

Basalten wechselnd auf eine ganz grosse Strecke wiederholt sehen lassen. Gänge, je weiter am *Baranco* hinauf desto häufiger, sezzen durch alle diese Gesteine, durch den Basalt wie durch die Geröll-Lagen. Die Gangmasse besteht aus Basalt mit wenigen Augit-Krystallen und ist meist Säulenförmig in die Quere gespalten. Oben folgen die Gänge den mannichfachsten Richtungen; sie durchsezzen sich, sie verwerfen einander und drängen die durchbrochenen Lagen auf die Seite. Häufig scheint die feste Gebirgs-Masse nur ein Konglomerat-Stück zwischen den sich schneidenden Gängen. Einem Nezze gleich sieht man die Gänge in den Felsen verbreitet. Was zu den ursprünglichen Schichten gehörte, lässt sich nicht mehr verfolgen. Nur wenige Schritte weit sezt ein Gestein fort; sodann bringt ein Gang ein neues zum Vorscheine, und das vorher gesehene kommt vielleicht erst in grosser Höhe und in weiter Entfernung wieder zum Vorschein. Alles ist durch die Basalt-Gänge gestört und zerrissen*.

An einer andern Stelle des *Baranco de las Angustias* sah L. v. BUCH zerrissene Lagen von Primitiv-Gesteinen, Gemenge aus Feldspath und Hornblende mit Glimmer-Blättchen, wie solche häufig im Gneisse gefunden werden, von basaltischen Gängen, welche durch sie hier in die Tiefe fortsezzen, als ein Ganzes zusammengehalten**.

Neptunistische Einreden.

Wir haben hier einige Einwürfe anzuführen, durch Neptunisten bei gewissen beobachteten Schichten-Störungen der vulkanischen Erklärungs-Weise entgegengestellt.

*L. v. BUCH, Beschreib. der Kanar. Inseln. S. 289 ff.

**Abh. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Jahre 1817 und 1818. Phys. Klasse. S. 56.

Wenige von den Phänomenen an welchen *Schottland* so reich ist und die in so hohem Grade anreizen ihre Ursachen zu erforschen, dürften in der angedeuteten Beziehung schon beim ersten Blicke auffallender seyn, als die in *Carlane Craig* wahrnehmbaren. Da es nun bei geologischen Erwägungen leicht besser und sicherer scheint, zu den mehr entfernten Ursachen vorhandener überraschender Phänomene allmählich hinaufzusteigen durch Ergründung und Entwicklung näher liegender Ursachen, so kann man es MACKNIGHT, einem nicht ungenauen Beobachter, der mit Ernst und Ausführlichkeit zu Werk gegangen, keineswegs verargen, wenn er zweifelhaft wurde, welchem von beiden Systemen er den Vorzug einzuräumen habe.

Carlane Craig ist der Name einer ungeheuern Kluft * in der Nähe von *Lanark*. Die Weitung wird von altem rothem Sandstein ** umschlossen. Ihre grösste Tiefe beträgt wenigstens 400 Fuss, die obere Breite wohl über 600 F.; nach unten hat bedeutende Verengung statt. Alles trägt das Gepräge, dass die Kluft nicht durch allmählich wirkende Ursachen, sondern plötzlich und gewaltsam entstanden sey. In der Mitte der Spalte und quer durch dieselbe streicht ein Trapp- (*Greenstone*-) Gebilde, die Schichten fast senkrecht schneidend. In der Nähe des Trapps kann man kleine Massen der nämlichen Substanz als Ausfüllungen von Räumen im Sandstein beobachten; stellenweise tragen sie alle Merkmale des Basaltes, sie führen Olivin und Augit. Die unmittelbare Verbindung dieser Verzweigungen mit grössern Trapp-Massen entzieht eine vegetative Decke dem Auge.

* Berühmt durch die Sage: es habe der heldenmüthige WALLACE hier Zuflucht gegen seine Verfolger gefunden.

** *Old red sandstone*. — Die Felsart nähert sich der Grauwacke und kommt auch im Wechsel damit vor. Die Trümmer, Quarz, Feldspath, Grauwacken, Thonschiefer, Kieselschiefer u. s. w. erscheinen

Nach den Grundsätzen der plutonischen Schule würde die Erscheinung leicht erklärbar seyn; unser Verfasser aber neigt sich zum Neptunismus. Nähme man, so sagt er, die Schmelzung des Basaltes oder Dolerites durch Hitze an, so schien, im vorliegenden Falle, seine Masse als mechanische Kraft unzureichend für die Wirkungen, welche sie hervor gebracht haben soll; denn ihre Mächtigkeit betrüge wenig mehr als einige Fuss, die verrückten Schichten aber hätten fast eine Quadrat-Meile in der Erstreckung bei einer Mächtigkeit von mindestens 100 Yards. Die relative Stellung des Gang-Gebildes, so weit solche sichtbar, gestatte keineswegs die Annahme, als sey dieses das Agens gewesen bei der Ver rückung. Wäre der Trapp der Richtung der grossen Kluft gefolgt, so würde eine solche Ansicht eher zulässig; allein seine Richtung sey, wie bereits bemerkt, gerade die entgegengesetzte. Die getrennten und zertrümmerten Schichten zeigten nicht eine Spur davon dass sie auseinander getrieben worden durch explodirende Kraft. Auch erinnere keine Thatsache an andere Wirkungen, als die bei statt gehaltenen Senkungen oder Austrocknungen erfolgt wären. Die obersten Schichten behielten durchgehends ihre ursprüngliche Lage, welche, mit wenigen Ausnahmen, fast wagerecht sey, und sie schienen ungestört in das Innere des Berges hinein zu reichen; nach unten zu aber zeigten dieselben ganz das Aussehen und die Neigung, welche zu erwarten wäre, wenn sie sich abwärts gesenkt hätten von der höhern Masse mit der sie ursprünglich verbunden gewesen u. s. w. MACKNIGHT

mitunter sehr gross, im Ganzen aber ist das Gestein mehr feinkörnig und sodann vorzüglich Glimmer-reich. Die feldspathigen und quarzigen Körner hängen zum Theil fast ohne Bindemittel zusammen, in andern Fällen hat sich ein Thon-Zäment eingestellt. Zwischen den tieferen Schichten tritt sandiger Kalk in Stücken auf, und Kalk, zuweilen auch Barytspath durchziehen die Felsart in Adern.

glaubt, der Basalt habe einen Theil des Berges ausgemacht, ehe dieser so zerrissen worden, wie er sich gegenwärtig darstellt *.

Wir achten uns überzeugt, in solchem Grade als es je bei Dingen der Art möglich ist, dass *Carlane Craig* ein Beispiel in grossem Massstabe von Verrückungen und Zertrümmerungen gewährt, die vulkanische Gebilde bewirken, welche aus den Erdtiefen aufwärts gestiegen, nur dürfte bei weitem nicht die ganze Masse der letztern hervorgedrängt worden seyn; der Gang, von dem die Rede, ist als blosser vereinzelter Auslaufer zu betrachten.

So sehr wir übrigens in den zahlreichsten Fällen basaltische oder andere massige Gebilde als bedingende Ursachen eingetretener Schichten-Störungen mit Sicherheit anzusehen berechtigt sind, so erscheinen Phänomene der Art dennoch zuweilen auch unter Beziehungen, wo die Lösung der Aufgabe schwieriger wird; bei denen die Frage: wie die Thatsache zu erklären? nicht immer vollkommen genügende Beantwortung zulässt **.

* *Mem. of the Wernerian nat. hist. Soc. ; Vol. II, p. 491 etc.*

** Wir verweisen, unter den durch fremde oder eigene Beobachtungen uns zur Kenntniss gekommenen Beispielen, besonders auf Nachrichten welche CONYBEARE (*Transact. of the geot. Soc. ; Vol. II, p. 495 etc.*) und J. H. STEELE (*SILLIMAN, Americ. Journ. of Sc. ; Vol. IX, p. 1 etc.*) gegeben; beide sind von ganz besonderem Interesse.

Bei der kleinen Fischerstadt *Clovelly* an der nördlichen Küste von *Devonshire*, bekannt durch ihre wild-schöne Lage in enger steiler Schlucht, erheben sich Felsmassen, aus Transitions-Gesteinen bestehend, ungefähr 140 Fuss hoch. Ein feinkörniger Grauwacke-Schiefer — *shillot* in der Landes-Sprache — wechselt in deutlichen und wohl abgemarkten Schichten mit Grauwacke, namentlich mit jener Abänderung, wo Thonschiefer-Masse das Binde-Mittel abgibt. (Die Eingebornen belegen das Gestein mit dem Namen *dunstone*.)

Eingeschlossene Felsarten - Bruchstücke.

Trümmer begrenzender Gebirgs - Gesteine und grössere und kleinere Massen welche sich losszogen von Hangendem und Liegendem der Felswände und in den vorhandenen Raum hineinbrachen, oder die — bei mehr gewaltsamem

Beide Felsarten — frei von organischen Resten, mit Quarz-Adern häufig durchzogen, ausserdem ohne Einschlüsse anderer Mineralkörper — lassen allmähliche gegenseitige Uebergänge wahrnehmen. Längs der Küste sind die lehrreichsten Profile entblösst. Die Schichten, in jeder Richtung sich neigend, rufen durch ihre bald gewundenen bald winkligen Biegungen wahrhaft malerische Gestalten hervor. (Die Durchschnits-Zeichnung, welche CONYBEARE a. a. O. auf der 35. Tafel mitgetheilt verdient verglichen zu werden.)

Da wo die Grauwacke stellenweise auf beträchtlicheren Räumen fehlt, hat der Schiefer stets mehr Eckiges und Krummliniges in seinen Schichten angenommen.

Um den *Saratoga*-See in *New-York* erhebt sich die Gegend stufenweise. Die Gesteine gehören dem ausgedehnten Uebergangsbirge an, welches längs des *Hudson*-Flusses hinzieht. Am See-Ufer herrscht vorzüglich Thonschiefer; an höhern Stellen treten Grauwacke und Grauwacke-Schiefer auf. Deutliche Wechsel-Lagerungen werden häufig wahrgenommen. Die seltsamen und interessanten Schichtungs-Verhältnisse beobachtet man an der östlichen Seeküste, am sogenannten *Snake-Hill*. Dieser Hügel tritt in den See hinein und erhebt sich plötzlich gegen W. und S.W. mit fast senkrechten entblössten Wänden zu 200 F. über die Wasserfläche. Die Schichten sind von auffallender Regelmässigkeit, scharf begrenzt, und steigen gegen Nordwesten unter 13 bis 15° an, am Nordende des Vorgebirges aber wenden sich dieselben plötzlich, um in entgegengesetzter Richtung bis zum Berggipfel hinanzulaufen. Die Schichten-Biegung ist der Abschnitt eines Kreises dessen Durchmesser 20 bis 30 Zoll nicht überschreitet. Die Mächtigkeit der Schichten, Thonschiefer, Grauwacke und Grauwacke-Schiefer im Wechsel mit einander auftretend, beträgt bald nur $\frac{1}{2}$ Zoll bald wächst dieselbe bis zu 2 F. an. Die Grauwacke enthält Eindrücke von Bivalven in grosser Häufigkeit.

Diese Erscheinungen — das ungleichförmige Fallen von Schichten, die mannichfachen Drehungen — als in der ursprünglichen Bildung ihren Grund habend zu betrachten, oder jene Phänomene, wie Manche gethan, für Folgen von Krystallisations-Prozessen im Grossen

Hinaufdrängen vulkanischer Gebilde durch Schichten-Reihen während des Hervorhebens abgerissen, vom feurig-flüssigen Teige umhüllt und mit fortgeführt wurden — solche Bruchstücke trifft man mehr und minder weit von den Stellen die sie früher einnahmen, als dieselben noch Theilganze durchbrochener Gestein-Lagen ausmachten. Mitunter ist die Entfernung so gering, dass man die Lücken zu erkennen glaubt, in welche einzelne Bruchstücke genau passen mussten. Man vermag den Zusammenhang zu ergänzen, in welchem solche Trümmer einst mit dem Ganzen geschichteter Massen gestanden; umwickelte zerbrochene Schichten-Theile finden sich bald wieder sehr nahe gerückt, bald mehr fern von einander (Taf. XI Fig. 8., 9. und 10.) u. s. w. Ueberhaupt kommt, wie begreiflich, in Absicht der letztern Beziehungen das Verschiedenartige der Eigenschwere solcher Fragmente im Verhältniss zu der in höherem oder geringerem Grade zähen, schlammig-flüssigen Masse, in welche sie hineinbrachen, in Betracht, so dass bald ein Niedersinken derselben statt haben musste, während in entgegengesetzten Fällen vielleicht eher ein Streben eintrat sich aufwärts zu bewegen.

Diese Fragmente geben sich stets nach dem Ganzen

ansetzen zu wollen, dürfte in keiner Hinsicht haltbar seyn. Eben so ungenügend bleibt die Annahme von ursprünglicher Ablagerung auf bald erhöhtem, bald vertieftem Boden. Wie aber die spätere Verrückung erklären? Und dass eine solche statt gefunden, möchte kaum zu bezweifeln seyn; sie muss sich ereignet haben während die Schichten aus weichem Zustand übergingen in den festen, darauf deutet ihr Ungebrochenes. Sollte man nicht auch an diesen Stellen an Gewalten zu denken berechtigt seyn, die aus der Tiefe nach oben wirkten? an basaltische oder andere abnorme Massen obwohl dieselben gar nicht zum Vorschein kommen? — Eine solche Hypothese gehört mindestens nicht zu denen, welche den Beobachtungs-Geist unterdrücken. „Manchmal glaubt man“ sagt der ehrwürdige Voigt „beim Anschauen gewisser Sandsteine und Kalke die Ueberzeugung zu finden, dass ein innerer Kern die Biegungen der Schichten, die Senkungen und Emporhebungen bedingt habe.“

ihrer Gestalt-Verhältnisse als wahre Trümmer zu erkennen. Sie sind nicht zu verwechseln mit den in untern Theilen mancher Laven-Ströme enthaltenen Einschlüssen. Leztere unterscheiden sich namentlich dadurch, dass sie fast ohne Ausnahme Rollstücke sind; wohl aber stimmen erstere mit den vom Neben-Gestein hereingebrochenen, regellos in der Masse vieler Erze führender Gänge liegenden Trümmern auf mannichfache Weise überein*.

Die Bruchstücke müssen im Allgemeinen um desto häufiger sich eingefunden haben, je schneller und gewaltsamer das Oeffnen der Weitung statt fand; ein Hergang mit welchem wohl keineswegs in allen Fällen das Emporsteigen der feuerig-flüssigen Massen und noch weniger ihre Abkühlung, ihr Festwerden gleichen Schritt halten konnte. Bald sieht man die Fragmente spärlicher, bald werden dieselben in solcher Häufigkeit vom Hangenden bis zum Liegenden getroffen, dass sie einander fast berühren; bei weitem die meisten aber finden sich in basaltischen Gang-ähnlichen Gebilden welche sehr unebene Seiten-Wände haben, auch wird die Menge derselben, der Regel gemäss, in gewissem Verhältnisse stehen mit der Natur der Fels-Massen durch welche hindurch aufsteigende vulkanische Gesteine ihren Weg genommen. Die Trümmer werden häufiger seyn bei schieferigen Gebirgsarten und bei denen von mehr lockerem Gefüge, überhaupt bei solchen, die weniger Widerstand zu leisten vermochten; seltner trifft man sie da, wo körnige oder dichte Massen durchbrochen wurden. — In manchen Gegenden rühren die Fragmente mehr von ältern Schichten her, als von neuen. Auch schliessen die Massen basaltischer

* Eine interessante Zusammenstellung eigener und fremder Beobachtungen von Bruchstücken (Trümmersteine) in Gängen, eingewachsenen Stücken vom Neben-Gestein, Fragmenten von Gangarten u. s. w. verdanken wir FREIESLEBEN. (MOLL'S Jahrb. d. Berg- und Hüttenk. B. IV, 2. Liefer., S. 104 ff.)

Gang-Gebilde nicht häufig in geringerem und höherem Grade umgewandelte Bruchstücke von Felsarten ein, allem Anschein nach nicht ableitbar von Gesteinen die solche, in so weit Beobachtung möglich, in Hangendem und Liegendem begrenzen; Trümmer der Art müssen von tiefern Schichten abstammen. Wir haben bereits der Thatsachen erwähnt, die in *Böhmen* nachgewiesen worden und welche mit gutem Grunde vermuthen lassen, dass basaltische Gebilde bei ihrem Aufsteigen Theile tiefer vorhandener Formationen lossrissen und mit sich in die Höhe nahmen *. Aehnliche Erscheinungen sind u. a. auf dem Eilande *Rume* wahrnehmbar. Hier trifft man, in Basalt eingeschlossen, etwas Bitumen-haltige Kalkstein-Stücke von 4 bis 12 Zoll Länge und 2 Zoll Dicke, obwohl *Rume* nicht eine Spur von Kalkstein aufzuweisen hat **.

Für das Aufsteigen basaltischer Massen aus der Tiefe, — ein Phänomen mit welchem in den häufigsten Fällen Zerbrechungen, Wegführungen und Umwickelungen der im Wege liegenden Schichten und ihrer Trümmer verbunden seyn mussten — sind Erscheinungen, wie die welche uns beschäftigen, folglich ein eben so redender Beweis, als sie der früher angenommenen Erfüllung der Spalten von oben widerstreiten. Wäre das letztere der Fall gewesen, so würden die vulkanischen Gebilde die Felsarten-Trümmer mit sich hinab in die Tiefe geführt haben; die Fragmente müssten öfter in den untern Theilen basaltischer Gänge und hier mehr zusammengedrängt sich finden; sie müssten stärkere Verwerfungen und Umstürzungen wahrnehmen lassen, es könnte ihnen nicht die wagerechte oder wenig geneigte Lage verblieben seyn in welcher sie häufig getroffen werden ***.

* I. Abtheil. S. 439.

** R. JAMESON, *Min. of the Scottish Isles. Vol. II, p. 51 etc.*

*** Bei *Aubenas* in *Vivarais*, wo ein mächtiger Basalt-Gang Kalk-Schichten durchbrochen hat findet sich, zwischen den Windungen

Aber man sieht die Trümmer — *blaue Kuppe* bei *Eschwege*, *Wilderstein* unfern *Büdingen* u. v. a. O. — öfter oder doch nicht weniger selten in obern als in untern Theilen basaltischer Gang-Massen; namentlich an der *blauen Kuppe* fanden sich grosse mehr und minder wagerecht liegende Stücke an Stellen, wo der Basalt hoch über den ihn umgebenden Sandstein emporsteigt.

Während einige Trümmer nur Zersplitterungen erfahren, zeigen sich andere — Thonschiefer, Sandstein, Süsswasser-Kalk u. s. w. — augenfällig gebogen (Taf. XI. Fig. 5 und 6.); und nicht allein bei blossen Eragmenten durchbrochener Felsenglieder ist diess der Fall, beträchtliche Schichten-Theile, ganze Lagen sahen wir unter solchen Verhältnissen, so namentlich die in den basaltischen Brekzien des *Gergovia*-Berges und des *Puy de Marman* unfern *Clermont* eingeschlossenen Süsswasser-Kalk-Schichten Fig. 3 und 6 auf Taf. XVI. (Wir werden später ausführlicher darüber reden.) — Entweder waren die gebogenen Schichten-Theile noch im Zustande gewisser Weichheit, oder die vulkanischen Massen wirkten erweichend darauf ein und verliehen ihnen einige Biagsamkeit.

Was die Substanz eingeschlossener Bruchstücke und kleinerer und grösserer Massen betrifft, so findet man dieselben, wie bereits bemerkt worden, theils nicht im mindesten verändert, selbst die vom Feuer so leicht umzuwandelnde Farbe ist die nämliche geblieben, theils aber zeigt sich das Eingeschlossene durch Glühungen, Verglasungen

des Ganges, eine grosse Masse der Kalkstein-Schichten eingeschlossen. Die Schichten behielten ihren Parallelismus und selbst die Richtung ihres allgemeinen Fallens, auch zeigt die Masse, in Berührung mit dem Gang, wenige oder keine Spuren erlittener Aenderungen; allein eine Verzweigung, welche der Gang aussendet, hat auf eine Strecke von 100 Fuss und mehr, die Kalkstein-Schichten sehr verrückt und zertrümmert.

und Verschlackungen bis zur Unkenntlichkeit entstellt, so dass kaum eine Zurückführung auf diese oder jene Felsart mit einiger Sicherheit möglich ist und man ein neues Gestein zu sehen glaubt. Manche Bruchstücke endlich erscheinen zur Hälfte umgewandelt in geringern und höhern Graden, selbst geschmolzen, zur Hälfte aber unversehrt, ober bis auf die Farbe nicht verändert. Wir werden, wenn vom Einflusse basaltischer Gebilde auf verschiedene normale und abnorme Felsmassen die Rede ist, von diesen mannichfachen Thatsachen ausführlicher Rechenschaft geben.

Ehe wir jedoch zur Darlegung sämtlicher vereinzelter Erscheinungen schreiten, die als Folgen mehr und weniger starker Austrocknung, einer im höhern oder geringern Grade statt gehabten Glühung, Schmelzung u. s. w. gelten, dürfte es zweckgemäss seyn, im Allgemeinen von den Aenderungen und Umwandlungen zu reden, die wir als zunächst von Basalten ausgehend erkannt haben und welche nicht nur eingeschlossene Bruchstücke erleiden, sondern auch ganze Gebirgs-Theile im Hangenden und Liegenden basaltischer Gebilde. Die Sache hat mehrseitiges Interesse; denn Phänomene der Art verschaffen zugleich Aufklärung über das Verschiedenartige des Zustandes in welchem sich vulkanische Massen zur Zeit befanden, als sie mit Gestein-Wänden in Berührung traten, als die Fragmente von ihnen umhüllt wurden. Eine Thatsache, selbst eine bedeutende, auffallende kann nichts beweisen, bei ihr darf man nicht stehen bleiben. Sie ist Glied einer grossen Kette das erst im Zusammenhange gilt; darum wurden unzählige Fälle ähnlicher und verwandter Erscheinungen unter gewissen Haupt-Phänomenen zusammengefasst. So entstand nach und nach eine Gesammtheit, Mannichfaltigkeit und Deutlichkeit der Verhältnisse, welche sich gegenseitig als Ursachen und Wirkungen verbinden; so sah man sich zu Vergleichen geführt,

die in ähnlicher Art noch nicht vollständig zur Sprache gebracht worden.

Änderungen der Farbe. — Entfärbungen.
Eingeschlossene Fragmente erscheinen gebleicht, rothe Gesteine grau oder gelblich, oft weiss. Dabei stellen sich mitunter auf lichterem Grunde streifige Zeichnungen dar, gerade oder seltsam gewunden, geflammt, Wolken-ähnlich verwaschen, auch, besonders bei bunten Sandsteinen, Baumförmig. Die Farbe dieser Zeichnungen ist meist die schwarze. Die Dendriten lassen sich — da die Erscheinung der Felsart im unveränderten Zustande nur höchst sparsam eigen ist und bei vulkanischem Einwirken leicht zerstörbar wäre, — von andern Verhältnissen ableiten; wir werden darauf zurückkommen. — Was von der Entfärbung umhüllter Bruchstücke gesagt worden, ist auch auf die Gestein-Massen im Hangenden und Liegenden basaltischer Gänge zu beziehen.

Wir erlauben uns mit diesen Thatsachen, ohne entscheidendes Urtheil zu wagen, eine Erscheinung in Verbindung zu bringen, die wir leider nur flüchtig sahen, da wenig beständiges Wetter unsern Bemühungen nicht förderlich war. Bei *Ortenberg*, zwischen *Gelnhausen* und *Friedberg*, findet sich, überall von Basalten unmittelbar umgeben und, wie es das Ansehen hat, auch auf Basalten seine Stelle einnehmend, ein Sandstein, für den ich vor der Hand keinen genauen Namen weiss, da er, den Dunstkreis berührend, von andern Felsarten nicht überlagert wird. Eine auffallende Weisse zeichnet seine Massen aus und die seltsamen Gestalten der kleinen Hügel mit ihren, oft über 30 Fuss hohen jähren Wänden und den tief eingeschnittenen Furchen, den bizarren Formen der Alpenberge ähnlich, lassen das Ganze nicht unpassend einem Relief des *Montblanc* im grossartigen Massstabe vergleichen. Oder man glaubt sich zwischen Dolomit-Felsen versetzt. Und jene Formen haben, nach

der Aussage achtbarer Augenzeugen, seit länger als vierzig Jahren Nichts eingebüsst von ihren sonderbaren Eigenthümlichkeiten. Die Erstreckung des blendend weissen Sandsteines ist keineswegs unbeträchtlich; der Streifen mag wohl eine halbe Stunde Breite messen und seine Länge von der dem *Vogels-Gebirge* zugehörigen Höhe, dem *Dürrenstein*, bis in den *Ortenberger* Stadtgraben, scheint noch bedeutender. Das Streichen der Schichten, an einer Stelle entnommen, war h. $9\frac{5}{8}$, ihr Fallen unter 15° in N.W.; allein unser Aufenthalt war zu vorübergehend, um, für solche Beziehungen noch mehrere günstige Beobachtungs-Stellen auszumitteln, und die Ueberzeugung zu erlangen, es liege in der gefundenen Beziehung etwas Konstantes. — Wollte man an vulkanische Einwirkungen denken, an statt gehabte Entfärbung durch basaltischen Einfluss — denn in nicht beträchtlicher Ferne steht der gewöhnliche bunte (rothe) Sandstein an — so hätte das Erhebungs-Phänomen gerade gegen den Rand der gewaltigen Basalt-Parthie des *Dürrensteines* hin statt gehabt. Dass die Atmosphäre es gewesen, welche den Sandstein durch das Ganze seiner Masse, so weit Beobachtung möglich, umzuwandeln vermocht habe, scheint weniger glaubhaft. Uebrigens ist uns kein Sandstein vorgekommen, der, auf vollkommen gleiche Weise, wie der *Ortenberger*, durch Basalte umgewandelt worden.

Das sehr Allgemeine eines bleichenden Einflusses erinnert unwillkürlich an gewisse bekannte Phänomene noch heutigen Tages thätiger Feuerberge. Neben der Zersezzung nämlich welche Laven durch die Atmosphärilien erleiden wirken noch Kräfte eigenthümlicher Art auf dieselben ein; besonders die den Spalten und Rissen der Laven-Massen entsteigenden schwefeligen, so wie die Salzsäure haltigen Dämpfe. Diese Dämpfe, deren Wirksamkeit zumal in der Nähe von Krateren auffallend ist, entfärben die Laven, indem sie durch dieselben hindurchziehen; sie erweichen den Teig,

lösen einzelne Gemengtheile auf u. s. w.*. Schwarze Laven werden durch schwefelige Dämpfe lichtegrau, gelblich oder weiss; bei Einwirkung salzsaurer Dämpfe verbleichen die Laven, oder sie färben sich oberflächlich gelb, grünlich u. s. w. An diese Erscheinung schliessen sich unsers Bedünkens folgende Phänomene näher an.

Schwefelige Dämpfe bleichen die Grundmasse der Trachyte bei ihrem Hindurchziehen; von salzsauren Dämpfen wird sie schwefelgelb gefärbt. Ein besonders auffallendes Beispiel gewähren u. a. die Trachyte des *Puy de Sarcouy* in *Auvergne*. Ihre Feldspath-Krystalle erscheinen mitunter so vollkommen brennend schwefelgelb gefärbt, dass sie, der abweichenden Formen-Verhältnisse ungeachtet, selbst von verdienten Geognosten früherer Zeit für Schwefel-Krystalle angesehen wurden.

Gewisse mehr und weniger entfärbte und zersezte Feldstein-Porphyre lassen überraschende Aehnlichkeit mit solchen gebleichten Laven wahrnehmen, namentlich mit jenen der *Solfatara* unfern *Neapel*. So u. a. die vom *Raubschlüsschen* bei *Weinheim* in der *Bergstrasse*, jene von *Mohorn* zwischen *Dresden* und *Freiberg*, die aus der Gegend um *Kohren* nicht weit von *Allenburg* u. s. w. In Handstücken sind solche Porphyre den *Solfatara*-Laven zum Verwechseln gleich.

Auf dem Gipfel des *Patacha*, im *Tjifondarie*-Distrikte des Eilandes *Java*, der zwei Krateren ähnliche Vertiefungen aufzuweisen hat, entsteigt dem einen dieser Abgründe ohne Unterlass eine Menge schwefeliger Dünste, welche das nachbarliche Gestein, ursprünglich schwarzer Basalt, durch-

* Wir bewahren in unserer Sammlung ein schönes und belehrendes Handstück *Vesuvischer* Lava von der Eruption des Jahres 1794. Es ist von der Wand einer Spalte entnommen auf welche saure Dämpfe einwirkten; bis zu einer Tiefe von 2 bis 3 Linien sieht man die Grundmasse gebleicht, theils auch gänzlich zerstört, nur die Augit-Krystalle wurden erhalten und in sehr ausgezeichnete Weise.

dringen und in dem Grade umwandeln, dass eine weisse, lockere Masse daraus wird, deren frühere Beschaffenheit nicht mehr unterscheidbar ist. Noch gewaltsamer und auffallender erscheinen Wirkungen ähnlicher Art am Gipfel des *Talaga-Bodas*, im *Manaradja*-Distrikte, wo schwarze Basalt-Masse und gebrannte Baumstämme im grossen Kontraste mit dem zersezten, lichte gefärbten Gestein und der gelblichweissen Schwefel-Rinde sind, die ganze Strecken überkleidet *.

Am *Annaberge* unfern *Leschniz* in *Oberschlesien* wurde 1822 eine interessante Thatsache durch bergmännische Arbeiten aufgeschlossen. Sand, stets zusammengebacken, bald als mürbes Konglomerat sich darstellend, bald als höchst fester Sandstein, zeigt grünlichgraue Farbe, welche aber mehr und mehr bleicht je näher die Felsart dem Basalte sich findet; an der Gebirgs-Scheide wird dieselbe unrein weiss **.

Merkwürdig in ungefähr ähnlicher Beziehung sind die Aenderungen welche die Kiesel-tuff-Brekzie im Thale *das Furnas* auf dem Eilande *St. Michael* erleidet. Die verschiedenen verkitteten Substanzen *** — Fragmente von Kiesel-tuff, Bruchstücke von Obsidian, Bimsstein und Schlacken gebunden durch Kiesel-tuff — erscheinen gebleicht, weiss; das Brekzien-Gefüge bleibt, aber die einzelnen Trümmer sind erdig, thonig geworden.

Dunkler werden. Im Ganzen eine minder gewöhnliche Erscheinung, als das Entfärben. Die Eisen-reichen, rothen, flachrunden Thonmassen — Thongallen — so wie die Bruchstücke thoniger Lagen mancher Sandsteine färben sich dunkelbraun, selbst schwärzlich und erlangen zugleich ein Jaspis-artiges Aussehen. Sandsteine werden schwarz, stellenweise Obsidian-ähnlich; nur hin und wieder sieht man dieselben durchzogen mit grauen oder weissen Flecken und

* REINWARDT, *Calcutta Journ. for Aug.* 1820; p. 411.

** THURNAGEL, KARSTEN'S Archiv für Bergb.; B. VII, S. 67.

*** Es war davon bereits in der I. Abtheil. S. 25 die Rede.

Flammen. Lichte Kalksteine, zumal Bitumen-haltige, nehmen graue Farben an u. s. w.

Mit der Farben-Wandelung ist häufig Verlust des Glanzes verbunden.

Aenderungen in der Masse-Beschaffenheit.
In andern Fällen haben die der basaltischen Gluht ausgesetzten Gestein-Massen durch Zusammenziehungen ein eigenthümliches trockenes Aussehen erlangt; sie sind geborsten und zerklüftet, sind rissig und sprüngig geworden, wobei dieselben meist zugleich von schwärzlicher Materie durchdrungen, oder von Eisenoxyd imprägnirt erscheinen u. s. w. Und alle diese Phänomene zeigen sich gewöhnlich sehr verschiedenen von den mit der Verwitterung verbundenen, indem beim Bersten, beim Rissigwerden durch vulkanische Gewalt der Nez-förmige Zusammenhang der Spalten vermisst wird und die Auflösung nicht von den Klüften aus allmählich tiefer eindringt.

Zu den gewöhnlichsten Aenderungen welche viele sekundäre Felsarten, besonders Sandsteine erleiden, gehören ferner Erhärtungen, und nicht selten ist Farben-Wechsel damit verbunden. — Das Eigenthümliche mancher Gesteine leicht zu zerbröckeln verschwindet, indem der Zusammenhang aller Theile mehr und weniger beträchtlich zunimmt. So werden Kohlenschiefer-Bruchstücke und Brocken lockern Sandsteines in dem Grade fest, dass sie sich dicht, Jaspis- oder Quarz-artig darstellen, oder es erlangen dieselben ein Kieselschiefer-ähnliches Aussehen. Beim Kohlen-Sandstein pflegen mit der Erhärtung zugleich Dichtigkeit und Schwere zuzunehmen; manche Kohlen-Schiefer hingegen behielten, obwohl dieselben beträchtlich erhärtet worden, dennoch ihr Schiefer-Gefüge. Ebenso tragen gewisse in hohem Grade erhärtete Sandsteine noch ganz die Merkmale ihres frühern Gefüges; die Quarz-Körner bleiben deutlich unterscheidbar, obwohl dieselben einander näher gebracht, mehr gedrängt getroffen werden. Sie scheinen, wenn nicht geringe Grade

der Schmelzung erlitten zu haben, was bei der unbezwinglichen Natur des Quarzes keineswegs häufig der Fall zu seyn pflegt, dennoch gleichsam erweicht worden zu seyn und ihr Aeusseres findet man wie mit quarzigem Firniss überkleidet*.

Locker werden, merkliche Verminderung des Zusammenhaltes ganzer Massen, Umwandlung zu Erdigem, Annahme eines staubartigen Aussehens u. s. w. sind Erscheinungen die man ebenfalls zu beobachten Gelegenheit findet, so u. a. da wo Glimmerschiefer von Basalten berührt worden.

Aenderungen des Gefüges. Körnige Felsarten und Trümmer-Gesteine werden in geringern oder höhern Graden dicht, sie erlangen unebenen, mitunter selbst muschlichten Bruch. Oder es entstand eine poröse und blasige Struktur; das zuvor Dichte oder Konglomerat-Artige erscheint aufgebläht, voller Löcher und Höhlungen. SILLIMAN beobachtete merkwürdige hierher gehörige Erscheinungen unfern *Hartfort in Connecticut*. Sandsteine, über denen Dolerit ausgebreitet ist, zeigen sich auf 2 Fuss weit unterhalb des vulkanischen Gebildes blasig; aufwärts nehmen die zuerst sehr kleinen Höhlungen an Grösse bedeutend zu, auch wächst die Zahl derselben in unmittelbarer Nähe des Dolerits beträchtlich. — In andern Fällen wurde Dichtes, oder Erdiges zu Körnigem umgewandelt; dichte Kalke, Kreide u. s. w. erlangten krystallinische Struktur und oft ohne dass Schmelzung erfolgte, so dass sie ihren Kohlensäure-Gehalt einbüssten.

Aenderungen der Eigenschwere. Felsarten,

* Mit dem Erhärten durch vulkanische Einwirkung sind gewisse Erscheinungen nicht zu verwechseln, welche namentlich bei Sandsteinen hin und wieder wahrgenommen werden wo kieselige oder kalkige Einseihungen statt fanden und grössere Festigkeit bedingten. Allein solche Ereignisse traten später ein als die Basalt-Bildung; die Thatsachen werden auch in weiter Ferne von Basalten getroffen, man sieht die infiltrirten Massen adernweise in den Felsarten sich verzweigen u. s. w.

mit denen basaltische Gebilde auf irgend eine Art in unmittelbare Berührung getreten, zeigen bald Verminderung, bald Vergrößerung ihres spezifischen Gewichtes in höhern und geringern Graden. Von den Ergebnissen, zu welchen wir durch eine Reihe von Versuchen gelangten*, mögen vorläufig nachstehende als Beispiele hier eine Stelle finden.

Angabe der Felsarten-Beschaffenheit.	Eigenschwere	
	nicht verändertes	auf verschiedene Art umgewandelter
	Gesteine.	
Süßwasser-Kalk von <i>Gergovia</i> . .	2,301	—
Derselbe aus der Nähe des Basaltes, daher .	—	2,409
— in unmittelbarer Berührung mit Basalt, dunkel gefärbt, auffallend dichter geworden, daher	—	2,651
— in Säulen gespalten unter basaltischer Decke, daher	—	1,977
Jurakalk, von der Höhe des <i>Rossherges</i> in der <i>Schwäbischen Alp</i>	2,674	—
Derselbe, aus dem basaltischen Konglomerate der <i>Wittlinger Steige</i>	—	2,669
Muschelkalk, dichter, ohne Versteinerungen von <i>Hasmersheim</i> unfern <i>Heilbronn</i>	2,665	—
Derselbe, Bruchstück einer grossen in Basalt eingeschlossenen Masse, <i>Kirschberg</i> im <i>Fuldaischen</i> . .	—	2,448
—, aus dem Basalt-Konglomerat der <i>Böhmches-Küppel</i> bei <i>Fulda</i> .	—	2,498
Bunter Sandstein, einfach roth gefärbter von <i>Heidelberg</i>	2,443	—
Derselbe, weiss gestreift, daher	2,387	—
—, gebleicht und Säulen-förmig absondert, <i>Wilderstein</i> bei <i>Büdingen</i> .	—	2,023
—, auffallend dicht, Feldstein-ähnlich geworden, daher	—	2,414
—, Säulen-artige Bodensteine von der <i>Friedrichs-Hütte</i> bei <i>Laubach</i> .	—	2,081

Wir haben im Verfolg von den Graden der Umwandlung, welche die verschiedenen gewogenen Stücke erlitten, ausführlicher zu reden und erlauben uns darauf zu verweisen, um nutzlose Wiederholungen zu meiden.

* Sie wurden auf die in der I. Abtheilung S. 128 ff. beschriebene Weise vorgenommen.

Unkenntlichwerden von Beimengungen und Einschlüssen. Einzelne Gemengtheile, so z. B. Glimmer-Blättchen in manchen Sandsteinen sehr gehäuft erscheinend, sind in den durch Feuer-Gewalt umgewandelten Felsarten bald nur in einzelnen wenig kenntlichen Spuren noch vorhanden, bald vermisst man dieselben gänzlich. Vorhandene fossile Ueberbleibsel werden mehr und weniger undeutlich, theils verschwinden dieselben ganz.

Aenderungen chemischer Beschaffenheit. Zu den einfachsten Phänomenen gehört das Entweichen gewisser Bestand-Stoffe, z. B. des Bitumens aus Kohlen und aus Kohlenschiefer, der Kohlensäure aus Kalksteinen u. s. w. — In vielen Fällen aber ist umgewandelten Kalken ihr Kohlensäure-Gehalt verblieben, obwohl dieselben auffallend dichter geworden da wo sie mit Basalten in Berührung getreten. Nach C. G. GMELIN's Zerlegung enthalten:

	Jurakalk vom <i>Floriansberge</i> bei <i>Dettingen</i> in der <i>Schwübischen Alp</i> .	Jurakalk-Bruchstücke aus dem basaltischen Konglomerate des <i>Karfenbühls</i> unfern <i>Dettingen</i> .
Kohlensauen Kalk	99,34	99,23
Thon	—	0,15
Kieselerde in Sand-Form.	0,12	—
Eisenoxyd und Alaunerde .	—	Spur
Wasser	0,10	Spur
	<hr/> 99,56	<hr/> 99,38

VOGEL fand im Süßwasser-Kalk des *Gergovia*-Plateaus unfern *Clermont* nur Spuren von Talkerde; das härter gewordene Gestein aus der unmittelbaren Nähe basaltischer Gebilde ergab in 100 Gr. einen Gehalt von 16,5 Gr. reiner Talkerde; die erste Felsart war ausgezeichnet durch Spuren organischer Stoffe, die man beim umgewandelten Kalke gänzlich vermisste, dagegen hatte letzterer eine grössere Menge Eisenoxyd aufzuweisen u. s. w. —

MENDEZ DA COSTA untersuchte den in der Nähe von *Giant's Causeway* auftretenden Kalk und will nachfolgende [sehr zweifelhafte] Resultate gefunden haben:

	Kalkstein, entfernt von den vulkanischen Massen.	Kalkstein in unmittelbarer Berührung mit basaltischen Gebilden.
Kalk	48,00	47,00
Kohlensäure	37,00	36,00
Kieselerde	0,75	3,00
Alaunerde	2,00	2,00
Wasser (?)	12,00	12,00
	<u>99,75</u>	<u>100,00</u>

Schöne Beispiele durch Basalte bewirkter Aenderungen der chemischen Beschaffenheit mancher Mineral-Substanzen, gewähren ferner die Umbildungen von Eisenoxyd, von kohlen-saurem Eisenoxydul und von Eisenoxyd-Hydrat zu Eisenoxyd - Oxydul (Magne-teisen).

Von der bisherigen Kenntniss über die chemische Zusammensetzung der Produkte neuerer Vulkane ausgehend, erachtete man für glaubhaft, dass ihre verschiedene Mengstoffe „durch Bewegung der Laven bei intensiver Temperatur in Berührung kommend, gegenseitig auf einander einwirken und mannichfaltige Verbindungen bilden könnten, welche im Dampf-Zustand emporstiegen, oder augenblicklich durch die, aus dem Innern der Laven sich erhebenden, wässerigen Dünste wieder zerlegt würden. Der Hitzegrad jener Feuer-Erzeugnisse galt als zureichend, um die Zersezzung einiger ihrer Mischungs-Theile zu bewirken u. s. w.“ So wurde, seit DELARBRE*, das nicht flüchtige Eisenoxyd allgemein als Produkt von Sublimation angesehen. Man traf den Eisenglimmer so häufig in den Laven noch thätiger Vulkane nicht allein (*Aetna*, besonders die Ergüsse von 1755, *Vesuv*,

* ROZIER, *observat. sur la physique. T. XXXIX, p. 119 etc.*

zumal der Ausbruch von 1813, *Stromboli* u. s. w.), sondern auch in gewissen Erzeugnissen ausgebrannter Feuerberge (*Puy de Dôme, Volvic, Mont Dore, Puy de la Vache* u. s. w.), dass er mit gutem Grunde als bezeichnendes Merkmal für viele derselben angesehen werden musste. Und was jener Ansicht, der Bildung des Eisenglimmers durch Sublimation besonders das Wort zu reden schien, das war der Umstand, dass man das Mineral, so namentlich am *Aetna*, fast stets in den obern sehr zelligen und porösen Theilen der Ströme in Menge fand, während die untern dichten Ablagerungen Ueberfluss an Körnern und Krystallen von Magneteisen enthielten. Einige Ströme, deren obere Spalten sehr mit Eisenglimmer erfüllt sind, zeigen, wie gesagt wird, in ihren untern Theilen keine Einwirkung auf die Magnetonadel; ein Phänomen, als dessen bedingende Ursache der Verlust ihres, zur Bildung von Eisenoxyd verwendeten Eisenoxyd-Oxydul-Gehaltes angesehen wurde.

Genügendere Erklärung über die Gegenwart des Eisenoxyds in thätigen Feuerbergen und in Gebirgen die einst durch Vulkane gebildet oder verändert worden, an solchen Stellen, wohin es nur in Dampfform gelangen konnte, erhielten wir durch MITSCHERLICH'S interessante Beobachtungen künstlicher Eisenoxyd-Bildungen. Diese Kunst-Erzeugnisse von höchster Schönheit und Deutlichkeit kommen, was Krystall-Gestalt, Glanz, Härte, Strich und alle andere Eigenschaften betrifft, den natürlichen in dem Grade gleich, dass man auf ähnlichen Ursprung beider zu schliessen berechtigt ist *. — Die Bildung des krystallisirten Eisenoxyds in

* Die künstlichen Krystalle entstanden in einem Töpfer-Ofen, in welchem Geschirre, nachdem man sie erhitzt hatte, durch hineingeworfenes Kochsalz glasirt wurden. „Der Töpferthon besteht hauptsächlich aus Kieselerde, Thonerde, etwas Eisenoxyd und andern Bestandtheilen, welche für die Zersezzung, die ich gleich anführen werde, von keiner weitern Bedeutung sind. Das Kochsalz, welches schon etwas jenseit der Rothglühe-Hitze sich verflüchtigt, wird gasförmig, wenn

Vulkanen ist Resultat einer Sublimation, aber einer mittelbaren und keiner unmittelbaren. Sie beruht darauf, dass Kochsalz und Wasserdämpfe zugleich — das Meereswasser z. B. — auf Kieselerde, oder auf Kiesel-Verbindungen einwirken und Chlor-Wasserstoff-Säure bilden, und dass diese Säure entweder rein, oder nur mit sehr wenig Wasser gemischt, mit Eisenoxyd oder mit Eisen-haltigen Verbindungen in Berührung kommt; dadurch entsteht Chloreisen, welches nachher wieder durch Wasser-Dämpfe zersezt wird, und wenn die Zersezung sehr langsam geschieht, das, zur

man es in den heissen Ofen wirft, und kommt so mit der Oberfläche der Geschirre in Berührung; es würde aber keine weitere Zersezung hervorbringen, wenn nicht zugleich Wasser-Dämpfe im Ofen gegenwärtig wären; diese werden zersezt, Chlor-Wasserstoff-Säure bildet sich und entweicht, und das gebildete Natron verbindet sich mit der Kieselerde der Geschirre und bildet damit einen glasartigen Ueberzug. Was das Eisenoxyd betrifft, so wäre es möglich, dass Kieselerde, Kochsalz und Eisenoxyd sich so zersezzen, dass Natron gebildet wird und Chloreisen sich verflüchtigt. Ein Gemenge dieser Substanzen wurde eine Stunde lang geglüht; das zugesetzte Eisenoxyd war vorher gewogen worden; es wurde nachher durch Säure ausgezogen und bestimmt; es hatte nichts an Gewicht verloren. Eben so wenig findet eine Zersezung statt, wenn man in einem Rohr ein Gemenge von Kochsalz, Eisenoxyd und Kieselerde glüht und darüber Wasser-Dämpfe streichen lässt; es bildet sich dabei viel Chlor-Wasserstoff-Säure, aber kaum eine Spur von Chloreisen, und in der geschmolzenen Masse im Rohr bleibt das Eisenoxyd krystallinisch zurück. Wenn aber Chlor-Wasserstoff-Säure über erhitztes Eisenoxyd geleitet wird, so bildet sich Chloreisen, welches sich sublimirt, und Wasser; wird das Chloreisen mit mehr Wasser in Berührung gebracht, so entwickelt sich zuerst Chlor-Wasserstoff-Säure, dann sublimirt sich Chloreisen, und Eisenoxyd bleibt schön krystallisirt zurück. Die Bildung des Chloreisens durch Einwirkung der Chlor-Wasserstoff-Säure auf Eisenoxyd bei einer erhöhten Temperatur scheint also von der geringern oder grössern Menge Wasser, welche der Chlor-Wasserstoff-Säure beigemengt ist, abhängig zu seyn.“ POGGENDORFF'S Ann. d. Phys. XV. B. S. 630 ff. — Auch HALDAT'S Notiz über die Krystallisation des Eisenoxyds (*Ann. de Chim. T. XLVI, p. 70 etc.*) verdient nachgesehen zu werden.

Annahme regelrechter Formen so sehr geneigte, Eisenoxyd in grossen Krystallen zurücklässt*.

Eine Erscheinung, die alle Aufmerksamkeit verdient, ist die Umwandlung des Eisenoxyds in Eisenoxyd-Oxydul, wie diess unter andern auf der Grube *alle Birke* an der Südseite der *eisernen Hardt* unfern des Dorfes *Eisern* im *Siegenschen* statt hat. Erreicht der Prozess sein Ziel, so lässt sich das erdige Magneteisen aus dichtem Eisenglanz entstanden, von jenem wozu Eisenspath das Material hergab, und welches gleich näher beschrieben werden soll, nicht unterscheiden; nur sparsam vorhandene rothe Flecken zeugen mitunter für die Abkunft der Substanz.

An diese Erfahrungen schliesst sich unmittelbar eine andere an; das Entstehen von Magneteisen durch Wirkung des Basaltes auf kohlen-saures Eisenoxydul. Man weiss, dass weniger und mehr beträchtliche Grade künstlicher Hitze in den chemisch-physikalischen Eigenschaften des Eisenspathes geringere und grössere Aenderungen bedingen. Eine kleine Folge vor uns liegender Handstücke liefert die auffallendsten Beweise, dass basaltische Gluht analoge Wirkungen hervorzurufen vermag.

Der im Transitions-Gebiet des *Siegenschen* Gang-artig aufsezzende Basalt schliesst, so u. a. auf der Zeche *Louise* zu *Horhausen*, Stücke und Massen von Eisenspath ein, die,

*Bei natürlichen, wie bei den auf dem Wege der Kunst erhaltenen Eisenoxyd-Krystallen kommt in der Regel nur das Rhomboeder mit der Entscheidung-Fläche, der *Hauy'schen* o Fläche, vor und letztere ist fast immer unverhältnissmässig gross. Wir sahen Eisenglanz-Krystalle von *Stromboli*, an welchen jene Fläche bei einer Breite von 4 bis 5 Par. Linien über $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge hatte, während die Dicke, gleich der Hauptaxe, oft nicht $\frac{1}{2}$ Linie betrug. Am *Puy de la Tache* im *Mont-Dore*-Gebirge findet man regelrechte Gruppierungen höchst kleiner Eisenglanz-Krystalle; das Ganze stellt die bis zum Verschwinden der Scheitelkanten entschiedene Abänderung dar, *Hauy's Fer oligiste basé*.

gleich dem künstlich geglühten Fossile, schwarz gebrannt erscheinen, ohne jedoch beträchtliche Aenderungen, was die Eigenthümlichkeiten von Textur und Glanz betrifft, erlitten zu haben; selbst der Kohlensäure-Gehalt ist ihnen verblieben*.

Andere Einschlüsse wurden gänzlich zu erdigem oder mulmigem Magneteisen umgewandelt. — Unter ähnlichen Verhältnissen auf der oben erwähnten Grube *alle Birke* vorkommender Eisenspath zeigt, wie ausgewählte Musterstücke darthun, eine Art von belehrendem Mittel-Charakter. Das Blätter-Gefüge ist stellenweise verschwunden, und das bald mehr körnige bald mehr erdige Mineral wird dem Magnete folgsam gefunden. Die Quarz-Schnüre, von denen der Eisenspath nach den verschiedensten Richtungen durchsetzt wird, haben von der Gluth wenig gelitten. Noch andere Handstücke, gleichfalls von der Grube *alle Birke* entnommen, sind durch und durch umgewandelt; nichts macht an ihnen den ursprünglichen Stoff kenntlich. Man hat eine sehr weiche, blaulichschwarze, aus Staub-artigen lose verbundenen Theilen bestehende Masse vor sich, die ohne Glanz, fein-erdig im Bruche ist, selbst bei leisester Berührung sehr abfärbt und vom Magnete angezogen wird. Dabei sind die kreuzweise laufenden Quarz-Adern mehr und weniger angegriffen.

Auch die Umwandlung des Eisenoxyd-Hydrates in erdiges Magneteisen ist auf der erwähnten Grube *alle Birke* vorzüglich sichtbar. Wir beziehen uns auf dasjenige, was bei Gelegenheit der Sahlbänder ähnlichen Erscheinungen basaltischer Gänge über diese Thatsache bemerkt worden**. — Waren die Wände von Spalten, durch welche

* Das Exemplar wird von Quarz-Adern durchzogen und führt hin und wieder Kobalt-Beschlag.

** I. Abtheil. S. 451 und 452. — Im Augenblicke, wo dieses Blatt den Händen des Sezzers übergeben werden soll, erhalte ich durch besondere Gewogenheit des Königlich Preussischen Bergamtes zu Sie-

Basalte aufwärts stiegen mit einer dünnen Eisenoxyd-Hydrat-Decke versehen, so konnte diese, vermittelt der hohen

gen, eine mit Kenntniss-reichster Sorgfalt ausgewählte Suite der durch die berühmte Grube *atte Birke* an der *eisernen Hardt* aufgeschlossenen Vorkommnisse. In anschaulicher Folge die höchst wichtigen Erscheinungen darstellend, veranlasste jene Mittheilung nachstehende Betrachtungen. Kohlensaures Eisenoxydul, als Eisenspath, das Resultat vulkanischer Prozesse, dürfte zuerst die Spalte im Thonschiefer-Gebirge erfüllt haben. Durch äusserlichen Einfluss erfolgte, ohne Zweifel weit früher als die basaltischen Auftreibungen statt hatten, vom Tage abwärts Umwandlung des kohlensauren Eisenoxyduls zu Eisenoxyd-Hydrat. Man hätte sich sonach das den Gangraum Einnehmende gleichsam als in zwei Hälften geschieden zu denken; in niedern Teufen Eisenspath, in höhern Brauneisenstein. Das emporsteigende basaltische Gebilde, den vorliegenden Musterstücken nach zu urtheilen, kein eigentlicher Basalt, sondern Anamesit, traf nun zuerst mit dem Eisenspath des Erzganges zusammen und erhielt so die eigenthümliche Beschaffenheit; kleinere und grössere Blasenräume erscheinen auf ihren Wandungen mit Sphärosiderit bekleidet, zarte Adern und Schnüre dieser Substanz durchziehen die Gestein-Masse nach allen Richtungen, aber auch im Teige der Felsart sieht man krystallinische Partikeln und Körnchen von Sphärosiderit in Menge; dieses Mineral nimmt sodann einen nicht unwesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des Anamesits — wie wir dieses früher schon an manchen hierher gebörenden Felsarten von *Steinheim* bei *Hanau* beobachteten — und erhält in den mehr feinkörnigen, scheinbar dichten Abänderungen von unrein braunlichgrüner Farbe das Aussehen gewisser Wacken. Das vom Anamesit umschlossene kohlensaure Eisenoxydul von strahliger und faseriger Textur, der Sphärosiderit, dürfte durch Schmelzung aus Eisenspath hervorgegangen seyn; die in grössern blasigen Räumen vorhandenen Nieren-förmigen, und klein-traubigen Ueberzüge reden dieser Ansicht sehr entschieden das Wort. Die Hauptmasse des basaltischen oder vielmehr Anamesit-Ganges, — welche, im unzersehten Zustande, sich sehr schwach attraktiv zeigt — ist in hohem Grade umgewandelt. Lichtgraulichweiss und von äusserst geringem Zusammenhalt, trägt dieselbe alle Merkmale, deren früher Erwähnung geschah, als vom *Wacke-Thon* der *Siegener Bergleute* die Rede war (I. Abtheil. S. 453). Allein man kann, durch Vergleichung von Stücken die nicht, oder nur in geringen Graden umgewandelt sind die Uebergänge bis zu gewisser Grenze verfolgen. Die Beimengungen von kohlensaurem Eisenoxydul, oft nach den Umrissen noch zu erkennen, stellen sich als weisse Flecken

Temperatur in Eisenoxyd-Oxydul verändert werden. So hätten wir uns wohl das Phänomen an der *Pflasterhaute* bei *Markshul* zu erklären, wo man, für den ersten Blick das Magneteisen, gleich dem Eisenglimmer, als Sublimations-Erzeugniss anzusehen geneigt seyn könnte. Die Kluftwände des dichten Basaltes und des basaltischen Dolerites zeigen sich stellenweise mit einer dünnen Lage von Magneteisen-Oktaedern bekleidet; besonders ist diess der Fall in der Nähe der Grenz-Scheidung vom Basalte und seinen Konglomeraten. Da wo die Magneteisen-Decke dem festen Dolerit

dar, mitunter aber bleiben in einzelnen kleinen Blasen-Räumchen die Sphärosiderit-Ueberzüge vollkommen erhalten. Nicht zu verkennende Spuren der beim Auftreiben statt gefundenen Pressung, trägt der zersezte Anamesit in sogenannten Spiegeln oder Harnischen, welche, für weiche Massen wie diese, deutlich genug erhalten blieben. Der „Wacke-Thon“ oder zersezte Anamesit umschliesst Kugeln-ähnliche Stücke und kleine Massen mit Nieren-förmiger Oberfläche, deren Innerstes noch ganz die Merkmale des dichten Braun-Eisensteines trägt, oder nur wenig verändert worden; nach aussen aber sieht man statt der braunen Farbe ein mattes Schwarz. Das Eigenthümliche dieses, durch basaltische Gluth umgewandelten, Eisenoxyd-Hydrates — der Wasser-Gehalt ist demselben zum grossen Theile verblieben und magnetisch zeigt es sich nicht — wird am auffallendsten in der unmittelbaren Nähe des Anamesits, so dass man die Rinde von Einschlüssen, wie die erwähnten — welche mitunter zu einer Stärke von 4 Zoll und darüber anwächst — die Härte abgerechnet, manchem dichten Manganerze vergleichen kann. Massen der Art zerspringen, aus der Grube gebracht, an der Luft und zuweilen in konzentrisch-schalige Stücke ähnlich denen von Gedingen-Arsenik, nur weniger vollkommen und deutlich. In unmittelbarer Nähe der erwähnten Spiegel-Flächen werden kleine Kugeln von 2 bis 3 Linien Durchmesser aus gänzlich umgewandeltem Eisenoxyd-Hydrat, theils zu vielen zusammengedrängt, im zersezten Anamesit getroffen. — Dass das erdige Magneteisen auch aus Braun-Eisenstein durch vulkanische Einwirkung hervorgegangen, beweist der Wasser-Gehalt mancher Exemplare, welche den äussern Merkmalen nach und hinsichtlich ihrer magnetischen Eigenthümlichkeiten erdiges Magneteisen sind, bei denen aber die Umwandlung der chemischen Natur ihr Ziel nicht erreicht hat. Mit dem erdigen Magneteisen kommt zuweilen Wad vor, auch kohlenaures Kupfer, jedoch nur in sehr geringer Menge u. s. w.

unmittelbar aufsitzt, zeigt sich dieselbe sehr bestimmt und scharf vom Gesteine geschieden, so dass an Ausscheidung aus der Masse des letztern nicht gedacht werden kann. Zunächst dem Dolerite ist das Magneteisen körnig, gegen den freien Raum der anzunehmenden Spalte hin aber findet man solches vollkommen regellvoll ausgebildet; die kleinen Krystalle, nur bei wenigen misst die Kantenlänge 1 Par. Linie, gehören, wie es scheint, ohne Ausnahme der Kernform an. Sie sind mit einander verwachsen, so dass unter vielen von uns untersuchten Handstücken auch nicht ein Krystall ringsum begrenzt zu sehen war. In andern Exemplaren aber, welche aus dem basaltischen Konglomerat entnommen seyn dürften *, haben die Krystalle beträchtlichere Grösse, viele zeigen über 2 Par. Linien Kanten-Länge und die meisten stellen sich als vierfach enteckte Oktaeder (*Fer oxydulé quadriépointé*, HAUY) dar. Alles was von der Felsmasse in der Nähe dieser Krystalle und verwachsen mit denselben wahrzunehmen ist, hat ein verändertes Aussehen; unverkennbar sind die Spuren von Schmelzungen und Glühungen welche statt gefunden.

Dass nichts Widersprechendes in der von uns rücksichtlich der Entstehungs-Art dieser Magneteisen-Krystalle dargelegten Meinung ist, dafür erhalten wir durch den Ausspruch der Chemiker, besonders durch MITSCHERLICH'S Erfahrungen sehr entscheidenden Beweis. Bei künstlichen Verbrennungs-Prozessen des Eisens werden Magneteisen-Krystalle ungefähr von derselben Grösse erzeugt, wie diejenigen, welche die Spalten-Wände des *Markshuler* Basaltes überkleiden. Wird Eisen bei niedriger Temperatur verbrannt, z. B. Eisen-Pyrophor, welchen man durch Reduktion des Eisenoxyds mit Wasserstoff erhält, so bildet sich Eisenoxyd; die

* Wir verdanken sie einem der Wissenschaft und dem Kreis seiner Freunde zu frühe entzogenen eifrigen Mineralogen, dem verstorbenen Französischen Artillerie-Hauptmann COMIN.

Temperatur, wobei der Pyrophor brennt, ist schwache Rothglühe - Hitze. Verbrennt man aber Eisen im Sauerstoffgas, so entsteht Magneteisen; die Temperatur, wobei die Verbrennung geschieht, ist Weissglühe-Hitze. Das Nämliche findet statt, wenn Eisen im Flammen-Ofen, oder in Schmiedessen verbrannt wird*.

Zu den merkwürdigsten und wichtigsten Erscheinungen gehören endlich die durch basaltischen Einfluss neu entstandenen Mineral-Substanzen. Wir werden im Verfolg mancher hierher gehöriger Thatsachen zu erwähnen haben. Für jetzt beschränken wir uns auf die Darlegung einiger Phänomene von besonderem Interesse. Es ist von der durch basaltisches Einwirken bedingten Bildung von Granat- und von Glimmer-Krystallen die Rede.

* Mit der so wichtigen ändernden Einwirkung des Basaltes auf Eisenoxyd-Hydrat u. s. w. lässt sich füglich eine interessante Beobachtung zusammenstellen, welche in *Böhmischen* Gebirgen, namentlich bei *Teplitz* gemacht worden. Hier erzeugen nämlich die Brände im Braunkohlen Gebirge Magneteisen durch eine Art von natürlichem Frisch-Prozess. Es finden sich in jener Braunkohlen-Ablagerung Roth-Eisenstein und rother Thon-Eisenstein. Wirkt die Gluth entzündeter Kohlen darauf ein, so verwandeln sich die Erze in Magneteisen. (Pusch, Zeitschr. für Min. Jahrg. 1826, I. B. S. 533.) — Stolz soll ein Stück vollkommen schmiedbaren Gediengen-Eisens von *Platten* in *Böhmen* besitzen, an dem noch zu beiden Seiten die quarzigen Sahlbänder des Ganges zu sehen sind. Wäre auch dieses Gediengen-Eisen ein Erdbrand-Produkt? Unstreitig hat es sich alsdann auf ähnliche Weise gebildet, wie bei ältern Methoden das Eisen in kleinen Oefen aus dem Erze zu gewinnen; die Temperatur dieser Oefen war sehr schwach, so dass sogleich Stabeisen entstand. — Was ist von der Faust-grossen, fünf Unzen wiegenden Masse Gediengen-Eisens zu halten, welche, wie STEININGER berichtet (*Journ. de Géologie. T. III, p. 93*), in einem Blocke basaltischer Lava am östlichen Gehänge des *Ernstberges* unfern *Dockweiler* in der *Eifel* gefunden wurde? Die Oberfläche der Masse zeigt sich, nach STEININGERS Angabe, sehr uneben, rauh, Höhlen-voll und bedeckt mit Eisenoxyd-Hydrat und mit Schlacken-Substanz. Das Eisen selbst ist weich und enthält weder Kohlenstoff noch Nickel.

J. HARRIMAN * hat das Auftreten von Granaten unter so seltsamen Verhältnissen wie die welche wir schildern werden, zuerst nachgewiesen; A. SEDGWICK ** lieferte ausführliche Nachrichten über alle Umstände, von denen die denkwürdige Erscheinung begleitet ist.

In *Northumberland*, am steilen Gehänge *Falconclint*, nicht fern von *Caldron Snout* auf dem nördlichen *Tees*-Ufer finden sich aus der Tiefe nach oben:

1. Eine Lage unreinen Kohlenschiefers und thonigen Kalksteins untermengt mit Körnern und kleinen Rollstücken von Quarz.
2. Sandstein von ausgezeichneter Härte, 6 F. mächtig.
3. Schieferiger Sandstein. Stärke 6 F.
4. Bergkalk, im gewöhnlichen Zustande, unrein blau, mit Ueberbleibseln von Madreporen, Enkriniten u. a. Versteinerungen, ebenso häufig und unter ähnlichen Verhältnissen, wie in andern gleichnamigen Kalk-Ab lagerungen der Gegend. Mächtigkeit 4 F.
5. Verschiedene Lagen (§) die wenige oder keine Aenderungen erfahren haben dürften. 9 F.
6. Dunkler unreiner Bergkalk. 1 F.
7. Weicher Kohlenschiefer, allem Anschein nach im Zersezzungs-Zustande. 4 F.
8. Theilweise erhärteter Kohlenschiefer. 10 F.
9. Eine 18 F. mächtige Lage von ganz eigenthümlicher Zusammensetzung, ein regelloses Gemenge und Gewirre aus Schlacken, aus Hornstein-, Feuerstein- und Porzellanjaspis - Artigem, Alles in hohen Graden hart und spröde, und dazwischen Nieren und Konkretionen körnigen Kalkes. Man erkennt in diesen Theilen die Trümmer zweier oder dreier anderer Schichten und alle

* SOWERBY, *Brit. Min. Vol. II, p. 37.*

** *On the association of Trap rocks with the mountain limestone formation in High Teesdale etc. P. 36.* (des besondern Abdruckes aus den *Transact. of the Cambridge phil. Soc.*)

tragen mehr und weniger augenfällige Spuren erlittener mechanischer und chemischer vulkanischer Einwirkungen.
10. Trapp, Dolerit, eine hohe schroffe Wand, die obere Bedeckung des Ganzen bildend.

Die Ablagerung unmittelbar unter der vulkanischen Decke ist in jeder Beziehung von bedeutendem Interesse. Die meisten in ihr enthaltenen Substanzen, tragen in dem Grade unverkennbare Abzeichen erlittener feuerigen Einflusses, dass sie selbst von den nahe wohnenden Landleuten ganz allgemein als *slaggy beds* (Schlacken-Lagen) bezeichnet werden. Kalkige Massen und verschlackte Theile kommen, wie bemerkt, ohne alle Ordnung zerstreut vor. Nur an einer Stelle nimmt der Kalk deutlicher den Charakter eines untergeordneten Lagers an und erscheint durchdrungen von grünlicher krystallinischer Substanz, derselben die wir sogleich unter interessanteren Beziehungen kennen zu lernen haben. Der Kalk ist stets körnig, weiss und oft blau gefleckt. Seine dem Trapp zunächst befindlichen Theile zeigen sich am meisten krystallinisch und in ihnen vermisst man jede Spur organischer Wesen, oder es stellen sich doch nur höchst selten versteinerte Reste dar. Ausserdem, mehr vom Dolerit entfernt, trifft man Madreporen-Ueberbleibsel, stets von dunklen Farben. Die Blasenräume der Schlacken, regellos und in Häufigkeit vorhanden, sehr verschieden an Grösse und von mannichfachsten Formen, enthalten Erscheinungen, welche der Stelle ihre höhere Wichtigkeit geben. Sie sind nämlich zum Theil erfüllt mit rauher schwammiger Masse, zum Theil bekleidet eine grünliche krystallinische Substanz deren Wandungen. Allein ausserdem findet man in den Blasenräumen kleine olivengrüne und braune Granaten, die sich durch einzelne rhombische Flächen zu erkennen geben, bald auch als bestimmte Krystallisationen aus der umschliessenden Masse scharf hervortreten. Sorgsame Untersuchungen, durch PHILLIPS unternommen, haben die Sache ausser allem Zweifel gestellt. Auf einer der

blasigen Massen, die solche Granaten enthielt, fand SEDGWICK den Abdruck eines Madreporen von einer dem Bergkalk sehr gewöhnlich zustehenden Art. — Zur Bildung grüner und brauner Kalk-Granaten sind die wesentlichen Elemente geboten, es dürfte folglich deren Entstehen unter Einwirkung vulkanischer Wärme keineswegs als sehr problematisch zu erachten seyn *.

MITSCHERLICH, von dessen grossen Verdiensten um den Gegenstand welcher uns beschäftigt, wir zu wiederholten Malen zu reden Anlass gefunden, hat mit seinem, durch so viele Erfahrung geschärften Blick, eine hierher gehörige Thatsache von hoher Bedeutung wahrgenommen. Es ist diess die Umbildung von Thonschiefer-Bruchstücken in Glimmer. Am *Hohenfels* unfern *Gerolstein* in der *Eifel* wurde die schöne Beobachtung im Herbst 1831 gemacht. Schlackige und blasige Basalte umwickeln Fragmente von Thonschiefer an denen man das Phänomen in allen Abstufungen, von den Graden blosser Glühung an bis zu vollendeten Glimmer-Krystallen auf das deutlichste verfolgen kann **.

Unbekannt mit den Verhältnissen des Vorkommens vom Mennig zu *Bleialf* in der *Eifel*, der Mancheu als vulka-

* HENSLow hat auf *Anglesea*, wo Thonschiefer von Basalt- und Dolerit-Gängen durchsetzt wird, ähnliche Thatsachen nachgewiesen. Wir werden später ausführliche Nachricht davon geben.

** Mündliche Mittheilung meines verehrten Freundes, von dem die wissenschaftliche Welt, wie zu hoffen ist in der Kürze, umständlichen Bericht über die in Frage liegende Entdeckung und über so manche für die Lehre von den Vulkanen und die gesammte Erdbildung höchst wichtige Gegenstände zu erwarten hat. — Aufmerksam gemacht durch MITSCHERLICHs Wahrnehmung, verglich ich meine in der *Eifel* und am *Rheine* gesammelten Handstücke von neuem und fand, dass auch die Basalte vom sogenannten *Hinkels Moor*, so wie jene der Gegend um *Nieder-Mendig* u. s. w. das Phänomen deutlich zeigen.

nisirtes Erzeugniss galt, wendete ich mich mit der Bitte um Aufklärung an NOEGGERATH. Die Entscheidung des werthen Freundes fiel dahin aus, dass man beim Entstehen jenes Minerals, oder vielmehr bei dessen Umbildung nicht an das Mitwirken basaltischer Gluht zu glauben habe *.

* „Sie wünschen von mir eine möglichst umfassende Auskunft über das Vorkommen des Mennigs bei *Bleialf*, namentlich in wie fern sein Erscheinen mit basaltischen Gebilden in Verbindung steht. In der letztern Beziehung bemerke ich vor Allem; dass *Bleialf*, im Kreise *Prüm*, Regierungs-Bezirk *Trier*, wenigstens drei Meilen von den nächsten vulkanischen Punkten der *Eifeler* Kegel-Berggruppe liegt, also an eine Verbindung im dortigen Vorkommen des Mennigs mit Basalten, Laven u. dgl. gar nicht gedacht werden kann. Zu *Bleialf* bestand in frühern Zeiten der wichtigste Bergbau des Kur-Trierischen Landes. Er wurde auf mächtigen Quarz-Gängen, welche Bleiglanz führten, getrieben. Die Gänge sezzen im Thonschiefer- und Grauwacke-Gebirge auf. Ein schwächerer Betrieb der jezt ganz auflässigen Gruben fällt noch in meine Verwaltungs-Zeit; ich habe damals die Werke oft befahren, aber in den Gruben niemals Mennig gesehen. Derselbe hat sich nur, wie ich im „Gebirge in Rheinland-Westphalen“, III. S. 287 ff. anführte, in den dortigen grossen alten Halden gefunden. Nach den Stücken, die mir vorliegen, zeigt sich der Mennig in 1, 2, 3 Linien breiten Parthieen und Schnüren in einem verworren schieferigen und mit zerfressenem oder krystallisirtem Quarze verwachsenen Thonschiefer, der entweder aus dem Gange selbst oder von dessen unmittelbarem Neben-Gestein herrühren wird. STEININGER hat nach der eben gedachten Anführung den Mennig etwas Schwefel-haltig und in der Würfel-Gestalt des Bleiglanzes getroffen. Deutliche Spuren von Feuer-Einwirkung sind an den den Mennig begleitenden Gesteinen nicht zu bemerken, denn dass einige Exemplare von Eisenoxyd etwas roth gefärbt sind, kann dafür nicht als ein gültiger Beweis gelten. Seitdem ich aber, bei der gegenwärtigen Veranlassung, in unserm Universitäts-Museum die darin vorhandenen ausgezeichneten Stücke des Mennigs von *Brilon* im Herzogthum *Westphalen* (welcher nach Ihrem Handb. der Oryktognosie, 2. Ausg. S. 560. eingesprengt in Galmei vorkommen soll) genau untersucht und gefunden habe, dass diese offenbar das Produkt einer künstlichen Feuer-Einwirkung sind, bin ich überhaupt über das Vorhandenseyn eines natürlichen Mennigs zweifelhafter geworden. Bei den mir vorliegenden *Briloner* Mennigstücken kann keine Verwechslung vorgegangen seyn, denn

Bei manchen Umbildungen und Aenderungen war die vulkanische Gluth keineswegs allein thätig, sie wirkte mehr verbreitend und die Wasser nahmen bald geringern, bald grössern Antheil. Dahin gehören u. a. die Bole, die Steinmark- und Speckstein-ähnlichen Substanzen, von denen gewisse Basalt-Gebilde begleitet werden. Letztere erscheinen als Ausfüllungen langgezogener Blasenräume und als Bekleidungen von Kluft-Wänden basaltischer Gesteine*. Diese weiss, lichteblau, öfter grün in den vielartigsten Abstufungen, auch roth und braun gefärbte Substanzen, er-

sie rühren aus einer alten Lokal-Sammlung her; jetzt wird zu *Brilon* auf den Bleiglanz- und Weiss-Bleierz-führenden Galmei-Lagerstätten im Uebergangskalk kein Bergbau mehr getrieben. Diese Stücke Mennig, wovon einige selbst eine unverkennbare krystallinische Textur haben, enthalten kleine Körner von regulinischem Blei eingewachsen, und an einem sitzt sogar nächst der Oberfläche etwas Bleischlacke. Sie sind also unverkennbare Feuer-Produkte. Die Täuschung kann auf folgende Weise veranlasst worden seyn. Die Bleierze kamen zu *Brilon* eingewachsen im Galmei vor. In den Galmei-Roststätten, die auf der Grube bei der Förderung standen, mag durch die Röstung Bleiglanz oder Weissbleierz in Mennig verwandelt worden seyn; leicht konnten Stücke davon unter die Förderungs-Produkte kommen und das Kunst-Produkt für ein natürliches gehalten werden. In der That habe ich einmal vor langen Jahren zu *Mausbach* bei *Stolberg* ein Stückchen Bleiglanz aus einem Haufen gerösteten Galmei gezogen, welches auf seiner Oberfläche einen Mennig-Ueberzug zeigte.“

„In Ihrem Handb. S. 560 führen Sie nach *JOHN* eine Analyse von natürlicher Bleiglätte von *Eschweiler* auf. Diese ist aber keine natürliche, sondern künstliche, und sie rührt auch nicht von *Eschweiler* her. Es ist dieselbe künstliche Bleiglätte, welche jener Stelle Ihres Handb. unmittelbar vorhergehend angeführt wird, als zu *Breinig* bei *Stolberg* unter aufgeschwemmten Gebilden vorkommend. Die von *JOHN* analysirten Stücke kommen ursprünglich aus meiner Hand.“ — So schrieb mir *NOEGGERATH* unter dem 7. November 1831.
* So namentlich an mehreren Stellen im Nassauischen, am *Mühlenberge* bei *Holzappel*, am *Hirschberge*, wo der Basalt durch die Grauwacke des *Simmershöfer Kopfes* hervorgebrochen, an der *langen Mauer* unfern *Münchhausen*, am *Molsberger Kopf* u. s. w. Bei *STIFFT*, geognost. Beschreib. des Herzogth. Nassau, S. 35, 135, 220, 432 u. a. a. O., ist das Weitere nachzusehen.

hielten, wahrscheinlich in Hinsicht auf ihre Weichheit und darauf dass sie sich fett anfühlen, den Namen Speckstein. Die blasigen Räume umschliessen sie als kleine Nieren, Trauben, Kugeln und in andern nachahmenden Gestalten, deren Oberfläche theils ein geflossenes Aussehen hat, theils mit schwach metallisch glänzenden Baum-förmigen Zeichnungen beschlagen ist, oder eine dünne Rinde von Eisenoxyd-Hydrat trägt. Im Innern findet man dieselben mehr und weniger deutlich konzentrisch-schalig abgesondert. Aus den Blasenräumen lösen sich die Speckstein-Massen meist sehr leicht ab und behalten sodann in der Regel die Formen jener Weitungen genau bei. Zuweilen nimmt das Fossil auch mehr wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung gewisser Basalte; es tritt gleichsam als Zäment unzersezter oder thonig gewordener basaltischer Theile auf, ohne dass jedoch zwischen dem Gebundenen und dem Bindenden bestimmte Grenzen wahrnehmbar wären. — Einige Aufklärung über das Entstehen des „Basalt-Specksteines“ erhalten wir dadurch, dass, wie STIFF beobachtete, nicht nur Bruchstücke von Augit-Krystallen in sogenanntem Speckstein eingeschlossen erscheinen, sondern dass an solchen Massen auch Spuren von Augit-Formen wahrgenommen werden*.

* In wie fern der „Basalt-Speckstein“ mit dem was man sonst als „Speckstein“ bezeichnet, verglichen werden kann, dieses zu entscheiden möge weitem mineralogisch-geologischen Beobachtungen und besonders chemischen Prüfungen überlassen bleiben; die vorliegenden Erfahrungen sind zu unvollkommen. Der Speckstein von Baireuth gilt der Chemie als neutrale kieselsaure Talkerde. Allein ist diese Verbindung eine festbestimmte? Das Mineral erscheint am genannten Orte in Quarz- und Kalkspath-Gestalten, und ausserdem, wie gesagt wird, in so mannichfachen pseudomorphischen Krystallen, auf Feldspath-, Granat-, Idokras-, Staurolith-, Augit-, Topas-, Andalusit- und andern mit einander nicht verträglichen Formen zurückführbar, dass man keineswegs zu glauben vermag, es sey die chemische Zusammensetzung überall genau dieselbe. Sollte Speckstein-Substanz vorhandene regelrechte Räume nur erfüllt und so vielartige Gestalten angenommen haben, ohne dass vom innern Wesen zer-

Was den Bol betrifft — unter welcher Benennung, wie bekannt, früher und später eine Menge der verschiedensten Thon-artigen Substanzen begriffen wurden — so galt derselbe schon aus älterer Zeit her als eigenthümliches Erzeugniß der zur Flöztrapp-Formation gehörenden Wacken und Tuffe. Wie das Mineral auf *Stalimene (Lemnos)* gefunden wird, weiss man nicht, ja es dürfte selbst das dasige Vorkommen des Bols überhaupt keineswegs ausser Zweifel seyn. — Wir hatten Gelegenheit, das Erscheinen von Bol in Verbindung mit basaltischen Gebilden auf bis jezt weniger bekannte oder nicht beachtete Weise zu sehen und wollen davon hier Rechenschaft geben. Alle Farben-Nuanzen, wie man solche in mineralogischen Lehrbüchern genugsam beschrieben findet, die Gestalt-Verhältnisse, der flachmuschelige Bruch, die Weiche und Milde, das Verhalten in Wasser, mit einem Worte sämtliche Eigenthümlichkeiten, wodurch Bole sich kenntlich machen, werden bei unsern Fossilien getroffen. Was dieselben auszeichnet, ist die Art ihres Vorkommens.

störter Quarze, Kalkspathe u. s. w. Etwas in die neue Mischung übergegangen wäre? Wie ist es erklärbar, dass bei manchen zu sogenanntem Speckstein gewordenen Feldspath-Krystallen der Umwandlungs-Prozess im Mittelpunkte derselben begonnen, dass das Innere schon vollkommen Speckstein-artig geworden, während die äussern Theile noch ihre Härte und das gewöhnliche Blätter-Gefüge zeigen? Worauf beruht es, dass in der nämlichen Gestein-Masse, wie u. a. in gewissen Feldstein-Porphyrten der Gegend von *Weinheim* in der *Bergstrasse* die eingeschlossenen Feldspath-Krystalle einen auffallend verschiedenen Zersezungs-Zustand zeigen? Während ein Theil dieser Krystalle — indem ihnen die regelrechten Formen geblieben — zu dem geworden, was man Speckstein nennen kann, zeigen sich die andern durch und durch zerfressen, porös u. s. w. (Die geognost. petrefakt. Lieferungen des Heidelberger Min. Kompt. enthalten unter Nr. 103 der 1. und Nr. 100 der 2. Aufl. Musterstücke des Gesteines.) — Und wie verhält es sich mit dem auf verschiedenen Erz-Lagerstätten unter Begleitung sehr mannichfacher Fossilien vorkommenden nicht regelrecht gestalteten Speckstein, wie mit jenem, der in Serpentin u. s. w. zu Hause seyn soll?

Am *Cap de Prudelles* unfern *Clermont* sahen wir kleine Bol-Massen und Stücke mit Schlacken und vulkanischem Sande eine Lage zwischen Granit und dem darauf ruhenden Basalte ausmachen. Am *Wildenstein* unfern *Büdingen* bekleidet der Bol, als $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie starke Rinde das Aeussere der durch Basalt umschlossenen, geglühten und Säulen-förmig abgesonderten Theile bunten Sandsteines. Bei *Ettingshausen* nicht weit von *Laubach* am Fusse des *Vogels-Gebirges* fanden wir den Bol unter ähnlichen Beziehungen als Hülle von prismatisch gewordenem plastischem Thon. (Der letztern Bol-Decke blieb der Wachs-ähnliche Glanz, welcher unserm Mineral ausserdem nur eigen zu seyn pflegt, so lange dasselbe noch feucht ist.) — Wir haben von diesen Erscheinungen später im Zusammenhange mit andern Phänomenen Rechenschaft zu geben; hier soll von den übereinstimmenden chemischen Eigenschaften des unter so ungleichen Verhältnissen vorkommenden Bole die Rede seyn; als Beweise, dass die von uns aufgestellten Analogieen keineswegs bloss willkürlich sind. LOEWIG untersuchte das Mineral und indem wir die Resultate seiner Analysen mittheilen, möge zugleich von WACKENRODER'S Zerlegung des Bols vom *Säsebühl* unfern *Göttingen* Kenntniss genommen werden*.

	Bol von <i>Ettingshausen</i> dem <i>Cap de Prudelles</i> nach LOEWIG		Bol vom <i>Säsebühl</i> , nach WACKENRODER.
Kieselerde	42,00	41,05	41,259
Alaunerde	24,04	25,03	21,079
Eisenoxyd	10,03	8,09	12,082
Bittererde	0,43	0,50	1,388
Kalk	0,52	0,45	0,385
Kali	—	—	0,127
Wasser	24,03	24,02	24,575
	101,05	99,14	100,895

* KASTNER, Archiv für ges. Naturl. B. XI, S. 466 ff. — Am *Säsebühl* kommt der Bol auf Nestern in Basalt-Gebilden vor.

Nach Kali suchte LOEWIG vergebens *.

Eines eigenen Vorkommens von Bol erwähnt STIFFT **.

Am *Beilstein* unweit *Wahlerod*, einer Basalt-Kuppe, deren Massen Säulen-förmige Struktur zeigen, findet sich eine Spalte mit aschgrauen erdigen Körnern [?] erfüllt, die durch Bol verbunden sind.

Auch die bekannten und von uns bei verschiedenem Anlasse zur Sprache gebrachten Umwandlungen des Augits zu Grünerde dürften den besprochenen Umbildungen beizuzählen seyn, desgleichen ein Theil der sogenannten Bergseife ***.

Umgestaltende Aenderungen. Annahme Säulen-artiger Formen. Die mannichfachsten Felsarten was Massen-Bestand und Gefüge betrifft — Braunkohlen, plastischer Thon, Süßwasser-Kalk, selbst Gneisse und Granite, besonders aber Sandsteine aller Formationen, — sind solchen Aenderungen unterworfen. Ohne Zweifel haben wir uns die Gesteine in etwas erweichtem Zustande zu denken, damit ein solch merkwürdiger Formen-Wechsel eintreten konnte. Und sollte nicht bei bereits erhärteten Fels-Gebilden anzunehmen seyn, dass wässerige und andere Dämpfe von denen vulkanische Ausbrüche begleitet gewesen in begrenzende Gesteine und in umschlossene Theile derselben eindringend, je nach dem Mannichfachen solcher Gebilde erweichend auf dieselben

* BERGMAN'S Analyse der „*Argilla lemnia*“, wozu das Material aus einer Apotheke entnommen worden, und KLAPROTH'S Zerlegung der „ächtten Lemnischen Erde“ findet man im Handb. der Orykt. 2. Ausg. S. 191 zusammengestellt. — KNOX erhielt bei Destillations-Versuchen eine nicht unbedeutliche Menge Bitumen aus Bol, von dessen Vorkommen jedoch nichts Näheres bemerkt wird. (*Phil. Transact. of the R. Soc. of London. Year 1823. P. II, pag. 519.*)

** Geognost. Beschreib. des Herz. Nassau. S. 164.

*** BECKMANN im Jahrb. für Min. Jahrg. 1831, S. 425 ff.

einwirkten? Der Umstand, dass Sandsteine namentlich diesen Aenderungs-Grad oft zeigen, spricht dafür; die auf solche Weise in die Masse eindringende Wärme dehnte dieselben aus und bei ihrem Wieder-Festwerden hatte sodann die denkwürdige Formen-Wandelung statt. — Den auffallendsten hierher gehörigen Phänomenen, in so weit wir die Sache zu beurtheilen vermögen, dürften diejenigen beizuzählen seyn, welche von uns an dem, schon öfter erwähnten, Konglomerat-Kegel *St. Michel* bei *Le Puy* im *Velay* wahrgenommen wurden. In unmittelbarer Nähe der, durch die Basalt-Brekzie emporgestiegenen, basaltischen Gang-Gebilde erscheint die Masse der erstern in Säulen abgesondert, die, wenig regelrecht, vier-, fünf- oder sechsseitig, meist nur 4 bis 5 Par. Linien im Durchmesser haben. Der gegenseitige Zusammenhang der Prismen, die ohne Ausnahme eine rauhe Oberfläche zeigen, ist sehr gering und nach dem Innern des so umgestalteten Konglomerats zu reichen die Absonderungs-Klüfte nur 5 bis 6 Zoll weit; hier verlieren sie sich nach und nach und das Konglomerat erlangt seine gewohnte Beschaffenheit. Einzelne Parthieen der kleinen Brekzien-Säulen erscheinen gebogen, gleich gewissen Basalt-Prismen*.

Verglasungen, Verschlackungen, Schmelzungen. — Eine glatte glänzende Glas-Rinde, selten mehr als eine Linie stark, halb durchsichtig, feinblasig, öfter nur durchscheinend, und was ihre Farbe betrifft meist durch jene der Unterlage bestimmt, erscheint mehr und weniger gleichmässig verbreitet über dem Aeussern umgewandelter Gesteine aus deren oberflächlicher Schmelzung ein solcher Ueberzug hervorgegangen. Einzelne mit verglaster Rinde stellenweise bedeckte oder ganz davon umzogene Bruchstücke

* Das *Musée Caroline* in *Le Puy* bewahrt ausgezeichnete Prachtstücke dieses Säulen-förmig abgesonderten Konglomerats; mit Dank erkenne ich, dass man mir eines derselben zu überlassen so gefällig gewesen.

haben täuschend das Ansehen als seyen sie Trümmer eines abgebrochenen Ofens. — Oder es erlangen eingeschlossene Fragmente und zunächst begrenzende Massen ein Pechstein- oder Perlstein-ähnliches Aussehen, bald werden dieselben auch mehr Obsidian-artig, oder sie sind gewissen steinichten Schlacken der Eisen-Hohöfen zu vergleichen u. s. w. und zeigen sich sodann mit dem umhüllenden Teige so innig verbunden, dass es in der Regel unmöglich wird ihre Umrisse noch zu erkennen. — Bei ungleichartigen Gesteinen endlich und bei Konglomeraten hat, je nach dem Mannichfachen der Gemengtheile und nach ihren Eigenthümlichkeiten, auch nur Frittung statt, mehr und minder, vollkommene Schmelzung einzelner Theile.

In nicht seltenen Fällen findet man mehrere der erwähnten Aenderungs-Grade verbunden mit einander; es sind gleichsam die mannichfaltigen Abstufungen vulkanischen Einwirkens zur Anschauung gebracht. Entfärbte Massen erscheinen zugleich Säulen-artig abgesondert; die Prismen, da wo sie basaltische Gebilde zunächst berühren, gefrittet, verglast, verschlackt u. s. w. Wir werden auf alle diese interessanten Beziehungen bei den einzelnen Gesteinen die solche Umwandlungen beobachten lassen ausführlicher zurückkommen. Nur eines Umstandes wollen wir vorläufig noch ganz im Allgemeinen gedenken, nämlich der Weite auf welche Basalte und andere verwandte Gesteine vulkanischer Natur ihren ändernden Einfluss zeigen. NECKER DE SAUSSURE behauptet, nach seinen Beobachtungen betrage die Entfernung bis auf welche sich Thatsachen den erwähnten entsprechend nachweisen liessen nirgends mehr als 2 Fuss; MACCULLOCH und HENSLOW beobachteten die Störungen, durch Basalte im Uebergangs-Kalk der Insel *Mann* hervorgerufen, auf eine Weite von einigen Fuss u. s. w. Allein es stehen diesen Erfahrungen, welche der Bereich möglichen Einwirkens so eng zu beschränken scheinen, andere Thatsachen entgegen, wo der Einfluss auf weit beträchtlichere Entfer-

nung ausser Zweifel ist. So sagt namentlich BENNET der Kalk bei der *Beadnel*-Bucht in *Cumberland* lasse die Spuren der umwandelnden Eigenschaft des seine Schichten durchbrechenden Ganges auf 20 Fuss Weite wahrnehmen *. HENSLow beobachtete, dass der Einfluss basaltischer Massen auf Thonschiefer-Schichten bei *Plass-Newydd* im Eilande *Anglesea* sich bis auf 30 Fuss, ja selbst bis auf 50 Fuss erstrecke **. Nach BRYHAM zeigen die in der Nähe doleritischer Gang-Gebilde sehr umgewandelten Kohlen von *Cooper Colliery* bei *Blythe* in *Northumberland* erst in einer Entfernung von ungefähr 40 Yards ihre gewohnte Beschaffenheit wieder *** u. s. w. — Wir werden von den Erfahrungen, welche wir in der befragten Hinsicht zu machen Gelegenheit gehabt, besonders von denen die uns als vorzüglich bemerkenswerth erscheinen, bei den verschiedenen umgewandelten Felsarten selbst Rechenschaft geben.

Diluvianische Gebilde.

Süsswasser-Kalk.

Recht anschauliche und lebhaft Bilder aller Verhältnisse, welche Basalte und basaltische Brekzien bei ihrem Zusammentreffen mit Süsswasser-Kalk wahrnehmen lassen, liefern der *Gergovia*-Berg, die beiden Puy's von *Marman* und *Piquette* im Süden von *Clermont*, so wie *St. Vincent*, *Champturques* und der kleine Hügel *Bayeu* in der Nähe jener Stadt. Sie gehören bestimmt zu den merkwürdigsten und belehrendsten Stellen der *Auvergne* und zeichnen den interessanten vulkanischen Landstrich vor gar vielen andern aus †.

* *Transact. of the geol. Soc. Vol. IV, p. 102.*

** *Transact. of the Cambridge phil. Soc. Vol. I, Part. 2, pag. 404.*

*** *Phil. Magazine; 1827, Nr. 9, p. 217.*

† Uebrigens sind die Orte, wo Berührungen neuer basaltischer Laven