

Nachdem die Kronen der Zähne von dem einschliessenden ungemein harten Leithakalke sorgfältig frei gemacht worden waren, zeigte es sich, dass dieselben mit jenen Zähnen die grösste Aehnlichkeit haben, welche Seine Exc. Hr. Joseph Ritter von Hauer im verflossenen Jahre Herrn Hermann von Meyer nach Frankfurt gesendet hatte, und welche derselbe nach seiner Mittheilung in Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1846 p. 471 *Cervus haplodon* nannte. Auch gehören unzweifelhaft auch jene Zähne, deren Abbildung von Hrn. Custos Partsch an Herrn Hermann von Meyer unter dem Namen *Palaeomeryx Kaupii* eingesendet wurden, dieser Species an; wie schon Hermann von Meyer in seiner Mittheilung (Leonhard und Bronn Jahrbuch 1847 p. 578) vermuthet.

Hr. A. von Morlot machte folgende Mittheilung:

Hr. Elie de Beaumont hat im *Bulletin de la société géologique* von 1837, Seite 174—177 eine sehr denkwürdige Notiz über die Anwendung der Rechnung auf die Hypothese der Entstehung des Anhydrites, des Gypses und des Dolomites durch Metamorphose veröffentlicht. Was letzteren insbesondere anbelangt, so zeigt er, dass, wenn 1 Kubikmeter Kalkstein, der 2750 Kilogrammes wiegt, dadurch in Dolomit umgewandelt wird, dass von je zwei Atom kohlensaurem Kalk, die 1264 wiegen, das eine durch kohlensaure Magnesia ersetzt wird, das neue Product also 1167 wiegen, daher die 2750 Kilogrammes Kalkstein $1264 : 1167 = 2750 : 2537$ Kilogrammes Dolomit liefern würden, die noch immer im ursprünglichen Kubikmeter vertheilt wären. Da aber das specifische Gewicht des Dolomits 2.878 ist, also 1 Kubikmeter davon 2878 Kilogrammes wiegt, so können die 2537 Kilogrammes nur einen Raum einnehmen von $2878 : 2537 = 1 : 0.88175$ Kubikmeter, so dass also ein Schwinden und Zusammenziehen der ursprünglichen Masse von $1 - 0,11825 = \frac{12}{100}$ nahebei stattgefunden hätte *), ein Resultat, welches im Allgemeinen recht gut mit

*) Bei Wiederholung der Berechnung aber mit Anwendung der seither corrigirten Atomgewichte bekommt man etwas mehr als 12, nämlich genau 12,4 Procent.

dem drusigen Zustand so vieler Dolomite übereinstimmt, und welches es wünschenswerth erscheinen liess, durch Versuch das *wirkliche* Verhältniss zu bestimmen, welches zwischen den hohlen Räumen des Dolomits und der ganzen Gesteinsmasse besteht.

Zu diesem Ende verfuhr Herr von Morlot auf folgende Weise. Ein faustgrosses Stück von grauem Dolomit, das er selbst am Predil mit Sorgfalt als ungefähr die mittlere Drusigkeit des Gesteins darstellend (die beiläufig viel geringer als die berechnete zu sein schien) gesammelt hatte, wurde von den hervorstehenden Kanten und Ecken durch den Hammer so viel als möglich befreit und abgerundet. Sein absolutes Gewicht in freier Luft, nachdem es gut abgebürstet und abgetrocknet war, betrug 245,69 Grammes. Nun wurde es mit gelbem, durch die Wärme der Hand erweichten und zu einem dünnen Kuchen ausgedrückten Wachs recht genau umhüllt, um das Eindringen des Wassers in die Poren zu verhindern. Die Gewichtszunahme (in freier Luft) gab das absolute Gewicht des Waxes, dessen specifisches Gewicht durch einen besondern Versuch zu 0.983 ermittelt wurde. Nun wurde das Ganze im Wasser gewogen und der Gewichtsverlust nach Abrechnung des Einflusses des Waxes ergab sich zu 98.07 Grammes. Da nun, wie bekannt, der Kubikcentimeter Wasser 1 Gramme wiegt, so waren durch das Gestein 98,07 Kubikcentimeter Wasser verdrängt worden, also war das Gesamtvolum des Gesteines selbst mit allen seinen Drusen und Poren = 98,07 Kubikcentimeter. Nun wiegt aber der Kubikcentimeter von reinem, dichtem Dolomit, wie es Herr Elie de Beaumont annimmt, 2,878mal mehr als ein Kubikcentimeter Wasser, also 2,878 Grammes, also nehmen 245,69 Grammes Dolomit eigentlich nur einen Raum von $\frac{245,69}{2,878} = 85,368$ Kubikcentimeter ein; aber das faustgrosse Stück Dolomit von 245,69 Grammes Gewicht hat, wie gefunden, ein Volum von 98.07 Kubikcentimeter, also sind $98.07 - 85.368 = 12.70$ Kubikcentimeter oder $\frac{12,70}{98,07} = \frac{12,9}{100}$ hohle Räume darin.

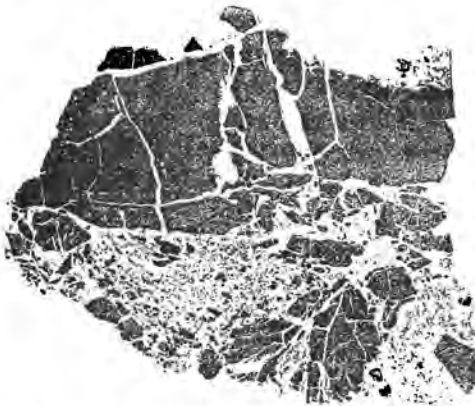
Also hat das untersuchte Gesteinsstück 12,9 Procent hohle Räume, was mit der theoretischen Berechnung Elie

de Beaumont's sehr schön übereinstimmt, besonders wenn man bedenkt, dass eine solche Bestimmung bei einem einzelnen, kleinen Handstück angewendet, von vorne herein kein absolut genaues Resultat, auf welches noch obendrein die grössere oder geringere Reinheit des Gesteines Einfluss haben muss, versprechen kann.

Hr. von Mörlet beabsichtigt daher, diesen Versuch noch oft zu wiederholen, aber nur, indem er Gesteine dazu verwendet, die er zu dem besonderen Zweck an Ort und Stelle aufgesammelt und deren genauere chemische Untersuchung er dann auch damit verbinden wird, um mit voller Einsicht zu Werke zu gehen. Im vorliegenden vorläufigen Fall wurde nur noch der Nebenversuch gemacht, das specif. Gewicht von gegen 100 etwa 1 Kubikmillimeter grossen Stückchen des angewendeten faustgrossen Dolomitstückes zu bestimmen. Obschon sie dem freien Auge durchaus keine Spur von Drusen zeigten und ganz dicht zu seyn schienen, so war ihr specifisches Gewicht doch nur 2.641, was nach obigen Annahmen noch immer auf beiläufig 8 Proc. hohle Räume schliessen lässt. Nimmt man sie hingegen als ganz dicht an und legt statt dem von Elie de Beaumont angenommenen gewöhnlichen ihr geringes specifisches Gewicht zum Grunde bei der Berechnung der Drusenräume des Handstückes, so ergeben sich dann für dieses nur 5.1 Procent. Setzt man aber dieselbe Zahl 2.64 in Elie de Beaumont's Rechnung ein, so kommen dann auch nur 4 Procent heraus.

Es kann daher einstweilen das erlangte Resultat mit vollem Recht als eine physikalisch-mathematische Bestätigung der Annahme dienen, zu welcher der Geolog, wie es Hr. Elie de Beaumont so richtig bemerkt, durch das Vorkommen dolomitischer Korallen gezwungen wird, dass nämlich diese Dolomite aus Kalkstein entstanden sind, in welchem von je 2 Atomen kohlensaurem Kalk das eine durch kohlensaure Magnesia, oder genauer genommen, da die Kohlensäure beider gemeinschaftlich ist, 1 Atom Kalkerde durch 1 Atom Bittererde ersetzt worden ist. Zugleich folgt aber mit derselben strengen Nothwendigkeit, und dies ist besonders wichtig, obschon es bisher immer übersehen wurde, dass *das ersetzte Atom Kalkerde weggegangen und verschlungen ist.*

Unter welcher Form ist nun die Magnesia hinzugetreten und die Kalkerde weggegangen, was war das vermittelnde Princip dieser Molekularwanderung, welcher Art war die chemische Reaction? Das ist die grosse Frage, die schon Arduin geahnt, die Leopold von Buch so meisterhaft aufgestellt, die Elie de Beaumont so scharfsinnig behandelt und die Haidinger endlich auf eine eben so einfache als glänzende Weise gelöst hat, nachdem er schon vor einem Vierteljahrhundert einen Wegzeiger auf dem schwierigen Pfade der Entdeckung aufgepflanzt *). Denn als er 1827 Kalkspathskalenoeder aus Schemnitz beschrieb, die in drusigen Bitterspath umgeändert waren, verweilte er mit Nachdruck darauf, dass diese Umwandlung, die Leopold von Buch als Ursache der Entstehung der Dolomite Südtirols bezeichnete, für den Fall jener Krystalle wenigstens wirklich und unbezweifelt statt gefunden habe. Die wohlbekannte Vergesellschaftung von Dolomit und Gyps im Grossen und die mineralogische Beobachtung derselben Er-



scheinung im Kleinen wie an dem Handstück, wovon die beige druckte Abbildung eine Darstellung in natürlicher Grösse gibt, wo die schwarzen Stellen dem Dolomit und die weissen Adern dem dazwischen ausgeschiedenen Gyps entsprechen — führten später Haidinger

*) Siehe *Transactions of the royal society of Edinburgh March. 19. 1827*, und dann das Memoir: „Ueber Dolomit und seine künstliche Darstellung aus Kalkstein“ in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen durch Subscription herausgegeben von W. Haidinger, I. Bd. 1847, pag. 305 u. ff. Hier ist auch schon die Theorie Haidinger's näher auseinander gesetzt, es möge aber die Neuheit des Gegenstandes und der Zusammenhang mit der Berechnung Elie de Beaumont's ihre nochmalige sehr gedrängte und von einem etwas verschiedenen Gesichtspunct aus beleuchtete Darstellung rechtfertigen.

auf die Vermuthung, dass die Talkerde als schwefelsaure Magnesia oder Bittersalz, dieses so gemeinen und weit verbreiteten Productes zugeführt worden sey, dass dieses Bittersalz in der Art auf den durchgedrungenen Kalkstein eingewirkt habe, um ihn in Dolomit umzuwandeln, bei gleichzeitiger Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk oder Gyps, und dass endlich bei gänzlicher Abwesenheit aller Spuren plutonischer Einflüsse in den von ihm beobachteten Fällen der Vermittler jener Molekularbewegungen ganz einfach das Wasser gewesen, in welchem das Bittersalz leicht und der Gyps nur schwerer löslich sey. Also müsste eine Bittersalzlösung den kohlensauren Kalk zu dem Doppelsalz von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia bei gleichzeitiger Bildung von schwefelsaurem Kalk umwandeln. Aber die Chemie gibt das Beispiel von der gerade umgekehrten und entgegengesetzten doppelten Zersetzung, denn eine Gypslösung, lange genug durch pulverisirten Dolomit filtrirt, verwandelt diesen in reinen kohlensauren Kalk bei gleichzeitiger Ausscheidung von Bittersalz. Hier zeigt sich aber die ganze Tiefe des wahren Naturforschergeistes, der selbst aus den scheinbaren Schwierigkeiten neue Hilfsmittel zu schaffen weiss und den nichts in seinem mächtigen Fortschritt aufzuhalten vermag: Haidinger beobachtete das Ausblühen von Bittersalz aus dem Felsen in der Nähe eines Gypsbruches, er studirte mit seiner tiefen, gegenwärtig noch ihm fast allein eigenen mineralogischen Methode die Rauchwacke, erkannte, dass sie das Product der Umwandlung von Dolomit zu Kalkspath durch eine Gypslösung sey, und erklärte, dass diese Reaction des Laboratoriums allerdings auch im Grossen, in der Natur statt finde, aber nur unter ganz eigenthümlichen, wohl zu beherzigenden Umständen. Denn Rauchwacke und die Bildung und Ausblühung von Bittersalz ist vergesellschaftet mit dem Vorkommen des Eisens als Oxydhydrat, welches man nur in den äussern Schichten der Erde, wovon es fast alle oberflächlichen jüngeren Theile gelblich gefärbt, antrifft, und das man vergebens in der Tiefe, mehr im Erdinnern sucht.

Es ist also klar, dass diese chemische Reaction, Ursache der *Entdolomitisation*, wenn man sich so ausdrücken darf, nur bei gewöhnlicher Temperatur und unter dem ge-

wöhnlichen Luftdruck stattfindet — wie im Laboratorium; und wirklich zeigt sich die Rauchwacke immer nur in den äusseren zu Tage tretenden Theilen der Gebirgsschichten. — Im Dolomit hingegen findet man das Eisen nicht als Hydrat, sondern als wasserfreies Oxyd oder als Schwefelkies; da letzterer jedoch sich immer und sehr rasch an der Erdoberfläche zu Brauneisenstein umwandelt, so konnten die nun dolomitisirten Gebirgsschichten ihr Eisen bei ihrer ursprünglichen Ablagerung im Wasser auch nur als Oxydhydrat enthalten, und es muss daher die Dolomitisation unter den ganz besondern Umständen vor sich gegangen sein, welche für die Reduction und Entwässerung nothwendig sind und die *conditions d'existence* des Schwefelkieses ausmachen. Die ausgedehnten Forschungen des grossen Mineralogen über die Lagerung und das Vorkommen und Zusammenvorkommen der Mineralspecies zeigten ihm, dass diese besonderen Umstände in einer erhöhten Temperatur bei zunehmender Erdtiefe und unter entsprechend vergrössertem Druck bestehen müssten, und er wurde so auf die Induction geleitet, dass, obschon in der Kälte und unter dem gewöhnlichen Luftdruck eine Gypslösung den Dolomit zu Kalkstein und Bittersalz umwandle — bei erhöhter Temperatur und unter einem grösseren Druck die chemische Reaction gerade die umgekehrte wäre, so dass alsdann das Bittersalz den Kalkspath zu Dolomit und Gyps umwandeln würde.

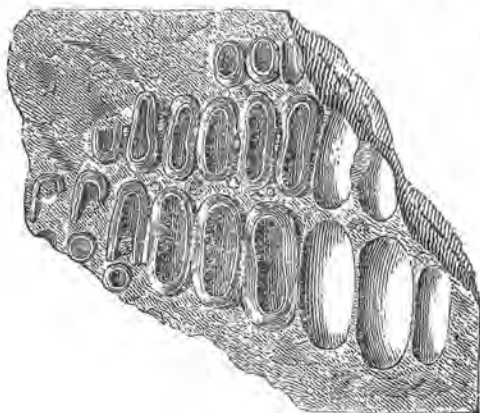
Was nun den erforderlichen Grad der Temperatur anbelangt, so schätzte sie Haidinger bei so häufiger Abwesenheit aller andern äussern Hitzquellen als gerade die der bekannten Zunahme der Wärme mit der Tiefe — nach dem Gesetz dieser Zunahme und der möglichen Mächtigkeit der überlagernden Schichten, die selbst noch im Meeresgrund liegen mochten — auf höchstens 200° R., was einem Druck, durch die Spannkraft des Wasserdampfes hervorgebracht, von 15 Atmosphären entspricht. Es kam also nur mehr darauf an, den Versuch im Laboratorium auszuführen und zu sehen, ob unter den vorausgesetzten Verhältnissen die verlangte Reaction wirklich stattfinden würde. Dies geschah denn auch, und es zeigte sich, dass ein Gemenge

von krystallisirtem Bittersalz und gepulvertem Kalkspath in den Gewichtsverhältnissen von 1 zu 2 Atom, in einer zugschmolzenen Glasröhre eingeschlossen, welche selbst in eine Abänderung des berühmten Flintenlaufs Sir James Hall's gebracht wurde — bei einer Temperatur von 200° R. und einem Druck von 15 Atmosphären sich so vollständig zu dem Doppelsalze von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia und schwefelsaurem Kalk zersetzte, dass keine Spur von Bittersalz übrig blieb, — und durch diese glänzende Bestätigung seiner tiefen Voraussage hatte Haidinger das letzte Glied der Induktionskette geschlossen, durch welche er die endliche Lösung des grossen Problems vollbracht hat, das die Wissenschaft dem erhabenen und bewunderungswürdigen Geiste Leopold von Buch's verdankt.

Hr. Heckel hielt folgenden Vortrag:

Meine Herren!

Hr. v. Morlot übergab mir ein im Besitze Sr. Exc. des Feldmarschall-Lieutenants Grafen Latour befindliches Stück dichten Kalksteines aus der Gegend von Pola in Istrien, auf welchem einige gut erhaltene und noch in ihrer primitiven Lage befindliche Fischzähne zu sehen sind, und stellte zugleich das Ausuchen, dass ich der geehrten Gesellschaft hier ein Näheres über diese Zähne mittheilen möge.



Es dürfte wohl kaum nöthig sein Sie vorher aufmerksam zu machen, dass die Zähne, welche Sie so schön erhalten vor sich sehen, umgestürzt im Steine liegen, nämlich so, dass die Oberseiten ihrer Kronen nach unten gekehrt sind. An jenen jetzt leeren,

durch den Eindruck herausgefallener Zähne gebildeten Stellen ist allein noch die Gestalt der Kauflächen zu erken-