen derselben mußte nämlich die erste Verwandlung in Feuerstein vollkommen ausgebildet gewesen seyn, als die zweite vor sich ging; daß die Metamorphose der Kalkschichten in der Nähe der Spaltungen der Erdrinde am äußersten Rande der einzelnen Becken durch den Einfluß einer aus dem Inneren der Erde während einer späteren Erhebung entwichenen Substanz bewirkt wurde; daß eine solche Erhebung und Verwandlung in unserem Lande am Ende der Kreideperiode stattfand. Das bekannte Gesetz der Chemie, daß eine vorhandene, durch ihre Beschaffenheit oder Menge, oder durch die obwaltenden Verhältnisse mächtigere Säure, um einen neuen Körper zu bilden, die schwächere verdrängt, ist hier wohl anwendbar. Die Annahme, daß große Mengen sich nach der Erhebung entwickelnder schweflichter Säure die an den Spalten unmittelbar angrenzenden Köpfe der Kalkschichten in Gyps verwandelt haben, scheint wirklich nicht zu gewagt. Die ankommenden, eine sehr hohe Temperatur besitzenden schweflichten Gase setzten sich an die Stelle der leicht zu verjagenden Kohlensäure; ihre Verwandlung aber in Schwefelsäure scheint auf Kosten der ersteren vorgegangen zu seyn. Durch den großen Druck festgehalten, hätte diese der schweflichten Säure einen Theil ihres Sauerstoffs überlassen, und konnte sich nachher, sobald die Kraft der Verbindung sich dem Drucke nicht mehr angeschlossen, als Kohlenoxydgas verflüchtigen.

Daß ferner die Säuerung ausnahmsweise, wahrscheinlich an Stellen, wo die Kohlensäure durch die Hitze schon freigemacht war, selbst auf Kosten eines Theils der schweflichten Säure geschehen sey, scheinen die bisweilen mit dem Gypse vermengten Schwefeltheile zu beweisen.

Die Hydratation des Gypses wäre später, und zwar von der Oberfläche aus durch die Wirkung der atmosphärischen Feuchtigkeit geschehen; die Anhydrite, welchen man hie

und da in diesen Gypsen begegnet, lassen darüber keinen Zweifel. — Die Gypse dieser Gruppe wären demnach durch Metamorphismus auf trockenem Wege, und zwar, wie es aus der allgemeinen Lagerung hervorzugehen scheint, unmittelbar nach der großen Erhebung der Kreideschichten entstanden. Die Richtigkeit einer solchen Behauptung wird noch augenscheinlicher, wenn man bedenkt, daß laut der Gesetze der Erhebung eines Beckens während der Runzelung der eingelagerten Schichten sich der unterliegende Theil der Erdrinde von der übrigen Schale losmachen und zertrümmern mußte; dadurch kamen die inneren flüchtigen Substanzen bis an die untere convexe Fläche der gebogenen Schichten, und wurden wie unter einem Schornsteindache zu den äußeren Oeffnungen an der Gränze des Uebergangsgebirges oder zu den Spalten, welche durch Brechung der unbiegsamen Schichten in den Axen der Runzelungen entstanden waren, hingeführt. Der Umstand, daß die Entwicklung schweflichter Säure aus den heutigen Vulkanen nicht mit Sicherheit nachzuweisen ist, kann in keinen Betracht genommen werden; da außerdem, daß die Erscheinungen der stehenden Vulkane in keiner Beziehung mit den allgemeinen zonären Erhebungen stehen, diese weder die erste noch die letzte Substanz wäre, welche das Innere der Erde ausspeiet, wovon wir aber die unwiderleglichsten Beweise eines solchen Ursprungs haben.

Die parallele Einlagerung der älteren Gypse zwischen den neptunischen Schichten, ihre große Verbreitung in Thüringen und im Mannsfeldischen, wo sie sich regelmäsig zwischen Kalkschichten über das ganze Becken auszudehnen scheinen, ist ein großer Einwurf gegen die Erzeugung derselben durch späteren Metamorphismus auf trockenem Wege; eine mit ihrer Niedersetzung gleichzeitige Bildung dieser Gypse stimmt dagegen mit allen beobachteten Thatsachen viel besser überein. Wenn ein Salz sich in einer Flüssigkeit aufgelöst befindet, zu welcher eine Säure hinzukommt, die mit der Basis desselben ein minder auflösliches Salz zu bilden im Stande ist, so verläßt diese ihre frühere Ver-

bindung und tritt zur neu angekommenen Säure, ein Salz bildend, das sogleich niedergeschlagen wird. Nehmen wir nun an, daß in den Tiefen des alten, die Zechsteinformation einfassenden Beckens Spaltungen vorhanden waren, aus denen sich schweflichte Säure entwickelte, und daß solche Oeffnungen zu einer gewissen Zeit durch die hinzugekommenen Sedimente zugestopft, dann aber wieder in Folge neuer Bewegungen geöffnet werden konnten, so wird uns die regelmäßige Einlagerung des Gypses nicht mehr auffallend seyn. Kohlensaurer Kalk befand sich aufgelöst in den mit Kohlensäure reichlich versehenen Gewässern, schweflichte Säure trat aus dem Inneren der Erde hinzu, und verwandelte sich durch die Berührung des Wassers sogleich in Schwefelsäure. Die natürliche und nothwendige Folge war die Befreiung eines verhältnismässigen Theils der Kohlensäure und die Bildung eines Niederschlags von Gyps. Der Umstand, daß in der ganzen Zechsteinformation dieser Länder das Vorfinden eines Petrefacten nur als eine große Seltenheit vorkommt, tritt zu den anderen Gründen hinzu, um die Entwicklung schweflichtsaurer Gase in den Tiefen jener Urneere wahrscheinlich zu machen. Am südlichen Abhange des Harzes und sonst da, wo die postcretaceische Wiedereröffnung der Spalten die verwandelnden Gase noch einmal bis zur äusseren Oberfläche durchliefs, scheint die neue Wirkung auch auf die Zechsteinformation ihren Einfluß geübt zu haben; an diesen Stellen hat sich der trockne Metamorphismus dem nassen addirt, indem bei dieser Gelegenheit der eigentliche Zechstein theilweise angegriffen, und die Gränze dieses Lagers mit dem untergeordneten Gypse unbestimmt und wellenförmig gemacht worden ist.

Alle ursprünglichen Gypse können in diese zwei Gruppen zerfällt werden: in Gypse, welche auf nassem, und Gypse, welche auf trockenem Wege gebildet sind. Allein, der hier damit verbundene Unterschied zwischen jüngerem und älterem Gypse, gilt natürlich bloß für die Gypse, welche in der besonders von mir untersuchten Gegend in

Nordosten und in Osten des Harzes vorkommen. Es ist nämlich immer möglich, daß während sich hier der Muschelkalk oder die Kreide in unverändertem Zustande niedersetzten, anderswo in den Gewässern dieser Perioden eine Zuströmung von verwandelndem Gase stattgefunden habe; so wie auch, daß während hier die Kalksteine einer Periode auf trockenem Wege metamorphosirt wurden, in einer anderen, selbst nicht fernen Gegend die sich niederschlagenden Kalke einer jüngeren Periode einer gleichzeitigen Gypsificirung unterworfen werden konnten. Im Allgemeinen kann man also behaupten: alle ursprünglichen Gypse fallen, je nach ihrem Alter, in die verschiedenen neptunischen Hauptabtheilungen, zu denen sie gehören, und wovon sie ein untrennbares Glied sind; sie verdanken ihre Entstehung einer Verwandlung des kohlensauren Kalks. Diese Verwandlung wurde durch aus dem Inneren der Erde entwichene schwellichte Gase bewirkt. Wenn die Gase in Berührung mit einem aufgelösten Kalk kamen, so geschah sie auf nassem Wege; wirkten aber dieselben Gase auf einen schon gebildeten Kalkniederschlag, so war die Metamorphose auf trockenem Wege vollzogen.

Die Dolomite und noch häufiger die mit Talkerde mehr oder minder gemengten kohlensauren Kalke begleiten den Gyps in allen seinen Erscheinungen; sie liegen regelmäfsig geschichtet unter oder über dem Gyps nasser Bildung in Thüringen und im Mannsfeldischen. Sie sind zu finden neben dem Gypse trockner Bildung an vielen Punkten des nördlichen Harzrandes und des angrenzenden platten Landes. Die Kalke dieser Art zeigen sich immer sehr durchlöchert, und tragen die deutlichsten Spuren des Durchganges flüchtiger Substanzen; ihre Schichtung an den Stellen, wo sie den Gyps trockner Bildung begleiten, ist nicht immer deutlich. Ihrer Lagerung nach unterliegt jedoch das Uebergehen dieser Kalke in den Gyps und den reinen kohlensauren Kalk der respectiven Formationen keinem Zweifel. Ganz wie beim Gyps behält ihre Structur in den meisten Fällen eine grofse Analogie mit der Structur des Kalks

der Formation, welcher sie angehören; dieß geht so weit, daß bei einem mit unzähligen Spalten durchzogenen magnesiahaltenden Kreidekalk ¹⁾, der im Liegenden des Gypses und als Fortsetzung dessen auf dem Kopfe stehender Schichten, über dem Gypse in der Nähe des anhaltischen Städtchens Gernrode vorkommt, während die äusseren Grenzen der einzelnen durch die Spaltungen getheilten eckigen Blöcke und Fragmente braun, sehr durchlöchert und mit rhomboëdrischen Krystallen bedeckt sind, oder eine ganz compacte Structur besitzen, das Innere derselben kaum an seinem Aussehen durch eine gelblichere Farbe und eine gewisse Rauheit der Oberfläche von der gewöhnlichen zerreiblichen, etwas kieseligen Kreide der Gegend zu unterscheiden ist. Daß also viele magnesiahaltende Kalke verwandelte, und zwar unter ähnlichen Verhältnissen und bei derselben Gelegenheit wie der sie begleitende Gyps, verwandelte früher reine kohlensaure Kalke sind, ist meiner Ansicht nach kaum zu bezweifeln. Wie diese Verwandlung vor sich gegangen sey, ist schwer zu erklären; vergessen wir aber nicht, daß diese zum Theil mit Magnesia versetzten kohlensauren Kalke sich über den Gypsen oder in ihrer Nähe befinden, daß sie die deutlichsten Spuren grosser Gasströmungen führen, daß, wie wir unten sehen werden, das Chlornatrium auch als ihr gewöhnlicher Begleiter erscheint, und die Chemie wird uns vielleicht nächstens genügende Aufschlüsse darüber geben. Die Thatsache ist indessen da, sie ist nicht mehr zu läugnen; wir wollen lieber in der Zukunft durch viele und genaue Analysen dieser Gesteine unsere Kräfte zur Ergründung des geheimnißvollen Hergangs verwenden.

Obwohl das Vorkommen des Steinsalzes in unseren Gegenden außer Zweifel ist, und obwohl diese Felsart wahrscheinlich in der Tiefe sehr große Ablagerungen bildet, so sind jedoch zuverlässige Beobachtungen über diesen Gegen-

1) Das Daseyn der Talkerde in diesem Kalk ist auch durch einen vorläufigen qualitativen Versuch des Hrn. Dr. Wächter wahrgenommen worden.

stand fast unmöglich. In allen dem Harze angränzenden Ländern kommen die Salzquellen sehr häufig vor; so wie der Gyps, so wie die Dolomite befinden sich auch die Salzquellen entweder am Rande der älteren Gebirge oder da, *wo Spalten den eindringenden Gewässern erlauben wieder aufzusteigen*; natürlich aber sind sie in der Regel an den niedrigsten Stellen aufzusuchen. Das Steinsalz selbst ist seiner Auflösbarkeit wegen nirgends auf der Oberfläche zu sehen, es ist aber durch Bohrversuche in Artern mitten in Thüringen und an anderen Orten aufgefunden worden. Es scheint sich als große Linsen und auf ähnliche Weise, wie der ältere Gyps unserer Gegenden, in den tiefen Becken der Zechsteinformation auszubreiten. Da scheint es als ein Meeresabsatz regelmäßig zwischen Lagern anderer Natur niedergeschlagen zu seyn. Aus jenen Tiefen führen es die eindringenden Wässer in Auflösung bis auf die Oberfläche. Dafs sich Kochsalz durch Abdampfung eines abgeschlossenen Meerbusens niederschlagen könne, ist wohl der erste Gedanke, der einem vorkommt; diefs kann auch der Fall seyn für manche dergleichen Ablagerungen, ob aber ursprünglich das Steinsalz aufgelöst in den Gewässern gewesen sey, ist wenigstens unsicher. Der Kalk und das kohlensaure Natron konnten ihre Säure von der Atmosphäre beziehen; die Salzsäure aber ist uns in der Atmosphäre nicht bekannt, wohl aber bei den Erzeugnissen, welche aus dem Inneren der Erde kommen. *Wäre nicht der Natur der Sache angemessener, wenn man annähme: das Kochsalz hätte einen ähnlichen Ursprung wie der Gyps?* Es fehlen uns freilich alle Beweise dafür; wir besitzen, so viel mir bekannt ist, kein Kochsalz, das man als ein durch trocknen Metamorphismus gebildetes bezeichnen könnte; aber diefs ist leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dafs, wäre auch das Steinsalz in ähnlichen Verhältnissen wie der Gyps neuerer Bildung auf der Oberfläche gewesen, so hätte es sich nicht lange gegen den Einfluß des Regens behaupten können. Auf der anderen Seite, dafs sich die Schwefelsäure im Allgemeinen lieber der Kalkerde angeschlossen, und die Salz-

säure sich des Natrons lieber bemächtigt habe, ist leicht zu begreifen, wenn man bedenkt, daß schwefelsaurer Kalk viel unauflöslicher ist, wie schwefelsaures Natron, aber salzsaures Natron dem salzsauren Kalk an Auflösbarkeit nachsteht.

Die Basen des Kalks, des Gypses und des Salzes waren im ursprünglichen Teige da; sie nahmen ihre Säuren wo sie sie fanden, die eine aus der Atmosphäre, die anderen aus dem Inneren der Erde. Sobald sich an einem Punkte das Verhältniß der Mächtigkeit dieser Säuren änderte, so wurde die eine durch die andere verdrängt. Auf eine ähnliche Weise wie bei den Säuren konnten auch isomorphe Basen unter günstigen Verhältnissen einander verdrängen und ersetzen.

E. de Beaumont hat die Verwandlung der Pariser Kreide-Dolomite durch nasse Metamorphose angenommen. Leopold von Buch, der Vater der modernen Geologie, hat diesen Ansichten zum großen Theile schon vor langer Zeit Geltung erkämpft; es sey dem Fremden, dem Fremden aber, der die hohen Verdienste der deutschen Gelehrten vollkommen würdigt, es sey ihm erlaubt, zu bedauern, daß, während diese Lehren im ganzen Auslande eine so allgemeine Anerkennung gefunden haben, es gerade in Deutschland ist, im Angesichte der Thatsachen und Beweise, wo sie am meisten bekämpft und ignorirt werden, daß die größten Widersprecher gerade die eigenen Mitbürger des berühmten Mannes sind. Ein Blick auf die Lagerungsverhältnisse, auf die Gesetze, welche bei der endlichen Gestaltung unserer Erdrinde gegolten haben, hätte die wahre Natur des Gypses und die näheren Umstände seiner Bildung bald aufgedeckt. Einer übertriebenen Scheu vor allgemeinen Schlüssen, vor denen, als wären sie *a priori* gefasste leere Theorien und Träume, mehrere sogar sehr fleißige Beobachter zurückschrecken; vor Allem aber einer gewissen Vernachlässigung der wahren geologischen Charaktere; dem übermäßigen Gewichte, welches man bei der Entscheidung geologischer Fragen der Mineralogie und der

Paläontologie einräumt, ein nicht genug zu beklagender Umstand, der so viele ausgezeichnete Männer und so viele thätige Kräfte der Geologie entzogen hat; — diesen Ursachen allein ist das noch immer vielfältige Herrschen mancher irrigen Meinungen selbst unter Männern von Fach zuzuschreiben.

Berlin, den 30. Juli 1846.

II. *Langsame Hebung von New-Foundland.*

Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, daß das ganze Land in der Nachbarschaft der Conception-Bay, und wahrscheinlich die gesammte Insel (New-Foundland) im Steigen aus dem Meere begriffen ist, in einem Verhältniß, welches befürchten läßt, daß dadurch in einer nicht fernen Zeit viele unserer besten Häfen an dieser Küste wesentlich beeinträchtigt, wenn nicht gar ganz unbrauchbar werden. Zu Port-de-Gave ist eine Reihe von Beobachtungen angestellt worden, welche unzweifelhafte Beweise von der raschen Verschiebung des Meeresniveau in der Nähe liefert. Mehre große flache Felsen, über welche vor 30 bis 40 Jahren Schooner mit der größten Leichtigkeit hinwegsegelten, liegen jetzt der Wasseroberfläche so nahe, daß sie kaum überschaubar sind. An einem Ort, Namens Cosh, an der Spitze der Roberts-Bay, eine engl. Meile von der Küste und mehre Fuß über dem Meeresspiegel, findet sich, bedeckt mit einer 5 bis 6 Fuß dicken Lage von Dammerde, ein vollkommener Strand, dessen abgerundete, mäsig große Steine in jeder Hinsicht denen gleichen, die in den benachbarten Landseen (*landwashes*) gefunden werden. (*Edinb. New phil. Journ. Vol. XL, p. 206*, wo es aus der *New-Foundland Times* genommen ist.)