
Wirkungen künstlicher Feuer.

Allgemeines.

Die Versuche sind Vermittler zwischen Natur und Begriff; jeder Versuch aber ist schon theoretisirend, er entspringt aus einem Begriff, oder stellt ihn sogleich dar.

GOETHE.

Neben emsigem Forschen nach dem Einflusse, welchen Natur-Kräfte üben, müssen wir die genaueste Kenntniss der ändernden, umwandelnden und schaffenden Wirkungen künstlicher Feuer zu erlangen suchen. Zwar liegen diese ausserhalb des Bereiches natürlicher Erscheinungen, allein es zeigen sich dabei dieselben Agentien thätig, welche, da sie aus der Natur entspringen, auch auf die Natur bezogen werden dürfen. Die Erzeugnisse unserer Schmelzungen sind mit den Produkten der Vulkane zu vergleichen und mangelhafte Beobachtungen durch Versuche zu ergänzen. Theoretischen Behauptungen verschafft man dadurch willigern Eingang, man vermehrt ihren Werth, und geologische Hypothesen sehen sich fester begründet; selbst manche scheinbare Widersprüche sind zu heben, indem wir alle durch die Kunst gewährte Mittel aufbieten.

Die innere Thätigkeit unterirdischer Hitze, dieser Kraft welche in mannichfachster Form, unter unmittelbarem und mittelbarem Einflusse anderer Gewalten beim Entstehen unseres Planeten, wie bei den vielartigen Aenderungen seiner Rinde gewirkt, vermögen wir nur zu beurtheilen, indem jener muthmassliche Einfluss mit Erfahrungen, auf anderem Wege erlangt, verglichen wird. Ergibt sich, dass man

Feuer-Effekte der Natur auf vielartige Weise technisch darzustellen und zu verfolgen vermöge durch Versuche, welche die Erfahrungen wiederholen, sicherer und mannichtiger machen, so ist es gestattet, die Wirkungen beider aus gleichen Ursachen herzuleiten. Man darf bei den oft sehr verflochtenen Natur-Begebenheiten aus dem bekannt Gewordenen auf das unbekannt Werden schliessen. Vergleichen mit den häufig durchaus analogen Wirkungen künstlicher Hitze werden den Beweis liefern, dass es sich nicht, wie man früher wohl zu glauben geneigt gewesen, um ein geheimnissvolles, magisches Wirken in der plutonischen Theorie handle. Ist die Haupt-Erscheinung gesezlich und konstant, so sind es die Neben-Erscheinungen auch. Wir haben zwar das Beschränkte unserer Mittel nicht ganz aus dem Auge zu verlieren; wir müssen bedenken, dass der Grad des Flüssigwerdens in jeder Masse durch ihre Schmelzbarkeit bedingt worden; dass das Eigenthümliche mancher Merkmale von diesen oder jenen vielleicht mehr oder minder zufälligen Umständen herrühre, und dass solche Eigenschaften wohl selbst in gewissen Graden unabhängig seyn können von der Intensität der Hitze; allein nie dürfen modifizirende Umstände mit Gesezzen verwechselt werden.

Künstliche und natürliche Entglasungen.

Durch REAUMUR'S merkwürdige Entdeckungen * wurde der Gang, den die Natur bei gewissen vulkanischen Operationen genommen, genauer angedeutet. Die Frage: warum uns bekannte Schmelzungen von Erden im Allgemeinen Glas liefern, während steinige Massen das Ergebniss vulkanischer Feuer sind? fand in ihrer Beantwortung geringere Schwierigkeit, da man gezeigt, wie geschmolzenes Glas bei höchst langsamem Abkühlen, seinen gewöhnlichen Charakter verliert

* *Mém. de l'Acad. royale des Sciences. Année 1739, p. 374.*

und sich zu Email umwandelt, oder gar steinartige Struktur annimmt. Sind wir nun berechtigt künstliche und vulkanische Feuer bei derselben Intensität, was ihre Wirkungen betrifft, als gleich zu betrachten, so konnten die Anwendungen, zu denen jene Erfahrung sich eignete, die Schlussfolgen, welche sie zuliess, was die Erklärung des Entstehens vulkanischer Gebilde, namentlich der Basalte betrifft, und die Deutung so vielartiger Phänomene, die mit dem Auftreten derselben verbunden zu seyn pflegen, nur eben so interessant als wichtig erscheinen. KEIR *, PAJOT DE CHARMES **, B. G. SAGE ***, LEWIS ****, D'ARTIGUES *****, GUYTON-MORVEAU †, J. HALL ††, FLEURIAU DE BELLEVUE †††, DE DRÉE ††††, FOURMY ††††† u. A., obwohl nicht alle von den nämlichen Grundsätzen ausgehend, vermännichfaltigten die Versuche und erwiesen sich meist als scharfsinnige und redliche Beobachter. Aus den vielartigen Fällen, aus den zahlreichen Erfahrungen durch welche man der Natur solcher Erscheinungen näher zu kommen bemüht war, ergab es sich, dass verschiedenartige geschmolzene Gläser, die, absichtlich oder durch Zufall, sehr allmählich erkaltet, auffallende Aenderungen wahrnehmen liessen, welche nicht selten als vom Umfange der Massen nach dem Mittelpunkte vorgeschritten sich darstellen. Das Glas büsst die Durchsichtigkeit oder das Durchscheinende ein, das geflossene Ansehen

* *Phil. Transact. of the R. Soc. Vol. LXVI; Nr. 34.*

** ROZIER, *Observat. sur la Physique. T. XXXIII, p. 211 etc.*

*** DELAMÉTHÉRIE, *Journ. de Phys. T. LVII, p. 107.*

**** Zusammenhang der Künste. Uebersetzung von ZIEGLER. I. B., S. 371 ff.

***** *Ann. de Chim.; Vol. L, p. 318 etc.*

† *Ibid. Vol. LXXIII, p. 113 etc.*

†† Von seinen Arbeiten ist bei anderer Gelegenheit die Rede gewesen und wir werden uns später veranlasst sehen darauf wieder zurückzukommen.

††† *Journ. de Phys. Vol. LX, p. 409 etc.*

†††† *Journ. des Mines. Vol. XXIV, p. 33 etc.*

††††† *Ibid. Vol. XXX, p. 161 etc.*

verschwindet, seine Farbe wandelt sich. Der muschelichte Bruch wird erdig, körnig, auch splitterig, gewissem Feldstein und Hornstein sehr ähnlich. Dabei nimmt die Härte zu u. s. w. In andern Fällen wird das Glas zu Laven-ähnlichen blasigen Massen von schwammigem Gefüge und leicht wie Bimsstein *. Noch befremdender musste die Erfahrung seyn, dass jenes Kunst-Erzeugniss — bei gewöhnlicher Behandlung nie krystallinische Textur erlangend, noch sich äusserlich in regelrechten Gestalten darstellend — in Folge langsamen Erkalts zu einem Gestein-artigen werden, strahlige

* Wir wählen als Beispiel eine auffallende Thatsache, obwohl dieselbe nicht zunächst in den unmittelbaren Bereich unserer Untersuchungen einschlägt. Bei *Teisendorf* in *Baiern* wird ein sehr feinkörniger Thon-Eisenstein (dort *Linsenerz* genannt) verschmolzen. Er liefert eine dünnflüssige, bei allmählichem Erkalten dichte Schlacke von graulich-grüner Farbe, die jedoch, durch rasches Abkühlen in Wasser, unrein weiss und äusserst blasig wird. Da sie in solcher Gestalt ein sehr vortheilhaftes Material, besonders zur Ausführung von Gewölben darbietet, so hat man Einrichtungen getroffen, dieselbe in grössern Massen zu gewinnen. Zu dem Zwecke lässt man die Schlacken im Hohofen bis zu gewisser Höhe ansteigen, und, wenn abgestochen wird, in eine mit Wasser gefüllte Grube laufen. Hier erstarrt das Feuerig-Flüssige zu einer Glocken-förmig gestalteten Masse, welche nach der Mitte zu mehr dicht und Obsidian-ähnlich ist, während die Blasenräume nach der Aussenfläche hin immer häufiger werden; endlich da wo die Schlacke zunächst mit dem Wasser in Berührung gekommen, hat man einen wahren Glasschaum vor sich, gewissen Bimssteinen von *Lipari* vollkommen ähnlich. Wo plötzliche Zersezzung zufällig eingeschlossener Wasser-Theile statt gefunden, wurde der Schaum gewaltsam zerrissen und in zarten Nadeln umhergestreut, welche sich, nach mehrmaligem Abstechen, hin und wieder auf der Hüttensohle und an den Wandungen des Ofens anlegen. (Durch einen meiner vormaligen Zuhörer, Hr. v. *LAMEZAN*, mir mitgetheilte Notiz.) — *HAUSMANN* bemerkte bereits vor einer Reihe von Jahren, dass auf manchen Eisenwerken vollkommen Glas-artige dichte Eisen-Hohofen-Schlacken durch Begiessen mit Wasser in eine weisse, dem Bimsstein sehr ähnliche, leichte, poröse Schlacke umgewandelt werden, und dass diese Veränderung besonders auffallend zu seyn pflege, wenn man das Roheisen aus gewissen Eisensteinen mit vielen Kohlen erzeuge oder gahr blase. (Gött. gel. Anz. 1816. S. 4996.)

oder faserige Struktur, selbst regelmässige Formen annehmen könne; denn man erhält mehr und weniger deutliche Krystalle*, mitunter auch bloss Nadeln, die einander auf vielartigste Weise durchkreuzen, oder, gleich Strahlen, von einem Mittelpunkte ausgehen. (Krystallite J. HALL'S.) Die umgewandelte Masse zeigte sich strengflüssiger; nur als Pulver, wenn die Substanzen, die sich während der Entglasung schieden wieder in Berührung kommen und einander gegenseitig als Flussmittel dienen, konnte das Entglaste abermals zum Schmelzen gebracht werden**. Und was besonders wichtig, das ist der Einfluss der Temperatur auf die Verhältnisse der Mischung, indem vorhandene Verbindungen, nach bestimmten Proportionen gebildet, zu neuen, gleichfalls auf bestimmte Weise zusammengesetzten, Verbindungen umgewandelt werden. „Die sogenannte Entglasung der Schlacken und Gläser“, sagt der gründliche, um diese Lehre vielfach verdiente, KARSTEN, „ist nur ein spezieller Fall der durch die Temperatur-Differenzen bewirkten Mischungs-Änderungen; vollständig sind solche Phänomene bei den metallischen Verbindungen nachweisbar, und zumal bei denen des Eisens mit Kohle. Farbe, Härte, Festigkeit, spezifisches Gewicht, Schmelzbarkeit und chemisches Verhalten ändern sich durch die Temperatur-Verschiedenheiten, bei ganz gleich bleibenden quantitativen Verhältnissen der Mischung, in so auffallendem Grade, dass man geneigt seyn würde, eine grosse Abweichung in der Quantität und in der Qualität der Bestandtheile anzunehmen, wenn die chemische Untersuchung und das ganz unverändert bleibende absolute Gewicht, nicht jeden Zweifel entfernten, dass das quantitative

* Schon HAMILTON bemerkte in Englischen Hütten, dass Flintglas beim Abkühlen die Form kleiner Säulen angenommen habe und dadurch zum Gebrauch untauglich geworden sey.

** Basalte, Laven u. s. w. die man geschmolzen und langsam erkalten lassen, fordern, um von neuem in Fluss zu kommen, eine weit höhere Temperatur, als jene die zur ersten Schmelzung nöthig gewesen. (J. HALL.)

Verhältniss der Bestandtheile, aus denen die Verbindung zusammengesetzt ist, wirklich dasselbe geblieben sey, und dass sich nur der Verbindungs-Zustand geändert habe“*.

Ohne bei einer nähern Untersuchung und Erklärung des Mannichfachen dieser Erscheinungen länger zu verweilen, wollen wir an ähnliche auffallende Phänomene, durch vulkanisches Feuer bewirkt, erinnern.

Besonders günstig für Beobachtungen der Art, war der Vesuvische Ausbruch vom 15. Junius 1794, durch welchen *Torre del Greco* zerstört wurde. Wir wissen, durch BREISLAK'S Zeugniß belehrt, dass die ergossene Lava nach Jahresfrist sich bereits in dem Grade abgekühlt hatte, dass man anfieng neue Gebäude auf derselben zu errichten. Beim Graben der Fundamente brachen die Reste mancher Häuser zusammen, die von Lava überströmt gewesen und damit bedeckt geblieben waren; so erhielt man mehrere Gegenstände, Geräthschaften verschiedener Art aus Glas, Blei, Kupfer, Eisen u. s. w. bestehend, die, während des Jahres dass sie einer Hitze von grösserer oder geringerer Stärke ausgesetzt gewesen, mehr und minder auffallende Aenderungen wahrnehmen liessen. Am denkwürdigsten sind diejenigen, welche Geräthschaften und andere Gegenstände aus Glas verfertigt erlitten **. An den Bruchstücken eines Spiegels hatte sich der metallische Glanz der Bedeckung verloren und die Oberfläche des Glases war unrein geworden. Bei Untersuchung mit der Lupe fand man, dass das scheinbar bloss oberflächlich Umgewandelte der Anfang einer Aenderung war, einer Zersezung, dargethan durch eine dem Glase ausserdem nicht eigene Struktur. Die matten Stellen zeigten hin und wieder kreisförmige Flecken, denen ihr vormaliger Glanz verblieben, auch fanden sich stellenweise kleine Höhlungen im Glase. — Andere Glas-Bruchstücke waren nur matt und oberflächlich dunkel geworden; dabei liess sich

* Archiv für Min. u. s. w. II. B., S. 180 und 181.

** A. AIRIN, *Transact. of the geol. Soc. Vol. V, P. I, p. 9 etc.*

das Beginnen eines Faser-Gefüges erkennen, von der Aussenseite ungefähr $\frac{1}{8}$ Zoll tief eindringend. — Eine Masse flacher Glasstücke sah man zusammengesunken und mehr und weniger blasig, ohne dass jedoch Verbindung zu einem Ganzen statt gefunden. Das Gefüge, verworren und auseinander laufend strahlig, war gewissen Prehniten sehr ähnlich und auf der äussern Oberfläche fand man hin und wieder kleine Stern-artige Gruppen weisser schimmernder Krystalle. Die Glasstücke hatten an Härte beträchtlich zugenommen. — Fragmente von Glas, die förmliche Schmelzung erlitten, waren umgewandelt in mehr und weniger zellige Massen. Sie umschlossen einzelne Laven-Brocken und Porzellan-Schalen u. s. w.

BREISLAK beschrieb * Glasstücke, die, unter ähnlichen Verhältnissen, auf verschiedene Weise waren gebogen worden. Ihre Oberfläche hatte sich zu REAUMUR'schem Porzellan umgewandelt, während dem Innern der glasige Zustand verblieben war.

Auch Obsidian-Ströme gewähren sehr augenfällige Beweise des Einwirkens allmählicher Abkühlung auf glasige Massen. Da, wo ihr weit erstreckter Lauf es möglich macht, die ganze Reihe der Erscheinungen zu verfolgen, sieht man, wie an den Gipfeln von Vulkanen, in der Nähe der Ausbruchstellen solcher Ströme, die Gemengtheile des Trachyts, der Felsart, aus welcher der Obsidian durch feuerige Einwirkung hervorgeht, mehr und mehr verschwinden, je glasiger die Masse wird; die Glas-Substanz dringt zwischen den Blättchen zersprengter Feldspath-Krystalle ein, führt dieselben hinweg und löst sie zuletzt ganz auf. Weiter abwärts trennt sich die gleichartige Glasmasse wieder in mancherlei Substanzen; der Glanz vermindert sich; der muschelichte Bruch neigt sich zum Ebenen; es wird ein Pechstein aus dem Glase, und nun erscheinen neue Mineralkörper, von denen oben an der Ausbruchs-Oeffnung

* *Voyage de la Campanie. Vol. I, p. 280.*

nicht eine Spur zu sehen war. Thatsachen der Art findet man namentlich an den Obsidian-Strömen des *Pico de Teyde* auf *Teneriffa* *.

Dass alle diese denkwürdige Aenderungen, natürliche wie künstliche, durch langsame oder beschleunigte Erstarrung bedingt worden, leidet keinen Zweifel.

Künstliche Mineral-Bildungen im Vergleich zu den Erzeugnissen vulkanischer Feuer.

Gar viele Mineral-Substanzen, so gewöhnlich als wesentliche oder bezeichnende Gemengtheile von Felsarten auftretend, schienen die Thätigkeit des Feuers bei ihrem Entstehen gänzlich auszuschliessen. Durch Versuche belehrt wussten wir, dass künstliche Hitze jene Körper auffallend umwandeln, selbst gänzlich zerstören könne. Bei solcher Lage der Dinge waren die Vertheidiger beider Elemente, Neptunisten und Vulkanisten, wohl vermögend die Meinungen ihrer Gegner zu widerlegen, ohne dass es ihnen vergönnt gewesen, ihre eigene Behauptungen auf genügende Weise zu stützen. Diese Art Gleichgewicht, der Mangel einer Alternative, welcher die öffentliche Meinung beipflichten konnte, verschafften beiden Systemen Vertrauen. Darum mussten die Beobachtungen bei Hütten-Prozessen über die Bildung gewisser Mineralkörper angestellt, und mehr noch die Versuche der Chemiker, durch Kunst solche Substanzen aus den Urstoff-Theilen zusammenzusetzen, welche bei Zerlegungen gefunden worden, und die Beweise, dass solche Kunst-Gebilde in sämtlichen wesentlichen Eigenschaften mit den natürlichen übereinstimmen, für die Geologie von höchster Wichtigkeit seyn. Zwar hat man die Erfahrungen der Scheidekünstler, welche in Mineralkörpern jene Gesezze

* L. v. Buch in den Abhandl. der Akad. d. Wissensch. zu Berlin für die Jahre 1820 und 1821. Phys. Kl., S. 101.

nachwiesen, die in den durch Kunst dargestellten chemischen Verbindungen herrschen, verdächtig machen wollen; es wurde eingeredet: die Kunst vermöge nie jene Kräfte wieder zu schaffen, die beim Entstehen natürlicher Verbindungen wirksam gewesen; allein diess ist ohne Grund. Die Macht chemischer Affinitäten, beim künstlichen Verfahren thätig, muss nicht weniger als natürlich gelten, wie jene, welche die Zusammensetzung chemischer Verbindungen in der Natur bedingen hilft*.

Die Ueberzeugungen, zu denen man bereits gelangte, und die man nicht ohne geringes Vergnügen sich allmählich mit einander zu einem Ganzen verbinden sieht, gewähren sehr erwünschtes Anhalten, um viele Phänomene beim Entstehen der Felsarten-Gemengtheile und bei den Aenderungen welche Gebirgs-Gesteine unter gewissen Verhältnissen erfahren, zu beurtheilen. Geologische Beobachtungen und Spekulationen finden in jenen Bemühungen der Chemiker ihre Bestätigung.

Dass manche Schlacken gewissen Gesteinen verglichen werden können, welche die feste Erdrinde bilden, dass einige beinahe das Ansehen von Quarz haben**, während andern auffallende Aehnlichkeit mit verschiedenen sogenannten Trapp-Felsarten zusteht, war der Beachtung der Geo-

* MITSCHERLICH, Abhandl. der K. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Jahre 1822 und 1823. Phys. Kl. S. 25 ff. Die wissenschaftliche Begründung einer Theorie der Schlacken-Bildung ist das Werk MITSCHERLICH'S.

** Nach ZINKEN'S Erfahrungen ist diess der Fall wenn, beim Eisen-Hohofen-Betrieb, das zum Guss bestimmte Eisen länger als gewöhnlich im Herde erhalten, folglich die dasselbe umgebende Schlacke der Hitze anhaltend ausgesetzt wird. Es bildet sich eine höchst dichte, halb entglaste und splitterigem Quarze nahe kommende Schlacke mit Drusen-Höhlungen versehen. Letztere sind von gläserner Schlacke mit geflossener Rinde überzogen und enthalten einzelne Krystalle, sechsseitige Prismen, aus Schlacken-Masse bestehend. (BREISLAR'S Lehrb. d. Geol. Uebersetz. von STROMBECK. I. B., S. 371.)

gnosten keineswegs entgangen *. Sie hatten die ganze Massen-Beschaffenheit solcher Kunst-Gebilde bemerkt. Das Häufige Blasen-ähnlicher Räume, selbst die hin und wieder vorkommenden regelrechten Gestalten **, wurden benutzt zu Vergleichen mit Basalten, Doleriten und Mandelsteinen, und man erlaubte sich, beim Aehnlichen der Erscheinungen, Schlüsse auf gleiche Ursachen und Wirkungen ***. Allein man hatte dennoch bei weitem nicht den Schlacken die Aufmerksamkeit geschenkt, welche sie verdienen. Die neueste Zeit verschaffte über solche Phänomene, über Mineralkörper auf trockenem Wege im Grossen gebildet, mehr genügende Aufklärung, und dabei wurden zahlreiche Versuche angestellt, worauf sich die erlangten Ueberzeugungen gründen †.

* Schlacken, durch Schmelzung von Kupferschiefer erhalten, schwarz, dicht, glasig, hatten nach Jahresfrist, während sie gegen Luft-Zutritt geschützt gewesen, ihre Farbe in grau umgewandelt; der Glanz war verschwunden und das Ganze zerblätterte sich nach gebogenen Linien, so dass bloss in der Mitte ein dichter runder Kern verblieb. VOIGT, der diese interessante Erfahrung gemacht, verglich die Schlacken mit den aus konzentrischen Schalen bestehenden Basalt-Kugeln. (v. HOFF, Magaz. für Min.; I. B. S. 238.)

** KLAPROTH'S Beitr. zur chem. Kenntn. d. Min.; V. B., S. 222. — Das „vulkanische Eisenglas“ war ohne Zweifel ein Hütten-Produkt.

*** So gedachte VELTHEIM der schön krystallisirten Ofenbrüche, welche bei der Niederschlags-Arbeit am Oberharze erhalten worden, und der Krystalle, die in den Schlacken beim Kies-Schmelzen entstehen. (Anhang zur Uebersetz. von HAMILTON'S Briefen über Antrim; S. 144). U. s. w.

† Für gegenwärtige Absicht sind, in mehr und minder naher Beziehung, zu nennen die Arbeiten von HERMANN (CRELL'S chem. Ann. 1792. II. B.); HAUSMANN (*specimen crystallographiae metallurgicae, in Commentat. Soc. Reg. scient. Göttingens. recent. Vol. IV, §. 31 et 32*; von MOLL'S neue Jahrb. d. B. und H.; III. B., S. 39 ff. und Taschenb. für Min.; XVIII. Jahrg., S. 40 ff.); GERHARD (Abh. d. Berlin. Akad. d. Wissensch. f. d. J. 1814 und 1815; S. 8 ff. u. a. a. O.); FR. KOCH (Beitr. zur Kenntn. krystall. Hütten-Prod.; Gött. 1822); KARSTEN (Abh. d. Berlin. Akad. d. Wissensch. f. d. J. 1824; phys. Kl. S. 1 ff.); JASCHE (KARSTEN, Archiv f. Bergh. IX. B., S. 201 ff.); SEFSTRÖM (*Jern-Kont. Ann. 1823, VI. B. p. 72*

Hütten-Prozesse, das Ausschmelzen des Kupfers, die Bereitung des Eisens, liefern chemische Verbindungen, die verschieden sind, was ihre Zusammensetzungs-Verhältnisse betrifft, nach dem Mannichfachen des Erz-Gehaltes und nach der Beschickung, nach den Verhältniss-Mengen beigefügter fremder Substanzen. Bei anhaltendem Glühen, in einer Temperatur die häufig gar nicht sehr hoch ist, wandeln sich Schlacken von glasiger Beschaffenheit zu glanzlosen, erdigen, körnigen oder krystallinischen Massen um, gerade so, als wäre das Flüssige, langsam und mit Ruhe erkalte. Die erhaltenen Verbindungen kommen oft, was Aeusseres und chemische Beschaffenheit angeht, theils mehr oder weniger mit bereits bekannten Mineralkörpern überein, theils stellen sie sich als Gattungen dar, welche das System der Oryktognosie noch nicht aufzuweisen hat. Die Schlacken enthalten, neben Haaren- und Nadeln- ähnlichen Formen, wohl ausgebildete Krystalle, und ihre ganze Masse ist, in häufigen Fällen, nicht bloss von Faser-Textur, — die gegen die Oberfläche der Schlacken, wo diese mehr unmittelbares Einwirken der Hitze erlitten, sich nach und nach zum Körnigen umwandelt, — sondern selbst von krystallinischem Gefüge, die Blätter-Lagen theils gerade, theils konzentrisch. Krystalle, bei Erzeugnissen durch eine und dieselbe Weise eines Schmelz-Prozesses erhalten, lassen stets die nämlichen stereometrischen, chemischen und physikalischen Merkmale erkennen. Die regelmässigen Schlacken-Gestalten entsprechen ziemlich oder ganz genau den Krystallen solcher Mineralien, die mit ihnen, was die chemische Zusammensetzung betrifft, Einerleiheit oder doch gewisse Aehnlichkeit zeigen, indem

etc. u. a. a. O.; AF UHR (*ibid.* p. 313 *etc.*); BREDBERG (*K. Vet. Akad. Handl.* 1822; p. 58 *etc.* 1828; p. 126 *etc.*); BERTHIER (*Journ. d. Min. Vol. XXIII*, p. 333 *etc.*; *XXVII*, p. 193 *etc.*; *XXVIII*, p. 101 *etc.* *Ann. des Min. Vol. VII*, p. 379 *etc.*) GUENIVEAU (*Journ. d. Min. Vol. XXII*, p. 439 *etc.*); BOUESNEL (*ibid. Vol. XXXV*, p. 351 *etc.*) U. s. w.

bei qualitativer Uebereinstimmung mitunter beträchtliche Abweichungen hinsichtlich des Quantitaven statt haben.

BERTHIER erhielt bei zahllosen Versuchen, welche über die Schmelzbarkeit der Silikate und über die Wieder-Erzeugung mineralischer Körper auf trockenem Wege von ihm angestellt wurden, stets vollkommen gleichartige Verbindungen. Das Nämliche beobachtet man bei allen metallischen Arbeiten, und daraus ist der Schluss abzuleiten, dass die Kieselerde bei der Schmelz-Temperatur sich in allen Verhältnissen mit den Basen verbindet. In den meisten Fällen ist das Gleichartige so gross, dass vollkommene Durchsichtigkeit erlangt wird. — Bei der Schmelzung und dem Wieder-Festwerden der Materien, welche die sogenannten Primitiv-Gesteine zusammensezen, müssen andere Bedingungen eingetreten seyn; denn diese Felsarten stellen deutliche Gemenge verschiedener Mineralien dar und enthalten einen höchst beträchtlichen Ueberschuss von isolirter Kieselerde als Quarz. Es dürften demnach eigenthümliche uns noch unbekannte Umstände das Entstehen jener Gesteine begleitet haben *.

Augit.

Eine Mineral-Substanz, welche in die Zusammensetzung der Gebilde alter Vulkane nicht minder wesentlich eingreift, als in jene der heutigen Tages thätigen Feuerberge, die für Basalte eben so bezeichnend ist, als für viele Laven **.

* *Ann. des Mines. T. V, 2^{de} Livr. 1829, p. 277.*

** Früher wurden die Augite den Schörln beigezählt, später oft mit Hornblende verwechselt, und man benutzte ihre Gegenwart in Laven, um deren Ursprung aus Basalten, Wacken u. s. w. abzuleiten. Entzündete, mächtige und tiefliegende Steinkohlen-Flözze galten als bedingende Ursache von Vulkanen, und die in deren Erzeugnissen vorhandenen Krystalle sollten aus den, über den Kohlen liegenden, vom vulkanischen Feuer geschmolzenen und in Laven umgewandelten, Basalten und Wacken herrühren, wo sie, wegen grösserer Strengflüssigkeit, ungeschmolzen zurückblieben und bloss kalzinirt oder ge-

Am *Vesuv* sind die Augite, wie bekannt, von besonderer Bedeutung. Sie bilden die Grundmasse sämtlicher Laven-Ströme und des grössern Theiles der Auswürflinge. Man findet jene Mineralkörper in Drusen körnigen Kalkes von Leuzit begleitet und in eigenthümlichen Gemengen mit Glimmer, Olivin, Spinell u. s. w., auf welche wir sogleich zurückkommen werden. Selbst der Sand, der bei Eruptionen, wie namentlich bei der vom Jahre 1822, emporgeschleudert wurde, ist überreich an kleinen losen Augit-Krystallen und gerade unter diesen werden die bestimmbareren Gestalten am häufigsten getroffen *.

Von eigenem Interesse, und entscheidend für den vulkanischen Ursprung des Augits **, sind die Beweise seines Entstehens in der Lavenmasse, oder vielmehr der Ausscheidungen augitischer Krystalle aus derselben, während sie sich noch im feurig-flüssigen Zustande befunden, so wie die Anzeichen von Wieder-Bildung solcher Krystalle aus Augit-

brannt mit den Laven ausgeworfen wurden. HÖPFNER's Mag. f. d. Naturk. Helvetiens. IV. B., S. 240 ff. — Neuerdings hat wieder C. MARAVIGNA, in seiner *Istoria dell' incendio dell' Etna del mese Maggio 1819 etc.*, versucht, den Beweis zu führen: dass die in Laven enthaltenen Mineral-Substanzen Augite, Olivine, Leuzite, Glimmer, selbst Feldspathe u. s. w., nicht durch vulkanische Wirkung gebildet, nicht aus dem Laven-Teige herauskrystallisirt seyen. Er glaubt, dass jene Fossilien aus älterer Zeit abstammen und durch die Laven von ihren ursprünglichen Lagerstätten weggeführt worden, wobei dieselben, nach den verschiedenen Temperatur-Graden, auf ungleiche Weise Umwandlungen erlitten hätten. Den Haupt-Beweis für diese nicht haltbare Meinung will MARAVIGNA von der Thatsache entnehmen, dass beim berühmten Ausbruche von 1669, während die *Monti Rossi* entstanden, der Vulkan Augit-Krystalle in ungeheurer Menge ausgeschleudert habe. Die Augite, welche der Gestalt nach am vollkommensten erhalten waren, sollen in unmittelbarer Nähe des neuen Kraters niedergefallen seyn, die veränderten [?] in grösserer Entfernung u. s. w.

* MONTICELLI und COVELLI, *Prodromo della Mineralogia Vesuviana*. Vol. I, p. 208.

** Der Name *Pyroxène*, unserm Fossile die feuerige Abkunft streitig machend, beruht demnach auf irrigen Voraussetzungen.

Substanz, die ins vulkanische Feuer fielen und dadurch von neuem einer hohen Temperatur ausgesetzt gewesen.

Wir gestatten uns, ehe von der Erzeugung künstlicher Augite die Rede seyn wird, einige denkwürdige Beispiele der Art zur Sprache zu bringen. Sie sind von Bruchstücken *Vesuvischer* Laven und Auswürflinge entnommen.

Lava von sehr poröser grauer Grundmasse, nur undeutliche Augit-Krystalle und Glimmer-Blättchen als sparsame Einschlüsse enthaltend, hat alle grössere Weitungen erfüllt mit äusserst dünnen, Nadeln-ähnlichen, häufiger zart Haar-förmigen Krystallen, die auf mannichfachste Weise durch einander liegen und mit einander verflochten sind. Vor dem Löthrohr verhalten sich die Krystalle wie Augit.

Eine andere augitische Lava, die viel glasigen Feldspath und Magneteisen vielleicht auch etwas Sodalit und Harmotom führt, hat, im Innern der drusigen Räume, da wo die, übrigens wenig deutlichen, Krystalle dieser Substanzen zusammengedrängt sind, Haar-förmige Gewebe aufzuweisen, die, nach allen Merkmalen, nicht wohl etwas Anderes seyn dürften, als Augite. Sie dringen mitunter in die Masse der Feldspath-Krystalle ein, so dass sie theilweise von denselben umschlossen erscheinen.

Die ungemene Zartheit dieser Krystalle, die oft einen halben Zoll und darüber in der Länge messen, entfernt jeden Gedanken, als seyen sie schon vorhanden gewesen, zur Zeit des Fliessens der Lava. Sie müssen entstanden seyn aus der Lava während des Erkaltens durch Ausscheidungen aus der Masse, oder durch Sublimation. — Dass das zuerst erwähnte Bruchstück Theilganzes eines Stromes ausgemacht, dafür spricht die Längen-Ausdehnung seiner meist sehr zerissenen Blasenräume. Dass solchen Krystalle bei der Bewegung eines Laven-Stromes ihre Ganzheit verbleiben konnte ist nicht wahrscheinlich*.

* MONTICELLI und COVELLI (*Storia de fenomeni del Vesuvio, avvenuti*

Unter den Auswürflingen der Eruption von 1822 fanden sich Bruchstücke vorherrschend aus körnigem berggrün gefärbtem Augit bestehend, mehr und minder häufig mit Glimmer-Blättchen untermengt, wozu sich kleine Oktaeder und Körner von schwarzem Spinell gesellen, so wie sparsame Parthien die Olivin seyn dürften, und einzelne Leuzit- (?) Theile *. In den drusenartigen Weitungen sieht man Augit-Krystalle, die, in so fern sich nach der Kleinheit und bei dem Gruppirtseyn derselben urtheilen lässt, den Formen zugehören, welche MONTICELLI und COVELLI beschrieben **. Nur stellenweise zeigen die Augite die gewöhnliche schwarze Farbe. — Nach einer Seite lassen diese Bruchstücke keine Merkmale erneuter Feuer-Einwirkung wahrnehmen. Sie sind rauh, wie abgerieben, und stellenweise mit einer Rinde überdeckt, welche das Ansehen erhärteter vulkanischer Asche hat. Vorhandene Höhlungen, mitunter von einem Zoll und darüber im Durchmesser, liefern unverkennbare Beweise, dass das von ihnen Umschlossene im Krater den Einfluss des Feuers, eine abermalige Schmelzung erfahren. Die Wände der Räume sind bedeckt mit verglaster und verschlackter augitischer Substanz von dunklerer Farbe, als die Mineral-Masse, welche das Ganze ausmacht; allein beide verlaufen sich unmerklich in einander. Zwischen dem Ver-

negli anni 1821 e 1822; §. 99) gedenken ähnlicher Thatsachen. An Laven-Stücken, während der Eruption von 1822 ausgeworfen, in denen Leuzite vorherrschen, zeigten sich deutliche Spuren, dass sie im Krater einer abermaligen Feuer-Wirkung ausgesetzt gewesen. Geschmolzene Leuzit-Körner bedecken die Oberfläche mit glänzender Rinde. Kleine Höhlungen sind erfüllt von Nadel- und Haar-förmigen Augit-Krystallen, die nicht wohl als früher vorhanden gewesen gelten können, indem die Feuer-Gewalt solche zerstört haben würde. In andern Exemplaren war die Lava zu einem Glasigen oder Schmelz-artigen umgewandelt, und zu den zarten Augit-Nadeln hatten sich höchst dünne Glimmer-Krystalle gesellt u. s. w.

* S. K. H. dem Kronprinzen von Dänemark verdanke ich mehrere instruktive Exemplare.

** *Prodromo etc. p. 206.*

schlackten und Glasigen sind hexagonale Glimmer-Prismen zu erkennen, die zum Theil geflossene Kanten haben. Im Innern endlich erscheinen halbgeschmolzene, theilweise bis zur blasigen Schlacke veränderte und mitunter wieder krystallisirte, oft nadelförmige Leuzite*.

In den Bruchstücken eines Blockes von körnigem Kalk, Auswürfling früherer Zeit, mit hin und wieder beigemengten Körnern von glasigem Feldspath, von Wernerit u. s. w. sieht man Drusenräume erfüllt von schaumiger, sehr aufgeblähter glasiger Masse, gelblichgrün von Farbe, und manchen Bimssteinen nicht unähnlich. Das Schaumige verfließt sehr allmählich mit einem weissen glasigen Mineral, das, auch nach dem Löthrohr-Verhalten, als Leuzit erscheint. In diesem, wie in dem schaumigen Glase, liegen Augit-Krystalle, die sich gebildet haben dürften, während der Kalk im Zustande der Schmelzung gewesen. Ihre Oberfläche lässt dieselben Phänomene wahrnehmen, wie jene der bekannten im körnigen Kalk von *Pargas* eingeschlossenen Hornblende-Krystalle.

Im Dolerit der *Cyklopen*-Inseln** findet man zuweilen einzelne kleine Weitungen mit Nadel-förmigen Augit-Gebilden ausgekleidet, deren ganzes Erscheinen, so wie die Art ihres Verbundenseyns mit der Grundmasse der Felsart, wohl eher auf Ausscheidung aus der letztern hinweist, als auf irgend eine andere Entstehung.

Da, wo Obsidian-Ströme, mehr entfernt von ihren Ausbruch-Stellen langsamer erkalten, wo aus der glasigen Masse nach und nach Pechstein wird, enthält letzterer, wie u. a. im Strome von *la Guancha* auf *Teneriffa*, deutliche Augit-Krystalle, von denen in höhern Theilen des Stromes bis zur Eruptions-Oeffnung auch nicht eine Spur zu finden.

* Ich besitze einen, von der Eruption von 1822 herrührenden, Laven-Auswürfling, in welchem alle Augit-Theile zu blasigem, Obsidian-ähnlichem Glase geschmolzen sind.

** I. Abtheil. S. 160 und 229 ff.

Diesen Erscheinungen, und den muthmasslichen Schlussfolgen zu welchen sie Anlass gegeben, reihen sich die Beobachtungen von BREISLAK und THOMPSON an, nach denen im Innern der Gebäude von *Torre del Greco*, und an den Mauern eines Glocken-Thurmes, der bei der Vesuvischen Eruption von 1794 durch Lava ganz umhüllt worden, Augit-Krystalle sich ansetzten.

Was nun die künstliche Bildung von Augiten betrifft, so hat MITSCHERLICH gezeigt, wie beim Gewinnen des Kupfers in *Fahlun* aus Erzen, die Eisenkies, Kupferkies und Quarz enthalten, — oder denen man, wenn sie nur aus Eisen- und Kupferkies bestehen, Quarz oder ein anderes Kieselerdehaltiges Mineral zusetzt — eine Schlacke erzeugt wird, die ein Bisilikat von Eisen-Oxydul und Kalkerde, oder von Talk- und Kalkerde ist *. Sie erlangt beim Erkalten krystallinisches Gefüge mit Blätter-Durchgängen einer rhombischen Säule von ungefähr 88° entsprechend. Künstlich erzeugte Augit-Krystalle haben, bei vollkommener Ausbildung, genau dieselbe Form, wie solche dem Mineral zusteht, wenn es in Basalten, oder in Laven neuerer Feuerberge vorkommt **. Manche Krystalle der Art, wie u. a. jene von *Schisshyttan* in *Dalarn* ***, erscheinen Schilf-förmig zusammengedrückt und mit konvexen Flächen. Geschmolzen und schnell abgekühlt,

* Nach SCHÖLBERG's Zerlegung (*Jern-Kont. Ann.* 1826. *X. B. p.* 147) hatte eine solche Hohofen-Schlacke, derb und in zarten, röthlich-weissen, lebhaft glänzenden Krystallen sich darstellend, folgende Zusammensetzung:

Kieselerde	55,808
Kalkerde	24,062
Talkerde	13,014
Thonerde	2,689
Eisen-Oxydul	3,272
Mangan-Oxydul	0,399

99,244

** I. Abtheil. S. 198 ff.

*** Durch die Güte des Hrn. SEFSTRÖM erhalten.

werden solche krystallisirte Hohofen-Schlacken glasig; durch erneutes Schmelzen und allmähliches Erkalten aber erlangen sie ihre regelrechte Gestaltung wieder.

Die Schlacken von *Sahla* sind den Basalten täuschend ähnlich und die Wandungen ihrer Drusenräume zeigen sich mit Augit-Krystallen besetzt.

BERTHIER und MITSCHERLICH, die so genauen und gewissenhaften Experimentatoren, haben, indem sie Kieselsäure, Kalk- und Talkerde — im Verhältnisse, wie solches die Formel $\text{Ca}^3 \text{Si}^2 + \text{Mg}^3 \text{Si}^2$ angibt — wohl gemengt in einem Kohlentiegel im Porzellanofen-Feuer zu *Sèvres* bei *Paris* schmelzen liessen, eine Masse erhalten, welche durch und durch nach den Spaltungs-Flächen des Augits theilbar war, und in einer Höhlung, die sich gebildet hatte, mit den zierlichsten Augit-Krystallen in der bekannten Form besetzt erschien *.

Wir erinnern, um die Nachrichten über das Entstehen von Augiten auf natürlichem oder künstlichem Wege nicht unvollständig zu lassen, an die bekannten Versuche von J. HALL **, wo beim Schmelzen Schottländischer Basalte ein Gestein von krystallinischer Grundmasse sich ergab, das schwarze Krystalle einschloss, ohne Zweifel Augite (HALL sah dieselben für Hornblende an).

Olivin.

Schlacken, die bei metallurgischen Prozessen erhalten werden, und welche der Chemiker als Sub-Silikate von Eisen-Oxydul, als Silikate von derselben Basis, von Talk- und Kalkerde erkennt, lassen Krystalle wahrnehmen, die nicht bloss im Allgemeinen der Formen-Beziehungen, sondern auch was Winkel-Verhältnisse primitiver und abgeleiteter Gestal-

* *Edinb. Journ. of Sc.* V. I, p. 375 und *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXIV, p. 376.

** I. Abtheilung S. 29 ff.

ten und mechanische Theilbarkeit angeht, den regelrechten Olivin-Gebilden zunächst stehen *. Die Krystalle sind meist dunkel-eisengrau und metallisch glänzend **; allein sie zeigen sich auch wenig gefärbt und enthalten sodann, ohne dass die geregelten Formen Aenderungen erlitten, eine beträchtliche Menge Kalk-Silikat (MITSCHERLICH).

BERTHIER hat, durch Zusammenschmelzen von kohlen-

* Man vergleiche die interessanten Resultate welche sich aus WALCHNER's chemischer Untersuchung mehrerer Eisenschlacken ergaben, und aus der Analyse von Schlacken, die beim Kupferkies-Schmelzen gefallen waren. (SCHWEIGGER's Jahrb. d. Chem. B. IX, S. 77 ff.) — So weit wir Gelegenheit fanden, Vergleichen anzustellen, kommen die künstlichen Olivin-Krystalle zunächst mit jenen Abänderungen regelrechter Formen des Minerals überein, die in den basaltischen Konglomeraten des *Druselthales* auf dem *Habichtswalde* gefunden werden. (HAUY's *Peridot continu*, die gerade rektanguläre Säule, entrandet und zweifach entseitet zur Schärfung über M.)

** Von besonderer Schönheit und Grösse, obwohl nur selten ringsum ausgebildet, sind die krystallisirten Olivin-artigen Schlacken, welche man auf der Schmelze im *Val di Brosso* in *Piemont* erzeugt. Der gefälligen Mittheilung eines ehemaligen werthen Zuhörers, des K. Sardinischen Bergwerks-Ingenieurs Hrn. MOTTA, verdanke ich solche Krystalle von vier Par. Linien Länge. Die Eisen-Schmelz-Prozesse werden in Oefen vorgenommen, welche jenem Thale eigenthümlich seyn sollen. Eisenglimmer, von Eisenspath, Eisenkies und wenigem Quarz begleitet, ist das Erz welches auf Lagern im Glimmerschiefer vorkommt. Zum Behuf der Schmelzung bereitet man zwei Erz-Gemenge, von denen das eine mehr Eisenkies enthält, das andere mehr Eisenspath. — Durch Hrn. Direktor SEFSTRÖM in *Fahlun* erhielt ich sehr ausgezeichnete, und nach allen Seiten vollkommen ausgebildete, Olivin-Krystalle, auf Schlacken sizzend, welche die Schwedische Pudlings-Frisch-Arbeit geliefert. — Wenn scheinbar stärkere Feuer-Einwirkung auf Olivin, in basaltischen Strömen enthalten, statt gefunden, so wird er braun, auch grau und matt; Lavenmasse dringt zwischen den Körnern ein und löst sie auf. L. v. BUCH sah solche Thatsachen an den basaltischen Strömer des Eilandes *Lanzerote* und an jenen von *Fuen-Caliente* auf *Palma*. — Nach SHEPARD haben auch die kugelichen Olivin-Theilchen, im Gemenge der *Virginischen* Aerolithe vorherrschend, eine graue Farbe und stellenweise sind sie blau angelaufen, nur selten werden dieselben olivengrün gefunden.

saurem Mangan-Oxydul und Kieselerde, die nämlichen Krystall-Gestalten von vorzüglicher Deutlichkeit erhalten.

Mit diesen Formen des künstlichen Silikates stimmen jene des Eisen-reichen Olivins (Hyalosiderit) am meisten überein, welcher im *Kaiserstuhl*-Gebirge des *Breisgau's* vorkommt *. Nur haben die Krystalle des sogenannten Hyalosiderits einige abgeleitete Flächen mehr aufzuweisen **.

An die Erfahrungen, über künstliche Bildung von Olivin-Krystallen, reihen sich nicht unpassend einige Bemerkungen, die verschiedenen Ansichten und Muthmassungen den Ursprung des Olivins im Allgemeinen betreffend. Sie stehen hier um so mehr an ihrem Orte, da sich unser Fossil mit wenigen Ausnahmen beschränkt zeigt auf die Basalte und ihre Trümmer-Gesteine, und wo wir dasselbe in andern Felsarten, als in basaltischen sehen, da gehören diese stets solchen an, welche die geläuterte Geognosie unserer Zeit den

* Hr. Dr. EISENLOHR, früher mein Zuhörer, hat interessante Bemerkungen über den sogenannten Hyalosiderit mitgetheilt und über das eigenthümliche Gestein, welches jenes Mineral führt. (Geognost. Beschreib. des Kaiserstuhles. S. 88, 89 und 98.)

** Vom Eilande *Bourbon* besitze ich — wie bereits in der I. Abtheil. S. 176 erwähnt worden — eine blasige basaltische Lava, die überfüllt ist mit Olivin-Einschlüssen, welche, was das Gold- und Messinggelbe, das Angelaufenseyn mit bunten Stahlfarben und den metallischen Glanz betrifft, den eisenreichen Olivinen des *Breisgau's* ganz gleichkommen, aber von ausgebildeten Krystallen ist nichts wahrnehmbar. Aehnliche Erscheinungen fanden wir an manchen Olivin-Massen von *Rentières* bei *Ardes* unfern *Issoire* in *Auvergne*, ferner an den in der bekannten basaltischen Lava von *Nieder-Mendig* vorkommenden Olivin-Einschlüssen u. s. w. Auch die Olivin-Theile, neben zahlreichen kleinen Feldspath-Krystallen in der doleritischen Lava des Vulkanes *Sempo* auf *Celebes* enthalten, sind von oberflächlichem metallischem Glanz und Aussehen, jenen von *Bourbon* durchaus ähnlich. — Wir erinnern hierbei an STROMEYER'S Erfahrung, zu Folge welcher im Olivin, neben dem Eisen-Oxydul, eine geringe Menge Eisen im Zustande von schwarzem Oxyd vorhanden ist. Diesem Gehalt verdankt das Fossil seine gelblichgrüne Farbe. Durch anhaltendes Glühen beim Luft-Zutritte vermehrt sich derselbe sehr und der Olivin läuft sodann mit bunten Farben an.

Erzeugnissen des Feuers beizuzählen geneigt ist (Syenit von *Elfdalen*, nach BERZELIUS; *Tyroler Gneiss*, nach KLEINSCHROD); oder die Massen, Olivin enthaltend, sind Ergüsse und Auswürflinge vulkanischer Berge (*Obsidiane Mexiko's*, nach DEL RIO und G. ROSE *; Gemenge von Glimmer, Augit, Magneteisen u. s. w., Auswürflinge des *Vesuv* **; oder die Abkunft solcher Massen ist problematisch (Meteoreisen ***; Aerolithe unfern *Richmond* in *Virginien* gefallen, nach SHEPARD †, ferner in den angeblich in *Mazedonien* gefallenen, nach BERZELIUS ††, endlich auch in denen von *Finland*, wie NORDENSKIÖLD vermuthet). — Wir reden nicht von den losen Olivin-Krystallen und Körnern, von den eigentlich sogenannten Chrysolithen, die aus *Ober-Aegypten*, aus *Brasilien* u. s. w. zu uns gebracht werden, ohne dass man bis jetzt über ihre ursprüngliche Lagerstätte genügenden Aufschluss erlangt hätte.

Sonach dürften Olivin-Theile für basaltische Gebilde nicht minder bezeichnend seyn, als Feldspath-Krystalle es

*Nach G. ROSE (POGGENDORFF'S Ann. d. Phys. B. X, S. 323) finden sich in den Höhlungen des Obsidians vom *Jacal*, der Spitze des *Cerro de los Navajas* im N.O. von *Real del Monte*, sehr kleine Olivin-Krystalle. Früher schon hatte DEL RIO die Gegenwart dieses Minerals in dem Obsidian von *Zinapeguaro* dargethan. (BREWSTER, *Edinb. Journ. of Sc. April* 1829).

**Mitunter sind diese verschiedenartigen Substanzen einander höchst innig verschmolzen. Ferner trifft man den Olivin am Feuerberge von *Neapel* im Gemenge mit Nephelin, Kalkspath, körnigem Augit, Glimmer u. s. w., so wie in manchen ältern und neuern Laven. Auch in mehreren uns zugekommenen *Aetna*-Laven, namentlich in jenen des berühmten Ausbruches von 1669 haben wir Olivin bemerkt; sie stehen gewissen Doleriten sehr nahe.

***Das in *Siberien* gefundene Gedicgen-Eisen nicht nur, sondern auch jenes welches später in *Olumba* und in der *Atacama*-Wüste entdeckt wurde, findet man ausgezeichnet durch Olivin-Körner und Krystalle. Dasselbe ist der Fall bei der angeblich in der Gegend von *Grimma* in *Sachsen* getroffenen meteorischen Eisen-Masse.

† SILLIMAN *Americ. Journ. of Sc. and Arts. Vol. XVI, p. 191 etc.*

†† *Vet. Acad. Handl. f. 1828; P. I, p. 156 etc.*

für Trachyte sind. Eine solche Beständigkeit verbannt jedes Zufällige und weist darauf hin, dass die Basalte überall aus dem nämlichen Urstoffe geformt wurden*.

Die Meinungen über den Ursprung des Olivins lassen sich im Allgemeinen auf zwei zurückführen; denn bei der ältern Ansicht, dass in grossen Tiefen eine das Erd-Innere umhüllende Gebirgsart vorhanden sey, die Olivin führe und sich wesentlich von allen übrigen Felsmassen unterscheide, und dass, wenn Vulkane hinabdrängen [?!] bis zu jenem Gestein, Laven mit Olivin entstünden, wollen wir nicht verweilen.

Diejenigen Geologen, welche den Basalt durch Vulkanisirung von Graniten oder Syeniten entstehen lassen, sind geneigt seinen bezeichnenden Begleiter als Resultat der Schmelzung des einen oder des andern Gemengtheiles solcher Felsarten zu betrachten. Er gilt ihnen als veränderter Feldspath**, als verglaste Hornblende***, als umgewandelter Pinit † u. s. w.

* CORDIER hat durch seine mechanischen Analysen, den Olivin als Elementar-Gemengtheil der Grundmasse basaltischer Laven nachgewiesen; KARSTEN beobachtete am *Ueberschaar-Berge* bei *Landeck* in der Grafschaft *Glax* Olivin-Geschiebe, grösser als ein Hühnerei in Basalt eingewachsen; durch FR. KÖHLER wurde die Gegenwart von Bronzit in den körnigen Olivin-Massen des *Stempels* bei *Marburg* dargethan u. s. w.

** VOIGT (Reise nach den Braunkohlenwerken in Hessen. S. 151) glaubte, nach Beobachtungen auf dem *Hünrodsberge* am *Habichtswalde*, der Olivin entstehe aus Syenit, namentlich aus dem Feldspath-Gehalt dieser Gebirgsart.

*** SONNESCHMID (min. Beschreib. der Bergwerks-Revier von Mexiko. S. 314) fand am Vulkan *Popocatepetl* Blöcke von Syenit, aus Hornblende, Feldspath und Quarz gemengt. Die Hornblende, nur selten deutlich erscheinend, soll meist in ein Olivin-ähnliches Glas umgewandelt gewesen seyn, und von einzelnen Hornblende-Theilen wird gesagt, dass sie an einem Ende nicht selten zu wahren Olivin geworden u. s. w.

† SCROPE, *Mem. of the Geol. of centr. France*; p. 150. Bei Gelegenheit der Schilderung von basaltischen Laven im *Burzet*-Thale im

Erachtet man dagegen für wahrscheinlicher, der Basalt sey ein ursprüngliches Erzeugniss, so ist der Olivin als Ausscheidung aus der basaltischen Masse anzusehen; er muss durch Zusammentritt gewisser Elementar-Stoffe entstanden seyn, während das vulkanische Gebilde sich noch im feuerig-flüssigen Zustande befand.

Unabhängig von der Meinungs-Differenz was das Entstehen der Basalte angeht, wollen wir der möglichen mittelbaren Bildung von Olivin, durch Umwandlung anderer bereits vorhandener Mineralkörper, einige weitere Betrachtungen vergönnen.

Der Olivin, kieselsaure Talkerde mit einem Antheil von Eisen-Oxydul, liesse sich wohl eher noch, mittelst vulkanischer Aktion, aus Hornblende, einem neutralen kieselsauren Kalke mit kieselsaurem Talk verbunden, ableiten, als aus Feldspath, in welchem die Scheidekunst ein neutrales kieselsaures Thonerde-Kali oder Natron (Feldspath und Albit) nachgewiesen, oder ein Zusammengesetztes aus neutralem kieselsaurem Natron und Kalk mit kieselsaurer Thonerde (Labrador). Gegen die Behauptung, der Olivin sey veränderter Pinit, streitet, neben der verschiedenartigen chemischen Mischung, auch der Umstand, dass der Pinit, obwohl in manchen Graniten in grosser Häufigkeit vorhanden, dennoch zu wenig allgemein verbreitet ist, um an sein mehr zufälliges Auftreten eine solche Hypothese knüpfen zu können. — — — Die Aufhebung chemischer Verbindungen, die Umwandlung wohl bezeichneter Gattungen in andere, der Austausch von Mischungs-Gehalt und Krystallisations-

Vivarais, die, reich an rundlichen Olivin-Massen, aus einem Granite hervorbrachen, welcher Nieren-förmige Parthieen körnigen Pinites enthält, bemerkt SCROPE, wie man, da jene Erscheinungen nur in gewisser Nähe der Ausbruchs-Stellen wahrnehmbar wären, für den Fall das die basaltische Lava durch Schmelzung und Wieder-Krystallisirung des Granites entstanden sey, den Olivin als umgewandelten Pinit betrachten könne.

System haben immer viel Bedenkliches. Es sind solche Vorgänge um desto verwickelter, da mehrfache Wahl-Verwandtschaften als bei denselben thätig angenommen werden müssen.

Die Ansicht, Olivin sey umgewandelter Feldspath war bis jezt im Allgemeinen die herrschende *. Man leitete jenes Mineral entweder vom Feldspathe der zu Basalten umgewandelten Granite ab, oder es war die Rede von granitischen Stoffen, die beim Empordringen der Basalte zerkleint, zerrieben, angeblich selbst verdampft worden, und die das Material zur Bildung des Olivins hergegeben haben sollten. Es galt diese Substanz sonach, im letztern Falle, gleichsam als ein Verbundenes der Granit-Gemengtheile.

Die vulkanischen Felsarten der *Faröer*, namentlich jene von *Oesteröe*, *Hestöe*, *Strömöe* u. s. w. ** lassen nicht selten Erscheinungen wahrnehmen, welche eine beginnende Umwandlung von Feldspath in Olivin anzudeuten scheinen. Von unzweifelhaftem Olivin ist in keinem dieser Lava-ähnlichen und doleritischen Gesteine eine Spur vorhanden; aber die eingeschlossenen Leisten und Krystalle glasigen Feldspathes, zeigen in Farbe und Glanz etwas Eigenthümliches, Fremdartiges. Ihre gelbliche und grüne Nuancen dürften jedoch nicht sowohl von einer beginnenden Aenderung in Olivin herrühren, als vielmehr von in geringerer oder grösserer Häufigkeit beigemengter Grünerde, eine Substanz, welche alle diese Felsarten führen. Auch der Quarz, in einem der Handstücke enthalten, zeigt sich auf ähnliche Weise grün gefärbt. — Hiermit zu vergleichende Thatsachen sind am Feldspath-Gehalt granitischer Bruchstücke zu erkennen,

* Auch ich habe dieselbe früher getheilt. Nephelin in Dolerit am Kazzenbuckel von GMELIN und LEONHARD; S. 34 ff.

** Ich verdanke die lehrreiche Suite der Gnade S. K. H. des Kronprinzen von Dänemark. Sie wurde durch den einsichtsvollen Hrn. Grafen v. VARGAS-BEDEMAR während seines Aufenthaltes auf den so interessanten Inseln gesammelt.

die, mehr und weniger verglast, von basaltischer Lava umschlossen erscheinen (*le Fau* bei *Monpezat* im *Vivarais* u. a. O.) Die Basalte der *Eifel*, namentlich jene von *Kelberg*, sollen, nach *STEININGER*, den Uebergang des glasigen Feldspathes in Olivin zeigen u. s. w. — Uebrigens habe ich bei keinem der von mir untersuchten Exemplare an dem was als werdender oder gewordener Olivin zu betrachten wäre, Krystall-Formen gesehen, welche an das System dieser Mineral-Gattung erinnerten, nicht einmal die charakteristischen körnigen Absonderungen liessen sich erkennen.

Was dem Entstehen des Olivins aus Feldspath ferner das Wort reden könnte, das ist der auffallende Gegensatz zwischen Basalten und Doleriten in Absicht des Olivin-Gehaltes. Je doleritischer der Basalt, um desto mehr zieht sich in der Regel der Olivin zurück. Man sieht ihn nur höchst sparsam und in sehr kleinen Körnern. Wird das Feldspathige deutlicher, verräth sich das Gestein durch körniges Gefüge als aus verschiedenartigen Substanzen bestehend, oder zeigen sich die bekannten Gemengtheile in wohl unterscheidbaren krystallinisch-körnigen Theilen, so wird der für Basalte charakteristische Einschluss, der Olivin, meist vermisst *. In ganz ausgezeichneten Doleriten (*Meisner* in *Hessen*, Gegend um *Laubach* im *Vogels-Gebirge*,

* Zu den nicht häufigen Ausnahmen gehören, wie solches unsern Lesern bekannt ist, die Dolerite von *Hammersfjord* im östlichen *Island*, so wie jene der Berge von *Slievemisch* in *Schottland*; sie führen Olivin, aber sparsam und nur selten ausgezeichnet in grössern Körnern. Auch die doleritischen Laven *Java's* enthalten Olivin und mitunter in nicht unbeträchtlicher Menge. Die vulkanischen Gesteine des *Kaiserstuhles* im *Breisgau*, namentlich jene vom *Scheibenberge* unfern *Sasbach*, die ungemein reich an Olivin (sogenanntem Hyalosiderit) sind, stehen mit obiger Erfahrung keineswegs im Widerspruche. Man hat sie wohl oft Dolerite genannt, aber diess sind dieselben eben so wenig als basaltische Mandelsteine; jene Felsarten haben, wie bei anderer Gelegenheit dargethan worden, etwas durchaus Eigenthümliches.

Sandevang auf *Suderöe*, eine der *Faröer* u. s. w.) ist man sicher nie Olivin zu treffen*.

L. v. BUCH sah in Obsidian-Strömen bei *Icod de los vinos* auf *Teneriffa*, fast am äussersten Ende derselben gegen das Meer hin, in der matten, höchst feinkörnig erscheinenden Masse deutliche Olivin-Körner, um welche sich dünne Feldspath-Blättchen herumlegten. Die Untersuchung des Innern der Feldspath-Krystalle zeigte, dass Olivin in denselben entstanden war und sich zusammengezogen hatte und nun als undeutlicher Krystall, oder als Kern im Innern einer Höhlung von Feldspath lag**. — Vom *Gunung-Guntur* auf *Java* liegt ein Auswürfling vor uns, eine verschlackte doleritische Lava, gemengt aus feldspathigen und augitischen Theilen und reich an schönen Olivin-Einschlüssen. Was diess Bruchstück besonders auszeichnet, das ist ein, jedoch nur dem allgemeinen Umriss nach deutlicher, Krystall glasi- gen Feldspathes von ansehnlicher Grösse und als Einschluss in demselben mehrere rundliche Olivin-Theile, deren eines bei drei Linien Länge misst. Die Olivin-Stücke sind scharf und bestimmt geschieden von der feldspathigen Hülle.

Bei früherem Anlasse war die Rede von der innigen Verwandtschaft zwischen Basalten und Doleriten. Es ist der unzweifelhaften gegenseitigen Uebergänge gedacht worden, welche beide Gesteine zeigen***. Man nimmt diese Erscheinungen sowohl an Gang-ähnlichen Gebilden, als an Lager-artigen Massen wahr; wir sahen, wie Ströme, theils aus Basalten, theils aus Doleriten bestehend, in der Nähe der Erguss-Stellen überreich an Olivin-Theilen sind und mitunter Massen von beträchtlicher Grösse enthalten, während die Olivin-Körnchen am untern Ende der Ströme, da wo die Gesteine nach

* Wir hatten bereits Gelegenheit, dieser Verhältnisse zu erwähnen. (Abtheil. I, S. 199 ff.)

** Abhandl. d. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin. Jahrg. 1820 und 1821. Phys. Kl. S. 101 und 102.

*** U. a. in der I. Abtheilung, S. 123 ff.

und nach doleritische Natur erlangen, immer kleiner und unkenntlicher werden, bis dieselben zuletzt ganz verschwinden. — Sind nun Basalte und Dolerite aus einer Ursubstanz hervorgegangen und hat man ihr Verschiedenartiges, nachdem sie fest geworden, als Folge mehr und minder allmählicher Abkühlung, oder erlittenen Druckes u. s. w. anzusehen, so lässt sich die gewöhnliche Abwesenheit des Olivins in doleritischen Gebilden nicht wohl von einem eigenthümlichen Zustande in der emporquellenden basaltischen Masse ableiten; auch kann man nicht annehmen, mit dem Entstehen des Dolerits seyen geringere Hitze-Grade verbunden gewesen, als mit jenen des eigentlichen Basaltes, Hitze-Grade, die zur Bildung von Olivin nicht zugereicht hätten. Der Grund, warum in Doleriten sich nur wenige oder keine Olivine ausscheiden, bleibt um so mehr räthselhaft, da man in krystallinisch-körnigen Syeniten, neben Titaneisen-Theilchen, eingemengten Olivin beobachtet hat*.

Wäre der Olivin umgewandelter Feldspath granitischer Gesteine, so ist kein Grund vorhanden zur Annahme, weshalb nur ein so geringer Theil des Feldspath-Gehaltes, welcher doch in den meisten Graniten höchst beträchtlich sich zeigt, in Olivin verändert worden; denn obwohl diese Mineral-Substanz als ungemein bezeichnend für die Basalte zu betrachten ist, so tritt dieselbe dennoch, im Vergleich zur Masse solcher Felsarten, nur in sehr geringer Menge auf. — Wie erklärt sich ferner die oft ziemlich gleichmässige Vertheilung der Körner und krystallinischen Parthieen des Olivins durch das Ganze dichter basaltischer Gebilde? — Die Gegenwart von Olivin in Meteor-Eisen und in Aerolithen, so wie sein Erscheinen in Obsidianen u. s. w. deuten übrigens darauf hin, dass das Mineral auch unabhängig von Basalten sich bilden könne; allein für ein Ent-

* So namentlich bei *Elföden*. BERZELIUS Jahr. Ber. Uebers. von WOEHLER, VI. Jahrg. S. 302.

stehen aus Feldspath reden wenigstens die beiden ersten Arten des Vorkommens nicht. — Dass der feldspathige Gehalt des Dolerits, für den Fall dass man den Basalt als einen mehr gleichartig gewordenen Dolerit ansehen wollte, in Basalten minder beträchtlich ist, indem er theils zu Olivin geworden, ist eine durch chemische Analysen erst zu beweisende Voraussetzung.

Magneteisen.

Ein Theil der gerösteten Rohsteine, Resultate der Schmelzung von Eisenkies, Kupferkies und Quarz, erlangt das Ansehen von Eisenoxyd-Oxydul. Die Masse, dem Magnete folgsam, ist durch und durch krystallinisch, auch sind einzelne oktaedrische Krystalle wahrnehmbar. (MITSCHERLICH) *.

Eisenglanz,

Wegen dessen, was hier in Betreff der künstlichen Bildung von Eisenglimmer zu bemerken wäre, können wir auf das bereits über diesen Gegenstand Abgehandelte verweisen.**.

Nach MITSCHERLICH'S Erfahrungen werden die Krystall-Gestalten der Hornblende bei den von Hütten-Prozessen

* Durch Hrn. Direktor SEFSTRÖM'S Güte erhielt ich solche künstliche Krystalle von Eisenoxyd-Oxydul, welche in früherer Zeit bei einer jetzt nicht mehr bräuchlichen Röstungs-Methode erzeugt worden. Die Oktaeder, ungemein schön und scharf ausgebildet, messen mitunter 3 Par. Linien als grösste Kanten-Länge, viele haben Treppenförmig eingefallene Flächen, wie die Alaun-Krystalle von der *Tolfa* bei *Rom* und vom *Wezelstein* bei *Saalfeld*. — Wir beziehen uns hierbei auf das, was oben S. 236 ff. über die Umbildungen von Eisenoxyd, von kohlensaurem Eisenoxydul und von Eisenoxyd-Hydrat, durch basaltische Gluht gesagt worden.

** S. 233 ff. dieser Abtheilung.

herrührenden Schlacken nie gefunden. Die Augit-Formen scheinen sich bei schnellerer Abkühlung gebildet zu haben, jene der Hornblende bei mehr allmählichem Erkalten. Während es, wie uns bekannt, den Chemikern gelang, durch Zusammen-Schmelzung der Bestandtheile im richtigen Verhältnisse, Augit-Krystalle darzustellen, konnten bis jetzt keine Hornblende-Krystalle erhalten werden*.

Was oben in Betreff der Augit-Krystalle gesagt worden, welche wir als Ausscheidungen aus der Laven-Masse, oder als durch Sublimation entstanden zu betrachten geneigt sind, scheint auch bei gewissen Vorkommnissen der Hornblende Anwendung zu finden. Wir besitzen eine *Vesuvische* Lava, als deren häufigste und deutlichste Gemengtheile Leuzite und Augite sich zeigen, während die zahlreichen Blasenräume mit unendlich vielen höchst kleinen und ungemein zarten, aber dabei sehr scharf und deutlich ausgebildeten Hornblende-Krystallen erfüllt sind. Das ganze Erscheinen dieser Krystalle ist so, dass man dadurch ähnlichen Vermuthungen zugeführt wird, wie wir über die Bildung der Augite ausgesprochen haben**.

* G. ROSE sagt (in seiner wichtigen Abhandlung: über die Nothwendigkeit, Augit und Hornblende in eine Gattung zu vereinigen, POGENDORFFS Ann. d. Phys. B. XXII, S. 336 ff.) „Wenn aber schnelle Abkühlung eine der Ursachen der verschiedenen Krystallformen des Augits und der Hornblende ist, so müsste man durch Schmelzung der Hornblende Augit erhalten können; und diess ist etwas, was ich vollkommen bestätigt fand. Strahlstein vom *Zillertal* in *Tyrol* schmolz, im Platin-Tiegel der heftigsten Hitze des Ofens der hiesigen Porzellan-Fabrik ausgesetzt, und die Masse gab beim Erkalten dünne faserige Krystalle, die büschelförmig zusammengehäuft waren, aber sich dennoch deutlich erkennen und mit dem Reflexions-Goniometer messen liessen. Es waren aber lauter Augit-Krystalle, welche nicht allein deutlich die Seiten-, sondern auch die Endflächen des Augits zeigten u. s. w.“ — Ganz gleiche Resultate hatten MITSCHERLICH und BERTHIER bereits vor acht Jahren mit einem Grammatit erhalten u. s. w.

** G. ROSE erwähnt (a. a. O. S. 336) eines Laven-Stückes, gleichfalls

Glimmer.

Dieser so häufige und wesentliche Gemengtheil vieler abnormen Gesteine, namentlich der sogenannten Urgebirgs-Massen, tritt nur sehr sparsam auf in alten und neuen vulkanischen Produkten. Eigentliche Basalte führen den Glimmer am seltensten *; hin und wieder trifft man ihn in Doleriten und in Laven noch thätiger Feuerberge.

Bei ältern Hütten-Prozessen in *Schweden* — sie waren beim Rohstein-Schmelzen vor mehr als hundert Jahren im Gebrauch — wurde das Mineral künstlich gebildet. So findet man dasselbe u. a. in den Schlacken-Halden beim Schlosse *Garpenberg*. Die Blättchen, 2 bis 3^{'''} gross und in den Drusenräumen der Schlacken als sechsseitige Prismen ausgeschieden, haben alle physikalischen Merkmale des Glimmers, und in seiner chemischen Zusammensetzung gleicht dieser künstlich erzeugte Glimmer, wie *MITSCHERLICH* dargethan, am meisten dem schwarzen *Sibirischen* **.

vom *Vesuv* abstammend, das voller Blasenräume ist, deren Wände mit den glänzendsten Nadel-förmigen Krystallen von schwarzer Hornblende besetzt sind, während die in der Lava eingewachsenen Krystalle, ganz wie bei den von uns angeführten Exemplaren, nur dunkelgrüne Augite und Leuzite sind. „Hornblende und Augite kommen selten so zusammen vor, dass man sagen könnte, sie wären unter gleichen Umständen gebildet. Augite scheinen immer früher entstanden zu seyn, als Hornblenden u. s. w.“

*I. Abtheil. S. 196.

** *Jern-Kont. Ann.* 1826. X. B. pag. 156. — Die Glimmer-ähnliche Schlacke von *Garpenberg* im Vergleich zum Glimmer selbst zeigt folgende Zusammensetzung:

	<i>Garpenberger Schlacke,</i> nach <i>MITSCHERLICH</i>		<i>Glimmer aus Sibirien,</i> nach <i>KLAPROTH</i>
Kieselerde	47,31	—	42,5
Thonerde	5,74	—	11,5
Eisenoxyd	25,91	—	22,0
Manganoxyd	0,48	—	2,0
Talkerde	10,17	—	9,0
Kalkerde	6,23	—	—
Kali	1,05	—	10,0
	99,89		97,0

Feuersezzen.

Bei allem Lehrreichen was durch verdiente Bergleute und Geognosten * über diese Gewinnungs-Weise aus ältester Zeit abstammend ** gesagt worden, vermisst man gerade Beobachtungen, wie solche für uns von Wichtigkeit wären. HÉRON DE VILLEFOSSE schildert das Prachtvolle und Schauder erregende der in unterirdischen Weitungen emporwirbelnden Flammen. Nachdem im *Rammelsberge* das Feuer kurze Zeit auf die Erz-Lagerstätte gewirkt, wird ein heftiger schwefeliger, mitunter auch arsenikalischer Geruch empfunden, dem einige Detonationen zu folgen pflegen. Nun färbt sich plötzlich ein Theil der Flammen blau oder weiss, und kleinere und grössere Erz-Schalen stürzen nieder, während die beträchtlichsten Massen, mürbe gebrannt, zerspalten und zerrissen, noch hängen bleiben. Schwefel, Zink, Arsenik u. s. w. werden verflüchtigt; der Aggregat-Zustand der das Ganze ausmachenden Substanzen erleidet mehr und minder beträchtliche Aenderungen, die ausdehnende Gewalt

— Von manchen andern auf künstlichem Wege in Krystallen oder in Blättchen darstellbaren Substanzen: Graphit, Bleiglanz, Schwefel-Antimon, Zink-Oxyd, Kupferglimmer, regulinisches Titanium u. s. w. konnte hier nicht die Rede seyn.

* RINMANN, v. BORN, DELIUS, v. VELTHEIM, FREIESLEBEN, FLURL, TÖLPE, HAUSMANN, HÉRON DE VILLEFOSSE u. A.

** Wie LIVIUS erzählt, so benutzten die Karthager, beim Zuge HANNIBALS über die Alpen, das Feuersezzen um Felswände zu sprengen, und nach AGATHARCHIDES und DIODOR war jenes Verfahren zum Behuf der Gestein- und Erz-Gewinnung schon in den Bergwerken der ersten Aegyptischen Könige eingeführt. — Auch eine Stelle im Buche HIOB (28,5) liesse sich wohl auf das Feuersezzen beziehen. Seiner grossen Wirksamkeit ungeachtet kam dasselbe, nach Erfindung des Pulvers und bei steigendem Holzwerthe fast ausser Brauch; nur hin und wieder wird das Feuersezzen noch im *Erzgebirge Sachsens* (*Altenberg* und *Geyer*), auf dem *Harze* (*Rammelsberg* bei *Goslar*) und an mehreren Orten in *Norwegen* und *Schweden* angewendet.

des Verflüchtigten wirkt gegen die Masse u. s. w. — Ueber die Feuer-Einwirkung auf die verschiedenartigen Gesteine fehlen durchaus alle Nachrichten.

Absicht des Feuersezzen ist, mehr auf mechanischem als auf chemischem Wege, Gesteine und Erze in ihrem Zusammenhange zu trennen, sie mürbe zu machen, verborgene Klüfte aufzuschliessen und so die Gewinnung zu fördern. Nicht alle Gesteine, nicht jede Erz-Gattung eignen sich für diese Arbeit; darum muss der Beobachtungs-Bereich allerdings für unsere Zwecke beschränkter und minder mannichfaltig seyn. Dabei dürfen das Ungleiche der Gluht-Grade und ihrer Dauer, als sehr verschiedenartige Erscheinungen hervorrufend, so wie die Hindernisse, welche durch Nässe der Gesteine entstehen, und mehr noch durch den Wasserzudrang aus vorhandenen Klüften, nicht unbeachtet bleiben.

Ohne dass uns vergönnt gewesen, besondere Nachforschungen anstellen zu können, vermögen wir dennoch, nach gehaltreichen brieflichen Mittheilungen von FREIESLEBEN, Einiges über die befragten Erscheinungen, beim Feuersezzen wahrnehmbar zu bemerken. Diese Mittheilungen sind als Ergebnisse der Beobachtungen des sehr genauen und umsichtigen Forschers in *Goslar, Altenberg, Geyer* und *Ehrenfriedersdorf* gesammelt zu betrachten. Im Ganzen müssen die Erfahrungen zwar als höchst einfach gelten; allein jedes Phänomen erlangt Wichtigkeit, wenn wir Hoffnung haben, durch Auffindung ähnlicher Dinge, die Theorie vulkanischer Thätigkeit erweitert zu sehen.

Als hauptsächlichste Wirkungen sind das Austrocknen der Gesteine und ein gewisser Grad des Mürbe-Brennens anzusehen, besonders bei Quarz-reichen Felsarten und bei solchen, die Sprödigkeit und Härte haben. Vorhandene Klüfte erweitern sich; feste quarzige Schalen erlangen durch das Feuersezzen einen eigenen Scherben-ähnlichen Klang u. s. w. Auf Gesteine ohne Textur wirkt das Feuer vorzüglich ein; da wo sie angegriffen werden, erfolgt ungleiche

Ausdehnung, sie zerklüften, springen ab oder lösen sich in Schalen loss, die Baue der Ortstösse, in denen Feuer gesetzt wird, erscheinen deshalb oft mit glatten ebenen Flächen; nur wo man die meiste Hitze in der Mitte des Ortstosses wirken lässt, erlangt derselbe Fass-ähnliche Form, einen Bauch.

Gewisse glänzende Fossilien, zumal solche die glasiges Ansehen haben, ändern die Farbe, werden matt u. s. w. Quarz läuft auf den Klüftflächen bunt an; Feldspath röthet sich, oft bis zum Rosenrothen; Glimmer verbleicht etwas; Apatit verliert den Glanz; Topas wird rissig und zerberstet u. s. w. Metallische Substanzen, Magnet-eisen, Zinnerz u. s. w. erhalten durch das Feuersezzen eine Art Röstung; flüchtige wandeln sich in Dämpfe um; leichtflüssige sollen auch schmelzen*.

Andere Betrachtungen, die wir hier nicht übergehen dürfen, sind vom Einwirken des Feuers auf Gestein-Massen entnommen, die über Tag auf Rastbetten mit eingebettet worden. Hier zeigen sich weit augenfälligere Phänomene, als vor den Brennorten, und die Vergleichung der in geringeren und höheren Graden umgewandelten Felsarten mit ihrer früheren Beschaffenheit wird wichtiger.

Der Porphyr des *Altenberger* Zwitter-Stockwerkes möge als Beispiel dienen. FREIESLEBEN** hat die Natur des Gesteines genau geschildert. Quarz, zum Theil in sehr kleinen runden glasig glänzenden Körnern ausgeschieden, macht

* Diess selbst zu beobachten hatte FREIESLEBEN keine Gelegenheit. — Unter den Nachrichten, welche BORN in seinen Briefen an FERBER (S. 156) vom Feuersezzen zu *Nagy-Banya* gibt, trifft man eine Angabe über ein röthlichgelbes stalaktitisches, im Bruche glasartiges Gebilde, das wohl als erzeugt durch diese Gewinnungsweise zu betrachten ist. Das Feuersezzen, wie solches zu der Zeit als BORN schrieb, in *Ungarn* Brauch war, wich in etwas ab von dem sonst im Allgemeinen üblichen.

** Magazin für die Oryktogr. von Sachsen. 2. Heft, S. 82.

die Haptmasse. Dazu gesellen sich sparsame Glimmer-Blättchen und noch seltner Feldspath in Körnern und undeutlichen kleinen Krystallen; häufiger ist das Quarzige mit Chlorit innig gemengt und dadurch schwärzlichgrün gefärbt. Zahllose Quarz-Adern und gering-mächtige Gänge durchziehen das Gestein in den mannichfachsten Richtungen. Hin und wieder findet man auch kleine Lager aus Gemengen von Quarz und Glimmer bestehend, und in schmalen Schnüren mit Zinnerz verbunden bildet der Quarz die sogenannten Bandzwitter. Wände der so beschaffenen Felsart, die über Tag auf Rostbetten gebrannt worden, erfahren denkwürdige Aenderungen. Vor uns liegende Handstücke * lassen grössere und kleinere Gestein-Brocken wahrnehmen, welche zum Theil sehr rissig geworden und die Weitungen findet man mitunter erfüllt von dunkler Schlacken-Masse. Aehnliche Schlacken-Substanz, zuweilen sehr an gewisse Gestalten des Eisenoxyd-Hydrates erinnernd, schwarz, bald matt bald glänzend, scheidet die mehr unveränderten quarzigen Parthien von einander; auch liegen einzelne Massen dazwischen, die viele chloritische Theile enthalten, welche mitunter Schmelzung erlitten haben. Einzelne grössere und kleinere drusige Räume sind auf ihren Wandungen mit Nieren-förmigem glänzendem Schmelz von gelber Farbe bekleidet. In noch andern Handstücken, die beinahe ganz aus aufgeblähten zackigen Schlacken bestehen, sieht man die quarzigen Trümmer lagenweise zwischen den Schlacken vertheilt und von einander geschieden durch schwarze und röthlichgelbe sehr blasige Schlacken-Substanz, welche da, wo sie das Quarzige berührt, allmählich in dieses verfließt. — Grubenklein aus dem Geyer'schen Stockwerke, das auf einem Rostbette gebrannt worden, ist oberflächlich in glasisch glänzenden weissen und grau gefleckten sehr blasigen Schmelz umgewandelt. Im Schmelze eingebacken zeigen sich Bruchstücke quarziger

* Durch Herrn Bergrath FREIESLEBEN gütigst mitgetheilt.

dünnschieferiger Gesteine, bald mehr unverändert, bald gefrittet u. s. w.; auch Fragmente gebrannter und geglühter Felsarten, mitunter täuschend ähnlich den durch Basalte umgewandelten Grauwacke-Schiefer-Trümmern, finden sich neben kleinen Schlacken-Parthieen.

Gestellsteine.

Bei geologischen Hypothesen ist zum Vergleichen von Wirkungen des nämlichen Grösse-Grades nicht oft Gelegenheit geboten; ein Verschiedenartiges solcher Beziehungen aber muss nothwendig jede Vergleichung schwieriger machen und leicht zu Täuschungen führen; das sicherste Anhalten gewährt in der Regel ein mehr kleiner Maasstab. Die Gestellsteine, die Boden- oder Sohlsteine ausgeblasener Hohofen geben hiervon einen redenden Beweis und werden in mehrfacher Hinsicht wichtig. In ihren prismatischen Formen zeigen sie Aehnlichkeit mit den säuligen Gestalten basaltischer und anderer verwandter abnormer Felsarten, während sie zugleich in dieser Hinsicht, wie in der veränderten Massen-Beschaffenheit, mit den durch die Gluht von Basalten umgewandelten Sandsteinen sehr auffallend übereinstimmen.

Die Absonderungen, welche Sandstein-Massen bei metallurgischen Prozessen erhalten, sind, was das Scharfkantige der Flächen, das nicht Bestimmte der Winkel und die Art des Gruppirtseyns betrifft, häufig genau dieselben, wie solche bei Basalten gefunden werden; nur die Grössen-Verhältnisse zeigen sich in den meisten Fällen sehr abweichend.

Schon früher hatten diese unzweideutigen Analogieen die Beachtung der Naturforscher erweckt. RASPE benutzte (1776) die Erscheinungen, auf welche er bei den hüttenmännischen Arbeiten zu *Klausthal* aufmerksam geworden, um den vulkanischen Ursprung der Basalte zu vertheidigen

und das Entstehen ihrer so bezeichnenden Säulenformen zu erklären*.

Für die Bildung solcher Struktur auf neptunischem Wege war keine im gleichen Grade sprechende Thatsache geboten; denn das Phänomen wich gänzlich ab von demjenigen, das beim Austrocknen feuchter Massen eintritt, dabei zeugte dasselbe dafür, dass man, um der säuligen Zerklüftungen willen, keineswegs ein untermeerisches Entstehen der Basalte anzunehmen habe.

Die andere werthvolle Beziehung jener künstlichen Gluthsteine, ihr bis zur Täuschung Uebereinstimmendes mit den durch Basalte in geringerem oder höherem Grade umgewandelten Sandsteinen, wurde erst später erkannt. Man durfte daraus entnehmen, dass die Hitze basaltischer Laven mitunter nicht minder stark gewesen, als die Wärme in der Nähe der Rast von Hohofen. Und hierbei handelte es sich keineswegs um blosse Muthmassungen, die möglichen Ursachen der befragten Aenderungen andeutend; der einzig richtige Pfad geologischer Forschungen wurde eingeschlagen. Indem man vergleichende Betrachtungen anstellte über den Einfluss künstlicher Feuer auf Bestand und Formen der Gesteine, begegnete man den überraschendsten Analogieen mit den Phänomenen, deren Entwicklung uns vorzugsweise beschäftigte.

Wir haben, ehe wir in genauere Schilderung der Thatsachen eingehen und zu manchen vergleichenden Betrachtungen uns wenden, von den Erscheinungen, die keineswegs den seltnen angehören, im Allgemeinen Rechenschaft zu geben.

Feuerfeste Sandsteine, Keuper, bunter Sandstein, Todt-Liegendes und Grauwacke, die Bo-

* *Account of the German volcanos etc.* (I. Abtheil. S. 82.) — Man vergleiche auch WILLE in LICHTENBERG'S und G. FORSTER'S Gött. Mag. d. Wissensch. und Litt. Jahrg. 1781; B. II, S. 293.

den-Platten der Hohofen-Gestelle bildend, oder überhaupt zur innern Bekleidung von Hohofen verwendet, erleiden, nachdem sie längere Zeit dem Einwirken stärkerer Hitze ausgesetzt waren, wesentliche Aenderungen, ohne dass sie jedoch eigentlich geschmolzen würden. Sie sondern sich mehr und weniger regelvoll Säulen-förmig ab, oder richtiger die ausgebrochene Gestellmasse zerfällt, wenn man dieselbe mit einiger Vorsicht zerschlägt, in wohlbegrenzte Stücke von prismatischer Gestalt. Auch der zu andern Bauten bei Schmelzofen oder Frischfeuern verwendete Sandstein verhält sich auf ähnliche Weise. — In mehreren Gegenden von *Derbyshire* und *Yorkshire* kennt man die Eigenschaft weicher zerreiblicher Sandsteine im Feuer zu erhärten sehr gut; sie werden einer künstlichen Hitze ausgesetzt und dienen nun zum Strassenbau; auch bei solchem Verfahren sondert sich der Sandstein Säulen-förmig ab *. Gestampfter Sand nimmt in der Hitze ebenfalls prismatische Bildung an, wie diess u. a. bei den aus mit Lehmwasser befeuchtetem Sand geschlagenen und in Hohofen frittenden Rosten der Fall ist. (STENGEL.) Gemenge aus Sand und Thon bereitet, wie man sie auf der *Alfer* Hütte unfern *Bertrich* zu Bodensteinen verwendet, sondern sich auch in Prismen ab, jedoch, nach vorliegenden Stücken zu urtheilen, nur unvollkommen; die Masse ist in allen Richtungen zerklüftet und von Schlacken-Substanz durchzogen.

Die Erscheinung tritt nur dann ein, wenn die Gluht mächtig genug gewesen, um durch Erweichen das Gefüge in gewissem Grade aufzuheben. Sie wird bis zu einer bestimmten Grenze wahrgenommen; so weit als das Gestein sich weniger oder mehr gefrittet zeigt. (Im Hohofen auf dem *Old Park* Eisenwerk unweit *Shiffnall* reicht die Abtheilung in Säulen stellenweise durch die ganze Mächtigkeit des Sandsteins, während die trennenden Spalten hin und wieder auch sich abwärts allmählich verlieren.) Am deutlich-

* DAUBENY *Volcanos etc.* p. 73.

sten ist das Phänomen, wo die grösste Hitze-Einwirkung erfolgte; in entgegengesetzter Richtung nimmt dasselbe nach und nach ab. An Stellen, wo die Gestein-Masse mürbe geblieben, hat keine säulige Zerklüftung statt. Mitunter sieht man indessen in unabgesonderter Masse einzelne Lagen von prismatischer Struktur. Die Erscheinung dürfte den Sandsteinen besonders eigen seyn, welche, was so häufig der Fall, ein den Schmelz-Prozess besonders begünstigendes Bindemittel haben. Dass die Masse bei Wieder-Annahme gewöhnlicher Temperatur nur wenig Zusammenziehung erlitten, beweist das dichte Aneinander-Schliessen der Säulenförmigen Stücke, die man bloss ausnahmsweise durch offene Risse getrennt sieht. Geräth die Masse in wahres, wenn auch nur zähes Fliessen, wie solches u. a. an Stellen der Fall wo dieselbe um der Befestigung willen mit Lehm verbunden gewesen, so werden in der Regel keine Absonderungen getroffen; die einzelnen Theile hängen einander zu fest an, die Verminderung des Raum-Gehaltes thut sich in flüssig Gewesenen seinem Gesamt-Umfange nach dar.

Die säuligen Absonderungen der Gestellsteine lassen manche denkwürdige Eigenthümlichkeiten erkennen und die einzelnen Erscheinungen wiederholen sich, bei Uebereinstimmung von Umständen und bedingenden Ursachen, so dass eine gewisse Gesezmässigkeit daraus hervorgeht. — Wir benutzen die Erfahrungen von HAUSMANN *, STENGEL **, HOLLUNDER ***, NOEGGERATH † und J. MACCULLCCH ††, indem wir manche eigene Bemerkungen damit verbinden.

Auf die Ausbildungs-Grade einzelner Säulen wirken Erhizzungs-Weise und Art des Zusammenziehens wesentlich ein. Je gleichmässiger die erstere, je allmählicher und ungestörter der Uebergang zum festen Zustande, um desto regelvol-

* Gött. gel. Anz. 1816, S. 489 ff.

** NOEGGERATH'S Geb. in Rheinl. Westph. II, 202 ff.

*** KASTNERS Archiv für Naturl. IV. B. S. 125 ff.

† A. a. O. V. B. S. 147 ff.

†† *Quart Journ. new ser. Oct. to Decbr. 1829. pag. 247 etc.*

ler die Prismen. Steinige Massen die in wahren Flusse gewesen, die verschlackt und mehr oder weniger blasig geworden, verrathen meist keine Anlage zu säuligen Absonderungen. Man sieht nicht selten an demselben Handstücke solche schlackige Parthieen von den prismatisch getheilten auffallend scharf und bestimmt geschieden. Stärker gefrit-tete Felsarten, namentlich gewisse Grün- (Quader-) Sandsteine, die zugleich blasig geworden, zeichnen sich aus durch das Regellose ihrer Säulen; der Durchmesser derselben ist sehr ungleich, die Kanten erscheinen nicht bloss gebogen, sondern recht auffallend Wellen-ähnlich gekrümmt. — Das häufig sehr Regelmässige der durch Basalte geglüh-ten Sandsteine erreichen übrigens die Gestellstein-Prismen nicht oft, sie sind fast stets etwas gewunden, jedoch greifen die flachen Erhabenheiten und Vertiefungen genau in einander.

Bei weitem die meisten Säulen sind fünfseitig * und auf der Oberfläche der Massen erscheinen die Absonderungs-Klüfte als Nez mit einander verbundener Pentagone **. Sechs- und vierseitige Prismen werden getroffen, aber selten nur und weniger deutlich ausgebildet.

Die Stärke einzelner Säulen-Gestalten scheint, bei Gesteinen derselben Natur und bei den nämli-

* HOLLUNDER glaubte eine durchgreifende Gesezmässigkeit in der nach seinen Erfahrungen stets fünfseitig Säulen-förmigen Zerklüftung des im Schmelzofen-Feuer gewesenen Sandsteines zu erkennen. Er stellte die Frage: ob das Absonderungs-Streben der Kieselerde in Feuer eigenthümlich seye, indem selbst jeder mit Lehmwasser zämen-tirte und fest eingestampfte Sand, wenn er nicht zu unrein, in Eisen-Hohöfen, Schmelzöfen u. s. w., eine Zeit lang der Hitze aus-gesetzt, fünfseitige Zerklüftungen zeige? Gegen diese Vermuthung bemerkte NOEGGERATH, dass viele analoge Beispiele von sehr ver-schieden gearteten Massen sich nachweisen liessen, welche durch natürliche oder künstliche Hitze jene Art von Absonderung erhielten. (Stangenkohle; abgeschwefelte Steinkohle oder Coak u. s. w.)

** Vorzüglich schön soll, nach MACCULLOCH, die Nez-artige Oberfläche des Herdsteines beim Hohofen von *Old Park* Eisenwerk unfern *Shiffnall* gewesen seyn.

chen Graden von Feuer-Intensität, der Mächtigkeit der Felsarten-Platten zu entsprechen; mit der Masse der Hütten-Produkte nehmen die Säulen an Grösse zu und umgekehrt.

Risse, welche gefrittete Sandsteine erhielten, zeigen sich, Gangspalten gleich, mit geschmolzener Masse erfüllt, auch sieht man einzelne Prismen zertrümmert, in mehrere Bruchstücke getheilt, aber durch glänzenden glasigen Schmelz wieder zu einem Ganzen verbunden, Phänomene, die an Verhältnisse erinnern, wie solche bei gewissen Turmalin- und Epidot-Krystallen u. s. w. bekannt sind.

Nach oben schliessen die einzelnen Säulen nicht immer dicht an einander, wohl aber hat diess gegen die Tiefe statt; sie erscheinen da am meisten geschieden, wo die Hitze mehr unmittelbar einwirken konnte. Möglich, dass die Trennung durch mechanische Gewalt bewirkt worden; denn beim Zarten der Struktur ist es wohl denkbar, dass die stete Bewegung der so gewichtigen flüssigen Masse über der Herd-Oberfläche die Prismen allmählich von einander entfernte*.

Was die Stellung betrifft, so haben die Absonderungen der Gestellsteine durchaus die nämlichen Beziehungen, wie solche die durch basaltische Gluth auf ähnliche Weise umgewandelten Sandsteine u. a. Felsarten wahrnehmen lassen. Man findet sie senkrecht gegen das Feuer und gegen die kühlere Unterlage. Selbst Handstücke zeigen dieses Verhältniss ungemein deutlich: eine Schlacken-Rinde überdeckt die Sandstein-Prismen auf der Seite, welche dem Feuer zugekehrt gewesen, unter rechtem Winkel sind die Säulen der Schlacken-Lage verbunden, während man in entgegengesetzter

* Dieser Umstand ist nicht ohne Bedeutung; denn es reiht sich daran eine Frage in Betreff Säulen-förmig abgesonderter Trapp-Gebilde. Beim Austrocknen von Thon-Massen, die viel Wasser enthalten, hat eine Trennung statt, wodurch regellose prismatische Gestalten entstehen. Diess ist Wirkung des Austrocknens und in Folge der Massen-Verminderung stehen die Säulen mehr und weniger weit von einander ab. Beim Basalte aber bleiben die Prismen meist in naher Berührung u. s. w. (J. MACCULLOCH.)

Richtung die Zerklüftung allmählich unvollkommener werden sieht, bis dieselbe in einem Sandstein endigt, dem seine Ganzheit verblieben und der auch ausserdem wenig verändert erscheint.

Besonders denkwürdig sind die Farben-Aenderungen welche Sandsteine durch das Hohofen-Feuer erfahren, und diese Erscheinungen stimmen mit den in der unmittelbaren Nähe basaltischer Massen beobachteten ebenfalls durchaus überein. Die bekannten bunten Sandsteine des *Schwarzwaldes*, des *Spessartes* und des *Vogels-Gebirges* werden grau oder graulichweiss, je nachdem sie geringere oder grössere Feuer-Einwirkung erlitten. Bruchstücke dieser Felsarten aus Futter- und Schachtmauern entnommen, sind theils bloss verblichen und lichterorth geworden, theils findet man sie rein weiss und ihr glasiges Wesen deutet stärkere Glühung an. Der gelblichbraune Lias-Sandstein von *Wasseralfingen* nimmt bloss ziegelrothe Farbe an. Feinkörnige Grauwacke aus dem *Stahlberger* Stollen bei *Müssen*, durch die bekannte Farbe ausgezeichnet, welche nach uraltem bergmännischem Brauche die Benennung der Felsart veranlasste, erscheint in stark gefritteten, glasartigen Gestellsteinen des *Loher* Hohofens blendend weiss. Ebenso verhält sich der feinkörnige Uebergangs-Sandstein, den man zur innern Bekleidung des Hohofens von *Bäcka* in *Dalecharlien* verwendet. Auch in Absicht streifiger und Band-förmiger Zeichnungen sind die durch künstliche Hitze entstandenen Säulen-artigen Absonderungen der Sandsteine jenen täuschend ähnlich, deren prismatische Gestalt durch basaltische Gluht bedingt worden. Namentlich an den aus *Grün-Sandstein* aufgeführten Mauerwerken des Hohofens zu *Gittelde* unfern *Klausthal* soll die Thatsache nach *ILSEMANN* beobachtbar seyn.

Die Masse der Sandsteine endlich wird nach ihrer verschiedenartigen Beschaffenheit umgewandelt. In manchen Fällen entsteht ein mehr Gleichartiges, in andern treten die

Gemengtheile bestimmter auseinander und gewisse Sandsteine werden in dem Grade umgeschaffen und umgestaltet, dass man in ihnen kaum die ursprüngliche Felsart zu erkennen vermag. Bunte Sandsteine sintern zusammen, sie werden gefrittet, unvollkommen geschmolzen, erlangen glasiges Ansehen u. s. w. Grün-Sandsteine werden theils ganz zerreiblich, theils sintern dieselben etwas zusammen, je nach der Natur des Bindemittels. In andern Fällen haben hohe Grade von Frittung statt, dabei wird das Ganze porös und das Innere eines jeden kleinen Raumes zeigt sich mit glasigem Schmelz bekleidet, ausserdem aber nimmt man noch häufig Blasenräume wahr, die nicht selten über 7^{'''} Durchmesser haben und auf ihren Wandungen mit gelblichgrünem Firniss-artigem Schmelz bedeckt sind, welcher mitunter bei 2^{'''} Stärke hat und allmählich in die gefrittete Hauptmasse verfließt. Die auffallendsten Aenderungen werden, unsern Erfahrungen zu Folge, bei einem Sandstein getroffen, der dem Uebergangs-Gebilde des *Département du Nord* angehört. Wir verweisen, was die genauere Kenntniss des Geognostischen der Gegend angeht, auf die lehrreiche Abhandlung von POIRIER DE SAINT-BRICE *. Der Sandstein, von mittlerem Korne und unrein fleischrother Farbe, besteht aus vorherrschenden quarzigen und wenigen feldspathigen Theilen ohne sichtbares Bindemittel, dabei finden sich kleine schwarze Einschlüsse, meist rundliche Körner, die wohl Augit oder Hornblende seyn dürften. Er wechsellagert mit einem Kalke, der durch die in Häufigkeit ihm eigenen Enkriniten, so wie durch die *Spirifer* und *Productus* welche derselbe enthält, als dem *Mountain limestone* entsprechend erkannt wird. Diesen Sandstein verwendet man in *Fourmies* für den Herdbau bei Hohöfen. Er erscheint, bei stärkerer Feuer-Wirkung, sehr verglast und verschlackt; war die Hitze minder heftig, so erhält das Gestein, indem es sich lichte graulichweiss färbt, ein Ansehen, welches für den ersten Blick an manche Quarz-

* *Ann. des Mines. T. XIII, p. 3.*

reiche Granite zunächst erinnert; bei genauerer Betrachtung zeigt sich der Quarz gefrittet und die schwarzen Körnchen sind zu blasiger Schlacke umgewandelt und mehr gleichmässig durch das Ganze vertheilt *.

Sehr schicklich schliessen sich hier die Erfahrungen an, in einigen Hohöfen Schwedens gemacht, wo dichter Uebergangs-Kalk oder Glimmerschiefer als Gestellsteine verwendet werden. Erstere Felsart, von gewöhnlicher grauer Farbe und splitterig im Bruche, eignet sich ganz besonders zu jenem Behufe. Sie bricht in Platten und leidet weit weniger durch die vom Gestelle aufgenommenen Massen, wie ungleichartige oder Trümmer-Gesteine, die sonst benutzt werden. — Im Anfange des Schmelz-Prozesses erweicht der Kalk. Er erlangt eine Dichtheit, der des Schnees zunächst stehend, so dass unvorsichtige Berührung mit dem Spatte leicht Beschädigungen zur Folge haben kann. Später tritt jedoch wieder Erhärtung ein und nun ändert sich der Kalk nicht weiter. Die Beschaffenheit von Platten, gebrochen aus alten Gestellen ist genau so, wie jene der rohen Steine; keine Aenderung lässt sich wahrnehmen, selbst der Kohlensäure-Gehalt wird durch die Hohofen-Gluht nicht vertrieben **.

* Möglich, dass man sich hier die nämliche Erklärungs-Weise gestatten darf, welche von uns bei analogen Phänomenen des durch basaltische Gluht veränderten bunten Sandsteins versucht ward. — Ich urtheile nach einzelnen Handstücken, die mir durch die Güte des Herrn POIRIER DE SAINT-BRICE wurden; möchten Geognosten, denen Gelegenheit geboten ist, an Ort und Stelle beobachten zu können, meine Bemerkungen berichtigen und erweitern. — Durch einen verstorbenen Freund, den Hrn. LILL V. LILLENBACH, weiss ich, dass der Karpauthen-Sandstein, wenn er zu Hohofen-Gestellsteinen benutzt wird, prismatische Absonderungen annimmt und eine gewisse Aehnlichkeit mit Trachyten erlangen soll.

** Thatsachen, schon aus GARNEY'S Schilderung der Schwedischen Hohöfneerei bekannt, neuerdings jedoch durch HAUSMANN ausführlicher zur Sprache gebracht. (Reise nach Skandinavien. B. V, S. 328 ff.)

Der Glimmerschiefer, mehr und weniger Quarzreich, erleidet verschiedene Aenderungs-Grade. Der strengflüssigste vom *Mört-Kärnberg* in *Dalekarlien*, mit graulichweissem Glimmer, wird, an Stellen wo das Feuer nicht sehr stark war, nur wenig zerreiblich; allein dem höchsten Hitze-Grade im Schmelzraume des Hohofens ausgesetzt, sieht man denselben umgewandelt zur weissen, festen, schwach glänzenden Masse, die leicht zersprengbar ist und ganz das Ansehen eines gefritteten trüben Quarzes hat *.

Künstliche Sandsteine — zusammengesetzt aus Quarz-Körnern, beim Auswaschen von Granit-Gruss erhalten, untermengt mit etwas Kohlenstaub und mit Thon-haltigem Wasser zum Teige geknetet — die beim Bereiten der Glockenspeise angewendet werden, erscheinen auf ähnliche Weise prismatisch abgesondert, wie die Bodensteine der Hohöfen **.

Noch einer Erfahrung möge hier im Vorbeigehen gedacht werden. Auf *Johannisholms-Glashütte* in *Dalarne* glüht man den Sandstein, um ihn für das Pulverisiren mürbe zu machen. Handstücke der geglühten Felsart — wir besitzen sie durch SEFSTRÖM'S Güte — erscheinen Säulen-artig abgesondert und die kleinen Prismen, meist nur von einer Linie Durchmesser, sind, gleich manchen durch Kohlen-Brände veränderten Thon-Eisensteinen, um einen gemeinsamen Mittelpunkt gruppiert.

Künstliche Coaks ***.

Säulige Absonderungen, ähnlich denen wie sie bei Gestellsteinen gefunden werden, zeigen sich oft bei den Coaks.

* Briefliche Mittheilung meines verehrten Freundes HISINGER.

** ALLUAUD, DELAMÉTHÉRIE, *Journ. de Phys. T. LXV; p. 228 etc.*

*** Um die Kohlen zu reinigen von erdharzigen und schwefeligen Be-

NOEGGERATH beobachtete die Erscheinung in *Saarbrücken* und *Eschweiler* ungemein scharf und bestimmt bei den Coaks, welche nicht aus Stückkohlen sondern aus Kohlenklein gemacht werden. Vollkommenes Schmelzen der Kohlen tritt bei der Coaks-Darstellung nicht ein; sie erweichen, blähen sich auf und die gesonderten Theilchen backen zusammen, damit ist beim Erkalten, schon wegen Verdichtung der in den Blasenräumchen eingeschlossenen Gasarten, ein Schwinden verbunden *. — Die Musterstücke stängelicht abgesonderter künstlicher Coaks aus Kohlenklein zu *Eschweiler* erzeugt, welche wir besitzen **, stehen, was das Regelvolle der Säulen-Bildung betrifft, der Stangenkohle vom *Meissner* nach. Zwischen eisenschwarz und stahlgrau, zeigen dieselben einen lebhaften Metall-ähnlichen Glanz, der stellenweise sich zum Fettglanze neigt, dabei ist ihre Masse durch und durch porös. Der grösste Durchmesser einzelner stängelichter Stücke beträgt ungefähr 1 Par. Zoll, nach unten nehmen sie auffallend an Stärke ab, so dass Massen aus mehreren Prismen bestehend eine unregelmässig pyramidale Form erlangen. Die Säulen, meist fünf- und vierseitig, sind fast stets durch zarte Klüfte geschieden, die nach dem gemeinsamen Mittelpunkte allmählich sich verjüngen, um endlich zu verschwinden und das Getrennte fliesst sodann zu einem Ganzen zusammen. — Die Kohlen von *Newcastle* werden in einem aus Ziegelsteinen erbauten Ofen verkohlt. Die Verbrennung beginnt auf der Oberfläche und schreitet allmählich nach unten vor. Sobald die harzige Materie vollkommen abgetrieben ist, bieten die Coaks den Anblick eines glühenden Pflasters dar; sie erscheinen in senkrechte Säulen zerspalten, deren Basis auf dem Boden des Ofens ruht ***.

stand-Stoffen, um sie von der lästigen Eigenschaft des Rauchens zu befreien, werden dieselben meist in freien Meilern, oder in Oefen verkohlt, abgeschwefelt, oder vercoakt; verkohlte Kohlen sind Coaks.

* KÄSTNER'S Archiv für Naturl.; V. B., S. 149.

** Gültige Mittheilung des Hrn. Ober-Bergrathes NOEGGERATH.

*** TAYLOR, *Transact. of the geol. Soc. Vol. IV, p. 448.*

VOIGT beschreibt einen Versuch der von ihm angestellt worden, um künstliche Stangenkohle zu erzeugen; er ist für diese umgestaltenden Aenderungen sehr erklärend und beweisend. Ein Stück Braunkohle wurde in plastischen Thon eingeschlagen und sodann in einen Hafner-Ofen gebracht. Nachdem man ausgebrannt hatte, fand sich die Kohle in stänglichte Stücke zersprungen, schwarz gefärbt, glänzend auf dem Bruche und das Bitumen war in den Thon gezogen *.

Bei dieser Gelegenheit haben wir noch einiger zunächst hierher gehörenden Thatsachen zu gedenken, so u. a. der pyrotechnischen Versuche mit Nieder-Rheinischem Basalt und mit manchen andern vulkanischen Erzeugnissen. Sie wurden besonders durch den ehrwürdigen NOSE angestellt in der Absicht zu erfahren, welche Aenderungen das Gestein erleide, wenn es dem Einwirken der Hitze von oben nach unten ausgesetzt werde **. Eine genauere Schilderung des Befundes scheint unnöthig; im Wesentlichen zeigten sich die Ergebnisse des Versuches ähnlich den uns bekannten Natur-Phänomenen.

Schlacken von *Fahlun*, dem Basalt vergleichbar, was das Aeussere betrifft und mit ihm ungefähr von analoger Zusammensetzung, lassen, nach MITSCHERLICH ***, deutliche Absonderungs-Ebenen erkennen, und man sieht, wie die Axen aller kleinen Krystalle, das Blätter-Gefüge der Schlacke bedingend, senkrecht auf der Erkaltungs-Ebene stehen.

* Geschichte der Steinkohlen. I. B., S. 199.

** O. C. D. in NOEGGERATH, das Gebirge in Rheinl. Westph. III. B., S. 150 ff. — Von manchen frühern Experimenten, Vergleichungen und Resultaten hat NOSE Nachricht gegeben: historische Symbola die Basalt-Genese betreffend. S. 25. Auch OKEN'S Isis; Jahrg. 1823, S. 76 ff. enthält interessante Nachweisungen.

*** Abh. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Jahre 1822 und 1823. Phys. Kl. S. 40.

BAUERSACHS liess Stücke der Grundmasse des bekannten Mandelsteins von *Ilfeld* ins Feuer bringen. Nach wenigen Sekunden hatten so gewaltige Explosionen statt, dass man glaubte, der Ofen würde auseinander gerissen werden; die Probe zersprang in zahllose Trümmer.

Die Grundmasse des Feldstein-Porphyr wandelt sich, einer bedeutenden Hitze im Schmelzofen ausgesetzt, zu Porzellan-Artigem; Feldspath-Krystalle, in solchem Teig enthalten; kommen nicht in Fluss, aber sie büssen ihre Farbe ein, werden rissig und erlangen ein glasiges Ansehen*.

Die verglasten Burgen in Schottland.

Schottland, so reich an Sagen und Geschichte, hat, unter seinen alterthümlichen Ueberbleibseln, Tkatsachen aufzuweisen, die in mehrfacher Hinsicht von grossem Interesse sind. Wir reden von einer Befestigungs-Art aus frühester Zeit mit ihrem geschmolzenen, verglasten oder verschlackten Mauerwerke; Räume, ihrer Lage nach zu Vertheidigungs-Plätzen mehr oder weniger geeignet und geschützt durch einen oder durch einige Steinwälle, welche in höhern und geringern Graden Spuren erlittener Feuer-Einwirkung tragen. Die verglasten Burgen — gläserne Schanzen, *vittrified forts, forts de verre* — hatten früher die Beachtung der Archäologen, als jene der Naturforscher rege gemacht; überhaupt wurden dieselben erst seit etwa fünfzig Jahren Gegenstände wissenschaftlicher Aufmerksamkeit. Wir überlassen Sach-vertrauten Richtern die Entscheidung der Frage: ob die Werke einem Volke angehören, das minder kunstreich war, als die spätern Römer? ob sie vom alten Stamme der Kaledonier herrühren, oder, was weniger glaubhaft, von ihren Ueberwindern den Dänen. — Für unsere Absicht ist

* HAUSMANN, Gött. gel. Anz. Jahrg. 1816; 50. Stück.

es wichtiger zu wissen: ob die Verglasung Plan, oder Zufall gewesen? ob man, schon beim Bau, die grosse Festigkeit der Mauern im Auge hatte und einen besondern Schutz gegen zerstörende atmosphärische Einwirkungen? oder ob die, ursprünglich aus einem Gemenge von Steinen und von Holz erbauten Werke zufällig, etwa bei feindlichen Angriffen in Brand geriethen *? u. s. w.

Eine Zeit lang blieb man geneigt, in den verglasten Mauern die Spuren von Natur-Feuern zu ahnen, man wollte in ihnen Ueberbleibsel vorzeitiger Vulkane erkennen; solche Meinungen bedürfen heutigen Tages keiner Widerlegung **.

Gegen die Annahme: die Forts seyen bloss Lärm- oder Wach-Thürme gewesen, streitet die Lage mancher derselben; in den *Kyles of Bute* findet man ein besonders ausgezeichnet verglastes Fort, nach allen Seiten von hohen Bergen umgeben u. s. w. Auch sind andere Umstände mit solcher Meinung im Allgemeinen unverträglich: weshalb sollte man die Stellen, wenn sie bloss zu telegraphischen Mittheilungen irgend einer Art dienten, so sorgsam befestigt haben? warum werden da, wo, örtlicher Verhältnisse wegen, besondere Sicherheit nothwendig schien, mehrere Mauern gefunden? Ferner ist der eingeschlossene Raum in häufigen Fällen zu gross (u. a. 140 Yards Länge auf 40 Yards Breite u. s. w.) als dass man jener Meinung beipflichten könnte; die Stärke der Mauern wird oft zu beträchtlich gefunden, 12 F. und darüber u. s. w. — Und hätten die Festen zu Sammel-Plätzen für die verschiedenen Clans des Schottischen Hochlandes gedient, so begreift man nicht, warum die Feuer-Spuren, wie wir solche schildern werden, meist nur an den Aussen-seiten der Mauern zu treffen sind u. s. w.

* Sind in einer der zahllosen, nach Aufhebung des Faustrechtes zerstörten Ritter-Festen Deutschlands Erscheinungen aufgefunden, denen vergleichbar, von welchen die Rede seyn soll?

** WILLIAMS, ein Englischer Bergwerks-Ingenieur, der sich wesentliche Verdienste um die Sache erworben, schrieb schon 1777 in einem Flugblatte gegen jene abentheuerliche Hypothese.

Die Ueberbleibsel einer Befestigungs - Weise, die wohl als die älteste gelten dürfte, welche in Schottland Brauch gewesen, und von denen viele unter Alluvial - Ablagerungen begraben sind, bestehen, wie wir solches bereits angedeutet, im Allgemeinen darin, dass, nach den verschiedenen beabsichtigten Zwecken, ein kleinerer oder grösserer Raum, mit starkem Wall, aus Steinen aufgeführt, umgeben wurde. Und durch künstliche Gluhst sieht man die Theile der Trocken-Mauer einander verbunden. Häufig werden die Forts auf Höhen mit steilem Gehänge, getroffen, und zu mehreren führen Wege, von unten hinauf in Fels gehauen. Bei besonders leicht zugangbaren Orten haben die Mauern meist die grösste Stärke, sie nehmen nach unten beträchtlich an Dicke zu u. s. w. Spuren erlittener gewaltsamer Zerstörung sind hin und wieder unverkennbar.

Der Boden, welcher solche Festen trägt, ist bald Kalk (*Dun Mac Sniochain*), bald besteht er aus Trümmer-Gesteinen, deren Unterlage primitive Gebirgsarten ausmachen (*Craig-Phadrick* im Norden von *Inverness*), in andern Fällen ruhen die Mauern auf Gneiss (*Burnt Island* in den *Kyles of Bute*) u. s. w.

Das Material, aus welchem die Mauern aufgeführt worden, zeigt sich keineswegs überall gleich; Bruchstücke von Gneiss, Granit, Quarz, von Glimmer- und Thonschiefer und von altem rothem Sandstein findet man am häufigsten. Zuweilen wird bloss Gneiss getroffen (*Burnt Island*). Minder oft kommen Brocken von Trapp-Konglomeraten vor (*Dun Mac Sniochain*) und noch weit seltner Kalkstein-Stücke; letztere vermisst man in der Regel selbst da, wo die Mauern auf Kalk-Boden ruhen, so dass zu glauben ist, die Erbauer hätten, durch gute Gründe bestimmt, dieses Material zu ihren Werken nicht verwendet. — Beim Abweichenden des Mauer-Materials erklärt sich der Umstand von selbst, dass nicht zwei Forts, was die Verglasungs- und Verschlackungs-Grade betrifft, vollkommen gleich sind.

Zu den neuerdings aufgefundenen denkwürdigen Thatsachen gehören die Lagen [§] von Holzkohlen, welche man nebst Gebeinen von Pferden, Rothwild und von Schweinen in dem von verglasten Mauern umgrenzten Raume getroffen; es ergibt sich daraus, dass die Festen mitunter, wenigstens vorübergehend, bewohnt gewesen*.

Das Einwirken der Hitze, in allen verschiedenartigen Abstufungen, ist an den Mauersteinen durch die Aenderungen welche sie erlitten, bald mehr bald weniger auffallend wahrzunehmen. Die Mauern mancher verglasten Burgen — so u. a. jene auf dem isolirten Hügel *Dun Mac Sniochain* in *Galloway*, eine Landschaft welche mehrere Denkmale der befragten Art aufzuweisen hat — tragen in ihrer ganzen Erstreckung Merkmale der Verglasung; stellenweise ist dieselbe jedoch vollständiger. Die ausgezeichnetsten Schlacken trifft man mehr am Boden; aufwärts zeigt sich ein Gemenge von porösen Schlacken und von Steinen, die nur theilweise geschmolzen, aber demungeachtet den Schlacken fest verbunden sind; noch höher haben blosser Röstungen, ohne Verglasungen, statt gefunden. So mindern sich allmählich die Spuren der Feuer-Effekte, und es bleibt zuletzt, an den höchsten Theilen, nur ein Haufwerk unverbundener Steine. Bei mehreren Forts war die Verglasung auf der Aussenseite der Mauern in der ganzen Runde sichtbar und die augenfälligsten Gluht-Merkmale zeigten sich ungefähr 2 Fuss weit; oder es bedeckte ein Ueberzug von ungefähr 2 Fuss Stärke, aus Steinen mit untermengtem verglasten Material bestehend, einer Rinde gleich, die eigentliche Trocken-Mauer. Hin und wieder, so z. B. bei der jetzt zerstörten Burg *Gatacre-house* in *Shropshire*, trugen nur die gewissen Weltgegenden zuge-

* Briefliche Mittheilung des Hrn. G. ANDERSON zu *Inverness*. In einem der von ihm untersuchten Forts, erstreckte sich eine Holzkohlen-Lage [?] von einer Seite zur andern unterhalb der nur auf eine Weite von 1 bis 2 Fuss verglasten Mauern; das Uebrige bestand aus losen, vom Feuer nicht angegriffenen Steinen, aber zwischen denselben fanden sich grosse Schlacken-Stalaktiten.

kehrten Mauern Spuren der Feuer-Wirkung u. s. w. Wenige Festen liessen auch in innern, Zimmern-ähnlichen, Abtheilungen verglaste Wände wahrnehmen.

Der Verglasungs- und Verschlackungs-Prozess dürfte so statt gefunden haben, dass die Mauern, in zweckgemässer Weite, mit einem Erd- oder Rasenwall umgeben, der Zwischenraum mit Brenn-Material erfüllt und Füllung und Verbrennung so oft wiederholt worden, bis die Absicht erreicht war. Diese Annahme erscheint uns unter den bestehenden als die am meisten glaubhafte *.

Was nun die Aenderungen betrifft, welche die verschiedenen Mauersteine erfuhren, so ist darüber Folgendes zu bemerken.

Die Granit-Bruchstücke tragen Spuren von in höhern und geringeren Graden erlittenen Glühungen und Schmel-

* ANDERSON, *Archaeologia, or miscellaneous tracts relating to Antiquity*. Vol. V. pag. 255. R. RIDDEL, *ibid.* Vol. X, pag. 99 and 147. PENNANT, *Transact. of the R. Soc. of London*. Year 1777. TH. WEST, *loc. cit.* Vol. LXVII, pag. 385. WOODHOUSCLEE (*Transact. of the R. Soc. of Edinb.* Year 1787). RALLIER, *Mem. de l'Acad. celt. Cah. IX*. GROSCHE, *Bergbaukunde*; II. B., S. 447. A. F. TYTLER, *Transact. of the R. Soc. of Edinb.* Vol. II. J. SMITH, *loc. cit. and Vol. X, P. I, pag. 79*. S. SHARPE, *Phil. Mag.; new ser.* 1828, Nr. 20, pag. 123. SINCLAIR'S *statistical account of Scotland* (*Edinb.*, 1791 *etc.*) enthält unter den Artikeln *Hills, Antiquities* und *Place of defence* manche hierher gehörige Nachweisungen. Einige wichtige Thatsachen findet man in der *Encyclopaedia Britannica*. *Edinb.* 1817, Vol. IX, pag. 19 *etc.* — MACCULLOCH (*Transact. of the geol. Soc.* Vol. II, p. 255 *etc.*) untersuchte besonders den Felsboden, welcher die Burgen trägt, ihre geognostischen Umgebungen, so wie das Material der Mauern u. s. w. HIBBERT endlich, gleich bewandert in der Alterthumskunde, wie in der Geologie, machte sich in neuester Zeit sehr verdient um genauere Kenntniss der Ueberbleibsel, von denen die Rede. (*BREWSTER, Edinb. Journ. of Sc.* Octbr. 1831, p. 285 *etc.*) Unser gelehrter Freund sieht die absichtliche Verglasung oder Verschlackung, um den aufgeführten Trocken-Mauern ein bindendes Mittel zu geben, als Erdichtung an. Ihm scheint es glaubhafter, dass der Feuer-Prozess Werk des Zufalls gewesen, dass die Forts zu Wach-Thürmen gedient hätten, theils auch zu Sammel-Plätzen für die verschiedenen Clans der Schottischen Hochlande u. s. w.

zungen. Sie sind durchaus den Trümmern solcher Gesteine vergleichbar, welche ich am Berg *Denise* und an der so denkwürdigen *Roche Rouge* unfern *Le Puy* im *Velay* in Basalt-Gebilden und in ihren Schlacken eingehüllt gesehen; sie kommen mit der Beschaffenheit granitischer Massen überein, die man am *Chuquet Genestoux* beim Aufsteigen nach dem *Puy de Dôme* findet, wo, wie wir bereits berichtet, basaltische Schlacken Granit-Bruchstücke umhüllen; sie ähneln den granitischen Fragmenten, die wir am *Puy de Coran* in *Auvergne* und bei *Nieder-Mendig* am *Rheine* in basaltischen Laven versenkt getroffen. Und ebenso entsprechen jene Trümmer dem Verhalten des Granites von *Brocken*, welcher zwei Stunden hindurch der Hitze eines stark ziehenden Ofens ausgesetzt wurde. — Granit-Stücke von mässiger Grösse, aus der Mauer einer der verglasten Burgen um *Inverness*, sind auf der Oberfläche mit weisser, hin und wieder braun und schwarz gefleckter Schmelz-Rinde umzogen, die stellenweise über eine Linie Stärke hat. Im Innern ist die Masse rissig und durch und durch porös und blasig, der Glimmer geschmolzen zu schwarzem Glase u. s. w. Andere Brocken fein-körnigen Granites — wir besitzen einen solchen aus den Mauern von *Finhaven*, der mehr als 7 Zoll im längsten Durchmesser hat — zeigen sich ringsum von braunschwarzer Schlacke umschlossen, so dass die Gestein-Natur ganz verhüllt ist. Einzelne weisse Glas-Perlen sitzen auf der Schlacke.

Gneiss-Fragmente von kleinerem und grösserem Volumen, gleichsam schwimmend in den Schlacken-Massen, Trümmer der Mauer von *Craig Phadrick*, sind mehr und weniger umgewandelt; allein das Schiefer-Gefüge blieb meist noch deutlich erkennbar. Sie entsprechen in ihrem Verhalten den Gneiss-Bruchstücken, welche die basaltischen Laven des *Denise*-Berges einschliessen, und den Gneiss-Gebilden, die ich an der *Striet*, am Fusse des *Spessartes*, von Basalten durchbrochen gefunden; nur erlitten die Glimmer-Theile fast ohne

Ausnahme stärkere Aenderungen, sie sind zu schwarzem Glase geflossen und verleihen dem Ganzen, indem die weissen bloss gefritteten Quarz- und Feldspath-Partikeln von ihnen umhüllt worden, mitunter ein seltsames fremdartiges Ansehen. — Gneiss-Stücke aus den verglasten Wällen einer kleinen Insel genannt *Burnt Island* in den *Kyles of Bute* zeichnen sich besonders dadurch aus, dass sie prismatische Gestalten angenommen. Ein vor uns liegendes wahres Pracht-Exemplar aus diesen Mauern * zeigt eine zierliche Gruppe solcher Gneiss-Säulen, die bei einer Länge von $3\frac{1}{2}$ bis 6 Zoll, alle ungefähr gleiche, 9 Linien im Durchmesser nicht überschreitende, Breite haben, etwas gewunden sind und, ohne den geringsten trennenden Zwischenraum, dicht an einander schliessen. Der Gneiss-Masse ist, auch in ihrer nun veränderten Gestalt, das bezeichnende Vertheiltseyn der sie ausmachenden Substanzen geblieben; aber alle Glimmer-Blättchen sind zu schwarzer, glasiger, klein-blasiger Schlacke geflossen, und Feldspath- und Quarz-Partikeln erscheinen gefrittet und an einander geschmolzen. Gegen die Blätter-Lagen des Gneisses wurden die Säulen theils unter beinahe rechtem Winkel gebildet, theils sind die, solche Prismen einschliessenden, Lagen nach verschiedenen Seiten geneigt. Allmählich verlieren sich, eine geradweise Wirkung des Brandes deutlich anzeigend, die trennenden Spalten und mit ihnen die entschiedenen Formen. Uebrigens hat der Gneiss auch hier, was seine Masse angeht, die bemerkten Aenderungen erlitten; der Glimmer ist geschmolzen, Feldspath und Quarz erscheinen gefrittet u. s. w. Einen Theil der Aussenfläche sieht man bedeckt mit gelblichweisser Glasrinde; andere Stellen überkleidet eine dünne braunrothe und schwärzlichbraune Schlacken-Hülle, wie es scheint durch Schmelzen gehäufte Glimmer-Blätter entstanden. — Andere Gneiss-

* Geschenk des trefflichen Gebirgsforschers, Hrn. HEBERT; das Stück wurde von einer sehr grossen Schlacken-Masse abgeschlagen.

Stücke, aus der nämlichen verglasten Feste entnommen, sind in höhern Graden zusammengeschmolzen; sie stellen sich als schwärzlichgraue Pechstein-artige Masse dar; einzelne Quarz-Streifen liegen darin eingehüllt. Die Masse erscheint blasig und porös und recht augenfällig sieht man, wie in unmittelbarer Nähe der eingeschlossenen, mannichfach gebogenen, kleinen Quarz-Lagen die Blasenräume mehr zusammengedrängt und grösser geworden.

Trümmer von Schiefeln der Transitions-Zeit, gegläht, gebogen, überglast, gefrittet, zeigen sich durchaus so, wie ich dieselben in den basaltischen Schlacken der *Eifel* an mehreren Stellen beobachtete; selbst das Auszeichnende violenblauer Färbung wird nicht vermisst. Gewisse Schiefer-Stücke, welche mit umgewandelten Sandstein-Fragmenten zusammen geschmolzen, zu einem Ganzen verflossen sind, sieht man aufgebläht, blasig, genau so, wie die beim Heidelberger Schloss-Brande veränderten Dachschiefer, von welchen später die Rede seyn wird.

Quarz-Stücke sind rissig geworden, wie jene in den Schlacken-Basalten von *Nieder-Mendig*.

Sandsteine — wohl meist zum alten rothen Sandstein gehörend — wurden im Allgemeinen, wie es scheint, durch das Feuer nur geröstet, während die primitiven Massen, vermittelt des alkalischen Gehaltes ihrer feldspathigen und Glimmer-Gemengtheile, mehr und weniger in Fluss geriethen. Nur einzelne Sandstein-Streifen, Lagen von kaum 6 Linien Dicke, auffallend gebogen und gewunden, der Masse nach gebleicht, seltner schwärzlichgrau gefärbt, und durch und durch gefrittet, sieht man mitten zwischen grossblasigen schwarzen Schlacken, und ihnen sind umgewandelte Granit- und Gneiss-Brocken angeschmolzen. Andere Sandstein-Fragmente sind überglast und täuschend ähnlich den Grauwacke-Stücken von *Dockweiler* und von andern Orten in der *Eifel*, deren eigenthümliche Beschaffenheit früher geschildert worden *. Besondere Beachtung verdienen die pris-

* S. 398.

matischen Gestalten mancher eingebackenen Sandstein-Brocken. Sie bezeugen das Ausgedehnte der Wirkung des Feuer-Prozesses durch denkwürdige Formen-Wandelung, verbunden mit Entfärbung und andern Phänomenen, genau wie jene, die wir an solchen Stellen, wo Sandsteine durch Basalte begrenzt werden, und ebenso in Hohöfen zu sehen gewohnt sind.

Manche grosse Mauersteine aus den verglasten Burgen haben Granit- und Gneiss-Fragmente, und Sandstein- und Schiefer-Trümmer, durch Schmelzung mit einander verbunden aufzuweisen, und zwischen den einzelnen Theilen dieses sonderbaren Konglomerats haben sich einzelne Schlacken-Stalaktiten eingedrängt.

Auf der Oberfläche gewisser Schlacken-Theile endlich — namentlich ist diess der Fall bei den aus den Mauern von *Craig Phadrick* — bemerkten wir die eigenthümlichen Gestalt-Verhältnisse von denen früher schon Rechenschaft gegeben wurde*.

Vergleichen wir nun das Mauerwerk der *vitri-fied forts* oder *vitri-fied site* — wie HIBBERT dieselben in Beziehung auf die von ihm entwickelte Ansicht benannt wissen will — die Aenderungen in dem dazu verwendeten Material durch künstliches Feuer hervorgerufen, so lassen sich die auffallendsten Aehnlichkeiten mit den durch vulkanische Gluht, beim Emporsteigen der Basalte, bedingten Umwandlungen nicht verkennen**.

* I. Abtheil. S. 175. — Dass Hr. MITCHEL, unser verehrter Mitbürger, und Hr. G. ANDERSON in *Inverness* zum Behuf genauerer Untersuchungen und Vergleichen mich mit einer lehrreichen Folge von Bruchstücken der verglasten Mauern zu versehen die Güte gehabt, sey hiermit dankbar anerkannt.

** Erscheinungen, denen der verglasten Burgen *Schottlands* ähnlich, sind uns keine bekannt geworden, und wenn wir hier der Schlangen- (Schlacken-) Wand erwähnen, welche auf dem nachbarlichen *Ueberrhein* vorhanden ist, so bleibt uns jeder Gedanke einer

Der Brand des Heidelberger Schlosses.

Gegen die absichtliche, durch Kunst hervorgerufene Verglasung der Burg-Mauern, von denen die Rede gewesen, hat man unter andern auch eingewendet, wie es nicht wohl denkbar sey, dass gewöhnliches Feuer so mächtige Wirkungen habe hervorbringen können. Bei Brenn- und Schmelz-Oefen, in deren Raum gewaltige Hitze herrsche und die zum Theil aus nicht weniger leichtflüssigem Material erbaut

Vergleichung fern. Dicht bei *Grünstadt*, unmittelbar vor dem zur Zeit des Revolutions-Krieges niedergerissenen, Bergthore fanden wir, zunächst unter der Dammerde, oder unter einer Weingarten-Mauer, und über Diluvial-Lehm und Rollstücken jüngern Grobkalkes, eine 3 bis 4 Fuss mächtige ziemlich horizontale Lage von ganz eigenthümlicher Zusammensetzung. Schlacken- und Glasstücke von nicht beträchtlicher Grösse, die meisten kleiner als eine Wallnuss, sieht man in zahlloser Menge durch einen Eisenhaltigen etwas kalkigen Kitt gebunden, und hin und wieder kommen Holzkohlen-Theile dazwischen vor. Die Schlacken, bald dicht, bald blasig, schwarz, grün, auch grau gefärbt, herrschen bei weitem vor in dem seltsamen Konglomerat. Das Ganze ist von beträchtlicher Festigkeit; auch tritt die Schlacken-Schicht — was die nicht unbezeichnende Benennung veranlasst haben dürfte — stellenweise um mehrere Fuss über ihre Unterlage hervor. Die meisten Schlacken haben das Aussehen, als stammten dieselben aus einem Hohofen ab; wenige scheinen vom Rost, oder von den Wänden eines Glasofens entnommen; nur einzelne Glas-Scherben sind unverkennbar. Zwischen dem, das Tiefste ausmachenden, Diluvial-Lehm und dem etwa $\frac{1}{2}$ F. mächtigen Grobkalk-Gerölle, zeigt sich mitunter eine der obern Schlacken-Lage ähnliche und mit dieser ziemlich von gleicher Mächtigkeit, nur mehr aufgelöst, Tuff-artig. War hier in sehr entfernter Zeit ein kleiner See, ein Sumpf, oder das Bett eines jetzt verschwundenen laufenden Wassers? Hat man die Schlacke — denn dass die Kunst wesentlichen Antheil genommen an der Konglomerat-Bildung kann Niemand in Abrede stellen — zum Ausfüllen, zum Uberschütten verwendet? Wurde die Zämentirung durch Eisen-reiche kalkige Niederschläge vermittelt? Deutlich sieht man, wie die „Schlacken-Wand“ im Rücken der ihre Längen-Erstreckung begrenzenden Mauern weiter fortsetzt; sie wurde bei Keller-Grabungen in nachbarlichen Häusern entdeckt und, wie man uns versicherte, in noch grösserer Entfernung auch auf dem Todtenhofe von *Grünstadt* getroffen.

wären, sähe man die Wandungen nur auf unbedeutende Tiefe verglast; wo Häuser abgebrannt, würden keine solche Wirkungen beobachtet; bei der grossen Feuersbrunst in London, 1666, wo so viele Gebäude zerstört worden, hätte man nichts von Verschlackungen und Verglasungen, ähnlich denen der Schottischen Forts, wahrgenommen u. s. w. — Die angeregten Zweifel sind indessen von geringem Belang; denn die gewählten Beispiele zeugen nicht gegen die möglichen und wahrscheinlichen Wirkungen eines Feuers auf besonders ausgewähltes Material, wenn die Gluth so lange unterhalten wird, bis man den vorgesezten Zweck erreicht hat. — Wir gedenken unter andern uns bekannt gewordenen Thatsachen, die Erscheinungen bei Feuersbrünsten beobachtet, nur einiger.

Den Phonolithen des *südlichen Frankreichs*, besonders jenen von *Marcevat* zwischen *Cantal* und *Mont-Dore*, steht, wie man weiss, nicht selten ein so dünnschieferiges Gefüge zu, dass sie zur Dach-Bedeckung verwendet werden. Vor wenigen Jahren brannte ein Haus unfern des *Mezenc* nieder. Der Phonolith der Dach-Bedeckung — ein von *BERTRAND-DE-DOUE* von der Stelle entnommenes und uns überlassenes Bruchstück liegt vor uns — ward gänzlich umgewandelt; er floss zur grauen, hin und wieder braunlich und grünlich gefleckten, sehr blasigen und aufgeblähten Schlacke; die Wandungen der kleinen Räume sieht man bedeckt mit glasigem Schmelz; die noch vorhandenen Feldspath-Theile erinnern mehr an die in Trachyten als Einschlüsse vorkommenden, wie diess bei Phonolithen gewöhnlich der Fall; einzelne Holzkohlen-Bruchstücke finden sich eingebacken in der Schlacke u. s. w. — Auch im Innern mancher aufgebrochener Mauern der verglasten Festen wurden, wie wir sahen, verkohlte Holzstücke getroffen.

Sehr merkwürdig durch einige bis dahin wenig oder nicht beobachtete Thatsachen, sind endlich die in der *Heidelberger Schloss-Ruine* neuerdings entdeckten Erscheinun-

gen. Wir wollen darauf aufmerksam machen, ehe wir schliessen.

Im Jahre 1764 traf ein Blitzschlag ein in der Nähe des achteckigen Thurmes — früher der Glockenthurm genannt — vorhandenes Gebäude, und unmittelbar nachher fiel ein zweiter Schlag in den Bibliotheks-Thurm. Das Feuer griff mit so furchtbarer Schnelle weiter, dass im Zeitraum von 15 Minuten ein grosser Theil des Schlosses in Flammen stand. Auch der achteckige Thurm wurde sogleich vom Brande ergriffen. Lösch-Anstalten vermochten wenig oder nichts; man beschränkte sich überdiess meist darauf, die Kapelle zu schützen und das Gewölbe, in welchem das grosse Fass enthalten war. Im Innern unseres Thurmes, der von unten her in Brand gerieth, befand sich überaus viel Holzwerk; selbst die gewaltige Stiege war zur Hälfte aus Holz errichtet. Das Kuppel-förmige Schieferdach, womit der Thurm nach dem Orlean'schen Kriege versehen wurde, stürzte schon im Verlauf weniger Stunden, ein und nun brannte es im Innern noch über 14 Tage fort, ja selbst vier Wochen später zeigten sich bedeutende Gluht-Spuren*. Der Schutt blieb lange Jahre hindurch im Innern des Thurmes unberührt liegen; erst 1830 fand man sich zum Aufräumen veranlasst**.

* In MEZGER's Beschreib. des Heidelberger Schlosses. S. 51 ff., einem mit sorgfältigster Treue behandelten Werke, findet man die, in geschichtlicher Hinsicht so interessanten Schicksale des achteckigen Thurmes ausführlich entwickelt. Die Nachrichten über den Brand habe ich aus dem Munde eines fünfundachtzig-jährigen Greises, dem einzigen unter den noch lebenden damaligen Schloss-Bewohnern, welcher als Knabe Zeuge der Begebenheit gewesen.

** Mit besonderer Dankbarkeit habe ich hierbei der Güte des Hrn. Garten-Inspektors MEZGER zu gedenken. Durch sein immer reges Bestreben, für Alles Nützliche und Interessante mit lebhafter Theilnahme zu wirken, wurden meine Absichten sehr gefördert, und durch seine gefällige Sorgfalt erhielt ich die meisten Muster-Stücke, welche den Heidelberger Schloss-Brand auch in geologischer Hinsicht wichtig machen. — In den Trümmern des Rupertus-Baues, dessen

Unter Umständen wie diese, mussten die mannichfachsten Erscheinungen hervorgebracht werden, je nachdem das verschiedene, unter und neben und über dem Brennaren liegende, Bau-Material durch ein mehr oder minder starkes Feuer gegangen war.

Bunter Sandstein, so gewöhnlich verwendet bei Aufführung des Schlosses, zeigt fast immer eine mehr und minder starke oberflächliche Verglasung, ohne das seine Farbe auffallende Aenderungen erlitten hätte, und häufig finden sich in höhern und geringern Graden umgewandelte Sandstein-Brocken, Thonschiefer-Blättchen an- und eingeschmolzen auf dem Sandstein.

Von den Thonschiefern (Dachschiefern) blieben nur wenige ohne Spuren der Feuer-Einwirkung. Bald sieht man dieselben bloss geröthet und gebogen, oder oberflächlich überglast, mit gelbem und braunem Schmelz bedeckt, inwendig jedoch noch mit wohl zu erkennendem Gefüge; bald zeigen sie sich, bis zur Unkenntlichkeit verändert, als vollkommen durchgeschmolzene Schlacke.

Mehrere über einander gelegene, oder in einander geschobene Schiefer-Blätter sind zu Massen angeschwollen, welche Unterschied und Ursprung völlig verläugnen würden, trügen nicht viele Handstücke sehr augenfällig das Gepräge der allmählich vorgeschrittenen Umwandlung. Exemplare des Gesteines von mässiger Grösse haben am einen Ende — wo die Schiefer-Natur selbst bis auf die Farbe unverändert erhalten worden — nur anderthalb Linien Stärke, während sie am andern Ende, indem die Dicke nach und nach zugenommen, acht Linien und selbst einen Zoll und darüber messen, und hier verschlackt, oberflächlich verglast erscheinen, so dass dieselben gewissen Transitions-Gebilden der *Eifel* u. a. G., welche durch basaltische Gluht abgeändert

Zerstörung ins Jahr 1689 fällt, wurden ganz kürzlich, beim Aufräumen des Schuttes, ähnliche Thatsachen, wie im achteckigen Thurme aufgefunden, ja in noch grösserem Massstabe.

worden, vollkommen gleichen. Kleine Höhlungen und wahre Blasenräume durchziehen in unglaublicher Menge den auf solche Weise modifizirten Schiefer. Dabei hat das Gestein beträchtliche Minderung der Eigenschwere erlitten; denn während, bekannten Erfahrungen gemäss, das spezifische Gewicht des Schiefers zwischen 2,671 und 2,853 schwankt, fanden wir jenes der umgewandelten Felsart nur 1,5007. Schieferstücke, an denen die Feuer-Spuren nur in oberflächlichen Verglasungen erkennbar sind, haben einzelne Schiefer-Blättchen angeschmolzen, oft trifft man auch mehrere Lagen auf solche Weise einander fest verbunden.

Der Lehm, womit die Fachwerke ausgelegt waren, zeigt nicht selten, wie er sich jetzt, umgewandelt durch die Gluht, darstellt, grosse Aehnlichkeit mit gewissen Erzeugnissen von Kohlen-Bränden. Brocken verschlackten Thonschiefers, überglaste Sandstein-Trümmer und Theile veränderten Lehms, dazwischen grössere und kleinere Parthieen des kalkigen Mörtels, finden sich Konglomerat-artig verbunden. Wenige Erscheinungen mögen so geradezu beweisen, wie irrig manche in Betreff der verglasten Burg-Mauern, dargelegte Ansichten sind; dabei müssen solche unmittelbare Erfahrungen als höchst beachtungswerth gelten, vergleicht die Thatsachen gewissen Wirkungen des Basaltes; überall hat die Natur ihren unwandelbaren Gang genommen.

An
Freunde der Geognosie und Petrefakten-Kunde.

Die Versteinerungen Würtembergs,

oder:

Naturgetreue Abbildungen der in den vollständigsten Sammlungen Würtembergs befindlichen Petrefakten, mit Angabe der Gebirgs-Formationen und der Fundorte, in welchen dieselben vorkommen,

von

C. H. v. ZIETEN,

Königl. Würtemb. Major des Ehren-Invaliden-Corps, Ritter des Militär-Verdienst-Ordens und ordentliches Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

1. bis 6. Heft.

Der grosse Reichthum an Petrefakten, welchen die Gebilde des Muschel- und Jura-Kalkes, des Keupers und Lias im Württembergischen aufzuweisen haben, erzeugte den Gedanken, die Freunde der Geognosie und Petrefakten-Kunde in den Besitz einer möglichst vollständigen Reihe naturgetreuer Abbildungen aller jener organischen Ueberreste zu setzen, deren hohe Bedeutung in der Erdgeschichte erst in neueren Zeiten ihrem ganzen Umfange nach erkannt worden. Der als trefflicher Zeichner längst bekannte Herr Major v. ZIETEN — begünstigt durch den Umstand, dass die reichsten Versteinerungs-Sammlungen des Inlandes ihm zur Benützung geboten sind, und dass er durch hochachtbare Geognosten und Petrefaktologen, wie HEHL, JÄGER, SCHÜBLER, HARTMANN u. A. sich kräftigst unterstützt sah — bestimmte sich für dieses schöne Unternehmen.

Das Unternehmen erfreute sich des ungetheilten Beifalls aller Kenner, wie sich darüber mehrere günstige Recensio-

nen (siehe Hesperus Nro. 103 und 105, Nro. 93 der Allgemeinen Literatur-Zeitung, ingleichen LEONHARDS Jahrbuch für Mineralogie, 1830.) aussprachen.

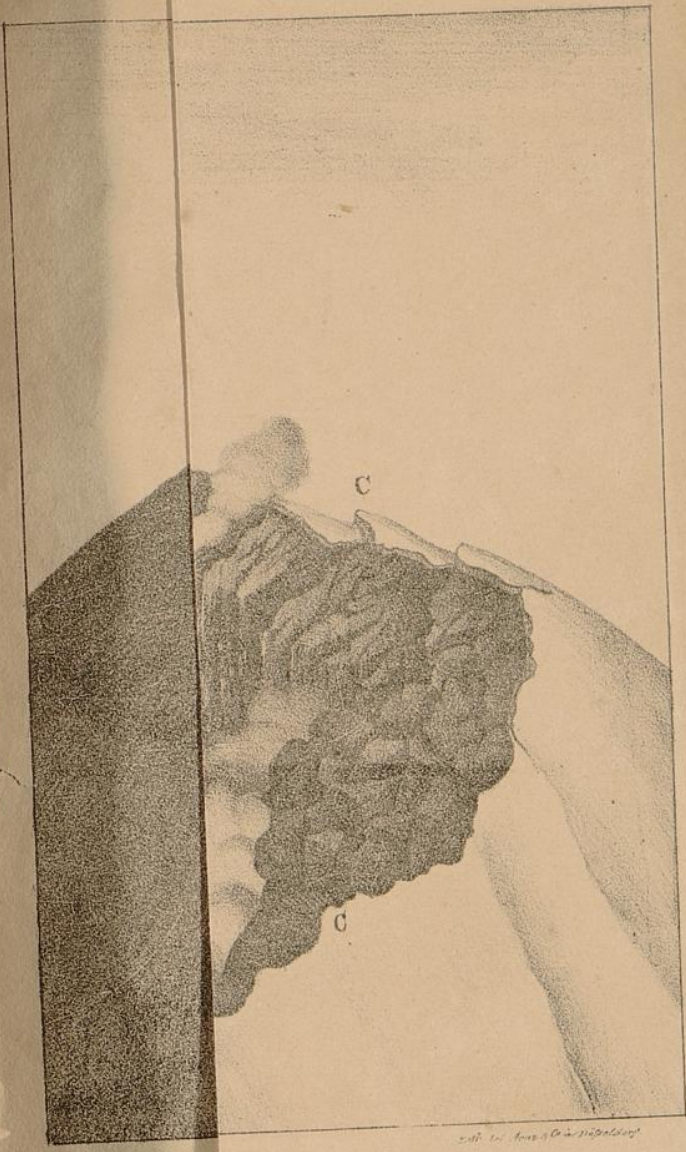
Das Ganze ist auf zwölf Hefte berechnet. Jedes Heft enthält sechs lithographirte Tafeln auf feinstem Velinpapier in gross Folio nebst vier Blättern deutschen und französischen Textes.

Der Subscriptions-Preiss beträgt für ein Heft mit treu nach der Natur colorirten Abbildungen 3 fl. 30 kr. rhein., oder 2 Thl. 3 g.Gr. sächs., für schwarze Abdrücke 2 fl. 48 kr. rhein., oder 1 Thl. 18 g.Gr. sächs.

Ein erhöhter Subscriptions-Preiss, welcher immer nach Erscheinen eines Heftes eintritt, beträgt für colorirte Hefte 4 fl. rhein., oder 2 Thl. 12 g.Gr. sächs., und für schwarze Hefte 3 fl. 20 kr., oder 2 Th. 2 g.Gr.

Stuttgart im Mai 1832.

E. Schweizerbart's
Verlagshandlung.



2 gr.
18 gr.

Fahren
in Zu-
bung
bücher
jeden
lichem
werb
hr.
en, —
t den
enue

ndene
e der
egten
ist
dar,
ndigt
nen
tatt
gend
ürze
hrt
ung
ges
auf
ts-
pes.
flich
te
rrn
gen
und
igt,
nd
en
das
er

en-
ng
nt-

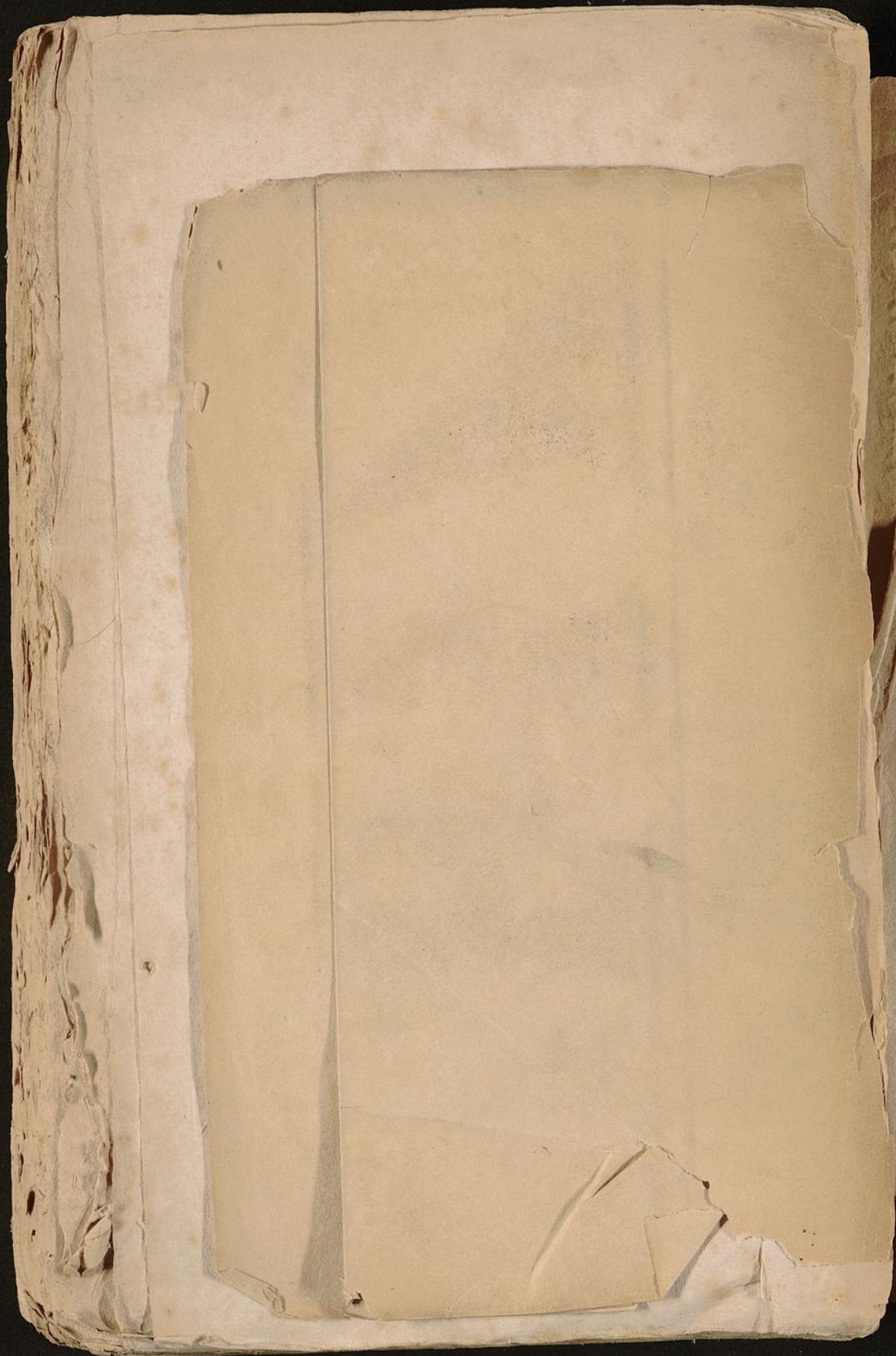
er
50
18
nd

men in nach
jedem Bande
abstättung wird der
Jede solibe Buchfa
alsdann zunächst die
gewürdigt werden.

2. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.



una wird den
se sollte Nachha
uicand zunächst die B
gewürdigt werden.



elben Verlage erscheint:

neine Länder- und Völkerkunde;

nebst einem Abriß

der physikalischen Erdbeschreibung.

Ein Lehr- und Hausbuch für alle Stände

von

Prof. Dr. Heinrich Berghaus.

6 Bände von 40 — 50 Bogen auf Velinpapier, ganz gr. 8.

Mit sechs Stahlstichen.

In Lieferungen zu 10 Bogen à 36 Kr. = 9 Gr.

Erschienen ist davon der

1ste Band: 40½ Bogen mit Stahlstich. Preis fl. 2. 24 Kr. — 1 Rthlr. 12 Gr.

2te — 50 Bogen mit Stahlstich und 8 Tabellen. Preis fl. 3. — 1 Rthlr. 18 Gr.

Kenntnisse sind der sicherste Reichtum! Es ist unläugbar, daß in den letzten Jahren die Theilnahme der Gebildeten Deutschlands an wahrhaft belehrenden Büchern ernstlichen Inhalts in demselben Maße sich gesteigert hat, als die Volksbildung im Allgemeinen einen Aufschwung nahm, der eben so überraschend als erfreulich genannt werden muß. Die faden Unterhaltungsbücher einer früheren Periode sind vergessen, und wir sehen in den Händen der Tüchtigeren eines jeden Standes allgemein fastlich dargestellte wissenschaftliche Werke, die, mit mehr oder minder glücklichem Erfolge, auf Verbreitung gediegener Kenntnisse hinarbeiten. Aber der notwendige Erwerb auf dem Gebiete des Wissens ist gründliche Kunde vom Weltkörper, den wir bewohnen, von der Erde, mit den geheimen Kräften, welche in ihr und auf ihr thätig sind oder waren, — mit allen ihren einzelnen Theilen und deren Verhältnissen und Eigentümlichkeiten, mit den Ergebnissen, welche sie uns bietet, mit den Bewohnern endlich, die sich wie wir am Genusse der Gotteschöpfung freuen.

Es gibt viele und höchst vortreffliche Schriften über Erdkunde, aber eben alles Vorhandene ruft bei dem wichtigen Fortschritte der Intelligenz stets Neues hervor, oder verfolgt vermöge der Darstellungsweise und ganzen Behandlung des Gegenstandes eine Richtung, die dem unten dargelegtem Zwecke unseres Werkes nicht entspricht. Manches auch, was unsere Literatur in der Art besitzt, ist entweder durch Alter beseitigt, oder es stellt nur ein dürftiges Skelett aller der Merkwürdigkeiten dar, deren die Erde für den aufmerksamen Bewohner so voll ist. Anderes, wirklich Werthvolles, ründigt zum Theil wieder durch den geringen Umfang schon selbst an, daß es auf Vollständigkeit keinen Anspruch mache; wogegen viele geographische Werke durch breiteste Weitläufigkeit ermüden, statt belehrend zu unterhalten. Unser Buch nun soll mit gediegener Gründlichkeit und nur irgend erreichbarer Vollständigkeit das ganze Gebiet der Erdkunde umfassen, und, bei bündigster Kürze und in blühender, jedem Gebildeten verständlicher Sprache keine der Thatfachen unberührt lassen, welche in der allgemeinen Physik der Erde, wie in der speciellen Beschreibung einzelner Länder und Völker in Betracht kommen. So wird es ein getreues lebendiges Gemälde des ganzen Weltalls seyn, ein eindringliches Bild von dem Leben der Völker auf den ihnen angewiesenen Bodenträumen, eine anschauliche Darstellung der mannigfaltigen Volkszustände. Alles aufgefaßt und wiedergegeben im Lichte der neuesten Zeit, des heutigen Tages.

Dies ist der Charakter gegenwärtiger Geographie, für welche die Verlagsabhandlung so glücklich war, einen der berühmtesten Geographen der neuesten Zeit, den ersten Schüler des gefeierten Hütten — dieses eigentlichen Begründers — der wissenschaftlichen Darstellungsweise der Erdkunde — den Herrn Professor Dr. Berghaus als Verfasser zu gewinnen. Das ganze tiefe Studium eines thätigen Lebens wurde in diesem Werke zur herrlichsten Frucht, und jahrelange specielle Vorarbeiten und Forschungen finden sich darin niedergelegt. Er vor Vielen ward durch seine Stellung begünstigt, sähig und ermächtigt, hier die Resultate der wichtigsten neuen Untersuchungen und Wahrnehmungen, Ergebnisse von Forschungen auf zum Theil amtlichen Expeditionen, zum ersten Male der Öffentlichkeit darzubieten, dabei auf das Wohlwollendste unterstützt durch Berichte des ersten lebenden Naturforschers der Welt, von dessen eigenen Reisen und Beobachtungen!

So können wir denn nicht minder als jedem Freunde, so auch allen Förderern der Wissenschaft, den Männern vom Fache, Lehrern und Forschern, wie Jedem, der Belehrung sucht und will bei seiner Unterhaltung, dieses Werk mit vollster Ueberzeugung angelegentlich empfehlen.

Das Erscheinen des Werkes war Anfangs Lieferungsweise; es werden fernerhin nur immer halbe Bände zu 20 Bogen à fl. 1. 12 Kr. = 18 Gr. ausgegeben. Jeder Band besteht aus 40 — 50 Bogen (je 10 Bogen kosten 36 Kr. = 9 Gr.), und aller etwaige Ueberfluß wird gratis geliefert. Die Fortsetzungen folgen sich rasch auf einander: der ganze dritte und vierte Band gelangen in nächstem Jahre in die Hände der verehrlichen Subscribenten.

Jedem Bande wird ein trefflicher Stahlstich, von Meisterhand gefertigt, beigelegt; die Ausstattung wird dem Besten, was in unserm Vaterlande zu ersehen, an die Seite zu setzen.

Jede solide Buchhandlung theilt mit Vergnügen Exemplare zu geneigter Einsicht mit, alsdann zunächst die Vorrede, als das Werk am besten zu erhalten.

gewürdigt werden.

