

M 8
L 55

- 30

1-ый экз.

M 4513

HÜTTEN-ERZEUGNISSE

und andere

auf künstlichem Wege gebildete Mineralien

als

Stützpunkte geologischer Hypothesen

von

K. C. v. Leonhard.

112-61

Drittes



Heft.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung und Druckerei.

1858.

~~БИБЛИОТЕКА~~
~~металла по~~
~~изобретений~~
~~СССР.~~

10

Mo 4513
55

~~УСЛ. КРИТИКА УПРЕДИТЕЛЯ
ТЕХНИЧЕСКАЯ СЛУЖБА
МАШИНА АЛЛЕПЕН~~

HÜTTEN-ERZEUGNISSE

und andere

~~МАШИНА АЛЛЕПЕН~~

auf künstlichem Wege gebildete Mineralien

als

Stützpunkte geologischer Hypothesen

von

K. C. v. Leonhard.

Mit 2 Tafeln und 4 Holzschnitten.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung und Druckerei.

1858.

HP SEP 10 1858

Inhalts-Uebersicht.

	Seite
Einleitende Bemerkungen.	
Rückblicke auf Laven und deren Verhältnisse. Frühere Ansichten .	1
GIOENI's Verdienste. HAUY's Laven-Schilderung	2
Nicht gänzlich übersah man das Gemengtsein der Laven, unterschied jedoch meist nur schlackige und schaumige Gebilde	3
Etagen von Laven-Strömen verrathen das Wesen der Felsart . . .	4
Die Natur zerlegt Laven: Magneteisen-Sand, Labrador-Krystalle, ausgeschleuderte Augite u. s. w.	5
Frühere irrige Vorstellungen von Schlacken	8
Chemiker lehrten die Bedeutung dieser Hütten-Erzeugnisse erkennen	10
Werthvolle Erfahrungen BERTHIER's, VIVIAN's und BREDBERG's. . .	11
Das Verschiedenartige der Schlacken-Beschaffenheit entging auch Hüttenmännern nicht	16
Metallurgische Erfahrungen angewendet auf Erklärung geologischer Phänomene. Wahrnehmungen von HAUSMANN, MITSCHERLICH, SEFSTRÖM, STARBÄCK und KOCH	17
Beachtung allmählig erkalteter Schlacken. Versuche von JAMES HALL angewendet auf HUTTON's Theorie	21
Augenfällige Beweise des Einflusses allmähligiger Abkühlung auf glasige Gebilde gewähren Obsidian-Ströme nach L. v. BUCH	26
Feuer-Wirkungen, wie solche Vulkane üben und grosse Brände, die Städte betroffen	26
Phänomene in Torre del Greco nach dem vesuvischen Ausbruch von 1794 beobachtet	27
Erscheinungen in den Hamburger Brandstätten	29
Desgleichen beim Tower-Brand zu London und bei der Katastrophe, welche Moskau im Jahr 1812 betroffen	31
Schlacken von der Feuerstätte einer mit Frucht-Vorräthen erfüllten und eingäscherten Scheune	32
Theater-Brand in Karlsruhe	32
Krystallisirung von Hütten-Erzeugnissen. Nothwendige Bedingungen fürs Entstehen regelrechter Gestalten. Vielartiges der Formen und des Gruppirtseins. Pseudomorphosen und Paramorphosen . .	34
Das Krystall-Entstehen unterliegt, bei Schmelzfeuern wie im Natur-Bereiche, unwandelbaren Gesetzen	38

	Seite
Nachbildungen krystallisirter Mineralien auf dem Wege der Synthese durch BERTHIER, NITSCHERLICH, DAUBRÉE, DURCHER, EBELMEN, FORCHHAMMER, GAUDIN, MANROSS, SENARMONT und Andere	61
Chemisches Wesen der Schlacken nach Erfahrungen aus neuester Zeit	65
Schlacken-Mannigfaltiges :	
nach dem Verschiedenartigen der Erz-Beschaffenheit	67
nach Gattirung und Zuschlag	74
nach der Röstung	83
nach den Brenn-Materialien	98
Einfluss erhitzter Luft und der Hohofen-Gase auf das Schlacken-Wesen	101
Verschiedenheit von Hütten-Erzeugnissen nach den Zuständen der Gänge und nach der Dauer von Schmelz-Campagnen	105
Schlacken-Merkmale durch unmittelbare Wahrnehmung zu beobachten, oder als Resultate gewisser Versuche sich ergebend:	
Färbung und Farben-Zeichnung	120
Oberflächen-Gestaltung	133
Struktur	144
Bimssteinen und Obsidianen ähnliche Schlacken	162
Pechstein-, Feuer- und Hornstein-ähnliche Schlacken	176
Haarschlacken, Borstenschlacken, Flugstaub	177
Schlacken-Schwere	183
Schlacken-Härte, Schlacken-Steine	184
Zersetzungen von Schlacken	187
Nicht immer liefern Hohöfen besonders beachtenswerthe Erscheinungen	189
Hütten-Producte, ähnlich den Mineralien, welche wesentliche Gemengtheile plutonischer und vulkanischer Gesteine ausmachen	196
Quarz	197
SCACCHI beobachtete das Mineral als Sublimations-Erzeugniß und als Auswürfling der Feuerberge Neapels	198
BUNSEN's Erfahrungen am Vesuv und Hekla	199
Kieselerde als Quellen-Absatz	204
Dergleichen in haarförmigen Krystallen aus Eisen-Hohöfen	205
Versuche JEFFEY's	206
Beobachtungen FOURNET's	207
SCHEERER über das Vorkommen leicht schmelzbarer Mineralien in schwerer schmelzbarer Matrix	207
G. ROSE, Zusammen-Auftreten von Quarz und Feldspath	208
ROBERT, Ursprung der in Mineral-Wässern Islands enthaltenen Kieselsäure	209
ZINKEN, Erscheinungen dem Entstehen von Quarz-Gebilden auf nassem Wege das Wort redend	210
DAUBRÉE's künstlich erzeugte krystallisirte Kieselsäure	212
Feldspath.	
Vor länger als vier Jahrzehnten schon wurde, auf einer Kupferhütte im Mansfeldischen, bei metallurgischen Arbeiten Feldspath-	

Krystalle wahrgenommen, aber deren Bedeutung erst später erkannt	213
BERTHIER's Analyse des Mansfelder Schmelzgutes	214
Näheres über die 1834 in Kupferöfen zu Sangershausen gefundenen Feldspath-Krystalle nach HEINE, ZIMMERMANN, KERSTEN und BRITHAUPT	216
HAUSMANN über deren Vorkommen auf verschiedenen Eisenhütten .	220
Feldspath als Sublimations-Erzeugniss des Neapolitanischen Vulkans von SCACCI beobachtet	222
Glimmer.	
Von MITSCHERLICH als Hütten-Product aufgefunden und untersucht .	225
Durch Glut vulkanischer und plutonischer Gesteine zu Glimmer umgewandelter Thonschiefer	227
Nach SCACCI am Vesuv durch Sublimation entstanden	229
Allgemeines über Bildung des Granites, dessen wesentliche Gemengtheile die drei besprochenen Mineralien sind	233
Magneteisen und Eisenglanz.	
Betrachtungen über Roheisen	237
Ansichten die Entstehung des Magneteisens betreffend	254
Das Erz als Hütten-Erzeugniss	256
Magneteisen-Krystalle ganz eigenthümlicher Art, beim Zerschlagen eines erkalteten Flammofen-Herdes der Halsbrückner Schmelzhütte gefunden und durch SCHEERER untersucht	257
PLATTNER's Bemerkungen über den Gegenstand	259
Erscheinungen beim Hamburger Brand beobachtet	261
Umwandelungen von Eisenoxyd, von kohlsaurem Eisen-Oxydul und von Eisenoxyd-Hydrat in Eisenoxyd-Oxydul, in Folge des Einwirkens von Naturfeuern	261
LIBBENER über Magneteisen-Pseudomorphosen nach Glimmer	262
Allgemeine Betrachtungen über Eisenoxyd	263
Absätze des Erzes, „Sublimationen“, durch Vulkane	265
MITSCHERLICH über Entstehung des Eisenglimmers	266
Eisenglimmer aus dem Kohlen-Brande von Planitz	268
Eisenglanz und Roth-Eisenstein in einer chemischen Werkstatt erzeugt beim Versuch, mittelst gegenseitiger Zersetzung von Kochsalz und Eisenkies, Glaubersalz und Salzsäure zu erhalten, nach Wahrnehmungen von DRION	269
HOCHSTETTER's Beobachtung des in einem Glaubersalz-Calcinir-Ofen gebildeten Eisenglanzes	270
HALDAT's und SENARMONT's Versuche das Erz darzustellen	270
Eisenoxyd bei Schmelz-Processen entstanden, eine Entdeckung von HAUSMANN dem Sohn	271
Augit.	
Die Entstehung des Minerals auf feuerigem Wege früher in Zweifel gestellt	272
SCACCI über das Vorkommen von Augit in Vesuvischen Laven	273

	Seite
Augit-Krystalle durch Schmelzfeuer erzeugt	275
Chemische Analysen derselben durch RAMMELSBERG, PERCY und FORBES	276
Hohofen-Schlacken von Skis-Hytta und Garpenberg nach SEFSTRÖM's und SCHIÖLBERG's Analysen zum Augit gehörend, und beach- tungswerthe Erfahrungen SEFSTRÖM's bei nochmaligem Schmelzen solcher krystallisirter Hütten-Producte	277
FR. SANDBERGER beschreibt Augit-Krystalle aus Nassauer Hütten . .	277
HAUSMANN schildert dergleichen von dem mit Coaks betriebenen Hoh- ofen zu Ougrée, welche MONTFIORE LEVY analysirte	277
Bemerkungen über Augit-Krystalle vom Eisen-Hüttenwerke Ruszk- berg bei Temesvar, von der Alexandroffschen Eisen-Giesserei zu Petrosawodsk und aus dem Hohofen zu Jenbach bei Schwatz	279
Beim Hamburger Brande durch Glut erzeugte Augit-Krystalle . .	283
Hornblende.	
Seltenes Auftreten unter Hütten-Erzeugnissen	284
Nach SCACCHI sehr häufig als Sublimations-Product am Vesuv . . .	285
Zusammen-Vorkommen von Augit und Hornblende	287
Diopsid und Hypersthen durch HAUSMANN unter Schmelzfeuer-Erzeug- nissen nachgewiesen	288
Auf synthetischem Wege von EBELMEN dargestellter Magnesia-Augit	289
Augit-ähnliche Schlacken von der Hütte bei Ustron in SCHNEKERS Laboratorium analysirt	290
Olivin.	
Ungemein häufig bei verschiedenen Hüttenmanns-Arbeiten erscheinend	291
Mannigfaltiges Vorkommen des Minerals in der Natur	291
Krystallisirte Eisen-Frisch-Schlacke von HAUSMANN geschildert und durch MITSCHERLICH analysirt	294
Näheres über die, durch Schmelzfeuer gebildeten, regelrechten Ge- stalten des Eisen-Oxydul-Silikates	295
Olivinen vergleichbare Schlacken beim Kupfer-Schmelzen erhalten	300
EBELMEN und DAUBRÉE stellten Olivin künstlich dar	301
Graphit.	
Auf vielen Hütten eine sehr gewöhnliche Erscheinung	301
Sogenannter „Eisen-“ oder „Gaarschaum“, bei Hohofen-Processen entstandener Graphit, im Wesentlichen übereinstimmend mit dem im Gebirge vorkommenden	302
Schon der alten Schule galt Graphit als ausschliessliches Erzeug- niss der Urgebirge	303
Wie ist das Werden des Minerals zu deuten?	304
Kohlenstoff-Absätze in Hohöfen. Wichtige Erfahrungen LAURENTS und LE PLAY's	305
Beobachtungen ENGELHARDT's auf dem Hüttenwerke Niederbronn .	305
Graphit im Ilsenburger Hohofen durch JASCHKE wahrgenommen . .	306
Geologische Beziehungen des Minerals in Schlesien, in der Graf- schaft Glatz und in Cumberland	307
Vorkommen auf Gängen im Thonschiefer unfern Chemnitz	308

	Seite	
Seltenes Erscheinen des Graphits am Vesuv	308	
Gegenwart desselben in Meteoriten-Massen und in Meteorsteinen	309	
Graphit als Hütten-Erzcugniss nach Beobachtungen von BOUESNEL, CONYBEARE, HAUSMANN, BISCHOF, VON ZOBEL und STENGL	310	
Zur chemischen Geschichte des Graphits	313	
SKFSTRÖM's Versuche über Bildung künstlichen Graphits	314	
Das Mineral wurde beim Hamburger Brand erzeugt	314	
Schilderung von Graphit-Vorkömmnissen auf verschiedenen Hütten- werken	315	
„Coaks-Haare“	320	
Hütten-Erzeugnisse und andere künstliche Mineralien über- einstimmend mit jenen, die in der Natur verschiedenen Gesteinen beigemischt sind, oder ihren Sitz haben in Drusen- und Blasenräumen	322	
Apatit	324	
Chlor-Kalium	324	
Chrysoberyll	325	
Gahnit	325	
Gehlenit	326	
Granat	327	
Greenockit	327	
Humboldtilit	328	
Idokras-ähnliche Schlacken	330	
Korund	330	
Periklas	331	
Perowskit	}	
Pyrochlor		
Rutil		
Spinell		331
Topas		
Turmalin		
Wollastonit		
Zeolithische Gebilde	332	
Künstlich dargestellte Substanzen, die Mineralien vergleich- bar sind, welche in der Natur Lager und Lagern-ähnliche Massen zusammensetzen, auch in Gangräumen und Klüf- ten vorkommen	335	
Alaun	}	
Anhydrit		335
Anthracit		
Asbest		336
Barytspath		
Magnesit		
Salzsaures Natron	337	
Schwefelsaurer Strontian		

	Seite
Metallische Substanzen und Erze, wie man solche in Gang- räumen und auf Lagern trifft, erzeugt durch Schmelz- feuer	339
Amalgam	340
Antimonblüthe	340
Antimonglanz	341
Antimon-Nickel	341
Metallisches Arsenik	342
Arsenikblüthe	342
Auripigment	344
Metallisches Blei	344
Chromsaures Blei	345
Kohlensaures Blei	345
Molybdänsaures Blei	346
Phosphorsaures Blei	346
Scheelsaures Blei	353
Bleiglanz	353
Bleioxyde, Glätte und Mennige	355
Blei-Vitriol	355
Blende	357
Chlor-Quecksilber	357
Eisenkies	358
Eisenspath	358
Fahlerz	359
Franklinit	359
Galmei	359
Regulinisches Zink	360
Hausmannit	365
Kieselkupfer	365
Kieselmangan	366
Kupfer	366
Bunt-Kupfererz	366
Roth-Kupfererz	366
Kupferglanz	366
Kupferkies	366
Leberkies	366
Manganglanz	366
Kohlensaures Mangan-Oxydul	366
Realgar	366
Rothgiltigerz	366
Scheelit	368
Scheel-Bleierz	368
Senarmontit	368
Metallisches Silber	369
Silberglanz	369
Tantalit	369

	Seite
Titan	369
Vanadin	375
Wismuth	}
Wismuthglanz	
Wolfram	
Zinkenit	
Zinkoxyd	
Gediegenes Zinn	}
Zinnerz	
Hütten-Erzeugnisse und andere auf künstlichem Wege ent-	
standene Mineralien, deren Aehnliche bisher in der Natur	
nicht nachgewiesen worden	
Alkalische Producte	380
Arsenikkies-ähnliches Product	}
Beryllerde	
Bleierz	}
Bleistein	
Cadmium-Oxyd	384
Chromoxyd	}
Chytophyllit	
Chytostilbit	
Cyankalium	
Eisen-Blei	
Fornazit	}
Halb-Schwefeleisen-Mangan	
Idokras-ähnliches Product	388
Kieselschmelz	394
Kohlensaures Kobalt-Oxydul	}
Kupferglimmer	
Arseniksaures Kupferoxyd	}
Machefer	
Pseudo-Nephelin	}
Nickel	
Nickelkupfer	}
Nickeloxyd	
Arseniksaures Nickel-Oxydul	}
Plakodin	
Silber-Blei-Kupfer	
Schwefel-Kupfer-Antimon-Blei	398
Schwefel-Kupfer-Blei	}
Silicat	
Zinn-reiches Kupferhütten-Product	
Eisen-haltiges Zinnhütten-Erzeugniss	399

PLATTNER, der die interessante Thatsache mitgetheilt*, erklärt das Entstehen der Magneteisen-Krystalle in folgender Weise.

Das, den befragten Rückständen noch beigemengte, Chlor-Natrium wurde durch Eisenoxyd in der hohen Temperatur des Schmelzofens zerlegt. Möglich, dass solcher Hergang im Wasserdampf, enthalten in gasförmigen Verbrennungs-Erzeugnissen der Steinkohlen, Unterstützung gefunden. So konnten sich Chlor-Wasserstoff-Säure, Eisen-Chlorid und Natron bilden. Von diesen Zerlegungs-Producten verflüchtigten sich die ersteren, das Natron aber ging in die Schlacke über. Wassergas, wovon eine grosse Menge vorhanden sein musste, zerlegte das Eisen-Chlorid wieder in Chlor-Wasserstoff-Säure und in Eisenoxyd, und letzteres wurde mit dem Flammen-Strome mechanisch fortgetragen. Dabei wirkten die, in der Steinkohlen-Flamme unendlich fein zertheilten, weiss-glühenden Kohlen-Stückchen, denen die Flamme ihre Leuchtkraft verdankt, reducirend auf das frei gewordene Eisenoxyd und wandelten solches zu Oxyd-Oxydul um. Ein Theil desselben trat heraus aus dem Bereich des Flammen-Stromes, drang in Klüfte zwischen den feuerfesten Ziegeln des „Fuchses“, setzte sich hier ab und bildete die Magneteisen-Krystalle.

Nicht zu überschen ist der Umstand, dass man am Kopfe der, dem Flamm-Schmelzofen zugehörenden, Esse gleichzeitig auch Eisenoxyd-Absätze fand, leicht zerreibliche, dunkelbraune, zusammengesinterte Massen, aus höchst kleinen, undeutlichen Krystallen bestehend. Ohne Zweifel kam dieses Eisenoxyd mit dem Flammen-Strome als Oxyd-Oxydul, lagerte sich als solches ab, wurde aber durch den Sauerstoff zuströmender atmosphärischer Luft, bei fort-dauernder Glühhitze, wieder in Oxyd verwandelt**.

ZINCKEN theilte mir Magneteisen mit, beim Eisenspath-Rösten zu Mägdesprung erhalten. Die Krystalle sind zwar meist von geringer Grösse, aber besonders deutlich.

Bei der Treib-Arbeit auf Frau Maria Saigerhütte zu Ocker, beobachtete ULRICH Thatsachen von Interesse. Die vor den Formen im Ofen hängenden Eisenklappen überziehen sich, bei längerem Gebrauch, mit einer, auf ihren Aussenseiten Blei-haltigen, Oxyd-Decke. Unmittelbar am Eisen ist diese Rinde mit mikroskopischen Krystallen besetzt, als sechsseitige Tafeln sich darstellend; allem Anschein nach sind es Octaeder-Abschnitte von Magneteisen.

Beim Zerschlagen eines erkalteten Flammofen-Herdes der Halsbrückner Schmelzhütte fanden sich, und in grosser Menge, Magneteisen-Krystalle ganz eigenthümlicher Art. Sie sind höchst

* C. HARTMANN, berg- und hüttenmännische Zeitung. 1852. No. 16. Seite 278.

** Hierher auch PLATTNER's Mittheilungen über das Vorkommen von Eisenoxyd-Oxydul in HARTMANN's berg- und hüttenmännischer Zeitung. 15. Jahrg., Seite 114.

bemerkenswerth; SCHEERER — dessen Wohlwollen ich einige schöne Musterstücke verdanke — untersuchte dieselben*.

Der jetzige Freiburger Rohstein-Process — so sagt unser Gewährsmann — ist sehr geeignet, das Entstehen krystallinischer Verbindungen zu begünstigen**.

Während der, ein bis zwei Jahre dauernden, Schmelz-Campagne wird der Ofenherd allmählig schadhaf, flüssige Rohstein-Theile, vielleicht auch Metall-führende Dämpfe dringen ein durch die etwa fussdicke, festgestampfte Sand-Schichte bis auf den darunter liegenden Ziegelherd, zuweilen selbst in diesen. Die eingedrungenen Schwefel-Metalle, innerhalb der Herdmasse allen, durch's Schmelz-Verfahren veranlassten, mechanischen Störungen entzogen, bleiben hier während der Campagne-Dauer in geschmolzenem Zustande und werden an deren Schluss langsamer Abkühlung ausgesetzt, wodurch verschiedene Sulphurete sich chemisch ausscheiden und krystallinisch werden. Mitunter dürften auch Wasserdämpfe und atmosphärische Luft auf diese Verbindungen einwirken und andere chemische Producte hervorrufen.

Die Krystalle, wovon die Rinde, bildeten Rinden, welche sämtliche Wände der vielen Drusenräume und damit zusammenhängende Höhlungen innerhalb des Rohstein-ähnlichen Schwefel-Metalles vollständig überkleideten. Alle sind höchst vollkommen und scharf ausgebildet, besitzen äusserst lebhaften Metallglanz und, wenn sie nicht blaulich, blau oder bunt angelaufen erscheinen, ganz die Farbe des natürlich vorkommenden Magneteisens. Ihre Form stellt sich meist als Verbindung von Octaeder und Rautendodecaeder dar; seltener tritt eine oder die andere dieser Gestalten für sich auf. Grössere Krystalle solcher Art messen an einer Octaeder-Kante gegen ein Achttheil Zoll, bei den grössten beträgt diese Dimension über ein Sechstheil Zoll. Die Magneteisen-Rinden erreichen an wenigen, der feuchten Luft besonders zugänglich gewesenen Stellen, eine Dicke von einem Viertheil Zoll; in der Regel sind sie dünner, oft nur von Kartenblatt-Stärke. Bricht man einen grössern Krystall ab und zerschlägt ihn, so zeigt er sich auf seinem muscheligen, stark glänzenden Bruche als vollkommen normales und homogenes Magneteisen.

Viele Krystalle schliessen einen Kern ein von dem Rohstein-ähnlichen — weit seltener von Kupferkies-ähnlichem Schwefel-Metall, welcher rundliche Kern in einigen Krystallen von verhältnissmässig so beträchtlicher Grösse ist, dass die äussere Magnet-

* Nachrichten von der G. A. Universität und der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1855, Seite 35 ff.

** Man wusste diess bereits aus CORTA'S Gangstudien. Bd. II, S. 1 ff.

eisen-Hülle nur als dünne, nach den Octaeder-Spitzen hin gewöhnlich etwas dicker werdende Schichte darüber liegt. Auch fand SCHEERER einen grössern Krystall, in welchem der Kern aus beiden Arten jener Schwefel-Metalle besteht.

Die Analyse einer Partie, von den besprochenen Rinden sorgfältig abgebrochener, Krystalle ergab folgendes Resultat:

Schwefel	5,01
Kupfer	4,62
Blei	4,34
Zink	0,88
Zinn	0,13
Eisenoxyd	91,10

Endlich muss noch erwähnt werden, dass im Innern des Rohstein-ähnlichen Schwefel-Metalles mitunter einzelne kleine — meist nur durch die Lupe erkennbare — speis- und messinggelbe Octaeder vorkommen. Sie sind jedoch so selten, und bei ihrer Kleinheit so schwer zu isoliren, dass ihre nähere Untersuchung nicht vorgenommen werden konnte.

Was die Erklärung des eigenthümlichen Phänomens anlangt, so erachtet SCHEERER zwei Ansichten für möglich:

Entweder wurde das Magneteisen durch Einwirkung Wasserhaltiger Luft auf geschmolzenes Schwefeleisen erzeugt, und nahm darauf, beim Eintreten geeigneter Umstände seine Krystallform an; oder es bildete sich zuerst ein octaedrisches Schwefeleisen, dessen erstarrte Masse von Wasserdampf-haltiger Luft allmählig zu Eisen-Oxydul verändert — cämentirt — wurde.

Nach der ersten Erklärungsart wären folglich die Magneteisen-Krystalle ächte und ursprüngliche, nach der andern dagegen After-Gebilde.

PLATTNER, der erfahrungsreiche Kenner krystallisirter Hütten-Producte, sprach sich unbedingt für die erstere jener Ansichten aus. Er hält die zuletzt erwähnten speis- bis messinggelben Octaeder für ein Schwefeleisen, dadurch entstanden, dass einzelne Magneteisen-Krystalle in den noch flüssigen oder weichen Rohstein geriethen und hier ihren Gehalt an Sauerstoff mit Schwefel vertauschten. Aber selbst wenn diese kleinen gelben Octaeder ein ursprüngliches Erzeugniss wären, so ist dennoch zu berücksichtigen, dass derartige Schwefeleisen-Krystalle, zu solchen Rinden — wie die Magneteisen-Krystalle — zusammengehäuft, bisher bei

keinem Freiburger Schmelz-Processen beobachtet wurden, während Magneteisen-Krystalle häufig vorgekommen sind.

PLATTNER'S Meinung zu Folge wären auch jene Kern-Krystalle — Magneteisen-Krystalle mit Kernen von Schwefel-Metallen ächte und ursprüngliche Gebilde, dadurch entstanden, dass das aus einer geschmolzenen Masse krystallisirende Magneteisen seine äussere Form annahm, ohne dass hiebei der fremde Kern störend einzuwirken vermochte.

Zu Falun in Schweden finden sich in Chloritschiefer eingewachsene Magneteisen-Octaeder; SCHEERER gedenkt derer als interessanter Seitenstücke zu den beschriebenen Schmelz-Erzeugnissen. Die Krystalle haben bis zu Dreiviertel Zoll Kanten-Länge und darüber. Nicht selten umschliessen dieselben, wie man beim Zerschlagen oder Abschleifen findet, Eisenkies- und noch häufiger Kupferkies-Partieen. Bei einigen, etwa bis zu ihrer Mitte angeschliffenen, Krystallen zeigt sich das Innere beinahe ganz aus Kupferkies bestehend. Eine ähnliche Erscheinung — obwohl nicht in so hohem Grade ausgeprägt — ist an Rauten-Dodecaedern von Magneteisen wahrzunehmen, welche zu Traversella in Piemont mit paramorphem Traversellit vorkommen*.

Später theilte PLATTNER** interessante Bemerkungen mit über Musterstücke, ebenfalls entnommen aus der Sohle des erwähnten Feuerberger Flammofens. Eines derselben zeigt, ausser kleinen Magneteisen-Octaedern, und ganz in deren Nähe kleine vierseitige, horizontal gestreifte (treppenförmige) Pyramiden von einer Verbindung verschiedener Schwefel-Metalle, namentlich von Kupfer, Eisen, Blei und Silber, in welcher Verbindung der Silber-Gehalt ungefähr 1,5 Procent betrug, während die andern noch vorhandenen, nicht krystallisirten Schwefel-Metalle weit ärmer an Silber waren. Von den Krystallen der bezeichneten Schwefel-Metall-Verbindung schienen einige, fast schwarz und wenig glänzend, auf der Oberfläche dem Einwirken der Wasserdämpfe ausgesetzt gewesen zu sein, während andere, von einer dem Kupferkies ähnlichen Farbe, wahrscheinlich durch Einwirkung von Schwefel-Wasserstoffgas bei nicht sehr hoher Temperatur, Schwefel aufgenommen hatten. Das andere Belegstück war Bleistein und stammte von einer Scheibe, die nach dem Herausheben aus dem Sticherd an der untern Seite noch ganz weich, beinahe flüssig gewesen und mit Wasser abgekühlt worden. In dem Bleistein sieht man Drusenräume, in welchen sich nicht nur Krystalle von

* POGGENDORFF'S Annalen der Physik. Band 93, S. 95.

** Berg- und hüttenmännische Zeitung. 1855. No. 15, S. 128.

Bleistein — theils federartig, theils durch undeutliche Tetraeder oder Octaeder zu kleinen treppenförmigen Pyramiden angewachsen — sondern auch vollständig ausgebildete kleine Magneteisen-Octaeder befinden, zum Beweis, dass hier ebenfalls eine Zersetzung von Schwefeleisen durch Wasserdämpfe, und zwar in kurzer Zeit erfolgt war.

Zum Beweise, dass der grosse Brand, welcher 1842 Hamburg betroffen, ebenfalls hierher gehörende, bemerkenswerthe Erscheinungen geliefert, mögen folgende Angaben aus ZIMMERMANN'S Bericht* hier eine Stelle finden.

Eines der bedeutendsten Eisenlager befand sich in Kellerräumen. Zu oberst sah man grosse Mengen Eisenstangen, mitunter zusammengelüht, aber dennoch viel Brauchbares. Gehärtetes Eisen von Ambossen war weich und untauglich geworden. Das Hinwegschaffen aller dieser Massen kostete unsägliche Arbeit. Nun kam ein ungeheurer Klumpen zum Vorschein, bestehend aus vielartigen Eisen-Geräthen im bunten Durcheinander, dazwischen Flinten und zertrümmerte Schleifsteine. Hier fanden sich die interessantesten Brand-Erzeugnisse. Oben meist sehr blasige, eisenreiche Schlacken, untermengt mit geflossenen und topfsteinartigen Magneteisen-Gebilden. Eine Menge Nägel — davon liegen uns belehrende Musterstücke vor — war zusammengesmolzen, jeder einzelne Nagel überzogen mit einer Oxyd-Rinde, wie mit einem Sinter. Diese Rinden zeigten sich öfter hohl, als wären die Nägel gänzlich zerstört, und dabei von concentrisch-strahligem Gefüge. An Stellen, wo die Schlacken dichter an einander gedrängt, erschienen Magneteisen-Octaeder. Wir besitzen Nagel-Bruchstücke mit kleinen Krystallen überdrust.

Um nicht unvollständig zu bleiben, ist der Umwandlung von Eisenoxyd, von kohlen-saurem Eisen-Oxydul und von Eisenoxyd-Hydrat in Eisen-Oxyd-Oxydul zu gedenken; Aenderungen, die in Folge des Einwirkens von Naturfeuern statt fanden.

Vor Allem gehören hierher bekannte Thatsachen, wie solche das Siegen'sche »Uebergangs-Gebirge« aufzuweisen hat. Die Phänomene wurden in meinem Buche, die »Basalt-Gebilde« betreffend, ausführlich besprochen**.

Hier genügt es zu bemerken, dass man in der Grube alte Birke, unfern des Dorfes Eisern, dichten Eisenglanz und Braun-Eisenstein, durch Glut basaltischer Massen, zu erdigem Magneteisen verändert sieht; eine staubartige, sehr weiche blaulich-schwarze Substanz von starker magnetischer Eigenschaft. Dieser »Eisenmulm« enthält nach GENTH'S und SCHNABEL'S Analysen:

* Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1843, S. 77.

** Zweite Abtheilung, S. 206 ff.

Eisenoxyd	66,20
Eisen-Oxydul	13,87
Mangan-Oxydul	17,00
Kupferoxyd	0,09
Sand u. s. w.	1,75

98,91

Ausserdem fanden sich Spuren von Kobalt, Kohlensäure und Wasser.

Beim Eisenspath der Zeche Louise, unfern Horhausen, wo ähnliche Umwandlungen statt gefunden, lassen sich die verschiedenen Uebergangs-Stufen aus Blätterigem in Erdiges besonders deutlich verfolgen. Quarz-Adern, wovon der Eisenspath nach allen Richtungen durchsetzt ist, haben theils wenig gelitten durch die Glut, theils zeigen sie sich angegriffen*.

Durch eine Art natürlichen Frisch-Processes erzeugen »Erdbrände« im Braunkohlen-Gebirge bei Teplitz Magneteisen; dieses wissen wir durch PUSCH**. Brennende Braunkohlen wandelten Thon-Eisenstein zu dichtem Magneteisen um.

Zu den jüngsten Entdeckungen des, für Erforschung der Tiroler Vorkommnisse unermüdet thätigen, Mineralogen LIEBENER in Innsbruck gehört ein sehr merkwürdiges Beispiel von Magnet-eisen-Bildung: Pseudomorphosen unseres Erzes nach Glimmer. Die Erscheinung ist ganz eigenthümlich und die Aenderung gewiss eine der auffallendsten. Im unerschöpflichen Fassathal wurde die interessante Thatsache nachgewiesen.

Nicht zu vergessen ist, dass in allen Fällen, deren wir so eben gedachten, Eisen-haltige Verbindungen vorhanden waren; mit Recht fragt man: wie jener, für den ersten Augenblick fast räthselhafte Hergang zu deuten sei?

Nach HAIDINGER*** enthielt hier der Gebirgs-Feuchtigkeits-Strom eine beträchtliche Eisen-Menge. Sicher war das Metall nicht in Schwefelsäure gelöst, welche überhaupt in der Mischung gefehlt haben dürfte, sonst wäre, wenigstens in Begleitung des Magneteisens, auch Eisenkies-Absatz erfolgt. An Kohlensäure ist keineswegs zu denken, denn in solchem Falle hätte Eisenspath entstehen müssen. Vielmehr muss man an's Vorhandensein von Eisenchlorid oder Eisenchlorür glauben, vielleicht begleitet von Chlor-Natrium oder Chlor-Magnesium. Und so lässt sich vermuthen, dass, unter angemessenen Temperatur-

* Der besondern Gewogenheit des Königlichen Bergrathes zu Siegen habe ich eine, mit Kenntniss-reicher Sorgfalt ausgewählte, Folgenreihe belehrender Belegstücke zu danken.

** Zeitschrift für Mineralogie. Jahrgang 1826. Bd. I, S. 533.

*** Jahrbuch der geolog. Reichs-Anstalt. 1852. No. 4, S. 31 ff.

und Druck-Verhältnissen, Austausch der Bestandtheile statt fand. Eisen war, als Oxydul oder Oxyd, im ursprünglichen Glimmer bereits gegenwärtig; so gering der Antheil, er darf nicht unbeachtet bleiben.

Diese wenigen Worte genügen, unsern Lesern eine ungefähre Andeutung zu geben; ins Einzelne einzugehen, müssen wir uns versagen.

Noch bleibt übrig, von DUROCHER's und EBELMEN's Leistungen ein Wort zu sagen. Auf die Versuche, angestellt von erstgenanntem Forscher, habe ich schon früher hingewiesen. EBELMEN erhielt aus kieselsaurem Eisen, bei der Zersetzung durch Kalk, kieselsauren Kalk, welcher in verdünnter Säure löslich war, und krystallinischen Eisenoxyd-Oxydul-Sand*.

Eisenoxyd.

Wenn vom Magneteisen gesagt wurde, es stehe ihm hohe geologische Bedeutung zu, so lässt sich dieses hinsichtlich des Eisenoxyds ebenfalls behaupten, obwohl — was Verhältnisse und Beziehungen angeht, wie die, welche uns beschäftigen — in etwas beschränkterem, vielmehr in verändertem Sinn.

Ich spreche zuerst vom Vorkommen des Minerals in der Natur.

Eisenoxyd, die Gattung ihrer ganzen Umfangs-Grösse nach erfasst, ist sehr allgemein verbreitet in der Festrinde unserer Erde. Das gilt nun zwar nicht — bei Absichten, wie wir solche im Auge haben — von zweien, schon in ihren Farben so verschiedenen, Arten, vom meist stahlgrauen Eisenglanz, und von dem, in der Regel ausgezeichnet eisenschwarzen Eisenglimmer; allein beide gewähren dennoch für uns Thatsachen vom höchsten Interesse.

Die Leser erinnern sich, dass Eisenglanz vorzugsweise seinen Sitz hat in krystallinischen Gesteinen. Man findet ihn nicht nur eingewachsen und eingesprengt, sondern auch in mächtigen und ausgedehnten Massen (Elba, Norwegen, Schweden). Das Erz erscheint auf Gängen in Granit (Irland) und als rindenartiger Überzug auf dessen Kluftflächen, es setzt Nester und Lager darinnen zusammen (Pyrenäen), so wie in gewissen Gneissen, Glimmerschiefern u. s. w.

Eisenglimmer zeigt sich vertheilt durch die Gesamt-

* *Ann. de Chim. et de Phys. 3ème Sér. Vol. XXXIII, p. 34 etc.*

Masse mancher Granite, ja er verdrängt, namentlich in jenen des Fichtelgebirges, auf weite Strecken den Glimmer, er nimmt dessen Stelle ein. Mehr zufällig trifft man das Mineral in diesen und jenen Glimmer-, Talk- und Hornblendeschiefern. Nicht selten tritt es unter ähnlichen Verhältnissen auf, wie Eisenglanz und als dessen Begleiter.

In den Vogesen finden sich — so hat ELIE DE BEAUMONT darge-
 than* — an mehreren Orten, unter andern zu Framont, Eisenglanz-Massen in mehr oder weniger unmittelbarem Verbande mit Ausbruch-Gesteinen, vorzüglich mit Quarz-führendem Porphy. G. LEONHARD** gedenkt, theils nach eigenen Wahrnehmungen vieler interessanter Thatsachen, des verschiedenartigen Auftretens von Eisenglanz und Eisenglimmer in der erwähnten Felsart. Wir heben Beispiels-weise einige Thatsachen hervor: kleine Krystalle und mitunter mikroskopische Blättchen, welche die Grundmasse enthält, ferner, was als besonders bezeichnend zu erachten, die Gegenwart von Eisenglimmer in hohlen Räumen, entstanden durch ausgewitterte Feldspath-Krystalle, das Erscheinen derselben im Innern von Porphy-Kugeln u. s. w.

Ein anderer gewissenhafter Beobachter, von dem nicht zu erwarten, dass er sich auf unverantwortliche Art getäuscht habe, FR. HOFFMANN, sagt: auf Elba hätten Serpentin-Massen, die wohl nirgends ihren Ursprung so deutlich zeigten, in Klüften eines Kreide-Sandsteines Sublimationen von Eisenglanz und Roth-Eisenstein bewirkt***.

HAUSMANN † erachtet als sehr wahrscheinlich, dass am Harze Eisenoxyd, zugleich mit Dioriten, im Dampf-Gestalt aufgestiegen sei, und nicht nur in diese Felsarten eingedrungen wäre, sondern auch in Thonschiefer, Grauwacke und Kalkstein.

Bei weitem bedeutender noch ist das Erscheinen von Eisenglimmer als selbstständige Felsart. Gemengt mit Quarz setzt er, in meilenweiter Ausdehnung, das Gold-Gebirge Brasiliens zusammen. Eisenglimmer-Schiefer wächst bis zur Mächtigkeit von siebenzig Fuss an.

* *Explication de la Carte géologique de France. T. I, p. 423.*

** Die Quarz-führenden Porphyre.

*** KARSTEN und VON DECHEN, Archiv für Mineralogie u. s. w. Band XIII, Seite 30 ff.

† *De montium Herciniae formatione.* (Götting. gelehrt. Anz. 1839, S. 41 ff.)

Eisenoxyd-Absätze, »Sublimationen«, gehören zu den gewöhnlichen, bekannten Erfahrungen, wie thätige Vulkane solche jeden Tag gewähren. Auf Kluft- und Spalten-Wänden, in Rissen und Höhlungen von Kratern und Lavenströmen sind solche Erscheinungen wahrzunehmen. Der Stromboli, seit ältester Zeit ohne Unterbrechung dampfend, hat Eisenglimmer-Gebilde aufzuweisen, glänzende Krystalle von höchster Schönheit. Am Vesuv zeigte sich das Mineral, namentlich nach dem Ausbruche von 1804, hin und wieder in solcher Menge, dass es gleichsam Gänge ausmachte in der Lava. MONTICELLI und COVELLI beobachteten die Substanz in unmittelbarer Nähe von Fummarolen, und zwar an Stellen, wohin sie nur in Dampfform gelangen konnte, ferner sah man Krystalle und Blättchen, als die neuesten Absätze über allen andern ihre Stelle einnehmen. Beim Vesuvischen Ausbruche im Jahre 1817 that sich eine Spalte auf über drei Fuss breit und nach zehn Tagen sah man den ganzen Raum angefüllt mit Eisenglimmer. Vor nicht langer Zeit schrieb mir SCACCHI, in Schlacken-Auswürfen des Monte di Somma, so wie in jenen des Vesuvs, namentlich in Leucit- und Augit-reichen Massen fände sich der Eisenglimmer stets unter Umständen, die zur Vermuthung führten, er sei Sublimations-Erzeugniß. Im Cancaroni-Thale, einem alten Krater des Somma-Berges, oberhalb S. Anastasia, sieht man in mehr oder weniger verwitterter leucitischer Lava höchst zarte Eisenglimmer-Blättchen, übereinander gehäuft wie Schuppen von Fischen. Unser Mineral zeigt sich ferner in den bekannten Gemengen aus Olivin, Glimmer und Hornblende, und von der grossen Eruption im Jahre 1822 liegt das ansehnliche Bruchstück eines Auswürflings vor mir, Lava mit vielen Leuciten, ein Krystall gedrängt an den andern, und in den blasigen Räumen die zierlichsten Eisenglimmer-Gebilde, theils durch's freie Auge, als glänzende Punkte wenigstens, wohl zu erkennen.

Wie bekannt, gehört das Phänomen, wovon wir reden, keineswegs ausschliesslich den noch thätigen Vulkanen an; in Wänden von Spalten in Laven ergossen durch längst erloschene, durch ausgebrannte Feuerberge, ist Eisenglimmer zu finden und hin und wieder in Menge.

Dieses Alles vorausgesetzt, nach sämtlichen bis dahin bekannten Erfahrungen, wurde es gar nicht unwahrscheinlich, dass von Sublimation die Rede sein dürfte. Jeder folgerte in solcher

Weise, diese Ansicht erschien als einfachste, sie war die am all-gemeinsten verbreitete.

Seit DELARBRE * galt das nicht flüchtige Eisenoxyd als Sublimations-Erzeugniss. Was solcher Ansicht besonders das Wort zu reden schien und hier nicht unberührt zu lassen, war der Umstand, dass man die Substanz, zumal am Aetna, fast stets in oberen, sehr zelligen und porösen Theilen der Ströme in Menge fand; untere, mehr dichte dagegen enthielten Magneteisen-Krystalle und Körner in Ueberfluss. Einige Laven-Ergüsse, deren obere Spalten erfüllt waren mit Eisenglimmer, sollen in unteren Theilen nicht auf die Magnetonadel gewirkt haben; eine Erscheinung, als deren bedingende Ursache man den Verlust ihres, zum Bilden von Eisenoxyd verwendeten, Eisenoxyd-Oxydul-Gehaltes gelten liess.

Neue Ansichten, genügender Aufschluss, wurden uns durch Beobachtungen MITSCHERLICH'S. Er sah, aufmerksam gemacht durch FIKENTSCHEK, in einem Töpferofen der Oranienburger Fabrik künstlich erzeugte Eisenoxyd-Krystalle, stark entschiedene Rhomboeder. In allen Eigenschaften, in Glanz, Härte, Strich, glichen sie jenen vom Vesuv und Aetna, vom Stromboli u. s. w., so dass man auf ähnliche Bildungsweise zu schliessen sich berechtigt achten durfte.

Die künstlichen Krystalle entstanden in einem Töpferofen, wo Geschirre, nachdem man sie erhitzt hatte, glasirt wurden. Kiesel- und Thonerde, so wie etwas Eisenoxyd, sind die Haupt-Bestandtheile des Töpferthones; einige andere vorhandene Stoffe kommen hier nicht in Betracht. Kochsalz, schon etwas jenseit der Rothglühe-Hitze sich verflüchtigend, wird, in den heissen Ofen geworfen, gasförmig, und kommt so in Berührung mit der Oberfläche der Geschirre. Die eintretende Zersetzung im Ofen befindlicher Wasserdämpfe hat Bildung von Chlor-Wasserstoff-Säure zur Folge, welche entweicht. Nun verbindet sich das Natron mit der Kieselerde der Geschirre und erzeugt den Glas-artigen Ueberzug. Was das Eisenoxyd betrifft, so wäre möglich, dass Kieselerde, Kochsalz und Eisenoxyd einander so zersetzen, dass Natron entsteht und Chloreisen sich verflüchtigt. Ein Gemenge dieser Substanzen wurde eine Stunde lang geglüht; vorher hatte man das beigefügte Eisenoxyd gewogen, später durch Säuren ausgezogen, zeigte dasselbe keinen Gewichts-Verlust. Eben so wenig findet Zersetzung statt,

* ROZIER, *Observations sur la Physique*. T. XXXIX, p. 119 etc.

wenn man, in einem Rohre, Gemenge von Kochsalz, Eisenoxyd und Kieselerde glüht und Wasserdämpfe darüber hinstreichen lässt; es bildet sich dabei viel Chlor-Wasserstoff-Säure, aber kaum eine Spur von Chloreisen, in der geschmolzenen Masse im Rohr bleibt krystallinisches Eisenoxyd zurück. Wird aber Chlor-Wasserstoff über erhitztes Eisenoxyd geleitet, so entsteht Chloreisen, das sich sublimirt, und Wasser; bringt man das Chloreisen mit mehr Wasser in Berührung, so erfolgt zuerst Entwicklung von Chlor-Wasserstoff-Säure, alsdann sublimirt sich Chloreisen, und zierlich krystallisirtes Eisenoxyd bleibt zurück. Die Bildung des Chloreisens durch Einwirken der Chlor-Wasserstoff-Säure auf Eisenoxyd bei erhöhter Temperatur, scheint mithin abhängig von der grössern oder geringern Wasser-Menge, welche die Chlor-Wasserstoff-Säure enthält*.

Hierher die Versuche, angestellt von T. S. HUNT**. Wir lassen es bei der Hinweisung bewenden, da man im Ganzen nichts Neues findet.

Der krystallisirte Eisenglimmer unserer Vulkane entsteht demnach allerdings auf dem Wege der Sublimation; es handelt sich aber um eine mittelbare und keineswegs um eine unmittelbare. Die Erscheinung beruht, das leuchtet deutlich ein, darauf, dass Kochsalz und Wasserdämpfe zugleich — Meereswasser zum Beispiel — auf Kieselerde einwirken, oder auf Kiesel-Verbindungen, und Chlor-Wasserstoff-Säure bilden. Kein, oder sehr wenig Wasser enthaltend, kommt diese Säure in Berührung mit Eisenoxyd, oder mit Eisen-führenden Verbindungen; dadurch entsteht Chloreisen, welches später wieder zersetzt wird durch Wasserdämpfe. Geht die Zersetzung sehr langsam vor sich, so bleibt das, zur Annahme regelrechter Gestalten sehr geneigte, Eisenoxyd zurück; man findet Eisenglimmer in grossen Krystallen.

Daran reihen sich Erfahrungen NOEGGERATH's; sie bestätigen die MITSCHERLICH'sche Lehre vom Entstehen des Eisenoxyds unter Verhältnissen, wie die welche wir besprochen, das heisst durch Chlor-Vermittelung. Von NOEGGERATH erfuhr man folgende interessante Thatsache. In den Wieliczkaer Gruben brannte wiederholt die, zur Sicherung angebrachte Zimmerung. In und an derselben befanden sich Eisen-Befestigungen und Geräthe. Sie

* POGGENDORFF, Annalen der Physik. Bd. XV, S. 630 ff.

** *The American Journal of Science and arts*, by B. and J. SILLIMAN sr. and jr. and J. D. DANA Sec. ser. Vol. II, p. 411.

erlitten das Einwirken der Glut, und nach Gewältigung der Brandfelder sah man Eisenglimmer-Sublimationen in Salzthon-Spalten, auch war dieses Gestein ganz durchdrungen von dem künstlich gebildeten Erz.

Aus dem Kohlen-Brande von Planitz, unfern Zwickau, kam mir, vor wenigen Jahren, Eisenglimmer zu. Ich vermag nicht zu sagen, ob das Mineral schon unter ähnlichen Umständen nachgewiesen worden. Es findet sich mit geglühtem und verschlacktem Kohlenschiefer, theils als dessen krystallinische Rinde. Ohne Zweifel erklärt sich die Thatsache durch Feuer-Einwirkung auf thonige Eisensteine, wie solche Kohlen-Gebilde begleiten. — Ob von Sublimation, im eben erwähnten Sinne, die Rede sein könne? Ohne weitere Schlussfolgen daran zu knüpfen, erlauben wir uns die Bemerkung, dass Chlor-Ammonium unter die Erzeugnisse mancher Erdbrände gehört. Im brennenden Berge bei Duttweiler unfern Saarbrücken, zu St. Etienne bei Lyon und an andern Orten entsteht fortdauernd Salmiak. Wie erklärt sich das Auftreten des Minerals unter solchen Verhältnissen? Sein Dasein ist keineswegs räthselhaft, und am sichersten der Ursprung im Zusammentreten salzsaurer und ammoniakalischer Dämpfe zu suchen. Nun weiss man, dass die Wasser nicht weniger Kohlen-Gebilde bedeutende Antheile salzsaurer Salze führen. Was den andern Bestandstoff des Salmiaks, das Ammoniak betrifft, so ist bekannt, dass, bei der Destillation von Kohlen in verschlossenen Gefässen, eine Flüssigkeit (Steinkohlen-Theer) übergeht, welche viel Ammoniak enthält.

Meine Leser erinnern sich, dass beim grossen Brande, der Hamburg betroffen, in Eisen-Niederlagen Magneteisen gebildet worden. Unter den nämlichen Umständen erzeugten sich andere Krystalle, ihren Formen nach dem Eisenoxyd zugehörend; sie haben gleichfalls ihren Sitz in blasigen Räumen von Eisen-Schlacken. Die mir zugekommenen Musterstücke sind nicht deutlich genug, um über die Sache abzurtheilen; allein ZIMMERMANN'S Ausspruch genügt.

Ich kann nicht unterlassen, zunächst von Prachtstücken zu reden, Eisenglanz und Roth-Eisenstein, welche mir von Framont, durch Güte meines vieljährigen Freundes DRION zukamen. Wir haben es mit Erscheinungen zu thun, dem Besprochenen sich anknüpfend. Ich habe nämlich keineswegs die, allen Sammlern wohl

bekannten, zierlichen Natur-Gebilde im Auge, wie solche jene Vogesen-Gegend liefert.

In einer chemischen Werkstatt misslang der Versuch, mittelst gegenseitiger Zersetzung von Kochsalz und Eisenkies Glaubersalz und Salzsäure zu erhalten. Man wählte behutsames Glühen in sehr geräumigem, geschlossenem Ofen; ungefähr drei Monate dauerte das Verfahren.

Die Erzeugnisse, welche uns beschäftigen, setzen sich, was bemerkenswerth, nicht in obern Räumen über dem Ofen-Gewölbe an, sondern unter der Sohle; Eisenglanz fand man zwischen Fugen der Backsteine, Roth-Eisenstein an der Decke des Feuer-Raumes.

Dem künstlichen Roth-Eisenstein steht, in höhern und geringern Graden das zu, was, in mineralogischer Kunstsprache früherer Zeiten, als Glaskopf-Structur bezeichnet wurde. Kugelige und halbkugelige Gestalten, auch Nieren-förmiges, vertreten sämtliche Roth-Eisenstein-Arten, und ebenso, wie in der Natur, was für dieselben charakteristisch, findet man sie hier mit einander verbunden; zwischen stahlgrauen Parteen zeigen sich halb metallisch glänzende und schimmernde, braunlich oder kirschrothe schuppige Theilchen als Schaum und Ueberzug in kleinen Höhlungen.

Irre ich nicht, so sind diese Erscheinungen dadurch zu erklären, dass zwischen Fugen der Backsteine Einseihungen von Chloreisen satt gefunden, welches sodann über dem Feuerraum vermittelst der Hitze zersetzt worden und daselbst den Roth-Eisenstein zurückliess, durch weitere theilweise Verflüchtigung des Eisenoxyds aber die Krystall-Überzüge erzeugten, welche die Mauersteine auf allen Seiten bedecken. — »Vulkanischen Chlor-Verbindungen«, sagt BUNSEN, »verdanken auch die Eisenglanz-Krystalle ihre Entstehung, welche auf manchen vulkanischen Schlacken beobachtet werden; sie bilden sich in ganz ähnlicher Weise in unsern Laboratorien durch Einwirkung von Chlor-Verbindungen auf die Eisen-haltigen Thonmassen der Oefen.«

Bezeichnete ich die von DRION erhaltenen Musterstücke als Pracht-Exemplare, so gebührt denselben dieses Epitheton im vollsten Maasse. Die Mauersteine blieben unzerstückt, was sehr erwünscht, und so liegen dem Beschauer Flächen vor, von mehr als zehn Baden'schen Zollen Länge und sechs Zoll breit, überdeckt mit lebhaft glänzender, stahlgrauer Rinde. Man sieht Krystalle an Krystalle dicht gedrängt, bei weitem die meisten mikroskopisch,

hin und wieder jedoch auch Gebilde von solcher Grösse, dass die bekannten Formen sich leicht ermitteln lassen; wie es scheint, sind dieses Stellen, wo die Rinde, während sie sich gestaltete, answoll und wieder zusammenbrach, so dass drusenartige Räume entstanden.

Den Wahrnehmungen DRION's reihen sich die von HOCHSTETTER an* über in einem Glaubersalz-Calcinirofen der Soda-Fabrik zu Hruschau gebildeten Eisenglanz. Die Erklärungs-Weise bestätigt die vom Entstehen des Minerals in vulkanischen Gesteinen. »Das Glaubersalz, wie es in den Ofen kommt, enthält noch freie Schwefelsäure, acht bis zehn Procent Kochsalz und Eisen-Vitriol. In der Glühhitze zersetzen sich Kochsalz und Eisen-Vitriol zu schwefelsaurem Natron und Eisen-Chlorid, und letzteres wieder in Berührung mit Sauerstoff zu Eisenoxyd und Chlorgas, oder mit Wasserdämpfen zu Eisenoxyd und salzsaurem Gas. Die Gase gehen weg und das Eisenoxyd bleibt in Form von Eisenglanz-Krystallen auf der Feuerbrücke zurück. Die Krystalle sind klein, aber vollkommen scharf mit spiegelnden Flächen ausgebildet (Haupt-Rhomboeder mit vorherrschender Grad-Endfläche).«

Hier dürfte eine Mittheilung HALDAT's einzuschalten sein** (ohne mehr Gewicht darauf zu legen, als die Einreden von BERZELIUS gestatten). Er erhielt schöne, glänzende Eisenglanz-Krystalle, ähnlich jenen von Elba und Framont. Statt der Eisenfeil-Spähne, wie man solche beim bekannten Versuche, die Wasser-Zersetzung durch Eisen zu zeigen, anwendet, brachte HALDAT platt gehämmerte Eisen-Drähte in Glasröhren, glühte dieselben und leitete nun Wasserdämpfe hindurch. Auf den Drähten setzten sich Eisenglanz-Krystalle ab, mit der Dauer des Hergangs an Grösse zunehmend. — Ferner ist an SÉNARMONT's Versuche zu erinnern, angestellt um chemische Verbindungen mit solchen Eigenschaften hervorzu-bringen, wie sie die natürlich vorkommenden zeigen***. Eisenoxyd wurde auf nassem Wege wasserfrei, indessen nie bestimmt krystallinisch erhalten, indem man eine Eisenchlorid-Lösung während längerer Zeit auf kohlelsauren Kalk, oder auf kohlelsaures Natron bei etwa 300° einwirken liess; selbst bei 160 bis 180° trat der nämliche Erfolg ein, wenn die Einwirkung bei dieser

* Jahrbuch der K. K. geologischen Reichs-Anstalt. 1854. Seite 894.

** *Annales de Chimie et de Physique*. 1831. Vol. XLVI, p. 70.

*** *Ann. de Chim. et de Phys.* 3^{ème} Sér. Vol. XXXII, p. 129 etc.

Temperatur etwa acht Tage lang dauerte. Endlich wollen wir, jedoch nur im Vorbeigehen, der Wahrnehmungen BECQUEREL's gedenken. Er fand Krystalle von Eisenoxyd und — so sagt er — auch von Eisenoxyd-Hydrat auf Eisenstücken in einem alten Gebäude, wo diese sieben oder acht Jahrhunderte hindurch gelegen haben sollen. Die Eisenstücke waren ganz bedeckt mit Rost; als man diese Rinde ablöste, kamen, wie erzählt wird, Krystalle zweierlei Art zum Vorschein: einige hatten Aussehen und namentlich Form des Elbaer Eisenglanzes, andere, rothgelbe Octaeder (?) gelten dem Berichtersteller für Eisenoxyd-Hydrat (?)*.

Bis jetzt war nicht die Rede vom Entstehen des Eisenoxyds bei Schmelz-Processen in Hohöfen; ist die Erscheinung keineswegs häufig, oder wurde sie weniger beachtet? — Beim Ausblasen des Hohofens der Altenaer Eisenhütte am Harz, im Jahre 1837, fand sich krystallisirter Eisenglanz an Trümmern des Gestelles; eine Entdeckung, die wir HAUSMANN dem Sohn verdanken. Durch Glut-Einwirken hatten die Bruchstücke der, aus gepochtem Quarz und etwas Thon gebildeten, Gestellmasse Breccien-artiges Ansehen erlangt, weisse Quarztheile verkittet durch grünlichgraues gefrittetes Bindemittel. Sie erschienen bekleidet mit zahllosen zusammengedrungenen Eisenglanz-Krystallen. An Stellen, wo diese in Berührung gekommen mit den Quarz-Bröckchen, war eine vollkommen glasige Schlacke entstanden, weingelb ins Olivengrüne, vermuthlich ein Eisen-Oxydul-Silicat; die kleinen Quarzstücke wurden davon umhüllt. Was die Eisenglanz-Krystalle betrifft, so erweisen sie sich scharf ausgebildet, ihre Flächen stark glänzend; geringe Grösse aber und stetes ^{*}Zusammen-Gehäuftsein, lassen nur hin und wieder die Formen deutlich erkennen. Mitunter breiten sich die durchsichtigen Schlacken, wovon die Quarz-Theile umgeben, auch über die Eisenglanz-Krystalle, diese erhielten dadurch bunte Anlauf-Farben, so wurde deren Aehnlichkeit mit Gebilden, wie solche Elba liefert, sprechender.

J. F. L. HAUSMANN fügt die Bemerkung bei: „Die Entdeckung der Eisenglanz-Krystalle beim Eisenschmelz-Process ist gewiss nicht ohne Interesse in Beziehung auf die Bildungsweise von manchem Eisenglanz auf Lagern und Gängen. Man wird nicht daran zweifeln können, dass jene Krystalle aus einer geschmolzenen Masse hervorgegangen sind, und es daher auch weniger bedenklich finden, bei manchem Vorkommen des Eisenglanzes in krystallinischen

* *Ann. de Chim. et de Phys. Vol. XLIX, p. 140.*

Gebirgsmassen und auf Gängen, einen früheren feurig-flüssigen Zustand anzunehmen. Eben so wenig, als man bei der Entstehung des Eisenglanzes im Hohofen-Gestelle an die von MITSCHERLICH beobachtete Bildungsweise dieser Substanz im Töpferofen denken kann, wird man das Vorkommen derselben auf Lagern und Gängen, aus ihrer Bildung an Vesuv und bei einigen andern Vulkanen, durch Einwirkung von Wasserdämpfen auf Chloreisen erklären wollen. Es verdient dabei beachtet zu werden, dass der ganze Habitus der Eisenglanz-Krystalle aus dem Gestelle des Altenauer Hohofens weit grössere Aehnlichkeit mit dem der Elbaer Krystalle hat, als mit dem Ansehen der Krystalle und krystallinischen Blätter vom Vesuv*.

Ich besitze gelblichgraue Eisenschmelz-Schlacken, gefallen bei Holzkohlen auf der Concordia-Hütte unfern Coblenz, welche Eisenglimmer ähnliche Theilchen enthalten. Was jedoch ungleich bemerkenswerther, das sind Schlacken vom gaaren Gange des Kurhessischen Eisen-Hüttenwerkes zu Veckerhagen. In Blasenräumen der Glas-artigen Massen sitzen zierliche, jedoch höchst kleine Krystalle, welche, wenn ich mich nicht täusche, dem Eisenoxyd zugehören. Ich übersehe keineswegs die Graphit-Blättchen, deren unsere Schmelz-Erzeugnisse, auf ihrer Aussenfläche, so wie in Höhlungen, nicht wenige aufzuweisen haben; Glanz und Farbe findet man jedoch höchst verschieden bei beiden.

Augit.

Es gab eine Zeit, in der, seltsam genug, des Augits Herkunft sehr in Zweifel gestellt, sein Entstehen auf feurigem Wege streitig gemacht wurde; das erlaubte man sich bei einem Mineral, welchem, durch Häufigkeit des Vorkommens, mehr noch durch ein Auftreten unter sehr entschiedenen Beziehungen, besondere Wichtigkeit verliehen ist in der Bildungs-Geschichte der Erdrinde: Augit greift nicht weniger wesentlich ein in die Zusammensetzung der Erzeugnisse alter Vulkane, als in jene heutigen Tages thätiger.

Wie das gekommen? Vorurtheile, irrige Ansichten führte des Augites Eigenschaft herbei: vor dem Löthrohr leicht zu schwarzem Glase zu schmelzen; Substanzen, auf solche Weise veränderlich durch Glut, wurde gesagt, könnten nicht wohl Feuer-Producte sein, man habe es mit einem »Fremdling« im Bereiche

* Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde. Göttingen, 1850. S. 19 und 20.

der Vulkane zu thun. Daher die Benennung Pyroxen, von der französischen Schule ersonnen.

„Quelques Naturalistes ont regardé les Pyroxènes comme produits immédiatement par le feu des volcans. Mais il est reconnu, qu'ils ne se rencontrent qu'accidentellement au milieu des substances qu'ils accompagnent, et avec lesquelles ils ont été rejetés au moment de l'éruption. Le nom de Pyroxène avertit, qu'ils ne sont pas là dans leur lieu natal, et que par conséquent il suppose, que l'on peut en trouver dans des terrains non volcaniques, et exprime seulement une circonstance relative à l'histoire de cette espèce minérale.“

Und dieser sogenannte „Fremdling“ ist gerade für den Feuerberg von so eigener Bedeutung, welcher unter allen am meisten besucht und erforscht worden: Augite bilden die Grundmasse sämtlicher Laven-Ergüsse des Vesuv's und des grösseren Theiles der Auswürflinge. Ueberstieg es allen Glauben, unterliess man absichtlich Kenntniss zu nehmen von einer der denkwürdigsten Thatsachen in der Geschichte des Neapolitanischen Berges? Wir haben das Phänomen beim berühmten Ausbruche von 1794 im Auge. Ein Glutstrom nahm seinen Lauf durch die gewerbsame Stadt, welche so oft zerstört worden durch Vesuvische Laven, um immer wieder hervorzusteigen aus ihren Trümmern auf trügerischem Boden, deren Bewohner sicher schlummern auf altem Grabe, in noch dumpfenden Ruinen — durch Torre del Greco wälzte sich die Lava, und setzte im Innern eines Gebäudes an den Wänden Augit-Krystalle in Menge ab. Hier lag es ganz nahe, wie der Ursprung der Substanz zu deuten.

Nichts hemmt das Fortschreiten mehr, als eigenwilliges Beharren auf einmal erfassten Meinungen. Wie liess sich, bei solchen Thatsachen, von vorn herein die Möglichkeit leugnen, dass Augit auf feurigem Wege entstehen könne?!

Weilen wir vor Allem bei brieflichen Mittheilungen, welche ich Scacchi, dem Geschichtschreiber des Vesuv's unserer Tage, verdanke. Es sind hochwichtige Wahrnehmungen.

In der Masse Vesuvischer Laven, auch in jener des *Monte di Somma*, trifft man, wie bekannt, häufig Augit-Krystalle, seltener gelingt's, das Mineral in kleinen zelligen Räumen der nämlichen Erzeugnisse aufzufinden. Als besonders denkwürdiges Beispiel letzterer Art erwähnt mein Gewährsmann der durch ihn, in grösseren Weitungen von Blöcken leucitischer Laven, entdeckten regelrecht gestalteten Augite; ohne Zweifel sind die befragten Blöcke

frühere Auswürflinge des *Somma*-Berges. Was nicht zu übersehen, ist, dass in der Gesteinmasse ebenfalls solche Krystalle vorhanden, allein die der blasigen Räume zeigen sich sehr davon verschieden, durch ausserordentliche Kleinheit und durch ihr ganzes Aeussere; die Natur derselben leidet jedoch keinen Zweifel, goniometrische Messungen haben entschieden. Mit den Augiten kommen Krystalle von glasigem Feldspath vor und von Sodalith. In mannigfaltigster Art erscheinen die drei Gebilde auf- und durcheinander gewachsen, dringen auch gegenseitig in einander ein.

Alte Laven der Gegend um *Pollena* haben in ihren Blasenräumen ebenfalls krystallisirten und derben, grün und gelb gefärbten, Augit aufzuweisen. Hier wird der Ursprung des Minerals auf dem Wege der Sublimation besonders deutlich: Abgesehen davon, dass Rinden grosser Augit-Krystalle die Wände der blasigen Weitungen bekleiden, sieht man diese mitunter auch erfüllt durch krystallinische Absätze unserer Substanz. Wie es scheint, rühren die augitischen Bestandstoffe theils von gasigen Materien her, theils von geschmolzener Lavenmasse, welche sich regelrechte Formen aneigneten; so glaubt SCACCHI. Augite der Laven bei *Pollena* werden, unter den erwähnten Umständen, von verschiedenartigen Mineralien begleitet. Als wichtigste verdienen Erwähnung: Melilith, krystallisirt und derb, Anorthit, in sehr grossen Krystallen, Glimmer und Apatit in sechsseitigen Prismen.

Was das Vorkommen des Augits in Auswürflingen betrifft, so enthalten ihn häufig jene der *Somma*, denen krystallinisches Gefüge zusteht, er ist Schlacken eigen, wie solche dieser Berg und der *Vesuv* emporgeworfen; von letzterem kennt man auch wohlgebildete Krystalle, welche einzeln, frei von jeder Lavenhülle, ausgeschleudert wurden*.

Die krystallinischen Massen des *Monte di Somma* besitzen gewöhnlich schwarze und grüne Abänderungen des besprochenen Minerals; letztere wurden — wie SCACCHI berichtend bemerkt — theils mit Prehnit, theils mit Turmalin verwechselt; gewisse gelb gefärbte Augite galten Manchen für Topase. — Von den, wenig häufig vorkommenden, weisslich-grünen Augit-Krystallen, die Wände der Weitungen eines Auswürflings von körnigem Kalk bekleidend, erhielt ich neuerdings ein Prachtstück durch meinen Freund in Neapel.

Andern überzeugenden Beweisen, die hinsichtlich des Ursprungs von Augiten kund geworden, mich zuwendend, komme ich zur Betrachtung »künstlicher«, jener welche Ergebnisse von

* In unsern einleitenden Bemerkungen war die Rede davon.

Schmelzfeuern sind. Man nahm solche Erscheinungen wahr an Hohofen-Schlacken in Schweden und Polen, auf dem Harz, in Tirol, in Preussisch-Westphalen und Belgien, im Nassauischen, im Canton St. Gallen, zu Petrosawodsk im europäischen Russland u. s. w.

Vor Allem sei wiederholt bemerkt, wie MITSCHERLICH darge-
than, dass bei der Kupfer-Gewinnung in Falun, aus Kupfer- und
Eisenkies und Quarz enthaltenden Erzen — oder denen man —
wenn sie nur aus Schwefel-Eisen und Schwefel-Kupfer bestehen,
irgend ein kieselerdiges Mineral zuschlägt — Schlacken erzeugt
werden, die Bisilikate sind von Eisen-Oxydul und Kalkerde. Erstere
eignen sich krystallinisches Gefüge an, mit Durchgängen rhombi-
schen Prismen von ungefähr 88° entsprechend. Unter den Schlacken
Scandinavischer Schmelzwerke, namentlich zu Sala, gibt es deren,
Basalten so vollkommen ähnlich, dass das geübteste Auge sich
täuschen lässt; selbst Drusenräume sind zu sehen, ausgekleidet
mit Augit-Krystallen.

Wir haben die durch Schmelzfeuer erzeugten Augite genauer
zu betrachten; wir müssen Grösse und vollendete Ausbildung ihrer
eigenen regelrechten Gestalten kennen lernen, ferner deren Ge-
füge, Glanz, Durchsichtigkeit und Färbung, auch von der chemi-
schen Zusammensetzung uns unterrichten.

Theils sind solche Krystalle sehr klein, theils findet man sie,
den in der Natur vorkommenden entsprechend, bis zur Grösse
eines Zolles, mit messbaren Winkeln. So vorzüglich, nach NOEG-
GERATH, im Hohofen zu Olsberg in Preussisch-Westphalen, wo
Eisenoxyd von Brilon verhüttet wird. Oxydirtes, Wasser-haltiges
Eisen, das in sehr Feldspath-reichem Diorit gelagert ist, fügte man
dem Schmelzgute hinzu, dieses schien die Krystall-Bildung beson-
ders zu fördern. In Höhlungen von, über den Herd geflossenen
Schlacken entstanden die regelrechten Gestalten, und vereinigten
sich so innig mit der lichtgrauen, durchaus krystallinischen Masse,
dass das Ganze Augit sein dürfte.

Krystalle dieser Art, von Herrn Hütten-Inspector KASTENDYCK
neuerdings mir freundlichst mitgetheilt, erwiesen sich sämmtlich
aschgrau, sind nicht ausgezeichnet durch Grösse, wohl aber durch
vollendete Bildung; es gilt dieses auch selbst von jenen, welche
umflossen erscheinen von perlgrauem Schmelz, auf's deutlichste
blieben den bekannten Formen ihre Umrisse. Bläsige Weitungen
der Schlacken, in denen die Krystalle ihren Sitz haben, sieht man

auf den Wänden bekleidet mit nierenförmiger Schmelzrinde, mehr oder weniger ragen die Augite daraus hervor. — Ich liess mich belehren, dass im Betriebs-Zeitraum, wo man die interessante Thatsache beobachtete, auf zehn bis zwanzig Karren Roth-Eisenstein ein Karren Braun-Eisenstein zugesetzt wurde; nur jener Theil der Schlacken krystallisirte, welcher beim Abstich, als letztes Ueberbleibsel, durch stärker angelassenen Gebläse-Wind aus dem Abstich-Loch mit herausgetrieben wurde und, auf Gusseisen lagernd, langsam erkaltete.

RAMMELSBURG unterwarf die Krystalle, wovon die Rede, einer Analyse und fand sie zusammengesetzt aus:

Kieselsäure	55,25
Thonerde	5,71
Kalkerde	27,60
Talkerde	7,01
Mangan-Oxydul	3,16
Eisen-Oxydul	1,27
	<hr/>
	100,00

Ihre Eigenschwere wurde zu 3,024 bestimmt.

Nach einer Untersuchung von PERCY* bestehen die Olsberger künstlichen Augit-Krystalle aus:

Kieselsäure	55,37
Thonerde	5,12
Kalkerde	30,71
Talkerde	9,50
Mangan-Oxydul	1,41
Eisen-Oxydul	0,95
	<hr/>
	100,06

und einer Zerlegung von FORBES zu Folge** enthält die krystallinische Masse, in der, wie erwähnt, die befragten Krystalle ihren Sitz haben, mit welcher sie innig verwachsen sind:

Kieselsäure	53,76
Thonerde	4,76
Kalkerde	29,48
Talkerde	9,82
Mangan-Oxydul	1,30
Eisen-Oxydul	1,48
	<hr/>
	100,60

* In seinem „Bericht über krystallisirte Schlacken“. Man vergleiche: *Report of the sixteenth Meeting of the British Association for the advancement of science. London; 1847. Pag. 363.*

** A. a. O.

Eine Bestätigung der im Vorhergehenden ausgesprochenen Vermuthung.

Im Vorbeigehen möge nicht unerwähnt bleiben, wie KENN-GOTT gezeigt, dass Thonerde nicht zur wesentlichen Mischung des in der Natur vorkommenden Augits gehört, sondern in Beimengungen ihren Grund hat*.

Aus Schweden wurden mir vor Jahren schon interessante Beiträge durch SEFSTRÖM zu Theil. Hohofen-Schlacken von Skis-Hytta in Wester-Berghlagen, zu Öster-Dalarne gehörend, andere vom Rohstein-Schmelzen in Garpenberg. Letztere sind in ihren Weitungen ausgekleidet mit nadelförmigen Augit-Krystallen; meines dahin geschiedenen Freundes Analysen haben die chemische Natur des Hütten-Productes dargethan. Die Skis-Hyttaer Schlacken erweisen sich theils als lichtebraune, lebhaft glänzende Krystalle von äusserst geringer Grösse, ihre ganze Masse ist ein Gewebe zarter mikroskopischer Gebilde, theils hat man nicht zu verkennende Augit-Formen vor sich, deren ausführliche Schilderung überflüssig; nur das sei gesagt, dass die dunkelperlgrauen Krystalle schwach gerundete Flächen haben und zum Theil wie geflossen erscheinen. Sie sitzen auf krystallinischer Masse, aus welcher dieselben hervorgingen, womit sie im innigen Verbande stehen. Eine Zerlegung lieferte SCHIÖLBERG**. Er fand:

Kieselerde	55,808
Kalkerde	24,062
Talkerde	13,014
Thonerde	2,689
Eisen-Oxydul	3,272
Manganoxyd	0,399
	<hr/>
	99,244

Beachtungs-werthe Erfahrungen SEFSTRÖM's dürfen nicht unerwähnt bleiben. Er unterwarf solche krystallisirte Hohofen-Schlacke abermaliger Schmelzung; schnell abgekühlt, wurde dieselbe glasig; bei nochmaligem Schmelzen und langsamem Erkalten krystallisirte sie von neuem als Augit. Ich besitze Musterstücke beide Erscheinungen zeigend.

Besonders schöne Krystalle entstanden im Flammenofen zu Nanzenbach unfern Dillenburg. Obwohl zusammengedrückt lassen sie, nach FR. SANDBERGER, die Flächen des Prismas sehr deutlich

* Mineralogische Notizen, XIII. Folge, S. 4 ff.

** *Jern-Kont. Ann.* 1826, Vol. X, p. 147.

erkennen, jene des Klinodomas und die klinodiagonale Querfläche; mitunter zeigen sich auch die bekannten Zwillinge. RAMELSBERG fand als Zusammensetzung dieser künstlichen Augite:

Kieselsäure	47,54
Thonerde	3,90
Eisen-Oxydul	28,98
Kalkerde	15,59
Talkerde	0,26
Kupferoxyd	0,73
	100,00

Ferner beschrieb SANDBERGER dergleichen Gebilde, die man auf der Nisterthaler Hütte bei Hachenburg erhielt: Sie sitzen theils auf Roheisen; theils auf Gestellstein, einem gefritteten Quarzit, zumal in dessen Klüften. Die sehr lebhaft glänzenden Krystalle erreichen Grössen von anderthalb Linien und zeigen sich häufig sehr verlängert in der Richtung der Hauptaxe.

Eine merkwürdige krystallisirte Schlacke von dem mit Coaks betriebenen Hohofen zu Ougrec bei Lüttich schilderte HAUSMANN*. Das rauchgraue, hin und wieder bläulich geflammte, Schmelz-Erzeugniss ist theils vollkommen glasig, theils emailartig. Die sehr ausführlich beschriebenen Krystalle sind von letzterer Beschaffenheit, theils als einzelne Individuen in der glasigen Masse ausgesondert, theils mit der emailartigen verwachsen. Sie zeigen sich gelblichweiss, im Bruche muschelrig, wenig wachsartig glänzend oder schimmernd, an den Kanten durchscheinend.

MONTEFIORE LEVI lieferte eine Analyse und fand folgende Zusammensetzung der Schlacke:

Kieselsäure	42,75
Thonerde	9,09
Kalkerde	38,19
Talkerde	0,74
Eisen-Oxydul	2,77
Mangan-Oxydul	4,64
Kali	0,39
Schwefel	0,73
	99,30

Es fehlt jedoch die Bemerkung, ob krystallinische, emailartige oder amorphe Massen untersucht worden.

* Studien des Göttingischen Vereines bergmännischer Freunde. Band VI, S. 348 ff.

Prachtvoller Musterstücke künstlich erzeugter Augite, die mir von verschiedenen Orten in jüngster Zeit zu Theil geworden, unterliess ich absichtlich bis jetzt zu gedenken, um Wiederholungen zu meiden. Jene von Ruzskberg, Petrosawodsk und Jenbach lassen ganz besonders die zierlichsten Krystalle wahrnehmen, und es sind sich diese, was Form, Farbe u. s. w. betrifft, meist so ähnlich, dass man solche verwechseln könnte. Das bestimmt mich die Schilderung der befragten Eigenschaften zusammenzufassen. Einige einleitende Bemerkungen mögen vorausgehen.

Hohofen-Schlacken vom Eisen-Hüttenwerke Ruzskberg bei Temesvár an der Banater Militär-Grenze.

Nach BINGLER* wird die allgemeine Begrenzung des Ruzskberger Blei-, Eisen- und Kupfer-Bergbaues durch krystallinische Schiefer gebildet, unter denen Glimmerschiefer vorherrscht; selbst der in grossen Massen auftretende körnige Kalk zeigt häufig entschiedenes Schiefer-Gefüge. In sehr bedeutender Längen-Ausdehnung erscheinen, ganz nahe an einander gereiht, drei mächtige Eisenstein-Gänge, die besondere Beachtung verdienen, indem solche Braun- und Roth-Eisensteine, Eisenspath und Magneteisen führen.

Ungemein zusammengesetzt ist, so wurde ich unterrichtet, die Beschickung, welche die uns interessirenden Schmelz-Erzeugnisse geliefert. Es bestand dieselbe nämlich aus:

25 Procent	geröstetem	} Braun-Eisenstein,
15	„ rohem	
15	„ geröstetem Roth-Eisenstein,	
30	„ Eisenspath,	
3	„ Eisenglanz und	
3	„ Schwarz-Eisenstein (Psilomelan).	

Zugeschlagen wurden neun Procent Kalk; als Brenn-Material dienten Laub- und Nadelholz-Kohlen; der Wind war erhitzt.

Was die Umstände des Entstehens der Krystalle betrifft, so weiss ich darüber Folgendes zu sagen. Die flüssige Gaarschlacke wurde in Räumen, deren Boden mit gusseisernen Platten bedeckt war, abgestochen und mit etwas Wasser begossen. Das Erstarren fand zunächst an der Oberfläche statt und am Boden. Bei fortschreitender Abkühlung des noch flüssigen inneren Kernes entstanden längliche, wagrecht ausgedehnte, blasige Weitungen, und diese erschienen auf ihren Wänden bekleidet mit den regelrechten Gebilden, wovon demnächst die Rede sein wird.

Schlacken von der Alexandroffskischen Eisen-Giesserei zu

* Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hütten-Wesen von HINGENAU: Jahrgang 1853.

Petrosawodsk im Gouvernement Olonetz. Ich erhielt solche durch geneigte Vermittlung des Herrn Generals VON SAMARSKY, Chef des Berg-Ingenieur-Corps zu St. Petersburg.

Man verhüttet zu Petrosadowsk mit Tannen- und Kiefer-Kohlen Seecerze * erster Güte; es wird Kalkstein zugeschlagen, die Gebläse-Luft ist kalt.

Analysen der Seecerze ergaben für jene vom:

	Tumas-See	Megri-See	Kiwatsch-See	Unat-See
Kieselerde	17,340	24,940	41,190	11,180
Thonerde	4,506	7,500	13,485	7,430
Kalkerde	1,475	1,090	1,916	Spur
Manganoxyd	1,483	2,340	0,568	3,340
Talkerde	Spur	0,170	Spur	Spur
Eisenoxyd	44,954	42,940	20,306	45,850
Schwefel	Spur	Spur	0,052	Spur
Phosphor	Spur	0,096	Spur	Spur
Wasser und Kohlensäure	30,000	21,900	21,900	31,800

Der als Zuschlag dienende Kalkstein erwies bei der vorgenommenen Untersuchung:

Kieselerde	11,21
Thonerde	2,78
Kalkerde	28,43
Talkerde	13,10
Kohlensäure und Wasser	24,48

Beim Gaargange wurde eine Obsidian-ähnliche, glasige Schlacke erzeugt, graulichschwarz, von vollkommen muscheligem Bruche. Leitete man aber die flüssige Masse in einen Behälter von feuerfesten Ziegeln und liess solche, unter dicker Kohlenklein-Lage, allmählig erstarren, so stellten sich andere Erscheinungen dar: Nach achtzehn Stunden waren die Schlacken vollkommen abgekühlt, hatten lichte graulichgelbe Farbe und ungemein schönes strahlig-blättriges Gefüge angenommen. In mitunter sehr grossen Blasenräumen entstanden Krystalle, die sogleich besprochen werden sollen. Nicht unerwähnt bleibe, dass inmitten der krystallinischen, strahlig-blättrigen Masse einzelne grössere und kleinere glasige Particen zu sehen sind, aus denen sich stellenweise die regelrechten Gestalten hervorgeedrängt.

Krystallisirte Schlacken von seltener Schönheit aus dem Hohenofen zu Jenbach, bei Schwatz in Tirol, erhielt ich durch Gefälligkeit des K. K. Hütten-Verwalters Herrn BACHER.

Das Erz ist Eisenspath, welcher in Thonschiefer vorkommt. Die Gangmasse erscheint mit sehr vielem Quarz gemengt. Auf 350 bis 400 Wiener

* Morast- oder Sumpf-Erze.

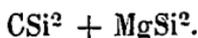
Pfund des bis zur Zoll-Grösse zerklopfen Rohstoffes werden 80 bis 88 Pfund Kalk zugeschlagen (der Metall-führende Alpenkalk, welcher Talkerde enthält). Als Brenn-Material dienen weiche Holzkohlen.

Sehr flüssig treten die Schlacken aus dem Hohofen; sie werden in ein Bett geleitet und zum grossen Theile in beliebiger Form als Mauerstein aufgefasst. An ihrer Oberfläche erstarren dieselben ungemein schnell, wegen der Ausdehnung des noch flüssigen Inneren ist man genöthigt, von Zeit zu Zeit eine Seitenwand jenes Behälters zu öffnen, um dem mächtigen Druck zu begegnen und Zerspringen zu hindern. So entstehen Höhlungen, und zwei wesentliche Bedingnisse zum Krystallisiren, Raum und Ruhe sind gegeben.

Eine chemische Untersuchung dieser Hütten-Erzeugnisse lieferte VON KOBELL. Er fand:

Kieselerde	57,26
Thonerde	2,33
Kalkerde	23,66
Talkerde	13,23
Eisen-Oxydul	1,66
Mangan-Oxydul	1,73
Kali	Spur
	<hr/>
	99,87

Die Formel ist:



Der Ueberschuss an Kieselerde rührt von Quarz her, welcher zuweilen in freien Körnern in der Schlacke sich zeigt*.

Dieses Alles vorausgesetzt folge nun nach Musterstücken, welche mir vorliegen, eine Schilderung der durch Schmelzfeuer erzeugten Augit-Krystalle von den erwähnten drei Örtlichkeiten.

In Reinheit der Ausbildung — allerdings eigen in ihrer Art — stehen sich dieselben keineswegs vollkommen gleich, denen von Jenbach gebührt in solcher Hinsicht der Vorzug. Selten findet man die prismatischen Gebilde einzeln aufgewachsen, noch seltner so, dass beide Enden sichtbar sind; Zwillinge kommen vor, am häufigsten aber erscheinen Drusen-artige Verbindungen. Die Jenbacher Krystalle sitzen theils auf blasiger, Lava-ähnlicher Masse, jene von Petrosawodsk scheidet mitunter eine dünne glasige Lage von der übrigen Schlacken-Substanz, in Ruzkberger Musterstücken trifft man die zelligen Wei-

* Münchner gelehrte Anzeigen, Bd. XIX, S. 97 ff.

tungen auf ihren Wänden bekleidet mit regelrecht gestalteten Augiten.

Sämmtliche Krystalle — aussen etwas rauh, zuweilen mit Andeutungen von Streifen parallel der Haupaxe, an den Umrissen durchscheinend, fett- bis glasglänzend — kommen darin überein, dass sie schilffartig zusammengedrückt erscheinen. Wahrscheinlich gehören alle der gewöhnlichsten Gestalt an, wie man das Mineral in Basalten und Laven zu sehen pflegt; die fünfseitigen Zuschärfungs-Flächen* stellen sich jedoch als Dreiecke dar, verfließen oft in die Seitenflächen des Prismas; eine Folge des Zusammengedrücktseins, denn sechs Linien und darüber lange Krystalle, deren Breite mitunter drei Linien beträgt, sind kaum eine Linie dick. Nach von KOBELL zeigen die Gebilde, welche der Hohofen zu Jenbach lieferte, Spaltbarkeit einem Prisma von 86° und 94° entsprechend, wie natürlicher Augit, und deutlich genug um die Winkel beim Kerzenlicht unter der Lupe mit dem Reflexions-Goniometer messen zu können.

In ihrer grünlichweissen und berggrünen Farbe fand ich diese künstlichen Augite übereinstimmend mit dem von SCACCI, in kalkigen Auswürflingen des Monte di Somma nachgewiesenen Mineral. Bei unserem künstlichen Augit haben Übergänge ins grünlichgraue statt. Zuweilen sieht man im Innern apfelgrüne Krystalle auf ihrer Oberfläche bekleidet mit dünner erbsengelber Hülle.

Unbemerkt darf nicht bleiben, dass vielen Augiten, durch Schmelzfeuer anderer Hüttenwerke erzeugt, eine grössere Farben-Mannigfaltigkeit eigen ist. Sie zeigen sich grau ins Braune, Grüne und Violblaue stechend u. s. w., endlich gibt es rabenschwarze, oft täuschend ähnlich dem in Auvergnier Laven und in jenem der Rhein-Gegenden vorkommenden Mineral.

SCHERER, welcher sich mit Untersuchung der Ruzskberger Schlacken, wovon ich ihm die schönsten Musterstücke verdanke, ganz besonders beschäftigte, schrieb mir: »viele haben die chemische Zusammensetzung der Hornblende, aber äussere und innere Krystallform des Augits, andere besitzen chemische Zusammensetzung und zugleich Krystallform der Hornblende, noch

* Bei HAUY und NAUMANN mit s bezeichnet.

andere endlich erscheinen als Uralit, d. h. als Paramorphose von Hornblende nach Augit*.

Früher war die Rede von nicht unwichtigen Erscheinungen, nach dem grossen Brande zu Hamburg im Jahre 1842 beobachtet. Ich muss noch einmal auf diese Katastrophe zurückkommen.

In Blasenräumen von Schlacken-Breccien entstanden kleine rhombische, schwarz gefärbte Prismen, etwas abgerundet an End- und Seitenkanten: Augit-Krystalle durch Glut erzeugt, vergleichbar jenen, die unter Vesuvischen Auswürflingen getroffen werden.

Man muss gestehen, es sei nicht wohl zu begreifen, woher Kalk- und Talkerde abzuleiten; möglich, dass — so vermuthet ZIMMERMANN, der Bericht-Erstatter — Trümmer- und Schuttmassen, worin die Augit-Krystalle sich fanden, jene Stoffe geliefert. Hinsichtlich der Kieselerde ist aller Grund zu vermuthen, dass solche von böhmischen Wetzschiefen stammt, welche in grosser Menge in der abgebrannten Niederlage vorhanden gewesen. Später wurde in Erfahrung gebracht, dass in den zusammengeschmolzenen Eisenschichten ausser den Wetzschiefen auch Vorräthe von Smirgel, Bimsstein, Talk und Kreide sich befinden. — Lassen wir alle Schwierigkeiten bei Seite, so interessant und wichtig nähere Aufklärung wäre, steht die Thatsache fest, so führt sie uns berücksichtigungswerthen Folgen zu.

Endlich darf die Bildung von Augit-Krystallen in Kalköfen nicht unerwähnt bleiben. Zu Tanndorf bei Culmbach in Bayern, wo man Liaskalk mit Torf brennt, entstehen häufig sehr viele dunkel graulichgrüne Schlacken. Sie lassen sternförmig gruppirte Prismen wahrnehmen von 2,856 bis 3,111 Eigenschwere. REINSCH, der die Analyse lieferte, fand:

Kieselsäure	46,0
Kalkerde	22,5
Talkerde	7,5
Eisen-Oxydul)	8,0
Mangan-Oxydul)	
Thonerde	14,0
	98,0

eine Mischung, wie solche Thonerde-haltigen Augiten eigen. Der für dieses Schmelz-Erzeugniss in Vorschlag gebrachte Name Fornacit ist überflüssig.

* Das Weitere ist nachzulesen in WOHLER und LIEBIG, Ann. d. Chem. und Pharm., Bd. XCIV, S. 79 ff.

Hornblende.

Wie in vulkanischen Gebilden den Augiten eine wichtige Rolle beschieden, so tritt Hornblende in plutonischen Formationen nicht weniger bedeutend auf, ja es wurde dieser Substanz beim Bau der Erdrinde gewisse Selbstständigkeit verliehen; sie setzt, wie Jeder weiss, ganze Gebirgsmassen zusammen.

Augite und Hornblendens stehen einander nahe, was das chemische Wesen betrifft, unter Hütten-Erzeugnissen aber finden sich letztere im Vergleich zu erstern — so weit die gegenwärtigen Erfahrungen reichen — nur äusserst selten. Ausser den erwähnten Wahrnehmungen SCHEERER's beobachtete BISCHOF* an Schlacken, bei gewöhnlichem hitzigem Ofengange gefallen, lichtgrüne rhombische Prismen mit Hornblende-Winkeln. Gewisse Flammofen-Schlacken von der Muldener Hütte bei Freiberg zeigen, was ihr Gefüge betrifft, viel Aehnlichkeit mit Hornblende-Gesteinen. Allein die, in blasigen Weitungen vorhandenen, durch glasige Schlacken-Hülle unkenntlich gewordenen, Krystalle abgerechnet, beseitigt schon die bedeutende Schwere jeden Zweifel. Von manchen, unter Schmelz-Erzeugnissen mir vorgekommenen, »Hornblende-ähnlichen« Erscheinungen war bereits an verschiedenen Orten die Rede, nachträglich möge hier noch eines Ofenbruches vom Werke zu Niederbronn im Departement des Niederrheines gedacht werden, und der Musterstücke vom Kupferwerke Pitkaranda am nördlichen Ufer des Ladoga-See's in Finland. Letztere, sehr an Hornblende erinnernd, wurden von Rohschlacken erhalten, welche man in eine Grube leitete und hier erkalten liess. Das Schmelzgut war Kupferkies, der Granat-Krystalle eingewachsen enthält.

Es scheint, dass Augit-Gestalten bei verhältnissmässig schnellerem Erkalten entstehen, Hornblende-Formen bei sehr allmählicher Abkühlung: dies fanden MITSCHERLICH, BERTHIER und G. ROSE vollkommen bestätigt. Augite ändern durch Schmelzen in Platin wie in Kohlen-Tiegeln ihre Structur nicht, Hornblendens werden zu Augiten umgewandelt. Aus grünem Tiroler Strahlstein erhielt man dünne Faser-Gebilde, büschelförmig zusammengehäufte Krystalle, an Seiten- und Endflächen deutlich als Augite sich erwei-

* Mägdesprunger Hohofen-Producte, eine Notitz für Geognosten und Hüttenleute, Quedlinburg 1853, Seite 7 ff.

send; Diopside, durch und durch geschmolzen, wurden braun und undurchsichtig, ihr Gefüge änderte sich jedoch nicht, die Spaltungs-Flächen waren die bekannten des Augits. Bei den früher besprochenen Versuchen von J. HALL ergab sich nach dem Schmelzen Schottländischer Basalte eine krystallinische Masse mit eingeschlossenen schwarzen Krystallen; man sah dieselben für Hornblende an, ohne Zweifel waren es Augite.

Nur mehr ausnahmsweise erscheinen beide Mineralkörper, welche uns beschäftigen, gemeinschaftlich als Felsarten-Gemengtheil. Ehe wir dieses weiter verfolgen, dürfte es am Orte sein, der Erfahrungen SCACCHI's zu gedenken, des mit grosser Mannigfaltigkeit von Wissen begabten, tief eindringenden Naturkundigen.

Das Auftreten der Hornblende am Vesuv ist längst bekannt. MONTICELLI und COVELLI* gedachten der Thatsache, aber in weniger befriedigender Weise; genaue Angaben werden vermisst. Dieses soll keineswegs als Vorwurf gelten; man kann nicht begehren, dass die emsigen Forscher, denen für ihre Zeit alles Lob gebührt, deren Verdienste wir anzuerkennen wissen, vor beinahe drei Jahrzehenden mehr leisteten. MONTICELLI und COVELLI zu Folge finden sich »bestimmbare« Hornblende-Varietäten — das will so viel sagen als deutliche Krystalle — ausschliesslich in Gemengen von Glimmer und Augit, welche oft zugleich Nephelin und Feldspath führen, mitunter auch Idokras und Granat; »unbestimmbare« Abänderungen, Nadel-förmige und Haaren ähnliche Gebilde, trifft man in ausgeschleuderten, seltener, nur hin und wieder, in ergossenen Laven. Des Hornblende-Vorkommens in „kalkigen Bomben“ wird erwähnt.

Nach SCACCHI — was für uns eben so überraschend als merkwürdig — ist unter sämtlichen Vesuvischen Sublimations-Erzeugnissen, von allen Silikaten heisst das, Hornblende die am häufigsten verbreitete Gattung. Im Besitze einer Menge klar entscheidender Thatsachen, war mein Neapolitanischer Freund berechtigt zu solchem Ausspruche.

Hornblende-Nadeln begleiten die Granaten, enthalten in zelligen Weitungen der 1822 vom Krater hervorgeschleuderten Blöcke. Nach der grossen Eruption von 1839, sodann bei den weniger bedeutenden Katastrophen des Feuerberges, bis zu der

* *Prodromo della Mineralogia Vesuviana, Vol. 1, pag. 196 etc. und besonders p. 202.*

im Jahr 1850, war sehr häufig Gelegenheit solche Erscheinungen zu beobachten in blasigen Räumen verschiedener Schlacken-Arten; in der Gestein-Masse selbst dagegen kein Krystall, keine Spur der Substanz. Eine Beständigkeit, die alles Zufällige verbannt.

Nach dem Ausbruche von 1850 fand Scacchi, in einem der am Vesuv zurückgebliebenen Kratere, eine gewaltige Masse Augitreicher Lava. Risse und gering mächtige Spalten, welche sie in allen Richtungen durchzogen, zeigten sich erfüllt mit zahllosen Nadeln brauner Hornblende. Einige gestatteten Messungen mit dem Reflexions-Goniometer; die bezeichnenden Winkel von 124° beseitigten jeden Zweifel. Ein vor uns liegendes Prachtstück von ansehnlicher Grösse, lässt die interessante Erscheinung auf's Deutlichste wahrnehmen.

Mit gutem Grunde erachtet Scacchi das verschiedenartige Auftreten zweier, ihrem chemischen Wesen nach einander so verwandter Gattungen, wie Hornblende und Augit, in der erwähnten Laven-Masse als besonders bemerkenswerth. Nur in Rissen und Spalten hat jenes Mineral seinen Sitz. Alles weist darauf hin, dass es als Sublimations-Erzeugniss gelten müsse; es ist die einzige naturgemässe Erklärungs-Weise. (Früher, als vom Quarz die Rede war, wurden die Gründe entwickelt.) Augite finden sich in der Laven-Masse selbst. Ihr Ursprung ist unzweifelhaft; gleich den übrigen im Gestein vorhandenen krystallinischen Substanzen, gingen sie aus dem Erstarren feuerig flüssiger Materie hervor.

Einst glaubte ich — Andere mit mir — an das mögliche Entstehen augitischer Krystalle im Laven-Teige, richtiger gesagt an ihre Ausscheidung aus demselben während er noch feuerig-flüssig, ja an Wieder-Bildung solcher regelrechten Gestalten aus Augit-Substanz, die von neuem hohe Temperatur erfahren. Dass diese Meinung aufgegeben wurde, geht aus dem oben Gesagten hervor. Beim Streben nach Wahrheit muss man stets bereit sein, gefasste Ansichten zu verlassen, sobald sie widerlegt werden durch genügende Überzeugung; dem von mir selbst früher ausgesprochenen Grundsatz blieb ich auch bei diesem Anlasse getreu. Jedenfalls gestatte man Schilderung einiger hierher gehörender Musterstücke.

In eckigen und drusigen Weitungen gewisser Vesuv-Laven

und Dolerit-ähnlicher Gesteine von den Cyklopen — ich erfreue mich des Besitzes mehrerer Pracht-Exemplare — finden sich dunkel lauchgrüne, braune und pechschwarze, ungemein zierliche Krystalle; die Nadel- und Haar-förmigen Gebilde, einen halben Zoll, auch darüber lang, sind aufgewachsen, öfter durcheinander verflochten und gewirrt. In solcher Gestalt waren die Nadeln, die Haare früher gewiss nicht vorhanden; ihre Zartheit streitet gegen jeden Gedanken, dass sie von strömender Lava umschlossen sich befunden; so schien die Erzeugung jener Gebilde durch wiederholtes Einwirken vulkanischer Glut auf Augit-Substanz wohl möglich. — — Was die Lava betrifft, so erweist sie sich schwärzlichgrau, steht gleichsam inmitten zwischen Körnigem und Schlackigem, nur sparsam nimmt man augitische Theile wahr, seltener noch Glimmer-Blättchen.

Fast die nämliche Beschaffenheit hat es mit Handstücken, abgeschlagen von den viel besprochenen Somma-Blöcken. Augit-führender Kalk mit kleinen Höhlungen, welche man nicht wohl Blasenräume nennen kann, und in diesen zu lichte grünlichgelbem, sehr porösem und blasigem Glase geschmolzener Augit. Oder es besteht die Masse aus körnigem Kalk, untermengt mit Theilchen glasigen Feldspathes, drusige Weitungen sind erfüllt von schaumiger Glas-Schlacke und in dieser haben unsere neu entstandenen Krystalle ihren Sitz, dieselben, welche früher für Augite galten. In solchem Sinn urtheilte auch vor Jahren ein berühmter Chemiker, dem die Gabe schnellen Vergleichens und Berechnens verliehen, wie Wenigen. DAVY — so meldete mir damals MONTICELLI — der sich lebhaft interessirte für das Phänomen, erklärte sogleich an Ort und Stelle die Nadeln- und Haar-förmigen Gebilde für, aus wiederholter Schmelzung hervorgegangene Augite.

Das Zusammen-Vorkommen von Augit und Hornblende nochmals ins Auge fassend, erlaube ich mir an das zu erinnern, was in meinem Buch über die »Basalt-Gebilde« bei verschiedener Gelegenheit gesagt worden. Auf Reisen in Auvergne und Böhmen, im Vogel-Gebirge, in der Rhön u. s. w. versäumte ich nie, mir auch in dieser Hinsicht Erfahrungen zu erwerben. Neuerdings theilten ERBREICH* und FR. SANDBERGER** interessante Beobachtungen mit. In Basalten des Westerwaldes, namentlich in

* KARSTEN, Archiv für Mineralogie, Bd. VIII, S. 15 und 21.

** POGGEND. Ann. d. Phys., Bd. LXXVI, S. 112 ff. und Bd. LXXXIII, S. 453 ff.

jenen des Thales der Elb unweit Härtlingen, finden sich Krystalle beider Substanzen, die uns beschäftigen, von besonderer Schönheit und bis zur Grösse eines Zolles. Mitunter sind sie in solcher Menge vorhanden, dass die Grundmasse kaum hinreicht zu deren Verkittung. Hornblende-Prismen zeigen oft eine geflossene Oberfläche, oder es schwanden dieselben, sitzen lose in ihren Gehäusen, deren glatte Wände den einstigen Umfang jener regelrechten Gestalten andeuten. Bemerkenswerth ist, dass auf der Eduards-Zechc die Augit-Krystalle scharfkantig und geradflächig erscheinen, die der Hornblende dagegen abgerundet, ihre Flächen gekrümmt. Nach Wahrnehmungen des anderen emsigen Forschers, FR. SANDBERGER'S, unterliegt die gleichzeitige Bildung beider Mineralkörper keinem Zweifel.

Nach dieser kleinen Abschweifung — sie erscheint wohl nicht als fern liegende, ich besorge kaum Vorwürfe — kehre ich zurück zu unsern Beobachtungen, mehr ausschliesslich dem Augit geltend.

Noch war keine Rede davon, dass eine Art der Gattung — Diopsid, früher als scharf geschiedenes, eigenthümliches Mineral angesehen — durch HAUSMANN unter Hütten-Erzeugnissen nachgewiesen wurde*.

Er machte die Entdeckung bereits 1807 zu Gammelbo oder Gammalbola in Westmanland. Zwischen Schlacken, welche, mit Roheisen aus dem Hofofen-Gestelle gekommen, auf dem Eisen erstarrt waren, fand sich die interessante Erscheinung. Genauere Untersuchungen, Analysen neuerdings angestellt in WÖHLER'S Laboratorium, berichtigten ältere Ansichten. Die lockern Haufwerke kleiner, grünlich und röthlichgrauer, durchsichtiger und durchscheinender Krystalle, deren Eigenschwere = 3,127 betrug, sind Diopside vom Schmelzfeuer erzeugt. Als Gehalt fand man:

Kieselsäure	54,6970
Thonerde	1,5368
Kalkerde	23,5626
Talkerde	15,3716
Eisen-Oxydul	0,0780
Mangan-Oxydul	1,6652
Natron	1,9375
Kali	1,1523
	<hr/>
	100,0000

* Nachrichten von G. A. Universität und der Königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen 1854, Nro 16, S. 217 ff.

Eine Zusammensetzung mehr übereinstimmend mit jener des Diopsids, wie solcher in der Natur vorkommt.

Endlich lernten wir, ebenfalls durch HAUSMANN, eine Eisen-Oxydul-Bisilicat-Schlacke kennen, die sich zunächst dem Hypersthen anschliesst*.

Es ist nun dessen zu gedenken, was, wie bereits angedeutet, von Chemikern geschehen durch synthetisches Verfahren.

Mengt man in richtigem Verhältnisse Stoffe, aus denen Augite wesentlich bestehen, und setzt sie der erforderlichen Temperatur aus, so fliesst das Ganze zu einer Masse, welche, nach dem Erkalten durch und durch theilbar sich zeigt, den Flächen des Augits entsprechend. In Höhlungen erscheinen — wir können nicht umhin, früher Gesagtes zu wiederholen — zierliche Krystalle des Minerals. Vor dem Löthrohr fließen Splitter solcher Erzeugnisse leicht und ruhig zu schwarzem, glänzendem Glase; in Phosphorsalz sind dieselben schwierig lösbar zu klarem, gelblichgrünem Glase, das ein Kiesel-Skelett umschliesst, beim Abkühlen aber farblos und trübe wird.

Einen Magnesia-Augit stellte EBELMEN dar** aus einer Mischung von Kieselerde, Magnesia und Borsäure, in andern Verhältnissen, als jene waren, bei denen er Olivin erhielt. Es entstanden lange weisse, undurchsichtige Prismen, mit Winkeln wie die des natürlichen Augits, ferner bildeten sich Asbest-ähnliche Fasern. Das specifische Gewicht betrug 3,161. Die Krystalle wurden analysirt (I) und die faserigen Massen (II). Die Ergebnisse waren bei:

	(I)	(II)
Kieselsäure	60,10	60,31
Magnesia	39,96	39,62
	100,06	99,93

Man hat es demnach mit einem Bisilicat der Magnesia zu thun, wovon bis jetzt das Vorkommen in der Natur nicht bekannt ist: Augite, denen das Erzeugniss was seine Gestalt betrifft nahe steht, sind Bisilicate mit mehreren Basen, in welchen Kalk, Magnesia, Eisen- und Mangan-Oxydul auftreten, und zwar verbunden in sehr mannigfaltigen Verhältnissen.

* Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde, Göttingen 1850, S 33 ff.

** *Ann. de Chim. et de Phys.* 3^{ème} Sér. Vol. XXXIII, p. 34.

Ehe die Mittheilungen über künstlichen Augit als abgeschlossenen gelten mögen, ist gewisser Hohofen-Schlacken zu gedenken, welche ich Herrn von HOHENEGGER verdanke. Sie fielen auf der Hütte beim Kirchdorfe Ustron, im Fürstenthum Teschen, aus Neocomien-Sphärosiderit mit Kalk-Zuschlag, theils bei stark, theils bei leicht halbirtem Gang.

Die gelblichbraunen Schlacken stellen sich als etwas geschobene Prismen mit vierflächiger Zuspitzung dar. Messungen waren, der schwach gewölbten Flächen wegen, nicht möglich. Manche dieser regelrechten, fettglänzenden Gebilde sieht man umgeben von glasigem Schmelz.

Meiner Bitte um chemische Untersuchung entsprach Freund SCHEERER. In seinem Laboratorium wurden Analysen vorgenommen von den Herren WEYDEMEIER (I), PLATTNER (II) und R. RICHTER (III). Sie erwiesen folgende Zusammensetzung:

	(I.)	(II.)	(III.)
Kieselerde	45,29	45,76	45,18
Thonerde	8,76	7,43	8,20
Eisen-Oxydul	6,21	0,98	0,77
Mangan-Oxydul		6,92	6,00
Kalkerde	31,63	29,71	30,37
Talkerde	7,24	8,59	8,95
Schwefel	—	—	0,27
	99,13	99,39	99,74

Aus der dritten Analyse, so bemerkt SCHEERER, ergibt sich — wenn man 3 Atome Äl polymer-isomorph mit 2 Atomen Si setzt — das Sauerstoff-Verhältniss: $[\text{Si}]:\text{R} = 26,04 : 14,45$. Nimmt man an, dass — was wegen der Farbe der Schlacke wahrscheinlich wird — die geringe Menge des vorhandenen Eisens, so wie ein kleiner Theil des Mangans als Oxyd auftritt, so kommt jenes Verhältniss der Proportion 2:1 nahe, und würde sodann der Augit-Formel $\text{R}^3[\text{Si}]^2$ entsprechen. Ohne eine solche Annahme führt jenes Verhältniss zur Formel $\text{R}^2[\text{Si}] + \text{R}^3[\text{Si}]^2$.

Nicht übergehen will ich die mir zugekommene Nachricht, dass von ältern Schmelz-Arbeiten auf derselben Hütte herrührende Hohofen-Schlacken die besprochene Erscheinung nicht wahrnehmen liessen. Sie zeigten sich mehr steinig und überreich an Blasenräumen. Man weiss nur so viel, dass Sphärosiderit aus dem Neocomien ebenfalls der Rohstoff gewesen, der Gang war ein stark

halbirter. Andere, dunkel pistaziengrüne Schlacken vom rohen Gang ebendaher sind ohne Spur von Krystallinischem*.

Olivin.

Bei sehr verschiedenen Hüttenmanns-Arbeiten, beim Eisenfrisch-Process und beim Kupferschmelzen, auch beim Rösten, kommen — unter den mannigfaltigsten Verhältnissen und den abweichendsten Umständen — ungemein häufig schöne, wohl gebildete Krystalle vor, in ihren Gestalten übereinstimmend mit jenen des Olivins, wie die Natur ihn gibt. Dieser ist ein Drittel-Silicat von Talkerde und Eisen-Oxydul, in regelrecht geformten Schlacken waltet unter den Basen Eisen-Oxydul vor. Erwünschte Bestätigung vom nahen Verwandtsein beider gewährt der Hyalosiderit vom Scheibenberge unfern Sasbach im Breisgauer Kaiserstuhl-Gebirge; er steht, was seine chemische Zusammensetzung betrifft, in der Mitte jener Körper, indem derselbe beinahe gleiche Mengen Eisen-Oxydul und Talkerde enthält. Aehnliche Beispiele liessen sich mehrere auführen. So ist der Fayalit ein Eisen-Olivin u. s. w.

Besonderes Interesse gebührt dem mannigfaltigen Vorkommen des Olivins; es wurde ihm in dieser Hinsicht eine Auszeichnung wie nicht vielen andern Mineralien. Wir kennen denselben in Gebilden, die herabgestürzt aus unbekanntem Höhen, und in anderen emporgestiegen aus nicht erforschten Tiefen u. s. w. Einige Andeutungen werden am Orte sein; auf die verschiedenen Ansichten über den Ursprung der Substanz ist hier nicht einzugehen**.

Das von PALLAS in Siberien gefundene Gediengen-Eisen enthält Olivin-Körner, es sind deren vorhanden in südamerikanischen Meteoreisen-Massen und in denen der Atacama-Wüste in Peru***

* Was von GURTT in dessen „Übersicht der pyrogeneten Mineralien. Freiberg, 1857“ Seite 51 ff. über künstliche Augite und Hornblendes gesagt worden, ist zu vergleichen.

** Näheres findet sich in meinem Buche über die „Basalt-Gebilde“, II. Abtheilung, S. 496 ff.

*** Indianer bezeichnen die beim Dorfe San Pedro weithin zerstreuten Stücke mit dem Worte *Reventasones*, sie gelten ihnen als durch Explosionen aus den Gruben geschleudert.

und in anderen Gegenden. Auf Schloss Schaumburg sah ich in der prachtvollen Sammlung Seiner Kaiserlichen Hoheit des Erzherzogs STEPHAN ein Exemplar aus der Atacama-Wüste von seltener Schönheit und besonders merkwürdig; hier erscheint Olivin in solcher Menge, dass das Metall mitunter gleichsam nur als Bindemittel auftritt.

Durch NORDENSKIÖLD wurde die Gegenwart von Olivin in Meteorsteinen dargethan, welche in Finland gefallen*. Nach SHEPARD gehört unsere Substanz in Aerolithen des nördlichen Amerika zu den Gemengtheilen, welche vorzugsweise häufig getroffen werden.

Von allen Basalt-Einschlüssen ist Olivin bei weitem der am meisten bezeichnende; er gilt als treuester Begleiter der Felsart, ihrer schlackigen Gebilde und Trümmer-Gesteine.

Viele Ströme, ergossen von Vulkanen früherer Zeiten und von heutiges Tages thätigen, umschliessen unser Mineral in schönen ölgrünen Körnern, mitunter auch in Stücken von Kopfgrösse. Ich gedenke insonderheit der Laven, die auf den Azoren geflossen**. Von der Canarischen Insel Lancerota besitze ich Exemplare, welche gleicherweise sehr bemerkenswerth. Die Montana de Testeina ist der Fundort. Eines derselben zeigt Olivin von nicht gewöhnlicher Korn-Grösse, das andere stellt sich dar wie geschaffen aus einem Gusse; man hat eine derbe dichte Masse vor Augen. Beide Musterstücke sind umgeben von einer Rinde schlackigen Basaltes.

In welchem Verhältnisse Olivin eingeht in die Zusammensetzung Vesuv'scher Laven, zeigt Abici's Berechnung der Gemengtheile. Er fand:

glasigen Leucit	60,19
Kalk-Augit	20,44
Olivin	10,42
Magneteisen	8,95
	<hr/>
	100,00

Mexikanische Obsidiane von Zinapequaro enthalten Olivin-Einschlüsse, jene vom Jacal, der Spitze des Carro de los Navajas,

* Er betrachtete dieselben als Zusammenhäufungen von Olivin, Leucit und etwas Magneteisen, gebunden durch Lava-artigen Teig. *Bridrag till närmare Känedom of Finlands Mineralier. Vol. I, p. 99.*

** Weiteres ergibt mein Beitrag zur Kenntniss der Gesteine dieser Eilande, im Jahrbuche für Mineralogie, 1850, S. 1 ff.

lassen in kleinen hohlen Räumen stark glänzende Krystalle des Minerals wahrnehmen*. LEOPOLD VON BUCH sah in Obsidian-Strömen bei Icod de los Vinos auf Teneriffa, nahe am äussersten Ende derselben gegen das Meer hin, in der nackten, höchst feinkörnig erscheinenden Masse deutliche Olivin-Körner, um welche dünne Feldspath-Blättchen sich herumgelegt. Das Innere vorhandener Feldspath-Krystalle liess beobachten, dass der Olivin hier entstanden; er hatte sich zusammengezogen und sass als unvollkommen ausgebildeter Krystall, oder als Kern, inmitten einer Feldspath-Höhlung**. — Vor uns liegt ein Auswürfling des Gunung-Guntur auf Java, verschlackte Dolerit-Lava reich an schönen Olivin-Einschlüssen. Was das Bruchstück besonders auszeichnet, ist ein, den Umrissen nach erkennbarer Krystall glasigen Feldspathes und in demselben mehrere Olivin-Theile; scharf und bestimmt geschieden sind diese rundlichen Einschlüsse von ihrer feldspathigen Hülle.

Vom Zusammensein des Olivins mit Glimmer und mit Magnet-eisen war früher die Rede. Gewisse Bomben der Eifeler Vulkane bestehen theils nur aus Olivin, theils stellen sie sich dar als Gemenge von Olivin, Glimmer und Lava. Manche Körner unsrer Substanz sind recht eigentlich verflochten mit Glimmer-Blättchen. Meine Musterstücke, vom Dreeser Weiher stammend, bekleidet auf ihrer Aussenfläche eine schlackige Rinde.

Was die Vesuv'schen Auswürflinge betrifft, so gedachten MONTICELLI und COVELLI, vor länger als drei Jahrzehenden schon der Thatsachen, welche jetzt unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen***. Interessante und wichtige Wahrnehmungen theilte neuerdings SCACCHI mit†.

Unter den von der Monte di Somma emporgeschleuderten Massen trifft man solche, die nur aus Olivin, Glimmer und Augit bestehen, andere erwiesen sich als krystallinisch-körnige Gemenge von Olivin und Magneteisen, zu welchen wohl auch Glimmer, Augit und glasiger Feldspath hinzutreten. In kleinen Höhlungen

* G. ROSE, dem wir genauere Untersuchung verdanken, bestimmte deren Formen: POGGENDORFF, Ann. d. Phys., Bd. X, S. 323 ff.

** Abhandl. der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrg. 1820 und 1821. Physikal. Klasse S. 101 und 102.

*** *Prodroma della Mineralogia Vesuviana*. Vol. I, pag. 135 etc.

† Jahrbuch für Mineralogie, 1853, S. 260 und 262.

solcher Gebilde erscheinen deutliche Olivin-Krystalle, zuweilen eingewachsen in Glimmer*.

Endlich ist nicht unerwähnt zu lassen, dass Olivine in manchen Tiroler Gneissen, so wie im Talkschiefer von Syssersk gefunden werden. Auch habe ich das eigenthümliche Vorkommen in Grönland zu erwähnen, wo unser Mineral nach LAPPE als körnige Masse erscheint, verwachsen mit grossblättrigem Glimmer, mit Strahlstein und Bitterspath**.

Wenden wir uns nun den künstlichen Olivinen zu, den durch Schmelzfeuer erzeugten.

GRIGNON, ein wohlerfahrener Erzkundiger und Hüttenmann aus der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts, und TORBERN BERGMANN, der berühmte Chemie-Lehrer an der Hochschule zu Upsala, gedachten bereits krystallisirter Eisenfrisch-Schlacken. Die erste genaue Schilderung lieferte HAUSMANN vor länger als vierzig Jahren***. MITSCHERLICH erwies die Uebereinstimmung des Schmelz-Erzeugnisses mit Olivin†.

Vor dem Löthrohr büssen Krystalle des Eisen-Oxydul-Silicates sofort ihren Glanz ein, schmelzen an den Kanten und fliessen endlich zur eisenschwarzen, dem Magnete folgsamen Kugel; in Boraxglas leicht auflösbar, es färbt sich dieses bald olivengrün, bald braun oder schwarz. Untersuchungen unseres Hütten-Erzeugnisses beschäftigten mehrere Chemiker.

MITSCHERLICH †† analysirte krystallisirte Schlacken vom Kupfer-Schmelzen (I) und andere gebildet beim Eisen-Frischen (II). Das Schmelz-Product, welches besondere Uebereinstimmung zeigt mit eisenreichem Olivin, den sogenannten Hyalosiderit, zerlegte WALCHNER †††. Ihm standen zu Gebot: Eisenfrisch-Schlacken von Dax in den Pyrenäen (III), von Badenhausen am Harz (IV) und Kupfer-Rohschlacken von Lautenthal am Harz (V); sie waren

* Auf Hütten im Königreiche Polen, namentlich zu Kamienna, erzeugte regelrechte Gebilde sind, nach NOEGGERATH, zunächst Olivinen vergleichbar, welche die „Auswürflinge“ des Vesuvus umschliessen. Es bedecken jene Krystalle Eisen-Rohfrisch-Schlacken.

** POGGENDORFF a. a. O. Bd. XLIII, S. 669 ff.

*** MOLL's neue Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Bd. III, S. 39 ff.

† Abhandl. der K. Akad. der Wissenschaften zu Berlin aus den Jahren 1822 und 1823. S. 25 ff.

†† a. a. O.

††† Taschenbuch für Mineralogie. Jahrg. XVIII, S. 45 und 46.

sämmtlich krystallisirt. EBELMEN* untersuchte künstlichen Olivin aus dem Hohofen von Seveux im Departement Haute-Saône (VI). Endlich dürfte der KLAPROTH'schen Analyse des »vulkanischen Eisenglases«** zu gedenken sein; ohne Zweifel war dasselbe ein hierher gehörendes Schmelz-Erzeugniss (VII).

Wir geben eine Uebersicht der Resultate:

	(I.)	(II.)	(III.)	(IV.)	(V.)	(VI.)	(VII.)
Kieselsäure . . .	30,93	31,16	32,959	32,346	29,245	30,0	29,50
Eisen-Oxydul . .	69,07	67,24	61,235	62,042	63,316	69,0	66,00
Kalkerde . . .	—	0,65	1,896	1,404	1,304	—	—
Mangan-Oxydul .	—	—	1,301	2,645	1,460	—	—
Kupferoxyd . . .	—	—	—	—	2,646	—	—
Thonerde . . .	—	—	1,560	1,024	1,244	—	4,00
Kali	—	—	0,204	0,285	0,184	—	0,25
	100,00	99,05	99,155	99,746	99,399	99,0	99,75

Einige Krystalle, die sich in Hohöfen gebildet, enthielten zwölf Procent Kalkerde; das Verhältniss der Kieselerde dagegen und des Eisen-Oxyduls war so, dass der Sauerstoff der Kalkerde und des Eisen-Oxyduls zusammengerechnet, eben so viel betrug, als jener der Kieselerde. Nickeloxyd, wie solches, allerdings nur in sehr geringen Mengen, natürlichen Olivinen eigen ist, namentlich jenen der Thjorsa-Laven des Hekla und denen von Syssersk am Ural, hat man bis jetzt in unserem Hütten-Product nicht aufgefunden. Dass künstliche Olivine mit Säuren gelatiniren, wusste man bereits durch EBELMEN. Nach von KOBELL werden krystallisirte Frisch-Schlacken leicht und mit Gallerten-Bildung zersetzt; beim Olivin, wie die Natur ihn liefert, lässt sich solches nur durch Schwefelsäure bewirken, auch entsteht keine Gallerte.

Was die Krystalle des Eisen-Oxydul-Silicates betrifft, so handelt sich's bei ihnen — die in Grösse wechseln von wenigen Linien bis zu einem Zoll und darüber — keineswegs um Allgemeinheiten der Formen-Beziehungen; Winkel-Verhältnisse einfacher und mehr verwickelter Gestalten, auch Blätter-Gefüge stehen jenen des natürlichen Olivins am nächsten; mitunter sind sie vollkommen dieselben. Man findet solche Krystalle glatt, stark metallisch oder lebhaft glasartig glänzend, durchscheinend, öfter undurchsichtig. In andern Fällen zeigen sich ihre Flächen rauh, gereift,

* *Annales des Mines. 3^{ème} Sér. Tome X, p. 671.*

** Beiträge. Bd. V, S. 222 ff. und HAUSMANN *specimen crystallogr. metallurg.* S. 32.

oder besetzt mit zahllosen, sehr kleinen Täfelchen, die in spitzsäumigen Erhöhungen ausgehen. Ferner gibt es Krystalle, deren Flächen Treppen-ähnliche Einsenkungen eigen sind.

Eine lehrreiche Uebersicht sämmtlicher beobachteten Flächen lieferte HAUSMANN, nach eigenen Wahrnehmungen und nach Messungen und Berechnungen Anderer; die Winkelwerthe finden sich angegeben*.

Selten sieht man Krystalle künstlichen Olivins einzeln aufgewachsen, so namentlich in Blasenräumen, meist erscheinen sie regelrecht zusammengedrückt, verwachsen mit einander und mit derben Massen, oder auf Kohlen u. s. w. Letzteres ist namentlich der Fall bei sehr zierlichen Gebilden von der Luppen-Frischarbeit zu Dax, Vicdessos und in andern Eisenhütten der Pyrenäen. Ferner kommen unsere Krystalle zellig verbunden vor, sie durchschneiden einander unter mannigfaltigen Winkeln. Bei Königshof unweit der Rothenhütte, bei Badenhausen und an einigen andern Orten auf dem Harz werden solche Erscheinungen besonders ausgezeichnet getroffen auf Schlacken-Halden dieser und jener Art.

Man findet die Krystalle des Eisen-Oxydul-Silicats unrein olivengrün, dunkel eisengrau, braun und schwarz, nicht selten erscheinen sie bunt angelaufen, weniger häufig gold- oder messinggelb und stimmen im letztern Falle ganz überein mit denkwürdigen Olivin-Einschlüssen in verschlackten Basalten vom Eilande Bourbon, wie ich deren besitze**. — Was die erwähnten grauen und braunen Schattirungen betrifft, so ist nicht zu vergessen, dass da, wo in basaltischen Strömen stärkere Glut-Einwirkung auf Olivin-Theile statt gefunden, letztere sich ebenfalls grau, auch braun zeigen; LEOPOLD VON BUCH sah solche That-sachen auf Lancerota und auf Palma. Olivin-Partieen, im Gemenge Virginischer Meteorsteine vorherrschend, sind, nach SHEPARD, meist grau. Manche künstliche Olivine erscheinen licht, wenig gefärbt; sie enthalten, nach MITSCHERLICH, grössere oder geringere Mengen

* Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde. S. 22 ff.

** Die Eigenschwere von Handstücken dieses, eisenreichen Olivin umschliessenden verschlackten Bourboner Basaltes habe ich bestimmt und = 2,8128 gefunden. Bei ähnlichen Gesteinen, alle gewöhnlichen Olivin in Menge enthaltend, von demselben Eilande im Indischen Ocean, von der Facher Höhe unweit Bertrich in der Eifel, vom Puy de Corent bei Clermont u. s. w., schwankte das specifische Gewicht zwischen 2,4404 und 3,6311.

Kalk-Silicat, ohne dass ihre regelrechten Gestalten Aenderungen erlitten.

Nicht unterlassen darf ich, einiger Musterstücke Olivin-artiger Schlacken zu gedenken, welche mir, durch Wohlwollen naher und ferner Gönner und Freunde, für meine Sammlung von Hütten-Erzeugnissen zugekommen; es sind Pracht-Exemplare darunter und hier ist der Ort davon zu reden.

Weisses Roheisen mit krystallisirter Schlacke von der Sayner Hütte unfern Koblenz, wo Coaks zur Feuerung dienen. Ein ausgezeichnetes Musterstück, das ich meinem verehrten Freunde von DECHEN in Bonn verdanke. Lebhaft glänzende, olivengrüne Krystalle, sehr vollkommen ausgebildet, nur manche Flächen etwas hohlrund, stellen sich dar als Rectangulär-Octaeder mit abgestumpften Endspitzen. Sie sind einzeln aufgewachsen, zu mehreren vielartig gruppirt, auch in der Richtung der Länganaxen in einander geschoben, Erscheinungen übereinstimmend mit jenen, die man an Blei-Vitriol-Krystallen der Grube Herrensegen zu Schapbach in Baden kennt. Beachtungswerth sind ferner die Phänomene der Färbung: wie bei gewissen grünen Granaten von Breitenbrunn im Erzgebirge die Kanten dunkler sich zeigen, so sieht man dieselben hier lichter.

Sehr eisenreiche und viele Kieselerde enthaltende Schlacken, die langsam erkalteten und sich von ausgezeichnetem blättrigem Gefüge erweisen, kamen mir aus dem Hohofen de L'Orme bei St. Chamond im Loire-Departement zu. In blasigen Räumen haben Krystalle ihren Sitz, welche auf Olivin-Gestalten zurückzuführen sind.

Mit wahrhaft mustermässigen Exemplaren krystallisirter Frisch-Schlacken von Lasan in Nieder-Schlesien beschenkte mich Herr Berghauptmann von OEYNHAUSEN, und von der Königsütte erhielt ich nicht weniger ausgezeichnete Schweissofen-Schlacken durch das Königliche Ober-Bergamt für Schlesien. Eines der Musterstücke von letztern lässt, gleich manchen Arendaler Augiten, Krystalle mit abgerundeten Kanten wahrnehmen, sie haben ein geflossenes Ansehen.

Den Königshüttener Schlacken war — von Seiten des Herrn Ober-Hütten-Inspectors MENZEL — die Bemerkung beigefügt: „dass die Stabeisen-Fabrication, bei welcher der Puddlings- und Schweissofen-Process in Anwendung kommt, von krystallinischen Gebilden, die wegen ihrer Analogie mit Naturkörpern für Geologen Interesse haben könnte, nur Schweissofen-Schlacken, Singulo-Silicate des Eisens, vorkommen. Der gewöhnliche deutsche, bei Holz-

kohlen ausgeführte, Frisch-Process zeigt in seinen Schlacken dieselbe Krystall-Form.“

Wie Blasenräume die Entstehung regelrechter Gebilde begünstigten, sieht man vorzugsweise deutlich an Frisch-Schlacken von Framont im Vogesen-Departement; in solchen Weitungen erscheinen die Krystalle zusammengehäuft, zusammengedrängt.

Krystalle von besonderer Schönheit, theils auch ausgezeichnet durch Grösse, obwohl keineswegs alle ringsum ausgebildet, erhielt ich von einer Hütte in Val di Brosso in Piemont.

Hier werden, den mitgetheilten Nachrichten zu Folge, die Eisenschmelz-Processen in Oefen vorgenommen, welche dem Thale eigenthümlich sein sollen. Als Rohstoff dient Eisenglimmer, der, begleitet von Eisenspath, Eisenkies und Quarz, im Glimmerschiefer vorkommt. Die Beschickung besteht aus zwei Erz-Gemengen, wovon eines mehr Eisenspath enthält, das andere mehr Eisenkies.

Die aussen eisenschwarzen Krystalle erscheinen im Innern, auf dem muscheligen bis unebenen Bruche, zwischen messing- und goldgelb. Sie stellen sich mitunter als übereinander gewachsen höchst dünne Tafeln dar.

Schweissofen-Schlacken vom Eisenwerke zu Geislautern, beim Heitzen mit Steinkohlen gefallen, verdanke ich Herrn Dr. JORDAN in Saarbrücken. Die zierlichen Gestalten zeigen sich, gleich jenen von der Sayner Hütte, deren so eben gedacht worden, zu vielen an und in einander gewachsen und geschoben. Ferner sieht man die Krystalle sehr in die Länge gezogen und einander durchkreuzend unter verschiedenen Winkeln. In ähnlicher Weise verhalten sich Schweissofen-Schlacken vom St. Ingberter Eisenwerk bei Saarbrücken. Die Reihen-förmigen Krystall-Verbindungen sind zum Theil mit einem Ende aufgewachsen, das andere ragt frei hervor.

Von Wasseralfingen kam mir ein ansehnlich grosses Bruchstück einer Masse zu, die auf dem Bodenstein, nach dem Ausblasen des Hohofens, unter der Eisensau zurückblieb und langsam erstarrte. Sie ist mit sehr kleinen, lebhaft glänzenden Krystallen auf einer Seite ganz überdeckt. Ihre Gestalten, soweit sich dieselben erkennen lassen, weisen auf Olivin hin und ohne Zweifel haben sie auch dessen chemische Zusammensetzung; eine Analyse konnte, wegen der geringen Menge reiner Krystalle, nicht vorgenommen werden. Etwas deutlicher sind die Formen solcher Gebilde an Musterstücken aus einer Kluft des Backstein-Gemäuers

hinter dem Gestell stammend, das stellenweise ganz ausgebrannt war.

Beim Schweissofen-Betrieb zu Neu-Joachimsthal unfern Beraun in Böhmen ist Schlacken fast stets das Streben eigen, sich regelrecht zu gestalten, aber selten werden vollkommen ausgebildete Krystalle getroffen; häufig sind sie so verzerrt, dass man zweifelhaft werden könnte. Indessen wurden mir Musterstücke zu Theil, den schönsten und grössten angehörend, welche mir vorgekommen. Sie lassen die meisten der bis jetzt besprochenen Erscheinungen wahrnehmen und in nicht gewöhnlicher Vollendung. Eines der Exemplare umschliesst Bruchstücke gefritteten Quarzes. Dieser werthvolle Beitrag stammt von Herrn Hüttenmeister FEISTMANTEL durch geneigte Vermittelung des Herrn Professors REUSS in Prag.

Seiner Zeit sendete mir SEFSTRÖM Schlacken aus Schweden, bei der Puddlings-Arbeit erhalten. Auf ihrer Aussenfläche sieht man dieselben besetzt mit kleinen Olivin-Krystallen.

Aus dem Nassauischen versahen mich zwei werthe Freunde, GRANDJEAN und FR. SANDBERGER, mit Hütten-Erzeugnissen. Beide begleiteten ihre Sendungen mit interessanten Bemerkungen. Ich habe diese und die Musterstücke vor Augen, indem ich meinen Lesern Folgendes mittheile, was zunächst den Puddling-Schlacken von der Niesterthaler Hütte unfern Kochenburg gilt. Der Herd wurde theilweise ausgefüttert mit Frisch-Schlacken, dazu die Asche des Brenn-Materials, Steinkohlen, welche in den Ofen flog und sich mit Eisen-Oxydul u. s. w. verband. Die entstandenen Schlacken zeigen nur selten schön ausgebildete Krystalle, zwei Linien lang und, in Folge beginnender Zersetzung, messinggelb, auch bunt angelaufen. Einzelne Flächen sind oft unverhältnissmässig ausgedehnt, die Gebilde überhaupt verzerrt in mannigfaltiger Richtung. Mitunter blieb nur ein längliches Viereck des Durchschnittes der ganzen Form übrig, und solche Gestalten, wechselnd in der Länge von fünf Linien bis zu einem Zoll, trifft man gruppirt auf verschiedenartigste Weise. Am seltensten sind Nadel-förmige Bildungen — Schweiss-Schlacken, gleichfalls von der Niesterthaler Hütte, erweisen sich ziemlich einerlei mit den eben erwähnten, nur sind sie eisenreicher*.

* EBELMEN fand im Rauchfang des Puddling-Ofens zu Seveux, Departement Haute-Saône, Krystalle, welche er als gerade rhombische Prismen schildert mit Winkeln von ungefähr 70° und beinahe acht Millimeter lang. Auftretende

Puddings- und Schweissofen-Schlacken, bei Steinkohlen- und Holz-Betrieb gefallen auf dem Wolfsberger Eisenwerk in Kärnthen, so wie in Westphälischen Hütten, Frisch-Schlacken von der Hütte bei Ustron im Fürstenthum Teschen — wo Karpathen-Sphärosiderite in Hohöfen verarbeitet werden — Schlacken, bei einem verunglückten Stahl-Frischprocess auf der Königshütte unfern Lautenberg erzeugt, Frisch-Schlacken von der Anlauf-Methode zu Wengerska Gorka in Galizien, vom Zawatzki-Werk in Ungarn und vom Eisenhüttenwerk zu Holzhausen in Kurhessen, ferner Schlacken vom Kupfer-Hammerwerk Maluzyna in Ungarn und dergleichen aus dem Flammofen zu Witkowitz in Mähren, in welchem bei Steinkohlen Roheisen umgeschmolzen wird, und manche andere Schmelz-Producte, die meine Sammlung aufzuweisen hat, lassen Erscheinungen wahrnehmen, übereinstimmend mit den bis jetzt besprochenen, so dass nicht dabei zu verweilen ist.

Von besonderem Interesse musste es sein, auch Olivinen vergleichbare Schlacken kennen zu lernen, wie man solche beim Kupfer-Schmelzen erhalten. Herrn ULRICH zu Oker bei Goslar verdanke ich Musterstücke der Art von Frau Maria-Saigerhütte.

Der gefällige Einsender begleitete sie mit folgenden Bemerkungen.

„Die dreimal gerösteten Kupfererze beschickt man mit $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$ gerösteten Kniest*, oder statt dessen, mit gebranntem Thonschiefer und einer gleichen Quantität Schlacken vom Kupfer-Schmelzen. Das Schmelzen geschieht in Krummöfen mit einem Gemenge von Holzkohlen und Coaks. Alle, durch diesen Process gebildete Producte kennt man in Krystallen, so namentlich als Eisen-Chrysolithe. Erzschlacken, und die Schlacken vom Kupferstein-Schmelzen, dürften als durch Beimischung von Schwefelungen verunreinigte Varietäten dieser Species zu betrachten sein. Die Kupferstein-Schlacken sind durchaus krystallinisch und in Höhlungen derselben finden sich oft Tafel-förmige Krystall-Rudimente, deutliche Gestalten sind äusserst selten. Beim Erzschmelzen erzeugen sich, jedoch nicht häufig, kleine, aber sehr scharf ausgebildete Krystalle, und zwar unter folgenden Umständen. Wenn ein Ofen ausgeschürt, gereinigt werden soll, so überdeckt man die vor demselben im Schlackenloche befindliche Schlacken-Masse mit Coaks-Staub. Unter dieser Decke erstarren nun die Schlacken ganz allmählig und lassen dabei die mechanisch beigemengten, vielleicht auch theilweise chemisch beigemischten Schwefelungen als eine, nachher am Boden sich findende steinige Masse fallen. Zwischen den Schlacken und der steinigen Rinde bleibt ein Raum von ungefähr einer Linie Weite, dessen Wände hin und wieder mit Krystallen besetzt sind.“

abgeleitete Flächen verleihen manchen dieser Gebilde täuschend das Ansehen gewisser Lievrite.

* Von Kupfer- und Eisenkies-Schnürchen durchzogener Thonschiefer.

Die regelrechten Gebilde, wovon die Rede, überaus zierlich, nur nach einer Richtung sehr in die Länge gezogen, erscheinen Zellen-förmig durcheinander gewachsen; oft sind dieselben so klein, dass sie vom unbewaffneten Auge nicht zu erkennen. — Schlacken, beim Schmelzen von Kupferkies zu Lautenthal auf dem Harz gefallen, welche mir zugekommen, besitzen ebenfalls ausgezeichnete Olivin-Formen, wie solches HAUSMANN bereits vor Jahren bemerkte*.

Zum Schlusse ist der von EBELMEN künstlich dargestellten Olivine zu gedenken**. Sie wurden erhalten beim Erhitzen von Kieselsäure (Sand von Aumont), Magnesia und Borsäure auf Platin-Blech in offenem Gefässe. Die sehr deutlichen Krystalle, mehrere Millimeter lang, erscheinen stets etwas gelb und vollkommen durchsichtig. Ihre Form ist die eines Octaeders mit rechtwinklicher Basis, an beiden Enden stark abgestumpft. Die Winkel erweisen sich übereinstimmend mit denen des natürlichen Olivins; die Flächen sind genau die nämlichen, wie jene der am Vesuv vorkommenden Krystalle. Die Eigenschwere beträgt 3,27. Eine chemische Analyse ergab:

Kieselsäure	42,6
Magnesia	57,2
Eisenoxyd	Spuren
	99,8

folglich einen Magnesia-Olivin. — Zu den von DAUBRÉE künstlich nachgebildeten Mineralien gehört auch der Olivin.

Graphit.

Hier wiesen wir, und mit gutem Grunde, einem krystallinischen Gebilde seine Stelle an, das sich abscheidet beim Übergang des grauen Roheisens aus flüssigem Zustande in starren, wenn in Hohöfen befindliches Gusseisen einen Theil des Kohlenstoffes, womit solches überladen, in metallisch glänzenden Blättern absetzt.

Graphit ist eine auf vielen Hütten sehr gewöhnliche Erscheinung, und dessen Entstehen wird ungemein befördert durch heisses

* FR. SANDBERGER machte die nämliche Beobachtung auf der englischen Hütte bei Nanzenbach im Dillenburgerischen.

** *Annales de Chimie et de Physique. Vol. XXXIII, p. 34 etc. und Annales des Mines. 5^{ème} Série. T. II, p. 560 etc.*

Blasen. Besonders augenfällig war diess unter andern zu beobachten auf der Gräflich EINSIEDEL'schen Eisenhütte zu *Laachhammer* im Regierungs-Bezirk *Merseburg*. Während des Eisen-Schöpfens, oder wenn nur die Schlacken-Decke des Vorherdes gelüftet wird, sieht man oft den durchströmenden Wind einen Regen von Graphit-Theilchen hervortreiben; alle nahen Gegenstände erscheinen damit überdeckt. Deutlich ist wahrzunehmen, wie solcher Graphit sich nur aus der geschmolzenen Eisenmasse absetzt. In der grossen Wärme, hervorgebracht durch erhitzte Luft, schmilzt Eisen mit einer bedeutenden Kohlen-Menge zusammen, bei wieder abnehmender Temperatur vermag es diese nicht zurückzuhalten, sie scheidet sich krystallinisch daraus ab.

Bei Hohofen-Processen entstandener Graphit — sogenannter Eisenschaum oder Gaarschaum — stimmt im Wesentlichen überein mit jenem, der im Gebirge vorkommt. Graphit, wie die Natur ihn erzeugte, ist, so hat KARSTEN zuerst dargethan, kein Kohlenstoff-Eisen; das Metall darf, solches unterliegt keinem Zweifel, nur als Fremdartiges gelten, als mechanische Einnengung. Mancher natürliche Graphit ist fast reiner Kohlenstoff. Der von *Wunsiedel* gab nicht mehr als 0,33 Procent Asche (Kali, Kieselerde und Eisenoxyd). Aus dem von *Ceylan*, wo das Mineral in mehreren Zollen grossen Stücken in Gneiss vorkommt, erhielt man höchstens 6 Procent Asche (Erden und Eisenoxyd). Dagegen fand PRINSEP im englischen Graphit nur 53,4 Procent Kohlenstoff, das Uebrige war Eisen, Thon und Kieselerde. Hohofen-Graphit, durch L. GMELIN untersucht, hinterliess beim Verbrennen einen weissen Rückstand, der sich wie Kieselerde verhielt. WOLLASTON wies etwas Mangan nach. KARSTEN verbrannte künstlichen Graphit, ohne dass irgend ein Rückstand blieb. Die Eigenschwere des letztern beträgt 2,328, beim natürlichen Mineral schwankt sie zwischen 1,9 und 2,2. Dass Ofen-Graphit sich regelmässig zu gestalten vermöge, ist längst bekannt*. Auf der Oberfläche und in hohlen Räumen von Roheisen sieht man Gebilde der Art, ferner zeigen sich dieselben zwischen den das Roheisen überdeckenden Schlacken, in deren Blasenräumen u. s. w. Die Krystalle haben mitunter einen halben Zoll im Durchmesser und entsprechen, was ihre

* HAUSMANN *specimen crystallographiae metallurgicae. Goettingae; 1818*, und *de usu experientiarum metallurgicarum ad disquisitiones geologicas adjuvandas. Goettingae; 1837*.

Formen betrifft, dem natürlichen Graphit, d. h. sie gehören dem hexagonalen System an. Man trifft dieselben um desto ausgezeichnet, je allmählicher das Erkalten gewesen, je freier der Raum, je geringer äusserer Druck. Im schwedischen Roheisen dagegen, so wie im norwegischen, wo Graphit mitunter rundliche Weitungen füllt, zeigen sich die Krystalle oft concentrisch gruppiert, den Chlorit-Einschlüssen gewisser Mandelsteine vergleichbar.

Der alten Schule schon galt Graphit als »ausschliessliches Erzeugniss der Urgebirge«. Häuy hob, in solcher Hinsicht, das häufige Auftreten der Substanz mit Glimmer hervor (Gegenden um *New-York* und *Philadelphia*). Zu den Mineralien, Felsarten Gemengtheile bildend, gehört der Graphit, dem so ungemein viel Auszeichnendes verliehen. In manchen Gneissen und Glimmerschiefeln, wie ich solche bei Wanderungen im *Salzburgischen* aufgenommen, am *Ankogel* und im *Ketschach-Thal*, ersetzt derselbe den Glimmer, auch ist er gewissen Talkschiefern eigen. In den *Ilmenischen* Bergen des *Urals* führen die Gesteine, auf weite Strecken, Graphit statt Glimmer, und so häufig, dass, während des Sommers 1842, über 7400 russische Pfund ausgebeutet wurden. Durch Verbindung mit Quarz entstand ein eigenthümliches Gestein: Graphitschiefer. Bald mehr, bald weniger rein, Quarzkörnchen führend und thonige Theile, erscheint unser Mineral, im Gneiss-, öfter im Glimmerschiefer-Gebirge, Lagen zusammensetzend von Messerrücken-Stärke, die jedoch hin und wieder zur Mächtigkeit von vier und sechs Fuss, auch darüber anwachsen. Lagen der Art werden zuweilen geschieden durch Talkschiefer-Schichten; so in *Schlesien*, in *Böhmen* und *Mähren*.

Was uns neu war — wir pflegen es nie in Abrede zu stellen, wenn wir etwas lernten — was hier noch besonders hervorgehoben werden soll, ist die Anwendung des Graphits in sehr früher Zeit. Wir sind gewiss, nicht wenige Leser werden sich für die Sache interessiren.

Seit einer Reihe von Jahren beschäftigt sich GIRARDIN mit analytischen Untersuchungen verschiedener alterthümlicher Kunst-Erzeugnisse*. Eine ebenso verdienstliche, als mühsame Arbeit. Ihr gebührt vorzugweise Beachtung von Seiten unserer Alterthumsforscher; manche nicht unwichtige Aufschlüsse und klare Einsichten werden in dem, durch so lange Erfahrungen erprobten, Wissen geboten. Wir haben hier nur bei einer Thatsache zu verweilen. Aufgrabungen, unternommen im Merovingischen Friedhof zu *Londinières*, De-

* *Journ. de Pharm. et de Chim. 3ème Sér. T. X, p. 321 etc.; T. XIII, p. 165 etc.*

partement *Seine-inférieure*, liessen, den Todten zu Füssen, sehr viele irdene Gefässe entdecken, unzweifelhaft aus der spätesten Römischen Kaiser-Zeit stammend. Dreissig von diesen Gefässen erscheinen schwarz und der Stoff, welcher zur Färbung gedient, erwies sich als Graphit. GIRARDIN'S Mittheilung ist aus dem Jahr 1853.

Wie hat man das Werden des Graphites zu deuten? Entstand unser Mineral ursprünglich zur Zeit der Bildung »primitiver Gesteine«? Ist in solchem Falle an einfaches Erkalten zu glauben, an Abscheidung im Schoosse feuerig-flüssiger Materien, welche die erste Erdrinde erzeugten? Entstiegen gasige Ausströmungen dem Planeten-Innern? Handelt sich's um Verdichtung kohligter Theile des frühesten Dunstkreises, und bleibt die Vermittelung organischer Ueberreste ausgeschlossen? Was für Aufklärungen gewährt ein näheres Erforschen der Beziehungen dem Graphit im Gebirge eigen? Welches Anhalten, was für Winke sind zu entnehmen aus sämtlichen Umständen, unter denen die Substanz als Erzeugniss von Schmelz-Feuern hervorgeht? — Was die zuletzt erwähnten Beziehungen betrifft, so möge hier sogleich einer Thatsache gedacht werden, die uns deutlich darauf hinweist, dass bei der Graphit-Bildung ein Dampf-förmiger Zustand anzunehmen sei. In Blasenräumen von Hohofen-Schlacken sah HAUSMANN* Graphit zugleich mit Eisen, das, in kleingetropfter Gestalt und zum Theil mit oxydirter Oberfläche, die Unterlage der Auskleidung bildet. Hier wird's offenbar, dass der Graphit-Dampf sich verdichtete, nachdem das tropfbar flüssige Eisen in jener Form an der glatten Fläche der erstarrten Schlacke abgesetzt worden. Aus dem Umstande, dass Eisen und Graphit stets zusammen vorkommen, und nur in oberen Theilen der Blasenräume, lässt sich schliessen, dass auch das Eisen dampfförmig in die Schlacken gelangte, vor dem Erstarren jedoch wieder tropfbar flüssig wurde, während der Graphit unmittelbar krystallinische Beschaffenheit annahm.

Ehe ich die, im Vorhergehenden gestellten, Fragen beantworte, ist höchst bemerkenswerther Erscheinungen zu gedenken. Von Kohlenstoff-Absätzen in Hohöfen soll die Rede sein und dabei muss ich vor Allem an LAURENT'S und LE PLAY'S wichtige Erfahrungen erinnern.

Lange Zeit hatte die chemische Geschichte des Kohlenstoffes von demselben eine nicht gewöhnliche Ausnahme der Regel auf-

* *De usu experientiarum metallurgicarum etc.*

zuzählen, ein Abweichen, wie man kein ähnliches kannte, weder bei einer einfachen Substanz, noch bei einer der zusammengesetzten. Mit Cementirung von Oxyden unter Kohlenstoff-Einfluss beschäftigten sich Scheidekünstler und Hütten-Verständige; allein sie mussten das Geständniss ablegen, eine Reductions-Weise gleich dieser sei durchaus unerklärbar. Man verwies auf vermittelnde Mächte besonderer Art, auf Gewalten verschieden von sämmtlichen andern bekannten chemischen.

LAURENT gebührt das Verdienst Bahn gebrochen zu haben*; ihm gelang es, die Flüchtigkeit des Kohlenstoffes darzuthun. LE PLAY, in seiner mustermässigen Abhandlung:

„*Sur le mode d'action du carbone dans la cémentation des corps oxydés, et sur les réactions qui caractérisent les fourneaux à courant d'air forcé employés en métallurgie*“**,

führte den Beweis: dass Kohlenstoff in Hohöfen verflüchtigbar sei.

Dieses vorausgeschickt, wende ich mich den erwähnten Kohlenstoff-Absätzen zu.

Beinahe zwei Jahrzehnde verstrichen, seit ENGELHARDT auf dem, seiner Leitung vertrauten, Hüttenwerke *Niederbronn* im *Unter-Rhein-Departement*, die Thatsache beobachtete. Ich erinnere daran, dass hier Bohnerze und Roth-Eisensteine verschmolzen werden; mitunter fügt man solcher Beschickung Eisenspath bei. Muschelkalk gibt den Zuschlag, Holzkohlen dienen als Brenn-Material.

Beim Ausblasen von Hohöfen — so lautete der Bericht unseres Gewährmannes*** — beim Niederreißen des noch warmen Gestelles zeigten sich unerwartete Erscheinungen. Aus Spalten und Rissen drang, bis ins Unmerkliche verschwindend, ein Feuer-Funken Regen. Es war kein sich entzündender Staub-Wirbel; hinter dem feuerfesten Mauerwerk, im Rücken des obern Ofen-Theiles, selbst hinter den höchsten Gicht-Wänden sah man entstandene Kohlen-Absätze.

Vor der Veröffentlichung schon hatte ENGELHARDT die ihn überraschende Wahrnehmung einem Geologen mitgetheilt, dessen grosse Verdienste jede Nachwelt dankbar anerkennen muss. VOLTZ fand, dass sein Freund und ein-

* *Annales de Chimie et de Physique. T. LXXV, p. 417 etc.* Hier ist die Rede vom Cementiren des Eisens. Früher schrieben LE PLAY und LAURENT gemeinschaftlich ihre „*Théorie de la Cémentation*“ a. a. O. p. 403 etc.

** *Annales des Mines. 3ème Série. T. XIX, p. 267 etc.*

*** *Annales des Mines. 4ème Série. T. IV, p. 429 etc.*

stiger Schüler sich nicht getäuscht: die nämlichen Thatsachen waren überall zu sehen, wo man genau forschte, wo aufmerksam beobachtet wurde.

Die raben- und eisenschwarzen »Kohlen-Absätze« — beim Berühren sehr beschmutzend — zeigen sich derb*, nierenförmig, traubig und tropfsteinartig. Am auffallendsten sind Kugeln bis zu drei Zoll Durchmesser, deren dichtes Innere eine Rinde von strahliger Structur umgibt. Die Oberfläche solcher Gebilde erweist sich höckerig, besetzt mit stalactitischen Auswüchsen, gewissen Manganerzen nicht unähnlich. In derben Musterstücken unterscheidet das freie Auge lebhaft metallisch glänzende Punkte; die Lupe lässt schuppige Theilchen erkennen und kleine Blätter, auch mikroskopische Krystalle sind vorhanden, oder ich müsste mich sehr täuschen. Unter den Kugeln umschliessen manche höchst kleine Zusammenballungen quarzigen Sandes.

Wie ENGELHARDT bemerkt, so verbrennt das Hohofen-Erzeugniss vollständig, abgerechnet einige zurückbleibende Spuren von Eisenoxyd.

JASCHE verdanke ich Bruchstücke einer grossen Masse, welche sich, bei der Campagne von 1850, im *Ilsenburger* Hohofen hinter dem Gestellstein abgesetzt hatte. Schwarz, glanzlos, erdig im Bruche, stark abfärbend, stimmt die Substanz vollkommen überein mit jener von *Niederbronn*. Einer Untersuchung zu Folge, durch Dr. FLÜCKIGER im hiesigen Laboratorium angestellt, verhält sich der Stoff genau wie Graphit.

Wirft man die Frage auf über den Ursprung der besprochenen Gebilde, so kann dieser nicht räthselhaft bleiben. In Gas-artigem Zustande, das ist einleuchtend, gelangte das Material zu Kugeln, zu derben und andern Massen, an die Stellen, wo man solche abgesetzt findet. LAURENT's und LE PLAY's schöne Erfahrungen sind klar entscheidend für die Natur des Phänomens. Daran reihen sich ferner die Ergebnisse von COLQUHOUN's Versuchen**. Er erhielt, beim Glühen von Steinkohlen in gusseisernen Gas-Retorten, eisengraue, concentrisch strahlige, Warzen-förmige Massen, die sich als Kohlenstoff ergaben, frei von Eisen und von Wasserstoff.

Um nun wieder zurückzukommen auf den eigentlichen Graphit, auf die sein Entstehen bedingenden Ursachen und die Umstände, unter denen dasselbe statt findet, so sei nochmals bemerkt, dass,

* Durch ENGELHARDT's Güte erhielt ich Massen von mehr als fünf Zoll Länge.

** *Journal of Science* etc. No. 43, p. 204.

nach ziemlich übereinstimmenden, allgemeinen Erfahrungen, in den meisten Hohöfen, welche stark im Gange sind, die Substanz sich ansammelt zwischen Roheisen und Schlacken. Man hatte Gelegenheit Uebergänge zu sehen aus, von Schlacken-Massen umschlossenen, Holzkohlenstücken in schimmernde und glänzende Graphit-Schuppen und Blättchen. An Rändern zumal ist die Erscheinung deutlich. Klären diese Erfahrungen auf hinsichtlich der Gegenwart des Minerals im Gebirgs-Gestein? Zeigen sie, wie möglicher Weise ganze Fels-Schichten und Bänke davon durchdrungen werden konnten? Wie an diesen Stellen und an jenen Graphit in grössern Partien sich zu häufen vermochte, oder beschränkt blieb auf einzelne Nester?

Zur genauern Einsicht, was die geologischen Beziehungen des Graphits in *Schlesien* und in der Grafschaft *Glatz* angeht, lieferte ZOBEL werthvolle Beiträge, durch DECHEN und OEYNIAUSEN wurden wir vertrauter mit den Verhältnissen in *Cumberland*; treffliche Beobachter, deren Scharfsinn und prüfendem Blick allgemeine Würdigung gebührt.

ZOBEL — zu früh dahin geschieden für unser Wissen — zeigte, wie namentlich dem Vorkommen unfern *Sacran*, im *Münsterberger* Kreise; hohes Interesse zustehe. Eigenthümliches der Lagerungs-Weise, Abweichendes, gleichsam Regelwidriges des Graphit-Auftretens, sind ohne Zweifel Folgen von Erhebungen plutonischer Felsmassen. Wo Granite den *Strehlener* Gneiss-Berg bei *Sacran* gangförmig durchbrechen, ist jenes Gestein beladen mit eingesprengtem Graphit. Die Glückauf-Grube bebaut ein Lager des Minerals, dessen Mächtigkeit zwischen sechs und zwölf Fuss wechselt und das bis zu drei Lachter flacher Teufe sich ziemlich geregelt erwies.

Nach DECHEN und OEYNIAUSEN herrschen im weit erstreckten, durch scharfe Höhen umschlossenen, *Borrowdale*, unfern *Keswick*, Thonschiefer, mannigfaltige »Grünstein-Porphyre« und dichte »Feldspath-Gesteine«. In Menge liefern die Halden ausgestürzte Graphit-Stücke verwachsen mit Porphyr. Von verschiedenen Reinheits-Graden findet sich das Mineral auf Gängen, bestehend aus Quarz, Kalk- und Braunspath; sie sind wechselnd in ihrer Mächtigkeit und einander verbunden durch Seiten-Klüfte. Ferner trifft man den Graphit auf nicht zusammen hängenden regellosen Nestern. So weit Erfahrungen reichen, dürfte das Vorkommen mehr in

oberer Sohle statt haben, gewissermassen darauf beschränkt sein und nicht in die Tiefe niedersetzen; nahe am Ausgehenden erscheinen stets die reinsten Partien *.

Bei *Beauly in Inverness-Shire*, wo ein Granaten führender, von Granit-Gängen durchsetzter Gneiss den alten rothen Sandstein unterteuft, schliesst jenes Gebilde Graphit-Massen ein, die sich nicht selten drei Fuss mächtig zeigen. Dem Graphit findet man Krystalle und Körner von Feldspath beigemengt, hin und wieder auch Granaten **.

Zu *Obersdorf* unfern *Chemnitz* — schrieb mir Freund *Cotta* — werden geringmächtige Gänge abgebaut, deren Masse Graphit-haltiger Thon ausmacht. Sie setzen in Thonschiefer auf. Mannigfaltige Windungen zeigt der Stollen, in dem man bald die eine jener Lagerstätten verfolgte, bald die andere. Alle Gang-Wände sind sehr glatt und der Thonschiefer in der Nähe stellt sich vollkommen schwarz dar; zahlreiche, das Gestein durchziehende Kluftflächen erscheinen schwarz und glänzend.

Monticelli und *Covelli* erwähnen das Vorkommen von Graphit am *Vesuv* ***. Sie reden von stahlgrauen Theilchen und von zarten, kaum eine Linie messenden Adern in körnigem Kalk. Durch briefliche Mittheilungen *Scacchi's* weiss ich, dass die Substanz am neapolitanischen Feuerberge eine höchst seltene Erscheinung ist. In Kalk-Massen des *Monte Somma* findet sich Graphit, meist von Flussspath begleitet. Das mineralogische Museum zu Neapel bewahrt Musterstücke. *Scacchi* zählt solche unter den Auswürflingen auf.

Bedenkt man dieses Alles, fasst man das ganze Wesen des Graphits ins Auge, besonders seine krystallinische Beschaffenheit und andere mit dem Auftreten verbundene Thatfachen, so werden wir darauf hingewiesen, das Mineral sei einst in Dampf-Zustand gewesen. Wer möchte am Wahrhaften der von *Cotta* in Betreff des *Olbersdorfer* Phänomens dargelegten Ansicht zweifeln †. Plutonische Mächte spalteten das Thonschiefer-Gebirge, rissen Klüfte auf, Hangendes und Liegendes wurden gewaltsam an einander gerieben, so entstanden die Rutschflächen, die glatten Wände.

* *Karsten*, Archiv für Min. u. s. w. Bd. II, S. 285 ff.

** *Jameson*, phil. Journ. 1830. June—Octbr., p. 266.

*** *Prodromo della Mineralogia Vesuviana. Napoli; 1825. Pag. 75.*

† Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1834. S. 38.

Flüchtiger Kohlenstoff stieg empor und durchdrang das »Schiefer-Mehl.« — Unmöglich ist's, den Hergang einfacher zu erklären. — Bei Versuchen, der Zersetzung brennbaren Grubengases geltend, während es durch glühende Porcellan-Röhren geleitet wurde, sah G. BISCOR zu wiederholten Malen sich überrascht vom überaus schönen Metallglanz der Kohle, welche in den Röhren sich abgesetzt hatte. Sie glich vollkommen dem Graphit. Bei dieser Gelegenheit stellte der erfahrene Chemiker die Frage: ob nicht mancher Graphit auf Adern und Gängen in Gneiss, Granit, Porphyr u. s. w. vorkommend, einen ähnlichen Ursprung haben dürfe?*

Noch einiger Vorkommnisse des Graphits zu gedenken, erwähne ich jenen von *Skröbölle* auf *Pargas*, dem grossen Eilande zu den Scheeren von *Åbo* gehörend. Hier findet sich unser Mineral im Gemenge mit körnigem Kalk und mit dioritischen Theilen. Durch Begünstigung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg erhielt ich Prachtstücke, deren manche überreich sind an Graphit, ganz durchdrungen davon. Gneiss ist das herrschende Gestein auf *Pargas*. Seine Lagen streichen aus Westen nach Osten und in derselben Richtung erstreckt sich auch das Kalk-Gebilde. An der Grenze pflegt Gneiss den ihn unterteufenden Kalk zu bedecken, selbst ganze abgerissene Schichten kommen eingeschlossen vor in diesem; an keiner Stelle aber sieht man das umgekehrte Verhalten, nirgends enthält der Gneiss Kalk-Brocken. Da, wo beide Gesteine sich berühren, haben die vielartigen Mineralien ihren Sitz, welche der Insel ihre Berühmtheit verliehen. Wie am *Monte Somma*, erscheint auf *Pargas* der Graphit begleitet von Flussspath und hier gesellte sich auch Apatit dazu.

In vulkanischen Gebilden auf *Mull*, eine der *Hebriden*, wurde in jüngster Zeit Graphit nachgewiesen**. Wohl wünscht man die genauern Umstände zu kennen.

Endlich sind Thatsachen nicht unberührt zu lassen, die mit Recht einst grosses Aufsehen machten. Ich rede von der Gegenwart des Graphits in Meteoreisen-Massen. Auf dem *Scholeys-*

* Was später von G. BISCOR gegen den feuerflüssigen Ursprung des Graphits, und für dessen Bildung auf nassem Wege gesagt worden, findet sich in seinem: Lehrbuch der chemischen Geologie. Bd. II, S. 69 ff.

** *Report of the twentieth meeting of the British Association. 1851.* Pag. 102.

Gebirge, im Staate *New-York*, entdeckte TORREY, vor länger als drei Jahrzehnden, Graphit-Blättchen im Gemenge mit Gediengen-Eisen*.

Wichtiger noch erachten wir von Eisenkies begleitete Graphit-Partieen in Meteorsteinen von *Ava*. PARTSCH warf die Frage auf: ob beide Substanzen nicht einander verbunden sein könnten durch Pseudomorphosen? HÄNDINGER bestätigte das Wahre dieser Ansicht. Er fand die, dem Eisenkies zustehenden, regelrechten Gestalten durch und durch umgewandelt zu Graphit, die kleinen Schuppen sogar deutlich den Würfel-Flächen parallel.

Wenden wir uns nun wieder dem Graphit als Hütten-Erzeugniss zu.

Die Verbindungs-Fähigkeit des Eisens mit Kohle ist — im Gegensatze der meisten andern Metalle — so gross, dass ein besonders Verfahren erforderlich, um Eisen vollkommen frei von Kohlen-Gehalt darzustellen; denn unter günstigen Umständen vermag es sehr ansehnliche Mengen aufzunehmen. Graues Roheisen, nur bei sehr langsamem Erstarren sich bildend, sondert einen Theil Kohlen als Graphit ab. Es wird dies nicht dadurch bedingt, dass Eisen in erhöhter Temperatur mehr Kohle aufzulösen vermöchte, als in einer niedrigen; die Ursache ist, dass, bei verzögertem Abkühlen, Verbindungen nach bestimmten Mischungsverhältnissen sich auszubilden streben.

Ohne irgend einen Vorrang, ohne dem Aeltersein im geringsten Eintrag thun zu wollen, reihen wir folgende Thatsachen an, einander, Nachweisungen von Graphit als Schmelz-Product.

Im Hohofen zu *Staves*, *Sambre*- und *Maas*-Departement, hatte oft wiederholtes Erscheinen der Substanz längst Neugierde und Beachtung der Arbeiter erweckt. So berichtete BÜESNEL**. Eisen-schwärze, fettiges Anfühlen, mehr noch das Abfärbende, Schmutzende der sonderbaren Blättchen musste auffallen. In der That dürfte letztere Eigenschaft den ersten Anlass gegeben haben, jenes Hütten-Erzeugniss und natürlichen Graphit für einen und den nämlichen Körper zu halten.

CONYBEARE machte, 1813, die Mittheilung, dass in Retorten, welche achtzehn Monate hindurch, ohne Unterbrechung, zur Kohlen-

* „Sidero-Graphit“ nannte man überflüssiger Weise die Substanz.

** *Annales des Mines*. Vol. XXXI, p. 151.

Destillation gedient, eine vier Zoll starke Graphit-Lage sich abgesetzt habe. — In thönernen Retorten des Gaswerkes zu *Mannheim* setzte sich — zu nicht geringer Belästigung des Betriebes — eine Masse ab, welcher, da wo solche den Retörten-Boden berührte, alle Merkmale des Graphits eigen sind. Die früher gebrauchten Eisen-Retorten liessen keine Erscheinungen der Art wahrnehmen.

HAUSMANN gedenkt, in seinem Reisewerke, des zu *Oesterby* und auf andern Hütten, die *Dannemora*-Eisensteine verschmelzen, vorkommenden Graphits. Er bemerkt: es sei das, mit Schuppen der Substanz durch und durch erfüllte, Roheisen vollkommen ähnlich jenem, welches bei gaarem Gange der Harzer Hohöfen zu fallen pflege, die keine Mangan-haltigen Eisensteine zugutmachen.

In dem, mit Holzkohlen betriebenen, Hohofen zu *Bley*, Gemeinde *Auwet* im Departement *Haute-Saône*, ergaben sich, beim Schmelzen Tropfstein-artiger Braun-Eisensteine, gut verglaste, dunkelgrüne und veilchenblaue Schlacken, bemerkenswerth wegen ihres Thonerde- und Alkalien-Gehaltes. Sie bestehen, nach DROUET's Analyse *, aus:

Kieselerde	49,0
Kalkerde	24,0
Thonerde	21,8
Kali	0,7
Natron	0,7
Mangan-Oxydul	0,6
Eisen-Oxydul	2,1
Talkerde	Spur
Schwefel	Spur
Verlust	1,1
	<hr/> 100,0

Wesshalb der Sache hier gedacht wird? Die Schlacken-Oberfläche zeigte sich ganz bedeckt mit Graphit-Blättchen.

Auf der *Stahlhütte* in der *Eifel* verschmolz man »sehr lettige« Braun-Eisensteine. Bei gewöhnlichem Gange fiel dunkles, grobkörniges Roheisen, gemengt mit Graphit-Blättchen und Schuppen, auf Schlacken und Massen erschien die Substanz in oft Handbreiten Blättern.

BISCHOF zu Mägdesprung beobachtete, bei einer Verbindung von dasigem Gusseisen mit Steinkohlen-Roheisen, dicht zusammen

* *Annales des Mines. 4^{ème} Sér. T. VI, p. 553 etc.*

gedrängte Graphit-Blättchen regelmässig verbreitet über die Aus-
senfläche.

Von besonderm Interesse waren ferner Erscheinungen, auf der *Wilhelms-Hütte* bei *Schussenried* in *Württemberg* wahrgenommen. Nach dem Ende seiner ersten, fünfjährigen Campagne nämlich lieferte der Hohofen höchst bemerkenswerthe Erzeugnisse. Mit Holzkohlen wurden reichhaltige Bohnerze verschmolzen, als Zuschlag diente Jurakalk. In der Vertiefung, welche sich, während des Betriebes, auf dem Bodenstein gebildet, blieb, hier wie an andern Orten, eine Eisenmasse zurück, die nicht abgestochen werden konnte. Nach dem Erkalten brach man die »Sau« — wie bekannt ein Schimpfname des unreinen Hütten-Productes — mit dem Bodenstein aus. Fünf Tage nach Beendigung der Schmelz-Reise, als das Abbrechen der Vorderseite, der »Ofenbrust«, und des mit Lias-Sandstein erbauten Gestelles begann, zeigte sich sämmtliches, auf dem Boden zurückgebliebenes Eisen, etwa zwölf Centner, durch und durch zu Graphit umgewandelt. Gedoppelte Wichtigkeit erhielt die Erscheinung dadurch, dass zugleich sogenanntes Gediegen-Titan in nicht gewöhnlicher Menge vorkam. Von dieser Substanz soll demnächst die Rede sein*.

Günstige Gelegenheit zu werthvollen Betrachtungen, was Graphit-Bildung beim Hohofen-Betrieb angeht, gewährte die Eisenhütte zu *Hamm* im Regierungs-Bezirk *Coblenz*. Ein sehr verständiger Fachmann wusste den reichen Gehalt der Erze zu benutzen und das Dünflüssige der Schlacken, um durch Herausnehmen von Theilen der niedergehenden Beschickung, aus der Form sowohl, als aus dem Herde, nähere Aufschlüsse zu erhalten. Wie wir hören werden, ergab sich der Beweis, dass die Graphit-Absonderung erst im Herde aus niedergegangenem Rohstahl-Eisen statt gefunden. STENDEL** wartete den Zeitpunkt ab, wo das Spiegeleisen von vielem Graphit begleitet zu sein pflegt. Als dieser, auf aus dem Ofen genommenen Schlacken sich reichlich zeigte, schützte man das Gebläse ab und nahm, zu öfter wiederholten Malen mit, für diesen Zweck besonders hergerichteten, Löffeln Theile der geschmolzenen Masse aus dem Ofen, erst ober-

* Aus brieflichen Mittheilungen von ZOBEL's, des Entdeckers der That-
sachen, eines einsichtsvollen Hüttenmannes und glücklichen Beobachters.

** KARSTEN, Archiv für Bergbau u. s. w. Band XIII, S. 232 ff. XV,
177 ff. XVII ff.

halb der Form, sodann etwas unterhalb derselben. Es waren gewöhnliche Schlacken; darin enthaltene Eisenkörner erschienen weiss nach dem Erstarren. Von Graphit nirgends Spuren, selbst nicht in den, die Eisenkörner umschliessenden Höhlungen. Nun wurde, ebenfalls beim Stillstande des Gebläses, eine gekrümmte, glühend gemachte Brechstange — sie führt den Namen Rengel — unter dem Tümpelisen und gegen die Windseite hin, behutsam in den hintern Herdtheil gebracht. Noch sah man wenig Graphit, erst als die Rengel tief eindrang in Schlacken-Massen kamen zahllose Blättchen der Substanz zum Vorschein.

Der chemischen Geschichte des Graphits, wie solche im Vorhergehenden angedeutet worden, ist einiges Weitere beizufügen.

Dass das im Gebirge vorkommende Mineral ein verbrennlicher Körper sei, beinahe ganz aus Kohlenstoff bestehend, hatte schon SCHEELE, der berühmte Scheidekünstler, des vorigen Jahrhunderts dargethan, und zugleich dessen Unterschied von Molybdän; denn als, im Jahre 1752, viel Graphit auf alten Halden gefunden wurde, galt derselbe allgemein für »Wasserblei«, während er früher bald Glimmer sein sollte, bald irgend ein Eisenerz.

BERTHOLLET, MONGE und VANDERMONDE gaben, als Resultate ihrer Untersuchungen, 90,9 bis 96,0 Procent Kohlenstoff und 9,1 bis 4,0 Procent Eisen an*.

Von besonderm Interesse sind PRINSEP's Analysen**, auf die ich bereits hingewiesen. Ihm stand Material aus den verschiedensten Gegenden zu Gebot: englischer Graphit bester Art (I), Graphit vom *Himalaja* (II), dergleichen von *Ceylau*, ungereinigt (III), grobgereinigt (IV) und krystallisirter Graphit, ebenfalls von *Ceylau* (V).

	(I.)	(II.)	(III.)	(IV.)	(V.)
Kohle	53,4	71,6	62,8	81,5	98,9
Eisen	7,9	5,0	—	—	—
Kalk- und Thonerde	36,0	8,4	37,2	18,5	1,2
Wasser	2,7	—	—	—	—
Kieselsäure	—	1,50	—	—	—

KARSTEN, dem man viele wichtige Nachweisungen zu danken hat, was die chemisch-physikalischen Eigenschaften künstlichen Graphits betrifft, zeigte, dass demselben, nach der Behandlung

* *Mém. de l'Académie des Sciences. 1786. Pag. 132.*

** *Edinb. phil. Journ. Vol. XII, pag. 346 etc.*

mit Säuren, Gestalt, Glanz und alle Eigenschaften verblieben, die ihm früher zugestanden*.

SEFSTRÖM stellte interessante Versuche an über Bildung künstlichen Graphits. Er wiederholte zugleich KARSTEN'S Verfahrungsweise, und bestätigte an, durch Schmelzfeuer dargestelltem Graphit, dass auch dieser das Eisen nur beigemengt enthalte, folglich eben so wenig Kohlenstoff-Eisen sei, wie das in der Natur sich findende Mineral.

Im Wesentlichen stimmt der, unter gewissen Umständen, bei Hohofen-Processen »ausgestossene« Graphit überein mit den im Gebirge vorhandenen. Farbe, Spiegeliges der Oberfläche, Art des Glanzes und das Abfärben haben beide mit einander gemein, nur ist, beim Hütten-Erzeugniss, der Glanz oft noch lebhafter und die Farbe neigt nicht selten zum lichte Eisengrauen. Was Härte betrifft und Schwer-Verbrennlichkeit, so sind sich natürlicher und künstlicher Graphit nicht ganz ähnlich; in solchen Beziehungen steht letzterer dem Anthracit näher, einer Substanz, wovon er in äussern Merkmalen so sehr abweicht.

Es fehlt nicht an Beispielen, dass Graphit-Aehnliches auch auf anderm Wege erzeugt wurde, als durch Hohofen-Feuer. So geriethen beim Brand in Hamburg — dessen Erscheinungen uns früher beschäftigten — Eisen-Massen, mitunter hundert Pfund und darüber schwer, in Schmelzung, mannigfaltige Schlacken wurden gebildet, hin und wieder entstand Graphit.

Denkwürdiger Aenderungen, welche Musterstücke schottländischen Graphits wahrnehmen liessen, will ich im Vorbeigehen gedenken. Graf von BOURNON erwähnt die Thatsache**. Durch einen Brand im nahen Steinkohlen-Gebirge, wurde das Mineral säulenartig abgesondert, wie Basalt, und zwischen den kleinen Prismen zeigten sich dünne Eisenoxyd-Lagen. Wir erinnern daran, dass manchen Graphiten, namentlich jenen aus *Ceyla*, mitunter stängelige Absonderungen eigen sind***.

Mir bleibt noch übrig, ehe ich die Betrachtungen künstlichem

* Archiv für Bergb. Bd. XII, S. 92 ff. und Abhandl. d. K. Akad. der Wissensch. zu Berlin. 1822 und 1823. S. 67 ff.

** *Catalogue de la Collection minéralogique particulière du Roi. Paris; 1817.* Pag. 165.

*** HAUSMANN, Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde. Bd. IV, S. 49 ff.

Graphit geltend abschliesse, der in meinem Besitze befindlichen, meist sehr wohlgewählten, Handstücke zu gedenken. Von nicht wenigen Seiten kamen mir wahre Pracht-Exemplare zu.

Weilen wir nur vorübergehend bei mehr gewöhnlichen Erscheinungen; dahin Vorkommnisse auf und in Schlacken verschiedener Art, in Bodensteinen, Ausscheidungen aus Roheisen u. s. w.

Mikroskopische Graphit-Krystalle in Blasenräumen glasiger, sogenanntem Porcellanjaspis nicht unähnlicher Hohofen-Schlacken, *Bieber*. (Von Beschickung, Zuschlag und Brenn-Material war früher die Rede, auch bietet der nächste Verfolg Gelegenheit darauf zurückzukommen.)

Graphit-Blätter und Blättchen auf Gaarschlacken, Eisenhütte zu *Zitzenhausen* bei *Stockach* in *Baden*.

Dergleichen, auch kleine schuppige Theile auf grünlichgrauer, sehr grossblasiger Glas-Schlacke, welche Umrisse von Krystallen aufzuweisen hat, wenig deutlich, quadratischen und sechsseitigen Prismen angehörend, *Rothe Hütte* auf dem *Harz*.

In blasigen Räumen von »Arbeit-Schlacken«, zugleich mit einem rothen Anflug (über welchen ich mir vorbehalte Näheres zu ermitteln), Werk *Niederbronn* im *Unter-Rhein-Departement*.

Hohofen-Schlacken, gefallen bei der Weisseisen-Erzeugung. Man liess solche freiwillig laufen über den Wallstein und beim Abstechen des Roheisens auf diesem allmählig erstarren. So verlor sich am untern Theile die glasige Beschaffenheit und es fanden zahlreiche Graphit-Ausscheidungen statt. Am Musterstücke ist die ganze Oberfläche damit überdeckt, zierliche, mikroskopische Krystalle der Substanz bekleiden die Wände der Blasenräume, erfüllen letztere zum Theil auch ganz. *Bieber*.

Blätteriger Graphit auf Ofenbruch von einer der Hütten im *Goroblagodatskischen* Berg-District im *Ural*.

Hohofen-Schlacke von *Ilsenburg* mit ausgeschiedenem Graphit.

Dergleichen von der *Amalien-Hütte* bei *Geissingen* an der *Donau*.

Graphit bei übermässigem Gaargang erzeugt, von der *Audenschmieder* Hütte im *Nassauischen*.

Vorzüglich schöne, deutlich ausgebildete sechsseitige Graphit-Tafeln, von der *Sayner Hütte* auf Lauf-Schlacken sitzend, von der *Burger* Eisenhütte auf Roheisen und auf Gaarschlacken.

Grössere und kleinere krystallinische Graphit-Blättchen und

Schuppen, Ausscheidungen aus gaarem, mitunter zackig und kugelförmig gestaltetem Roheisen, so wie auf grüner glasiger, sehr blasenreicher Schlacke, die Holzkohlen-Bruchstücke einschliesst. Hohofen zu *Kandern*.

Graphit, mehr körnig, als blättrig, in und auf übergaaem Roheisen, aus dem Ofenbruche der *Burger Hütte* bei *Dillenburg*.

Dergleichen sehr grossblättrig, begleitet von Cyan-Stickstoff-Titan. Aus dem Tiefsten des Hohofens zu *Lauffen* unfern *Schaffhausen*.

Graphit in zierlichen, lebhaft glänzenden Blättern und krystallinischen Partieen, auf der Oberfläche von grauem Roheisen, welches sich seltsam geformt darstellt, ästig, zackig und knollig. Stammt aus dem Fürstlich Schwarzburg-Sondershausischen Werk zu *Günthersfeld*.

Im dasigen Hohofen verschmilzt man — nach der von Herrn Hüttenmeister *Farrsch* gefällig ertheilten Auskunft — Braun- und Roth-Eisenstein mit durchschnittlichem Metall-Gehalt von dreissig Procent. Beide Erze sind thonig, besonders aber Kiesel-haltig. Ausserdem führen sie mitunter Barytspath, phosphorsaures Eisen-Oxydul, Mangan-Oxydul, auch Eisenkies. Eine solche Schmelzgut-Beschaffenheit macht Kalkspath als Zuschlag um so mehr nothwendig, als die *Günthersfelder* Eisen-Erzeugung sich vorzugsweise auf graues Roheisen stützt; bei starkem Kieselerde-Gehalt steigt jener Zuschlag mitunter bis zu dreissig Procent. Holzkohle dient als Brenn-Material. Bei leichten Sätzen und bei übergaaem Gange scheidet sich zuweilen der Graphit aus, wovon die Rede gewesen.

Graphit aus der *Sau*, nach dem Ausblasen, von der *Hugohütte* bei *Blansko*; und auf Schlacken-Massen, mit diesen auch theils verflochten, von der *Mariahütte* zu *Klepaczov* in Mähren.

Graphit aus der untern Ofen-Masse, zwischen gefritteten und verschlackten Mauerstein-Bruchstücken. Werk zu *Niederbronn* im *Unter-Rhein-Departement*.

Dergleichen, erzeugt während der Campagne im Bodenstein des Ofens zu *Achthal* bei *Teisendorf* in *Baiern* und beim Ausbruche gewonnen.

Eisen-Schlacken überreich an Graphit-Blättchen, die Masse erscheint davon durchwebt, dazwischen sieht man Theile des geflossenen Metalls, mitunter zackige Gestalten, ferner Holzkohlen-Bruchstücke und Stein-Bröckchen, ohne Zweifel vom Gestell her-rührend. Das Ganze hat etwas Conglomerat-artiges. *Ludwigs-Hütte* unfern *Marburg*.

Den weniger gewöhnlichen Musterstücken mich zuwendend — jenen, welche Neuheits-Reiz hatten, die zu manchen Wahrnehmungen Anlass gaben — seien nachfolgende Vorkommnisse erwähnt.

Graphit aus dem Hohofen der *Hugohütte* zu *Blansko*, als blätteriger Überzug auf Schlacken-Krystallen. Andere Exemplare, von Massen entnommen, die während des Ofen-Ganges erhalten wurden, zeigen unsere Substanz bekleidet mit rothbraunem glasig glänzendem Überzuge, und in noch andern ist sie in aschgrauen, Wulst-förmig aufgetriebenen Schlacken zu sehen, welche in ihren Blasenräumen ähnlichen Weitungen Bimsstein-artige Partien umschliessen.

Schöne Musterstücke erhielt ich vom Eisenwerke *Hausen* bei *Schopfheim* und von der Hütte *Thiergarten* im Bezirksamt *Stockach*, so wie von *Geislautern* nicht weit von *Saarbrücken*. Bei erstem hat der Graphit seinen Sitz auf gefrittetem, mitunter auch verschlacktem buntem Sandstein, der Holzkohlen-Theile umschliesst und haarförmige Krystalle von Borstschlacken, oder es liegen die Graphit-Blättchen auf der verschlackten Rinde des im Innern gefritteten Sandsteines. Der Graphit von *Geislautern* — Geschenk des Herrn Dr. JORDAN — mit entschiedener Neigung zu krystallinischen Gefilden, erlangt besonders schönes Aussehen durch Theile dunkelaschgrauer glasiger Schlacken, womit er verwachsen ist.

Graphit in den zierlichsten baumförmigen Gebilden — wohl vergleichbar Eisenglimmer-Dendriten, wie ich solche auf Lava in der *Auvergne* sah — auf Hohofen-Schlacken von gutem, gaarem Gange, bei dem Spiegeleisen fiel. Geneigten Mittheilungen des Herrn Verwalters EISENLOHR, auf der Königlichen Hütte zu *Friedrichsthal* bei *Freudenstadt*, zur Folge, fand die Abkühlung sehr allmählig auf flüssigem Roheisen statt. Im Innern zeigen sich die Schlacken spargelgrün und von krystallinischem Gefüge.

LEVY* und G. LEONHARD** gedenken solcher baumförmigen Graphit-Gestalten nicht; dennoch gehört HEULAND's Sammlung ohne Wiederrede zu den vollständigsten des Continentes, und *Nord-Amerika* hat Graphit-Vorkommnisse

* *Description d'un collection de minéraux formée par H. HEULAND. Vol. III, pag. 147.*

** *Topographische Mineralogie der vereinigten Staaten, im Jahrb. für Min. 1849, S. 829.*

von besonderer Schönheit aufzuweisen. Hier hätten folglich Schmelzfeuer mehr geleistet als die Natur.

Graphit, die Oberfläche künstlichen Bimssteins bedeckend, wodurch diesem besonders schönes Aussehen verliehen ist. Eine Erscheinung, die wohl nicht häufig zu sehen sein dürfte. Meine Musterstücke stammen von *Bieber*.

Es wurden, an Mangan bald mehr, bald weniger reich, Braun-Eisensteine mit Holzkohlen unter Zuschlag verwitterten bunten Sandsteines verschmolzen; der Gebläse-Wind war kalt. Die Schlacken bei der Weisseisen-Erzeugung und bei sehr gaarem Hohofen-Gange gefallen, zeigten sich vollkommen dicht, glasis glänzend, muschelrig im Bruche und von verschiedener grauer Farbe. Sie waren freiwillig über den Wallstein abgelaufen und davor erstarrt. Durch Übergiessen mit Wasser wandelten sie sich um zu Bimsstein-ähnlichen Gebilden, wobei starker Geruch nach Schwefel-Wasserstoff zu bemerken gewesen. Auf der Oberfläche solcher Schaum-Schlacken, und in Blasenräumen, sieht man, stellenweise sehr gehäuft, Graphit, schuppige Theilchen, Blätter, grösser und kleiner, letztere zum Theil Gruppen-artig verbunden. Zum Graphit gesellen sich sehr kleintraubige Parteen einer Substanz von reinster honiggelber Farbe, deren Natur ich für jetzt noch unentschieden lassen muss. — Nicht unerwähnt bleibe, dass die Bimssteine, wovon die Rede, beim Anhauchen ein deutlich hörbares Knistern vernehmen lassen.

Graphit, in Adern und Schnüren einen durch Glut veränderten Lias-Sandstein durchziehend. Hohofen der *Wilhelms-Hütte* zu *Schussenried* in *Württemberg*.

Dergleichen, ausgeschieden aus Gusseisen. Es zeigt sich dieses etwas regellos baumförmig gestaltet und hin und wieder besetzt mit kleinen Kugeln. Der Graphit bildet eine Rinde dicht an einander gedrängter, höchst kleiner Krystalle, dünne sechsseitige Tafeln, erscheint jedoch auch in Haufwerken von Blättern, welche mitunter Gusseisen Theile einschliessen. *Burger Hütte* im *Dillenburgischen*.

Graphit, Blätter, wovon manchen eine ansehnliche Grösse eigen, auf und in Holzkohlen. *Burger Hütte*.

Ein wahres Prachtstück endlich ist krystallisirter Graphit von der *Alexandroffskischen* Eisen-Giesserei zu *Petrosawodsk* im Gouvernement *Olonetz*. Er schied sich aus sehr weichem und dickflüssigem Roheisen, das, bevor man es in Gänge laufen liess, in einem Sumpfe vor dem Hohofen gesammelt wurde.

Ehe wir vom Graphit andern Substanzen uns zuwenden, ist nicht zu unterlassen, weniger bekannte, oder doch im Allgemeinen nicht besonders beachtete Thatsachen zur Sprache zu bringen.

Nach der Seeschlacht unfern des Vorgebirges *Saint-Vaast-la-Hougue* im Manche-Departement, wo TOURVILLE es mit der verbundenen Englisch-Holländischen Flotte zu thun gehabt, sah sich der Admiral genöthigt, seine Schiffe theils zu verbrennen, theils der Küste zutreiben zu lassen. Dieses geschah 1692 und erst über einhundertvierzig Jahre später, 1833, wurden, zur Zeit ungewöhnlich niederen Wasserstandes, Trümmer von Fahrzeugen mancherlei Art aus dem Meere gefischt, unter andern auch Kanonen-Kugeln.

CHAUVIN, dessen regsame Untersuchungen an Ort und Stelle besonders Lob gebührt, und EUDER-DESLONGCHAMPS hat man Berichte über die beobachteten Erscheinungen zu verdanken. Das Interessanteste für uns bleibt die Gegenwart des Graphits.

Die Kugeln zeigten sich mit einer ungefähr Zoll-starken Rinde überdeckt, bestehend aus kleinen Geschieben und aus Muschel-Bruchstücken, das Ganze fest verkittet durch eine Eisen-Hydrat ähnliche Masse. Beim Zerschlagen löste sich die Rinde rein ab von den Kugeln, welche, für den ersten Anblick, keine Aenderungen erlitten zu haben schienen; genaueres Forschen ergab jedoch das Gegentheil. Ritzbar mit Messern waren die Kugeln leicht zu zerschlagen, hin und wieder liessen sie sich sogar durchbohren. Die Aussenfläche der Bruchstücke erwies sich schwarz, Metall-ähnlich schimmernd, einzelne Punkte lebhaft glänzend. Rauhe Stellen vermochte der Finger-Nagel zu glätten; sie erlangten Glanz und fühlten sich fettig an, wie jeder Graphit.

Das Aeussere der Kugel-Fragmente wurde durch Luft-Einwirken fast augenblicklich rostartig und allmählig breitete sich solche Umwandlung aus bis ins Innerste. Durch und durch angegriffene Musterstücke dienten zur chemischen Zerlegung; sie glichen derbem Braun-Eisenstein mit eingeflochtenen Graphit-Blättchen; denn diese waren unversehrt geblieben. Nach EUDER-DESLONGCHAMPS betrug die Eigenschwere 1,785. BERTHIER's Analyse* belehrte über die Zusammensetzung. Er fand:

* *Ann. des Mines. 3^{ème} Sér. Tom. IX, p. 508 etc.*

Eisen-Peroxyd	46,7
Chlor	4,9
Graphit	13,0
Kieselerde	1,0
Wasser	25,0
	<hr/>
	100,0

Zum Schlusse soll von „Coaks-Haaren“ die Rede sein. Unwillkürlich rufen sie dem Gedächtniss Erscheinungen zurück, welche MAKINTOSH beim Stahlbereiten beobachtete: schwarze, höchst zarte Fäden in endloser Menge zu Locken vereinigt.

Als bekannt setze ich voraus, dass Steinkohlen, reinigt man solche von erdharzigen und schwefeligen Bestandstoffen, gewisse Merkmale einbüßen und andere erlangen, die im gewohnten Zustande ihnen eigen sind. Wie Gestellsteine in Hohöfen, lassen Coaks, mitunter sehr scharf und bestimmt, säulenförmige und stängelige Absonderungen wahrnehmen. In den Oefen von Newcastle, wo dieselben in senkrechter Stellung zu sehen, gewähren sie den Anblick eines glühenden Pflasters. Dieses weiter auszuführen, ist hier weder Ort noch Absicht. Es handelt sich um andere Phänomene so eigenthümlicher Art, dass solche, wie man wird anerkennen müssen, genauer beschrieben zu werden verdienen. Ich beobachte die Thatsachen zumal an prachtvollen Musterstücken von Eschweiler; dem preussischen Kohlenwerk, womit mein würdiger Freund VON DECHEN mich beschenkte.

Die ungemein leichten, dunkel graulichschwarzen, mehr und weniger vollkommen stängeligen Gebilde, auf dem Querbruch hin und wieder verschlackt, sind von ansehnlicher Länge und bis zu anderthalb Zoll im Durchmesser. Meist zeigen sie sich gewunden, rissig, zerborsten. Auch Höhlungen, Blasen-ähnliche Räume nimmt man wahr. Aussen bekleidet unsere säulenförmigen Absonderungen, nicht selten um und um, eine traubige und nierenförmige Schlacken-Rinde. Diese ist es, welche ihnen Auszeichnung verleiht*. Die Zusammenhäufungen kleinster, Perlen gleicher,

* Wohl erinnerte ich mich gewisser Phänomene, die, es liefen beinahe drei Jahrzehnden ab, viele Aufmerksamkeit erweckten; ich meine SILLIMAN'S geschmolzene Steinkohlen. Dazu fehlte nun offenbar hier die hohe Temperatur. Sollten die erwähnten Gebilde nicht etwa Glas sein aus Asche, welche die, vielleicht theilweise verbrannten, Kohlen zurückliessen? —

Kügelchen erweisen sich glatt, stahlgrau, Metall-artig glänzend, zuweilen bunt angelaufen. Das bewaffnete Auge vermag die, einander dicht sich anschliessenden, auf- und nebeneinander sitzenden Gestalten deutlich zu unterscheiden. Manche plattrunde Erhöhungen tragen das Ansehen des Geflossenseins, andere erscheinen Zapfen- oder Tropfstein-artig. Die feinsten Haar-Gespinnste und Wülste durcheinander geworrener Haare, oft von Zoll-Länge, alle gebogen, gewunden, gedreht, ihre eisenschwarze Farbe abgerechnet, Büscheln gezupfter Baumwolle nicht unähnlich, bedecken stellenweise die Oberfläche der besprochenen Rinde. Einzelne Blasenräume stellen sich gleichsam wie Miniatur-Bilder von Grotten dar, mit den zartesten Schlacken-Stalactiten und Stalagmiten.

Noch habe ich von auffallenden Schlacken-Drähten und Geflechten zu reden, meist nur von einer Linie im Durchmesser; manche sind zwei Zoll lang, gerade oder gebogen und endigen in scharfen Spitzen. Sie zeigen sich auf- und durcheinander gewachsen, so dass dieselben Filigran, der feinen Silber-Draht-Arbeit vergleichbar, und dabei über und über mit der uns bekannten kleintraubigen Decke bekleidet. Auch sieht man kleine Zacken darauf aus derselben Masse. Ursprünglich mögen die, frei vor uns liegenden, zierlichen Gebilde ihren Sitz in grössern Blasenräumen gehabt haben.

Fragt man nach dem chemischen Gehalt, so kann ich nur dankbar die Aufklärung rühmen, welche mir durch CHR. GMELIN zu Theil geworden. Von einer quantitativen Analyse konnte nicht die Rede sein, auch genügt's zu wissen, dass, wie man erwarten konnte, Kohlenstoff der Haupt-Bestandtheil unserer »Coaks-Haare« ist, ausserdem fanden sich Kieselerde und Spuren von Kalk, Thon und Eisen. Die Rinde, wovon ich meinem verehrten Freunde eine kleine Menge mittheilte, fand derselbe äusserst schwer verbrennlich. Von Wilkowitz in Mähren mir zugekommene haarförmige Coaks-Ausscheidungen zeigten, nach der von Herrn BOHN im hiesigen Laboratorium angestellten Untersuchung, einen Schwefeleisen-Gehalt, welcher auch in der traubigen Schlacken-Rinde nicht ganz vermisst wurde. Eine Erscheinung, die keineswegs befremden kann, da, wie man weiss, viele Kohlen Eisenkies als zufällige Einnengung führen. — — Was die chemische Beschaffenheit von MAKINTOSH'S oben besproche-

nen »schwarzen Fäden« betrifft, so erwiesen sie sich ebenfalls als vor dem Löthrohr vollkommen verbrennbar.

Wie ich hoffe, verdient es keinen Tadel, dass mit Graphit, dem »Kohlenstoff«, einige Erzeugnisse zusammengefasst wurden, die, obwohl abweichend im äusserlichen Ansehen, dennoch vom nämlichen chemischen Wesen sind. Zählt man ja auch in Mineral-Systemen mehrere Graphit-Arten oder Abänderungen auf.

Hütten-Erzeugnisse und andere künstliche Mineralien, übereinstimmend mit jenen, die in der Natur verschiedenen Gesteinen beigemengt sind oder ihren Sitz haben in Drusen- und Blasen-Räumen.

Vielen Mineralien, enthalten in der Festrinde unserer Erde, wurde ein gleichsam mehr parasitisches Dasein angewiesen. Auftretend in diesen oder in jenen Gebirgs-Gesteinen gehören sie, streng genommen, nicht zu deren Wesen; aber es erscheinen von Substanzen, wie die befragten, nicht wenige allgemein verbreitet, trotz der Benennung »zufällige Gemengtheile« liegt etwas Bezeichnendes in deren Gegenwart, ja es herrschen häufig merkwürdige Verkettungen. Gewisse Erzeugnisse, in solche Kategorie gehörig, sieht man übrigens beschränkt auf einzelne Gegenden oder Oertlichkeiten. Was die unter Hütten-Producten, namentlich unter Schlacken vorkommenden Aehnlichen betrifft, so wird davon unverzüglich die Rede sein.

Ferner gibt es Mineralien, die meist ihren Sitz haben in rundlichen Weitungen vulkanischer Felsarten, in Blasenräumen hervorgebracht durch entwickelte Gase. Auch für Verhältnisse wie diese drängen sich unwillkürlich Vergleichungs-Phänomene auf und Analogieen. Wie bei »Mandelsteinen« sieht man die Höhlungen gewisser Schlacken theilweise oder gänzlich erfüllt von anderer Substanz, oft auch nur deren Wände bekleidet mit dünnere Decke. Es mussten solche Ausfüllungen und Anflüge, ehe dieselben übergingen in starren Zustand, ehe sie sich stalaktitische oder regelrechte Gestalten aneigneten, dampfförmig oder tropfbar flüssig gewesen sein.

Nicht bei allen diesen Erzeugnissen konnten wir mit gleicher Ausführlichkeit verweilen, öfter genügten Hinweisungen. Die Aufführung in alphabetischer Reihenfolge erleichtert die Uebersicht des Mannigfaltigen.

Apatit.

Das Mineral — auf Zinnerz-Lagerstätten besonders einheimisch, in Skandinavien mit Magneteisen vorkommend, ein zufälliger Gemengtheil gewisser plutonischer und vulkanischer Gesteine, und neuerdings durch SCACCHI in Auswürflingen des Somma-Berges begleitet von glasigem Feldspath und Magneteisen gefunden — hat man bis jetzt unter Hütten-Erzeugnissen nicht nachgewiesen, dagegen gelang mehreren Chemikern dessen Darstellung in Laboratorien.

DAUBRÉE* erhielt, als er Chlor-Phosphor über rothglühenden kaustischen Kalk leitete, Apatit-Krystalle, sechsseitige Prismen von mikroskopischer Kleinheit.

MANROSS** unternahm, geleitet von WOEHLEK, verschiedene Versuche, die alle zu günstigen Resultaten führten. Er stellte durchsichtige hexagonale Prismen dar, theils nadelförmig, andere begrenzt von sechsseitigen Pyramiden. Mit dem Mikroskop-Goniometer gemessene Winkel näherten sich sehr denen des natürlichen Apatits.

FORCHHAMMER*** fand bei seinen werthvollen Untersuchungen über Einwirken des Kochsalzes beim Entstehen von Mineralien, dass künstliche Apatite vorzüglich leicht zu erzeugen sind, wenn man weissgebrannte Knochen mit Kochsalz zusammenschmilzt. In Höhlungen des Salzes bilden sich nadelförmige Krystalle.

Chlor-Kalium.

Das Mineral — welches wie bekannt als schneeweisse Rinde auf Laven des Vesuv beobachtet wurde — findet sich nach HAUSMANN, KOCH und ZINKEN auch unter Hütten-Erzeugnissen, und zwar in den obern Theilen von Spalten und Rissen mehrerer Harzer Eisen-Hohöfen. Hier kommt die durch Dämpfe abgesetzte Substanz in weissen, zum Gelblichen sich neigenden Würfeln vor, begleitet von Zinkoxyd.

* *Comptes rendus etc. 1851, Vol. XXXII, p. 625 etc.*

** *Experiments on the artificial production of Minerals. Goettingae 1852, p. 13 etc.*

*** *POGGENDORFF, Annalen der Physik, Bd. 91, S. 568.*

Chrysoberyll.

EBELMEN* setzte ein inniges Gemenge von:

Thonerde	6,00
Beryllerde	1,62
geschmolzener Borsäure	5,00

in offenem Gefässe einer hohen Temperatur aus. Die geschmolzene Masse zeigte sich nach dem Erkalten oberflächlich mit krystallinischen Spitzen bedeckt, im Inneren erdig und umschloss viele von Krystallen ausgekleidete Höhlungen. Wiederholt mit concentrirter Schwefelsäure behandelt liess die Masse ein krystallinisches Pulver zurück von 3,727 Eigenschwere, und bei fünfundvierzigfacher Vergrösserung waren deutlich Krystall-Gestalten des Chrysoberylls zu sehen. Eine Analyse ergab:

Thonerde	80,25
Beryllerde	20,03
Eisenoxyd	0,14
	<hr/>
	100,42

Um zu noch befriedigenderen Resultaten zu gelangen, wurde dem zu schmelzenden Stoffe kohlenaurer Kalk zugesetzt**. Nun entstanden unvergleichbar grössere wohl ausgebildete Krystalle bis zu sechs Millimeter Länge. Sie erwiesen sich durchsichtig, schwach grünlich gefärbt, ihre Winkel waren jene des in der Natur vorkommenden Minerals. In Menge fand man darunter Zwillinge denen des Chrysoberylls aus Brasilien, von Haddam im Connecticut und aus dem Ural ähnlich.

Gahnit.

Beim Zusammenschmelzen von:

Thonerde	6 Grammen
Zinkoxyd	5 „
geschmolzener Borsäure	6 „

in Muffeln erhielt EBELMEN*** farblose Octaeder von 4,58 Eigenschwere und härter als Quarz. Das Ergebniss einer damit vorgenommenen Analyse war:

Thonerde	55,9
Zinkoxyd	44,1
	<hr/>
	100,1

welche Zusammensetzung mit jener des Minerals von Fahlun und aus Nord-Amerika nahezu übereinstimmt.

* *Ann. de Chim. et de Phys.*, Vol. XXII, p. 213 etc.

** *Ann. des Mines. 5^{ème} Sér.* Vol. II, p. 342 etc.

*** *Loc. cit.* p. 339 etc.

Gehlenit.

J. PERCY* gebührt das Verdienst zuerst gezeigt zu haben, dass krystallisirte Schlacken, aus dem mit heissem Winde betriebenen Hohofen von Oldbury in England stammend, mit Gehlenit übereinstimmen. Die dünnen rechtwinkelig vierseitigen Tafeln, weiss und durchscheinend, gaben bei der Analyse:

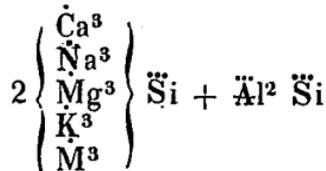
Kieselsäure	28,32
Thonerde	24,24
Kalkerde	40,12
Talkerde	2,79
Mangan-Oxydul	0,07
Eisen-Oxydul	0,27
Kali	0,64
schwefelsauren Kalk	0,26
Schwefel-Calcium	3,38
	<hr/>
	100,00

Nach RAMMELSBERG hat man diese Schlacken zu bezeichnen mit $3 \text{R}^3 \ddot{\text{Si}} + \text{Äl}^3 \ddot{\text{Si}}$, welches die Formel des Gehlenits ist.

Aus dem Hohofen zu Holzhausen bei Homberg in Kurhessen — wo körniger thoniger Gelb-Eisenstein mit Kalk-Zuschlag verhüttet wird — kamen mir Musterstücke zu, die hierher gehören. Es sind perlgraue krystallinische Schlacken und in den Drusenräumen sitzen kleine wohl ausgebildete quadratische Prismen, theils tafelartig, halbdurchsichtig, ihre Flächen, so wie der muschelige Bruch glasig glänzend. BUNSEN's Untersuchung erwies folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	32,22
Thonerde	27,81
Kalkerde	17,35
Talkerde	5,57
Mangan-Oxydul	2,67
Kali	3,05
Natron	11,30
	<hr/>
	99,97

Hieraus wurde die Formel berechnet:



* Report of the sixteenth meeting of the British Association of the advancement of Science. London 1847, pag. 351.

und es bleibt die Frage: welcher von beiden Formeln man den Vorzug geben will, unbezweifelt aber sind diese Schlacken-Krystalle gleich jenen von Oldbury dem Gehlenit beizuzählen.

Granat.

In Schlacken von Hohöfen wurde dieses Mineral bis jetzt nicht, oder nur selten beobachtet, wohl aber gelang es dasselbe durch Schmelzung aus seinen Elementen darzustellen. Vor zwei Jahrzehnden schon erhielt MITSCHERLICH* krystallisirte Granaten, wenn auch nicht von sehr vollkommener Ausbildung und später gelang durch DAUBRÉE die künstliche Nachbildung des Minerals.

Ueber die Entstehungs-Weise der Substanz bietet die Natur beachtungswerthe Winke. Wir erinnern unter andern an Thonschiefer in Northumberland und auf der Insel Anglesea. Sie enthalten da, wo Basalte und Dolerite mit ihnen in Berührung treten, schöne und grosse Granat-Krystalle in Menge. Die Gegenwart der Melanite, der schwarzen Granaten in vulkanischen Felsarten ist eine längst bekannte Thatsache, allein ihre Bedeutung steigerte sich nicht wenig durch SCACCHI's wichtige Wahrnehmungen. Er fand — wie bereits früher im Vorbeigehen erwähnt worden — Melanite sublimirt auf Schlacken im Fosso di Cancherone und später in einigen Leucit-Laven des Vesuvischen Kraters von 1839. Andere Laven-Massen, ausgeschleudert bei der Katastrophe im October 1822 und sehr zersetzt durch Fummarolen-Einwirkung, zeigten an den Wänden viele ziemlich grosse Krystalle von braunem Granat, entkantete Rauten-Dodecaeder, begleitet von Eisenglanz-Krystallen und von andern, verschiedenen Silicaten angehörend. In einem mir übersendeten Musterstück findet man Melanite neben glasigem Feldspath und Hornblende. — In gewissen Auswürflingen des alten Somma-Berges beobachtete SCACCHI ebenfalls Granat-Krystalle. Sie bekleideten die Wände von Blasenräumen, seltener erschienen dieselben mit grün gefärbten Bruchstücken fest verbunden zu einem Trümmer-Gebilde. Kleine Höhlungen hatten auch Melanit-Krystalle aufzuweisen, aber diese Weitungen waren geschlossen und befanden sich inmitten dichter Gestein-Masse.

Greenockit.

Mehr als zwei Jahrzehnde waren abgelaufen, seit STROMEYER das Cadmium im Zinkoxyd entdeckt hatte, da erst wurde durch GREENOCK bei Bishopton in Renfrewshire ein selbstständiges für sich vorkommendes Mineral von jenem Metall aufgefunden, das Schwefel-Cadmium, und nun erhielt neuerdings C. L. E. SCHÜLER** im Laboratorium zu Göttingen den »Greenockit« in scharf ausgebildeten Krystallen, in ihren Eigenschaften übereinstimmend mit dem natürlichen.

* POGGENDORFF's Ann. d. Phys. Neue Reihe, Band XXXIII, S. 340.

** Über die künstliche Darstellung des Greenockits. Göttingen 1853.

Humboldttilit.

Humboldttilit oder Melilith — die Einerleiheit beider Mineralien, was chemische Beschaffenheit betrifft und krystallographische Merkmale, ging zumal aus DAMOUR'S Untersuchungen hervor — ist allerdings wenig bedeutend für die Zusammensetzung von Felsarten, tritt übrigens nur in vulkanischen Erzeugnissen auf. Eisen-Hohöfen verschiedener Gegenden lieferten krystallisirte Schlacken, welche sich als zum Humboldttilit gehörend erwiesen, und ich zweifle keineswegs, dass das Vorkommen weit häufiger sein dürfte als solches bis dahin bekannt ist. HAUSMANN, der auf seinen Reisen durch England bei mehreren Hohöfen in Südwaless, wo thoniger Sphärosiderit mit kalkigen Zuschlägen und mit Coaks verhüttet wurde, die Erscheinung zu beobachten Gelegenheit hatte, sah solche weder in Norwegen und Schweden, noch in Deutschland bei Holzkohlen-Oefen, in denen man Magneteisen, Eisenglanz, Braun- und Gelb-Eisenstein verschmolz*.

FORBES zerlegte Schmelz-Producte von Russels-Hall Hohofen unfern Dudley, wo thoniger Sphärosiderit mit Talkerde-haltigem Kalk-Zuschlag und Coaks bei heisser Gebläse-Luft verhüttet wurde (I), sodann untersuchte er Schlacken von den Wednesbury Oak Works zu Tipton in Staffordshire, hier dient kalte Luft zum Betrieb des Coaks-Hohofens, der Zuschlag ist derselbe (II). Die Analysen ergaben bei:

	(I.)	(II.)
Kieselsäure	37,91	39,52
Thonerde	13,01	15,11
Kalkerde	31,43	32,52
Talkerde	7,24	3,49
Eisen-Oxydul	0,93	2,02
Mangan-Oxydul	2,79	2,89
Kali	2,60	1,06
Schwefel-Calcium	3,65	2,15
	<hr/> 99,56	<hr/> 98,76

Diesen Resultaten entsprechen jene, welche BERTHIER bei Schlacken-Zerlegungen aus Eisen-Hohöfen von Dowles und von Plymouth bei Wicks unfern Mertyr-Tydwil in Wales, so wie von Janon bei St. Etienne gefunden, desgleichen KARSTEN'S Untersuchungen der Coaks-Hohofen-Schlacken von der Königshütte in Ober-Schlesien.

Um Wiederholungen zu meiden, gestatten wir uns die Charakteristik künstlicher Humboldttilite zusammenzufassen.

* Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde. Göttingen 1850, S 41.

Die Farbe solcher Schlacken ist grünlichgelb ins Braune und Lavendelblaue ziehend; zuweilen wechseln verschiedene Nuanzen in Streifen. Ihre Härte schwankt zwischen 5,5 und 5,7; das spezifische Gewicht beträgt im Mittel 2,9187. Die Krystalle, dem Tetragonal-System angehörend, sind gerade quadratische Prismen, oft mit abgestumpften Seitenkanten und nicht selten Tafel-förmig. Sie haben theils Wachs-, theils Glasglanz. Bei derben Massen verläuft sich der unebene Bruch ins Muschelige, stellenweise bemerkt man Andeutungen von unvollkommen blättrigem und verworren strahligem Gefüge.

Unter den künstlichen Humboldttiliten, welche ich besitze, verdienen Erwähnung die durch J. Percy in London mir zugekommenen Musterstücke aus dem Hohofen von Blackwells Work zu Russels-Hall bei Dudley. Hier verschmilzt man Thon-Eisensteine, zugeschlagen wird Kalk, Coaks sind das Brenn-Material, die Luft ist erhitzt. Die kleinen aber deutlichen Krystalle bestehen nach Percy's Analyse aus:

Kieselsäure	38,05
Thonerde	14,11
Kalkerde	35,70
Talkerde	7,61
Eisen-Oxydul	1,27
Mangan-Oxydul	0,40
Kali	1,85
Schwefel-Calcium	0,82
	99,81

Vom Fürstlich Fürstenbergischen Hüttenwerke Zizenhausen erhielt ich durch Herrn. SCHILL in Stockach Musterstücke lavendelblauer, sehr blasiger Schlacken, welche in den Jahren 1845 und 1852 fielen. Bohnerze waren die Rohstoffe, zugeschlagen wurde Jurakalk, Holzkohle diente als Brenn-Material. Die in drusigen Weitungen und in zum Theil mit glasigem Schmelz bekleideten Blasenräumen der krystallinischen Masse ihren Sitz habenden Krystalle von mehreren Linien Durchmesser und noch beträchtlicherer Länge, zeigen sich auf- und mannigfaltig durch- und in -einander gewachsen, auch Zwillings-artig verbunden. Nach SCHILL's, mir handschriftlich mitgetheilten, Analyse ist die Zusammensetzung derselben folgende:

Kieselsäure	38,340
Thonerde	21,220
Kalkerde	29,220
Talkerde	2,440
Eisen-Oxydul	1,976
Kali	1,100
Schwefel	0,016
	<hr/>
	94,312

Der beträchtliche Verlust blieb unerklärt.

Vorzüglich schön endlich sind die Humboldtilit-Hohofenschlacken von Geislautern, welche ich Herrn Dr. JORDAN in Saarbrücken verdanke. Die Krystalle, achtseitige Prismen, überbieten, was Grösse und Reinheit der Ausbildung betrifft, alle anderen Musterstücke der Art, welche mir vorgekommen.

Idokras.

Mit diesem Mineral haben die Erzeugnisse mancher Hohöfen im Aeussern eine so auffallende Aehnlichkeit, dass es an Täuschungen nicht fehlte; aber die chemische Zusammensetzung solcher Schmelz-Producte weicht ab von jener des Idokras. Wir haben im Verfolg Gelegenheit von diesem Gegenstand zu reden.

MITSCHERLICH, so wie DAUBRÉE stellten, auf synthetischem Wege, Idokras in guten Krystallen dar.

Korund.

GAUDIN'S Versuche lieferten den Beweis, dass Thonerde bei erhöhter Temperatur ziemlich leicht regelrechte Gestalt annehme. Mit dem Gas-Löthrohr geschmolzen, erhielt er eine Masse, welche, nach dem Erkalten, dieselbe Härte, die nämliche Spaltbarkeit zeigte, wie in der Natur vorkommender Korund. Mehr befriedigende Resultate ergab das Verfahren EBELMEN'S*. Thonerde wurde in Borax gelöst und, durch langsames Verdampfen des Lösungs-Mittels, in krystallinischem Zustande davon abgeschieden. Unter dem Mikroskop liessen die durchsichtigen Gebilde deutlich die gewöhnliche Korund-Form erkennen. Setzt man der Thonerde und dem Borax Kieselsäure zu, so entstehen, bei starkem Porcellanofen-Feuer, sehr lebhaft glänzende sechsflächige Doppel-Pyramiden, an beiden Enden abgestumpft. Winkel, Eigenschwere und Härte dieser Krystalle stimmen mit denen des natürlichen Korunds überein. — Auch DAUBRÉE bildete künstlich krystallisirten Korund.

* *Annales des Mines. 5^{ème} Série. Vol. II, . p. 366 etc.*

Der Darstellung von:

Periklas,
Perowskit,
Pyrochlor und
Rutil

durch EBELMEN sei im Vorbeigehen gedacht.

Spinell.

Vermittelst der uns bekannten Methode wurden von genanntem Chemiker* Spinelle in krystallinischen Massen und krystallisirt dargestellt, roth, blau und schwarz gefärbt, je nachdem den zur Verbindung erforderlichen Stoffen — Thon- und Talkerde — ausser der geschmolzenen Borsäure, Chromoxyd, Kobalt-Oxydul oder Eisenoxyd zugesetzt worden. Die, mit freiem Auge kenntlichen, wohl ausgebildeten Octaeder, theils entkattet, zeigten sich in ihren wesentlichen Eigenschaften vollkommen übereinstimmend mit natürlichem Spinell. Analysen des künstlichen rosenrothen, oder Rubin-Spinells (I), und des blauen (II) ergaben:

	(I.)	(II.)
Thonerde	71,9	73,2
Talkerde	27,3	26,0
Chromoxyd	1,2	—
Kobalt-Oxydul	—	1,7
	<u>100,4</u>	<u>100,9</u>

Topas.

DAUBRÉE glückte es, Topas auf künstlichem Wege darzustellen**.

Wir müssen die Ausführlichkeit des eingeschlagenen Verfahrens übergehen, obwohl die Thatsache um so interessanter, da es sich um ein Mineral handelt, welches in die Zusammensetzung einer Felsart eingeht.

Turmalin.

Sehr umfassend entwickelte G. BISCHOF*** die Gründe für und gegen Entstehung des Minerals auf feuerig-flüssigem Wege. Indem wir dahin verweisen, darf nicht unerwähnt bleiben, dass zu den durch DAUBRÉE künstlich erzeugten Substanzen auch diese gehört.

Wollastonit.

HAUSMANN gedenkt eines krystallinischen Kalk-Bisilicates, in

* *Annales de Chim. et de Phys.* T. XXXIII, p. 34.

** *Comptes rendus.* 1851. Vol. XXXII, p. 625 etc.

*** Lehrbuch der chemischen Geologie. Bd. II, S. 426 ff.

der Mischung diesem Mineral ähnlich, das unter Eisen-Hohofen Schlacken gefunden worden*.

DAUBRÉE bildete den Wollastonit künstlich nach, SCACCHI zählt ihn, jedoch nicht mit völliger Gewissheit, den Substanzen bei, welche in Blasenräumen der vom Vesuv 1822 emporgeschleuderten Massen gefunden worden; an der Zusammensetzung verschiedener krystallinischer Gesteine des Monte di Somma nimmt das Mineral Theil und ist begleitet von Granat und Leucit.

Zeolithische Gebilde.

Von hoher Wichtigkeit sind vor Allem die Erfahrungen BUNSEN'S**. Wir können uns nicht versagen, das, was für unsern Zweck besonders wesentlich, hier einzuschalten.

In engster Beziehung — so heisst es in der Mittheilung über die Prozesse der vulkanischen Gestein-Bildungen Islands — zu palagonitischen und pyroxenischen Felsarten stehen die zeolithischen Mandelstein-Gebilde. Sie sind metamorphische Zwischenglieder dieser beiden Gebirgs-Gruppen. Da die beiderseitige Durchschnitts-Zusammensetzung der letztern fast genau eine und dieselbe ist, so kann man die chemische Beziehung des zeolithischen Gesteines zum ursprünglichen, aus dem es hervorging, nicht mehr auf dem Wege der Rechnung nachweisen. Dagegen lässt schon eine oberflächliche Betrachtung der geologischen Verhältnisse ihres Vorkommens keinen Zweifel über die Art ihrer Entstehung. An unzähligen Orten Islands sieht man die zeolithischen Mandelsteine durch allmähliche Übergänge nach einer Seite in festes Trapp-Gestein, nach der andern in palagonitische Tuffe so innig verflösst, dass sich Absonderungen und Zerklüftungen vom festen, dichten Trapp aus durch den zeolithischen Mandelstein bis ins Tuff-Gebilde deutlich verfolgen lassen. Wo bei Silfrastadir der, in felsigen Abhängen auf den Tuff-Schichten sich erhebende, Trapp nähere Einsicht in diese Verhältnisse gestattet, zeigt sich die Zeolith-Bildung auf dem durch jene allmählichen Übergänge charakterisirten Wechsel beider Gebirgsarten am vollkommensten entwickelt, und in dem Maasse nach dem dichten Gestein hin verschwindend, als die sichtbaren Spuren einer gegenseitigen Einwirkung mehr und mehr zurücktreten, so dass man endlich nur in Klüften und vereinzelt Hohl-Räumen die Chabasie-Drusen zusammengedrängt findet, welche dort den Mandelstein-Bildungen eigenthümlich sind. Überall in Island wiederholt sich diese Erscheinung. Selbst bei den jüngsten Lava-Ergüssen lässt sie sich beobachten. Eines der merkwürdigsten Beispiele ist am Krafla zu sehen. Die Palagonit-Schichten dieses Vulkans sind am nordwestlichen Berg-Abhang von einer, wie es scheint, sehr jungen Lava durchsetzt, die aus wagerechter Spalte hervorgequollen ist. Vom Contact dieser Lava-Lage aus hat das angrenzende Palagonit-Gestein eine Metamorphose merkwürdigster Art erlitten. Die Substanz der wasserfreien

* Göttinger gelehrte Anzeigen; 1837, S. 50 ff.

** POGGENDORFF, Ann. d. Phys. Band LXXXIII, S. 232 ff.

Felsart ist, ohne eigenthümliche Schmelzung erfahren zu haben, in eine dunklere Eisen-haltige, und in eine blendend weisse Eisen-freie Silicat-Masse geschieden. Erstere bildet eine homogene Grundlage, in welcher letztere ausgesondert auftritt; beide sind isomorph. Näher nach der Lava hin, wo die Feuer-Wirkung bedeutender war, nimmt das Gestein im Aeussern den Charakter lockerer Basalt-artiger Mandelstein-Conglomerate an, die man so häufig in Island als Zwischenglieder palagonitischer und pyroxenischer Gesteine trifft. Die noch dunklere Eisen-haltige Grundmasse, welche unter dem Mikroskop ganz die Beschaffenheit grünen Bouteillen-Glases, im Grossen aber, mit freiem Auge betrachtet, mehr die Beschaffenheit gewisser Conglomerat-artiger Pyroxen-Gesteine zeigt, erscheint jetzt voller sphäroidischer glattwandiger Höhlungen und Drusenräumen, die leer oder mit Kugeln scharf abgesonderter Eisen-freier Silicat-Masse erfüllt sind. Wo diese Eisen-freie krystallinische Masse, die aus Zeolith-Substanzen besteht, zur Ausfüllung der Hohl-Räume nicht hinreichte, ist die Bildung zeolithischer Krystall-Drusen, oder einzelner in den Drusen aufsitzender Zeolith-Krystalle vor sich gegangen.

Dieselbe Spaltung in Eisen-freien und Eisen-haltigen Silicaten lässt sich auf einfachste Weise beim Palagonit und bei palagonitischen Tuffen künstlich hervorbringen. Erhitzt man Erbsen- bis Haselnuss-grosse Stücke dieser Substanzen in der Flamme einer BERZELIUS'schen Lampe, oder vor dem Löthrohr rasch, bis sie äusserlich glühen, so lassen sich alle Phasen dieser Metamorphose, von der äusseren gefritteten Rinde aus bis in das kaum zersetzte Innere der Stücke aufs Deutlichste unter dem Mikroskop erkennen. In einer Zone, die schon durch ihr gefrittetes Ansehen unverkennbare Spuren stattgehabter Glühhitze an sich trägt, erkennt man nicht selten ein mit Mandeln und Drusenräumen erfülltes Gestein, das mit den basaltischen Mandelsteinen, welche den Trapp an zahllosen Puncten Islands unterteufen, auf's Vollkommenste übereinstimmt. Diese Übereinstimmung geht so weit, dass sogar die Auskleidungs-Rinden der künstlichen Krystall-Drusen mit denen der natürlichen dem äusseren Ansehen nach identisch sind. Selbst die Art und Weise, wie die gebildeten Krystalle auf den Drusen-Wandungen aufsitzen, ist bei diesen künstlichen Producten genau dieselbe, wie in der Natur. Bisweilen beobachtet man in der geglühten Masse rundum ausgebildete glänzende Chabasic-Krystalle, mit der diesem Mineral eigenthümlichen Streifung, durch eine krystallinische Chabasic-Masse und eine sodann folgende Salband-artige Rinde von krystallinischem Mutter-Gestein getrennt.

So weit BUNSEN's Beobachtungen und Versuche.

Nach SCACCHI finden sich am Feuerberge Neapels Phillipsit, Gismondin, Comptonit und Analcim, alle unter den nämlichen Verhältnissen, in zelligen Räumen der Gangmassen des Monte di Somma und häufiger noch in drusigen Weitungen von Auswürflingen alter Eruptionen dieses Vulkans. Die Wasser-haltigen Silicate, wovon die Rede, sind als Sublimations-Erzeugnisse zu betrachten. Was bemerkenswerth ist, dass SCACCHI weder in neuen Laven des Vesuvs, noch in dessen Krater, Substanzen

befragter Art gefunden; nur den Phillipsit beobachtete er in einem Falle, begleitet von Theilchen glasigen Feldspathes, von Glimmer, Haar-förmigen Hornblende-Krystallen und von Augit. Phillipsit findet sich ebenfalls, zarte Adern ausmachend, in den vom Somma-Berge emporgeschleuderten Breccien ähnlichen Gebilden, die kein Zeichen erlittener Zersetzung durch Einwirken vulkanischer Ausströmungen tragen. Aeusserst selten kleiden Comptonit-Krystalle die Weitungen dieser Gesteine aus.

Einer Bemerkung von SCHULTES möge gedacht werden, ohne dass wir mehr Werth darauf legten, als derselben gebührt. Es wird nämlich gesagt*: »In Innsbruck füttert man einen Kalkofen mit einem Gestein, das ein Mittelding ist zwischen Glimmier- und Thonschiefer; wenn man nun im Frühjahr diese Fütterung ausräumt, so ist der Schiefer in den schönsten Zeolith verwandelt, in dem auch Cubicite vorkommen.«

* von MOLL's neue Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Bd. III, S. 94.

Künstlich dargestellte Substanzen, die Mineralien vergleichbar sind, welche in der Natur Lager und Lager-ähnliche Massen zusammensetzen, auch in Gangräumen und Klüften vorkommen.

Alaun.

An der Solfatara sublimirt man aus einer Erde, die gegraben wird, den Schwefel in Steingut-Cylindern bei 400° C. Im erdigen Rückstand finden sich nicht selten Haufwerke regelmässiger Octaeder. Sie enthalten auf ein Atom Alaun, mit einer richtigen Menge Krystallisations - Wasser, ein Atom $K\ddot{S} + 12\dot{F}\ddot{S} + \dot{H}^*$.

Anhydrit.

MANROSS** erhielt beim Zusammenschmelzen von neutralem schwefelsaurem Kali mit der fünffachen Menge Chlor-Calcium eine Masse, die nach dem Erkalten sich bedeckt zeigte mit krystallinischen Blättchen. Unter dieser Rinde waren Höhlungen ausgekleidet mit Gruppen durchsichtiger, höchst dünner Krystalle, und das Innere der Masse erschien nach allen Richtungen von solchen Gebilden durchdrungen. Beim Auflösen des überschüssigen Chlor-Calciums und Chlor-Kaliums fanden sich Krystalle jenen des natürlichen Anhydrits vollkommen ähnlich. Ihre Eigenschwere betrug 2,969 und die Analyse derselben ergab:

Kalk . . .	41,44
Schwefelsäure	58,50
	99,94

* DUPRÉNOY in *Ann. de Chim. et de Phys.* Vol. LX, p. 434 etc.

** *Experiments of the artificial production of crystallized Minerals Goettingae, 1852.* Pag. 18 etc.

Interessant ist das Vorkommen des Minerals am Vesuv. Von SCACCHI wurde es unter den Erzeugnissen des Somma-Berges beobachtet. Man trifft, jedoch nur selten, krystallisirten Anhydrit in kleinen zelligen Weitungen, die unverkennbar das Gepräge vom Einwirken der Fummarolen tragen.

Anthracit.

Als im Jahr 1844 die Hohöfen zu Niederbronn im Departement des Niederrheines eingingen und das noch warme Mauerwerk zerstört wurde, bemerkte man zu wiederholten Malen einen Regen von Funken, von entzündeter Kohle, aus Ofen-Spalten dringend. Diese Weitungen, bis zu ihrem Ursprung verfolgt, liessen Kohlen-Absätze wahrnehmen, derbe Massen und kleine Kugeln von strahligem Gefüge und mit dichtem Kern, welche sich hinter Steinen und bis ganz in die Höhe gebildet hatten. Diese Kohle scheint durch die dünnsten Spalten und Risse eingedrungen zu sein. Sie fühlt sich sanft an und ist dem Anthracit ganz ähnlich.

Wir erinnern an das Auftreten des Minerals am Rehhübel zu Johann-Georgenstadt auf einen Gange im Granit. Die Ausfüllungs-Masse dieses Ganges, meist von mehrern Lachtern Mächtigkeit, ist Roth-Eisenstein und ein Conglomerat von Granit- und Schiefer-Bruchstücken, verkittet durch eisen-schüssigen Thon. Im Netz-förmigen Gewebe windet sich der Anthracit durch die Conglomerat-Masse hindurch, unwickelt hier einzelne Geschiebe und macht dort grössere, theils Nieren-ähnlich gestaltete, Partieen aus.

Asbest.

W. MURRAY fand, im Grunde eines englischen Hohofens, dessen Schmelzreise dritthalb Jahre gedauert, in einer Höhlung eine, aussen mit zierlichen Krystallen von Cyan-Stickstoff-Titan besetzte Masse, die, etwas geringere Biagsamkeit abgerechnet, in ihren Eigenschaften mit Asbest übereinkam. Sie bestand aus zarten, Seiden-artig glänzenden, der Länge nach verbundenen Fasern, welche sich leicht von einander trennen liessen. Die Analyse ergab eine den Bestandstoffen des natürlichen Asbestes wohl vergleichbare Zusammensetzung, nur ist der Kieselerde-Gehalt etwas stärker, und die Talkerde theilweise durch das isomorphe Mangan-Protoxyd ersetzt.

Barytspath.

Von SÉNARMONT wurde dieses Mineral in mikroskopischen Krystallen künstlich gebildet, indem er frisch gefällten schwefel-

sauren Baryt mit einer Lösung von doppelt-kohlensaurem Natron in starker Glasröhre einschloss und dieselbe während sechzig Stunden einer Temperatur von 250° aussetzte.

MANROSS* erzeugte die Substanz durch Zusammenschmelzen von schwefelsaurem Kali mit Wasser-freiem Chlor-Baryum. Beim Behandeln der erkalteten Masse mit Wasser blieb krystallinischer Sand in Menge zurück, in welchem das freie Auge Barytspath-Gestalten nicht verkennen konnte. Einzelne Krystalle zeigten sich als rhombische Prismen verlängert in der Richtung der Hauptaxe; ihre Winkel stimmten mit denen des natürlichen Minerals, und eine Analyse ergab:

Baryt	65,57
Schwefelsäure .	34,32
	<hr/>
	98,89

Magnesit.

SENARMONT erhielt das Mineral nach verschiedenen Methoden, unter andern, indem er schwefelsaure Talkerde auf kohlensaures Natron bei einer Temperatur von 160° C. einwirken liess. Unter dem Mikroskop waren Rhomboeder zu erkennen; sie hatten die Zusammensetzung einfach kohlensaurer Talkerde.

Salzsaures Natron.

Auf der Rothehütte und auf der Königshütte ist an der Arbeit-Seite der Oefen, in der Höhe der Rast, hinter einer Sandstein-Schale, salzsaures Natron vorgekommen.

Schwefel.

Wir erinnern an das, was über Entstehen von Schwefel-Krystallen und Tropf-Gestalten gesagt worden, als von den bei Röst-Processen wahrnehmbaren Erscheinungen die Rede gewesen (S. 89 ff.). Unter den beim Kupferschiefer-Hütten-Verfahren zu Riechelsdorf in Kurhessen fallenden Erzeugnissen beobachtete man Schwefel, jedoch nur als Seltenheit. Er soll in Formen vorgekommen sein, welche dem rhombischen Octaeder angehören dürften. Farbe und Glanz zeigten sich wie solche dem natürlichen Mineral gewöhnlich eigen sind.

Schwefelsaurer Strontian.

Durch Zusammenschmelzen von schwefelsaurem Kali mit

* In dessen wiederholt angeführten *Experiments* etc. Pag. 5.

einem Überschuss von Chlor-Strontium, stellte MANROSS dieses Mineral dar. Zahllose durchsichtige Krystalle zeigten sich beim Aufbrechen der erkalteten Masse, Prismen bis zu drei Millimeter Länge, deren Winkel, so wie ihre Eigenschwere übereinstimmten mit dem in der Natur vorkommenden schwefelsauren Strontian. Eine Analyse ergab:

Strontian	57,148
Schwefelsäure	42,827
	<hr/>
	99,975

Metallische Substanzen und Erze, wie man solche in Gangräumen und auf Lagern trifft, erzeugt durch Schmelzfeuer.

Wie bekannt pflegen Metalle und ihre Erze ausschliesslich, oder grössten Theils, in Spalten und Klüften vorzukommen, als »Gänge«. Häufig erscheinen sie begleitet von einer Zahl nicht metallischer Stoffe, von Steinarten, welche durch dieses Verhältniss besondere Bedeutung erlangen, ja mitunter das höchste Interesse. In Räumen, wie jene, wovon die Rede, vermochten zahllose Keime sich zu entwickeln; daher sieht man sie geschmückt mit einer Menge regelrechter Gestalten von überraschender Formen-Verschiedenheit.

Wenden wir, auch in dieser Beziehung, unsern Blick den Schmelzhütten zu. Hier ergeben sich die unverkennbarsten Aehnlichkeiten, Phänomene vollkommen vergleichbar mit dem eigenthümlichen Wesen gewisser Erze führender Gänge. Und es blieben solche Übereinstimmungen keineswegs beschränkt auf's Allgemeine, auch vielartige Einzelheiten wiederholen sich. Durch Kunst erzeugte Adern von kaum messbarer Stärke, Spalten, mehrere Zolle mächtig, kreuzen und durchsetzen einander, sie verwerfen und verzweigen sich. Musterstücke, entnommen aus Herden und aus Sohlsteinen der Schmelzöfen, könnte man versucht werden mit solchen zu verwechseln, die von Erzgängen stammen. Wir haben der bemerkenswerthen Thatsachen nicht wenige anzuführen, sehr entschieden darauf hinweisend, dass Substanzen, wie die befragten, tropfbar flüssig gewesen, andere aber Dampf-Gestalt hatten, als sie eindringen in Risse und Spalten. Nicht selten vermag man zu beurtheilen, ob die Weitungen schon vorhanden waren, oder ob »Schmelz-Erze« sich ihren Weg erst bahnen mussten.

Wir beobachten an künstlichen Gang-Gebilden den nämlichen geregelten Wechsel verschiedener Lagen parallel den Haupt-Begrenzungs-Flächen und was dergleichen mehr.

Der bequemen Übersicht wegen wurde auch bei dieser Abtheilung die alphabetische Folge gewählt.

Amalgam.

Nach KOPECKI* fand man in Vertiefungen des auf der Amalgamations-Hütte in Joachimsthal, zur Aufnahme des Quecksilbers dienenden Behälters, Amalgam-Krystalle. Befreit vom anhängenden Quecksilber, wie vom flüssigen Amalgam, zeigten sich silberweisse, glänzende, vollkommen ausgebildete Gestalten, Granatoide mit Combinationen, zum Theil nach der rhomboedrigen Axe in die Länge gezogen. Härte, Eigenschwere und chemisch-quantitative Zusammensetzung stimmten mit dem natürlichen Erz überein.

Antimonblüthe.

Aus dem Schmelzofen zu Wolfsberg bei Stollberg theilte mir vor Jahren Bergprobirer BAUERSACHS in Zellerfeld Antimonblüthe mit. Mein Musterstück lässt die Substanz in Nadel- und Haar-förmigen Krystallen erkennen.

Antimonglanz.

Durch HAUSMANN erfuhr man, dass in Verbindung mit regenerirtem Bleiglanz, der gewöhnlich einen geringen Antheil geschwefelten Antimons enthält, dieses Erz sich zuweilen rein bildet in Schmelzöfen der Oberharzer Silberhütten. Die zierlichen Nadel-förmigen Krystalle sind denen des natürlichen Antimonglanzes ähnlich; ich besitze deren, welche, auf künstlichen Bleiglanz-Krystallen ihre Stelle einnehmend, selbst das Phänomen des Angelaufenseins mit bunten Farben zeigen.

Antimon-Nickel.

Ein Erzeugniss von Blei- und Silber-Schmelz-Processen. FR. SANDBERGER** wies dasselbe auf der Emser Hütte nach, wo Bleiglanz als Rohstoff dient, der mit Fahlerz und Nickelglanz

* Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Band IV, S. 308.

** Bemerkungen über einige Nassauische krystallisirte Hütten-Producte. S. 133.

einbricht. HAUSMANN * beobachtete das Vorkommen auf der Frankenschaarener Silberhütte zu Clausthal.

Hier verschmilzt man Bleiglanz, der mitunter etwas Antimon beigemischt hat, auch begleitet wird durch andere Antimon-haltige Mineralien. Von Erzen, die Nickel enthalten, weiss man jedoch nichts auf den Clausthaler Gängen; es muss derselbe im Schmelzgut vorhanden sein, aber sich der Wahrnehmung entziehen, und erst beim Hütten-Process zum Vorschein kommen.

Künstlicher Antimon-Nickel, gleich dem natürlichen lichte Kupferroth ins Violblaue verlaufend; erscheint in Nadelförmigen Krystallen, welche zu Ems ihren Sitz in Hohlräumen von Bleistein haben, zu Clausthal in poröser, Antimon-haltiger bleiischer Masse, die im Stichherde eines Schliechofens sich aussonderte.

Metallisches Arsenik.

FAUSER zu Pesth fand, wie er mir brieflich mittheilte, in einer Nickel-Fabrik metallisches Arsenik in Rhomboedern krystallisirt. Als Schmelzgut dienen, wie es heisst, Nickel, Schwefel, Arsenik, Eisen und Kupfer. Ein mir zugekommenes Musterstück hat durch Zersetzung gelitten, so dass sich nichts Näheres darüber sagen lässt.

HESSEL berichtete über geschmolzen gewesenes metallisches Arsenik, an welchem zum Rhomboeder führende Durchgänge deutlich wahrzunehmen**.

Arsenikblüthe.

Seit länger als sechs Jahrzehnden kennt man das Vorhandensein dieser Substanz unter Hütten-Erzeugnissen. Wie von den Erscheinungen bei Röst-Arbeiten die Rede gewesen (S. 90), wurde bereits der Sache gedacht, auch die Merkmale erwähnt, welche künstlicher Arsenikblüthe eigen sind.

Zu Riechelsdorf fand man, jedoch nur äusserst selten, beim Aufbrechen der Oefen, im innern Mauerwerk kleine octaedrische und tetraedrische Krystalle des Productes; meist zeigten sie Treppen-förmig vertiefte Flächen.

Von PLATTNER erhielt ich krystallisirte »arsenige Säure«, die sich unter den Herd-Platten der Amalgamirerz-Röstöfen in daselbst befindlichen Kanälen abgesetzt hatte.

* Nachrichten von der G. A. Universität u. s. w. Göttingen, 1852. No. 12, S. 181.

** Jahrbuch für Mineralogie 1833. S. 401.

Nach KENNGOTT* bildeten sich vorzüglich schöne »Arsenik«-Krystalle in der ehemaligen Smalte-Fabrik zu Schlegelmühl bei Gloggnitz. Sie sitzen auf, zu Bausteinen verwendetem, Talkschiefer und sind Combinationen des Octaeders und des Rhomben-Dodecaeders.

Auripigment.

Von der Silberhütte zu Andreasberg besitze ich Auripigment, wahrscheinlich beim Rösten arsenikalischer Erze erzeugt. Realgar und Arsenikblüthe sind dessen Begleiter.

Durch Fummarolen sublimirt erscheint die Substanz mitunter bei heftigen Ausbrüchen des Vesuvus**.

Eigenes Interesse gebührt dem Vorkommen in dünnen Adern und auf kleinen Nestern der Braunkohle zu Fohnsdorf in Steiermark. Hier entstand das Auripigment wohl ohne Zweifel, wie in oberen Teufen mancher Harzer Erzgänge, durch Zersetzung von Arsenik- und Schwefel-haltiger Kiese***.

Metallisches Blei.

Ehe wir uns beschäftigen mit metallischem Blei, als Hütten-Ezeugniss, dürfte der Rückblick auf eine Erscheinung nicht ohne Interesse sein, über die man sich, in frühern oder spätern Zeiten, so viele Täuschungen und Irrthümer zu Schulden kommen liess: es ist die Rede vom Auftreten gediegenen Bleies in der Natur.

Ausser den Fundstätten auf dem Eilande Madeira und bei Carthagena in Murcia wurde, nach zu grossem Theile wenig Glauben verdienenden Angaben, an diesen und jenen Orten das Metall entdeckt †. Neuerdings erwies MAJERUS Wahrnehmung in Mexiko ganz entschieden das Vorhandensein von gediegenem Blei. NOEGGERATH erstattete Bericht darüber ††. Es findet sich bei Zomelalmacan im Staate Vera Cruz. Sehr weich und chemisch rein wird das Metall in grössern ausgeschiedenen Partien und in dünnen Platten und Schnüren, gleichsam als Spalten-Ausfüllung, in einem feinkörnigen Gemenge von Bleiglanz, Bleiglätte und etwas kohlensaurem Blei getroffen. Nach RAMMELSBURG's Untersuchung ist auch Eisenspath im Gemenge. Wahrscheinlich wirkte, bei der Umbildung von Bleiglanz in gediegenes Blei und in

* Mineralogische Notizen. Sechste Folge. S. 8.

** MONTICELLI e COVELLI *Prodromo della Mineralogia Vesuviana. Vol. I*, p. 36 etc.

*** Ritter von HAUER im Jahrbuch der K. K. geologischen Reichs-Anstalt. 1853, S. 109.

† NOEGGERATH lieferte eine kritische Zusammenstellung des bekannt Gewordenen: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Band IV, S. 678 ff.

†† A. a. O. S. 674.

Bleiglätte, plutonischer Einfluss als die Porphyre hervortraten. Merkwürdig bleibt jeden Falls der Umstand, dass Schwefel-Ausscheidung, Oxydation und Reduction des Bleiglanzes nur stellenweise eintreten. Die Beschaffenheit der Musterstücke weist nicht gerade auf eine Umwandlung hin, wie die ange-deutete, es hat vielmehr das Ansehen, als wäre das ganze Gemenge ein ursprüngliches Gebilde. — Zu den neuesten Thatsachen gehört endlich, nach GAGE*, die Gegenwart von gediegenem Blei im Meteor-eisen aus der Wüste Tarapaca in Chili. Es erfüllt kleine Höhlungen in der Eisenmasse, einige ganz, andere theilweise.

In der Natur kennt man bis jetzt gediegenes Blei ästig, in Drähten und Haar-förmigen Gestalten, auch in Platten, Blättchen und als Anflug. Metallisches Blei, das Hütten-Erzeugniss, findet sich dagegen meist in mehr oder weniger vollkommen ausgebildeten Krystallen. Die Formen sind, so weit meine Erfahrungen reichen, ohne Ausnahme octaedrische und eine Eigenthümlichkeit, welche als allgemeine gelten dürfte, ist, dass die Kanten etwas hervorragen über die mehr oder weniger vertieften Flächen. Durch Gruppierungen mikroskopischer Octaeder entstand auf letzterem Gestricketes. Die regelrechten Gestalten verlaufen sich in stängelig abgesonderte Theile, welche durch und durch sich krystallinisch zeigen und einen ungemeinen schönen Anblick darbieten. Dieses ist namentlich der Fall bei einem Prachtstück, das ich der Gnade Seiner Kaiserlichen Hoheit des Erzherzogs STEPHAN verdanke. Es stammt aus der Holzappeler Hütte unfern des Schlosses Schaumburg. In kleinerem Maassstabe sieht man die Erscheinung auch an Exemplaren von Ocker bei Goslar. Sie rühren zum Theil von Versuchen her, Werkblei nach PATTINSON'S Methode anzureichern.

Durch PLATTNER erhielt ich krystallisirtes Blei, das Antimon und Eisen beigemischt hat. Es stammt aus Drusenräumen einer allmählig erkalteten Bleimasse. In gleicher Weise bemerkenswerth sind Musterstücke, welche mir TH. SCHEERER mittheilte. Sie rühren von früheren Versuchen auf der Halsbrückener Hütte zu Freiberg her. Eine, etwa zwanzig Centner schwere, Bleimasse wurde längere Zeit in Schmelzung erhalten und sodann nach und nach abgekühlt. Ausser den Octaedern sieht man unvollkommen Gestricketes, Faden- oder Stängeln-ähnliche Theile, von anderen durchkreuzt, die Zusammenhäufungen mikroskopischer Krystalle sind.

Auf der Abenteuer-Hütte in Rhein-Oldenburg werden Sphä-

* *L'Institut. 1855 Vol. XXIII, p. 435.*

rosiderite, die Bleiglanz und Blende in höchstens Erbsen-grossen Theilen enthalten, mit Braun-Eisenstein ohne Zuschlag bei Holzkohlen verschmolzen. Nach dem Ausblasen findet sich oft unter dem Bodenstein metallisches Blei. Ein mir zugekommenes Musterstück zeigt wenig deutliche, gelblichgrau angelaufene Krystalle von Mennige begleitet.

Unter den nicht krystallisirten Exemplaren metallischen Bleies, welche ich erhielt, zeichnen sich Tropfstein-artige aus. Sie stammen von der Hütte Barnaul im Altai, und, bei der Ruhr-Arbeit gewonnen, von Raibl in Kärnthen. Ferner besitze ich Blei in kleinen Kugeln aus dem Hohofen zu Ilsenburg auf dem Harze, so wie von der Hütte Ludwigsthal im Donauthale, endlich kam mir das Metall in Platten zu von der Eisenhütte Zitzenhausen bei Stockach in Baden und von Bieber in Kurhessen.

Im Jahre 1853 wurde die Kunstmühle zu Heidelberg ein Opfer der Flammen. Von der Brandstätte entnahm ich unter andern ein Musterstück metallischen Bleies. Die ansehnlich grosse Masse lässt unverkennbar das Streben wahrnehmen, sich regelrecht zu gestalten. Man sieht Octaedern-ähnliche Formen von zwölf Linien Kanten-Länge. Ferner fanden sich Trümmer von Fenster-Scheiben und von verschiedenem Glas-Geräth, auf welchen Gegenständen die Glut mehr und weniger stark eingewirkt. Was mich bestimmt, der Sache hier zu gedenken, ist der höchst zarte bleiische Anflug, womit die Aussenfläche der Bruchstücke bekleidet erscheint.

Ein hiesiger Gewerbsmann beschäftigte sich mit Giessen von Gewichtchen. Die Form war zur Hälfte gefüllt, als man ihn abrief; einige Stunden später fand sich das Blei regelrecht gestaltet, Octaeder an Schönheit jenen nicht nachstehend, welche mir von der Holzappeler Hütte zukamen und deren im Vorhergehenden gedacht worden.

Chromsaures Blei.

Nach mehreren missglückten Versuchen gelang es MANROSS* Krystalle zu erzeugen von derselben Farbe, wie in der Natur vorkommendes Roth-Bleierz. Eine Analyse ergab:

Bleioxyd	67,239
Chromsäure	32,763
	<hr/>
	100,002

Kohlensaures Blei.

Aus dem Hohofen der Burger Eisenhütte im Nassauischen erhielt ich durch einen wohl unterrichteten Fachmann, Herrn KARL KOCH in Dillenburg, Musterstücke dieser Substanz. Die

* *Experiments of the artificial production of crystallized Minerals. Goettingen, 1852, p. 27.*

Erze, welche auf jener Hütte verschmolzen werden, dichte Roth-Eisensteine, sind, so viel man weiss, nicht Blei-haltig, und dennoch fanden sich beim Ausbrechen des Gestelles im Jahre 1854 Krystalle von kohlensaurem Bleioxyd.

Unser Berichterstatter spricht eine beachtungswerthe Vermuthung aus. Metallisches Blei wird auf der Hütte, wovon die Rede, häufig angewendet für Zapfenlager und zur Modell-Giesserei, zufällig konnte dasselbe unter die fertige Beschickung gekommen sein. Eine Ansicht, die um so mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt, als die Krystalle von Blei-Carbonat nur an sehr beschränkten Stellen zu sehen waren: sie dürften durch Sublimation während des letzten Niedergehens, oder nach diesem entstanden sein. Eine chemische Untersuchung Kocu's ergab auch etwas Eisenoxyd und Kieselsäure.

Molybdänsaures Blei.

Im Mauerwerk eines Bleiofens zu Bleiberg in Kärnthen entstand das Erz. MANROSS* stellte solches im Laboratorium dar. Er erhielt licht-gelbe, fast durchsichtige quadratische Octaeder, meist Tafel-artig erscheinend durch Vorherrschen der Entscheidungs-Fläche. Winkel-Verhältnisse, Eigenschwere und chemische Zusammensetzung erwiesen sich übereinstimmend mit natürlichem Gelb-Bleierz.

Phosphorsaures Blei.

NOEGGERATH** belehrte uns, dass dieses Erz unter den Schmelz-Erzeugnissen vorkommt. Es wurde auf der Asbacher Hütte im Regierungs-Bezirk Trier gefunden, wo Phosphorsäure und Blei-haltige Eisenerze als Rohstoffe dienen. Die auf Steinen des Mauerwerkes sitzenden, theils wohl ausgebildeten sechsseitigen Prismen hatten grosse Aehnlichkeit mit dem Grün-Bleierz von Hofgrund im Breisgau. — Durch Zusammenschmelzen von dreibasischem phosphorsaurem Natron und Chlorblei stellte MANROSS lichte-gelbe, durchsichtige und sehr glänzende hexagonale Prismen dar, an ihren Enden von sechsseitigen Pyramiden begrenzt. Vor dem Löthrohr zeigten die Krystalle das nämliche Verhalten, wie natürliches Grün-Bleierz und bei der Analyse wurden gefunden:

phosphorsaures Bleioxyd	88,23
Chlorblei	11,89
	<hr/>
	100,12

* A. o. a. O.

** Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1847, S. 47.

Scheelsaures Blei.

MANROSS schmolz Wolfram-saures Natron und Chlorblei. Er erhielt eine Masse, die nach dem Erkalten dunkelgrün erschien und Höhlungen umschloss, in denen farblose, durchsichtige, sehr glänzende quadratische Octaeder ihren Sitz hatten. Die Winkel dieser Krystalle stimmten überein mit jenen des in der Natur vorkommenden scheelsauren Bleies, die Eigenschwere war um etwas höher. Eine Zerlegung ergab:

Bleioxyd	46,65
Wolfram-Säure	53,35
	<hr/>
	100,00

Bleiglanz.

Bleiglanz ist das eigenthümliche Erz zur Darstellung des Metalles. Ausgezeichnet durch hohe Eigenschwere und starken Glanz, regte er schon früher die gegründete Meinung an, in ihm sei ein Metall verborgen. Mehr ausnahmsweise kommt hin und wieder kohlen-saures Bleioxyd in solcher Häufigkeit vor, dass, wie in der Sierra de Gador, dessen Zugutmachung sich lohnt.

Das Erz findet man daselbst am Tage, auf der Gebirgs-Oberfläche, und nicht selten in beträchtlichen nierenförmigen Parteeen, sodann bildet es auch Nester im Bleiglanz. Die alten Phönicier und Carthaginenser trieben Bergbau in der Provinz Granada und in unsern Tagen noch rühmen Gruben-Arbeiter, man treffe in gewissen Tiefen „Erz-See'n“ so gross, dass sie zweimal mehr Blei zu liefern vermöchten, als die Märkte Europa's bedürften. In wahrhaft ungläublicher Menge ist, namentlich in der Sierra de Gador, Bleiglanz aufgehäuft. Die Erz-Niederlage, stellenweise vier Ellen mächtig, hat ihren Sitz im Kalk-Gebirge. Sie zeigt sich verworfen, gestürzt, zertrümmert, unterbrochen durch taube Mittel, aber immer erscheint der Bleiglanz rein, ohne irgend eine Gangart, während er sonst sehr gewöhnlich gemengt ist mit diesen und jenen erdigen Substanzen, oder verbunden mit verschiedenen metallischen Stoffen. Sehr wichtig für rationelles Schmelz-Verfahren ist genaue Kenntniss solch vielartiger Zustände und des Einflusses, welchen sie üben. Dankenswerth in dieser Hinsicht, jedoch auch um der Zwecke willen, welche wir verfolgen, bleibt BERTHIER's erfahrungsreiche und klare Darstellung seiner, über metallurgische Behandlung des Bleiglanzes angestellten Untersuchungen*. Wir bedauern, nicht auf alle mitgetheilte wissenswürdige Einzelheiten eingehen zu können, wie sich diese ergaben beim Schmelzgut der Emser und Holzappeler Gruben, bei den Rohstoffen von Conflans in Savoyen, von Villefort (Lozère-Departement), von Poullaouen (Finistère-Departement) und von Pont-Gibaud (Departement Puy-de-Dôme). Die Leser wollen jedoch eine Ausnahme gestatten hinsichtlich des letztern Bergwerks-Ortes. Ich versuche eine gedrängte Darstellung dessen, was über die dasige Blei-Gewinnung von BERTHIER gesagt worden. Zuvor sei bemerkt, dass Bleiglanz, wie die Natur ihn liefert, eine Verbindung von 86,57 Blei mit 13,43 Schwefel ist, und dass

* *Ann. des Mines. 3ème Sér. T. II, p. 97 etc.*

nach LAMPADIUS sublimirter Bleiglanz — wir werden später Näheres darüber hören — aus 85,39 Blei und 13,35 Schwefel, etwas Zink und Spuren von Silber besteht.

Seit undenklichen Zeiten kennt man Pont-Gibaud.. Die, schon von den Römern betriebenen Gruben wurden später auflässig und blieben es bis vor nicht langen Jahren. Zahllose Gänge setzen im „Urgebirge“ auf, das an mehreren Stellen von Basalt-Strömen unmittelbar bedeckt erscheint. Der Bleiglanz, zum Theil sehr reich an Silber, zeigt sich begleitet von Eisen- und Arsenikkies, Blende, Barytspath und Quarz. Sämmtliche Gangarten führen ebenfalls Silber. Dieses nöthigt zu besonderer-Vorsicht beim Aufbereiten. FOURNET, der Vorstand des Werkes, wusste alle Hindernisse zu überwinden *. Die Untersuchung beim Luft-Zutritt gerösteter Schlieche, reicher (I) und armer (II) ergab nach BERTHIER folgende Zusammensetzung:

	(I.)	(II.)
Bleioxyd	0,526	0,169
Schwefel-Blei	0,080	0,121
Eisenoxyd	0,100	0,213
Zinkoxyd	0,090	0,216
Arseniksäure	0,004	0,010
schwefelsaurer Baryt	0,140	0,198
Kieselerde	0,030	0,062
	<hr/>	<hr/>
	1,000	0,989

Von eigenthümlichem Interesse sind die mitgetheilten Einzel-Beobachtungen über den Einfluss erwähnter, der, den Bleiglanz von Poullaouen begleitenden Substanzen, Quarz, Barytspath, Eisenkies, Blende; jeder dieser Stoffe ruft besondere Wirkungen hervor. Wir können hier nicht tiefer eingehen in die Sache und beschränken uns darauf, zu bemerken, dass die gefallenen, sehr leichtflüssigen Schlacken nach dem Erstarren sich graulich-schwarz erwiesen, undurchsichtig, im Bruche eben oder etwas krystallinisch-körnig. Kleine Blende-Theilchen erschienen hin und wieder. Eine Analyse ergab:

Kieselerde	0,200
Bleioxyd	Spur
Eisen-Protoxyd	0,379
Baryt	0,175
Kalk	0,044
Thonerde	0,100
Schwefel-Zink, etwas eisenschüssig	0,102
	<hr/>
	1,000

Wenden wir uns nun Betrachtungen zu über Bleiglanz als Hütten-Erzeugniss.

* Wir verweisen auf dessen gehaltvolle Abhandlung: „*Modification du traitement de la Galène dans le fourneau a réverbère*“, in den *Annales des Mines. 2ème Sér. T. II*, p. 139 etc.

Im Bereiche der Geologie gibts der Gegenstände nicht viele, welche Wissenschaft und Praktik in gleicher Weise ansprechen, als die Erzgänge, und jede Betrachtung an deren Wesen sich knüpfend, besonders an die Art ihres Entstehens.

Auf viele Erfahrungen stützte sich der uralte Bergmanns-Glaube: bei Gängen seien im Allgemeinen um so reichere Anbrüche zu hoffen, je tiefer man niedergehe. In unsern Tagen gewann jene Meinung durch wissenschaftliche Gründe Haltung.

Merkwürdige Erscheinungen ergaben sich im Jahre 1850 auf der Muldner Hütte unfern Freiberg beim Abbrechen eines Flammofens. Sie verbreiteten helleres Licht über Phänomene, deren Erklärung zu den schwierigsten gehört, denn ihre bedingenden Ursachen liegen theilweise auch jetzt noch tief verborgen; es ist die Frage über das Entstehen der Erzgänge, wovon wir reden. Das Schmelzgut auf der befragten Hütte besteht theils vorherrschend aus Bleiglanz, theils enthält dasselbe Kupferkies u. s. w. in gewissen Mengen. Beibrechende Mineralien sind zumal Quarz, Baryt- und Kalkspath. Die Gegenwart beider erstgenannten Substanzen hat Strengflüssigkeit zur Folge. Als Brenn-Material dienen Coaks aus Steinkohlen des Plauen'schen Grundes.

COTTA's umfassender Bericht* ergibt das Weitere. Hier finden meine Leser die Arbeiten ausführlich beschrieben, welche auf der Muldner Hütte betrieben werden, so wie PLATTNER's genaue Untersuchungen aller Theile der durch Schmelzgut erzeugten Erzgänge. Für unsere Zwecke genügen einige Andeutungen. Wir unterlassen nicht, Prachtstücke dabei zu benutzen, welche uns von Freiburger Freunden, von COTTA und PLATTNER, zukamen. Die aus Gneiss-Brocken aufgeführten Ofenmauern sah man durchdrungen von einander kreuzenden Adern und von, bis zu einem Zoll und darüber mächtigen Gängen, deren Drusenräume hin und wieder auch Krystalle aufwiesen. Alle regellosen Klüfte und Fugen, selbst die feinsten Herdsohlen-Spalten waren erfüllt mit Schwefel-Metallen, unter denen Bleiglanz vorherrschte. Diese Verbindungen drangen keineswegs als wässerige Auflösungen ein, das ist ausser Zweifel; ob heissflüssiger Zustand anzunehmen sei, oder ein dampfförmiger, lassen wir dahin gestellt.

* Gangstudien. Bd. II, S. 1 ff.

Unerwähnt darf nicht bleiben, dass der Gneiss des Mauerwerkes sich theils dunkel gefärbt zeigte und mit Schwefel-Metallen beladen, so wie dass an diesen künstlichen Bleiglanz-Gängen eine Art stängeliger Absonderung nicht zu erkennen war.

Dem besprochenen Phänomen reihen wir ein zweites an, in der Frankenscharner Hütte unfern Clausthal wahrgenommen. Hier liessen sich die Erfolge ebenso deutlich sehen, die Thatsachen sind nicht weniger klar und einfach, sie setzen die nämliche Wahrheit ausser Zweifel für jeden Geologen, der, unbefangen, sich nicht Vorurtheilen verklungener Zeiten hingibt. — Beim Schmelzen von Schwefelblei im Hohofen der erwähnten Hütte hatten mehrere Jahre hindurch bunte, oder, genauer gesagt, braunrothe Sandsteine als Sohlstein gedient. Sie zeigten nicht nur auffallende Farben-Aenderungen, sondern es waren »künstlicher Bleiglanz und selbst regulinisches Blei« eingedrungen in die Felsart. An den, durch STACH'S Güte mir zugekommenen, ausgewählten Musterstücken unterscheidet man Partien blätterigen Bleiglanzes und sehr kleine Würfel, ihre nächste Umgebung hat ein verschlacktes Ansehen.

Überschauen wir dieses Alles, so brauche ich mich wohl nicht näher zu erklären, wie die Hergänge anzusehen. Es müssen die Feuer der Tiefen sein, deren Einfluss man das Entstehen der meisten Bleiglanz-Lagerstätten zuzuschreiben hat, darauf weist die Gesammtheit der Erscheinungen hin; dies leuchtet deutlich ein, so weit ich mir ein Urtheil erlauben zu dürfen glaube.

Nicht wenige meiner Leser gedenken ohne Zweifel mit mir einer allbekannten Thatsache: der Erz-Führung bunter Sandsteine. Es ist der merkwürdige Bleiberg bei Commern, westwärts Bonn, worauf ich hindeute; in weiter Ebene zwischen der Eifel und dem hohen Veen hat er seinen Sitz. Trotz des Allbekanntseins darf, des eigenthümlich Interessanten und Wichtigen der Vorkommnisse wegen, der Bleiberg nicht unberührt bleiben. Er lieferte seit dem sechszehnten Jahrhundert, und liefert fortdauernd unermessliche Ausbeute; daher seine hohe Bedeutung für Berg- und Hüttenmänner*. Das Erz-Gebilde, untergeordnet dem bunten Sandstein, ist selbst ein feinkörniger Sandstein. Wie weit es abwärts reicht, gegen das Erd-Innere zu, blieb bis

* Belehrung findet man in der Schilderung von DRACHEN und OEYNSHAUSEN (KARSTEN'S Archiv für Bergbau. Bd. IX, S. 60 ff.) und in einer Mittheilung CARNALL'S (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. V, S. 242 ff.).

jetzt unermittelt. Mit Bleiglanz erscheint die Felsart mehr oder weniger beladen und in sehr ungleichartiger Weise gemengt; hier Partieen aus Quarz-Theilen und dem Erz, dort andere nur aus Bleiglanz bestehend. Unter Einfluss plutonischer Mächte muss der umschlossene, der Erz-führende Sandstein am umschliessenden sich gewaltsam gerieben haben. An Stellen, wo jenes Gebilde am reichlichsten durchdrungen ist von Bleiglanz, sind namentlich die schönsten Spiegelflächen zu sehen, Harnische, wie Bergleute sich ausdrücken. Der Bleiglanz wurde mit in die Reibung hineingezogen, folglich war das Erz vor jener Hebung eingedrungen, welche die Spiegel erzeugte.

Nur im Vorbeigehen möge von der Gegenwart des Bleiglanzes am Vesuv die Rede sein. Zu den interessantesten Vorkommnissen des Erzes gehören jene in augitischen und in glimmerigen Gesteinen*. Ich sah bis jetzt keine Musterstücke.

Dies vorausgesetzt, wollen wir, um nicht Einseitigkeiten uns zu Schulden kommen zu lassen, einige Beispiele erwähnen, 'wo die Natur in anderer Weise beim Bleiglanz-Bilden verfahren sein dürfte. Es bleibe dahin gestellt, ob in solchen Fällen die Quelle nicht eine mittelbare gewesen. WERNER gedenkt einer »Blätterkohle mit angeflogenen Bleiglanz aus dem Steinkohlen-Werke unweit Dresden«**. (Ich besitze Musterstücke von Steinkohlen aus dem Canton Obermoschel, die eine ähnliche Erscheinung zeigen.) PERL beschreibt einen Blatt-Abdruck auf Bleiglanz aus dem Kohlen-Gebirge von Zwickau*** u. s. w.

Unter Hütten-Producten erscheint Bleiglanz häufiger, als irgend ein anderes Schwefel-Metall. Sélbst da, wo Rohstoffe verhüttet werden, denen mehr zufällig Schwefelblei beigemengt ist, kommt die Erscheinung vor. Man sieht den Bleiglanz in derben Massen, ganz ähnlich den in der Natur so häufig verbreiteten, und wie diese mit deutlichen Blätter-Durchgängen. Es liegen Musterstücke von verschiedenen Harzer und anderer Hütten vor. Besonders ausgezeichnet aber sind die regelrechten Gestalten. In Mauerwerks-Spalten von Silber- und Blei-Schmelzöfen bildet sich aus Dämpfen eine Substanz, die man als Ofenbruch zu bezeichnen pflegt. Alles weist darauf hin, dass solch »neu geschaffener« Bleiglanz ein Verflüchtigungs-, ein Emportreibungs-Er-

* MONTICELLI e COVELLI *Prodromo della Mineralogia Vesuviana*, Vol. I, p. 47.

** Verzeichniss des PABST VON OHAIN'schen Mineralien-Cabinetts. Bd. I, S. 367.

*** Jahrbuch für Mineralogie 1833, S. 309 ff.

zeugniss ist. Er dringt in Herd- und Gestell-Massen ein, selbst ins Innere der Steine; er bekleidet äussere Flächen, füllt Klüfte gangartig aus und zeigt sich eingesprengt, wie diess beim Erz-Vorkommen im Gebirge so häufig getroffen wird.

Eine Analyse E. METZGER's ergab als Zusammensetzung solcher Krystalle:

Schwefelblei	95,5
Schwefel-Eisen	} 3,2
Schwefel-Zink	
Schwefel-Antimon	2,5
Silber	Spur
	101,2

Der Gehalt von Schwefel-Eisen, welcher bei dem Harzer künstlichen Bleiglanz nie vermisst wird, ist eigenthümlich. HAUSMANN beobachtete unter der Lupe Leberkies in demselben.

Nur Würfel sah ich unter Hütten-Producten, kein Octaeder, ein Stück »Werkblei« ausgenommen von der Halsbrücke bei Freiberg, welches, so schrieb mir CORTA, durch sehr allmähliges Erkalten in Drusenräumen erhalten wurde, die sich in der Bleimasse bildeten. Die octaedrischen Krystalle zeigen gestrickte Oberflächen.

Ich rufe den Lesern bei dieser Gelegenheit ins Gedächtniss, dass BROUQUEREL auf electro-chemischem Wege Bleiglanz-Krystalle dargestellt, metallgrau, glänzende, mikroskopische Tetraeder*.

Meine Sammlung hat Bleiglanz-Würfel von mehreren Linien Kanten-Länge bis zur mikroskopischen Kleinheit aufzuweisen. Kleine Würfel erscheinen zuweilen rein ausgebildet, theils auch — so unter andern die von einer Clausthaler Hütte — sehr verlängert in der Richtung einer der Flächen-Axen, als die zierlichsten quadratischen Prismen sich darstellend. Grössere Krystalle, mit ihren trichterförmig vertieften Flächen, zusammengesetzt aus sechs hohlen Pyramiden mit treppenähnlichen Seitenwänden, stellen sich als »Würfel-Gerippe« dar — ich kenne keinen bezeichnendern Ausdruck.

E. METZGER, dem wir mit vieler Umsicht angestellte Beobachtungen verdanken, die künstlichen Bleiglanz-Krystalle betreffend**, bemerkt hinsichtlich

* Ausführlich geschildert ist das Verfahren in den *Ann. de Chim. et de Phys. Vol. LIII*, p. 105 etc.

** Bericht über die zweite General-Versammlung des Clausthaler naturwissenschaftlichen Vereines Maja. Goslar 1852, S. 21 ff.

der „Würfel-Gerippe“: „Jene besondere Gestaltung der Krystalle steht wahrscheinlich mit der Zeitlänge ihrer Entstehung im Causalnexus. Sie scheint in der Art vor sich gegangen zu sein, dass der Bleiglanz vor eintretender Zersetzung dampfförmig wurde, sich an den kälteren Theilen der Ofenwände absetzte und sich darauf einige Zeit in einer Temperatur befand, bei welcher Verschiebung der kleinsten Massentheilchen statt finden konnte. Durch weitere Abkühlung wurde ein vollständiger, aber sehr kleiner Würfel erzeugt, welcher zugleich den Nucleus des werdenden grössern Krystallkörpers bildete. Die Kanten desselben waren dem erkaltenden Einflusse der Umgebung am meisten ausgesetzt, und da das Wachsen eines Krystalls durch Juxtaposition gleichartiger Moleküle bedingt ist, so musste als End-Resultat eine Krystall-Gestalt mit stufenförmig vertieften Flächen hervorgehen. Vollständig ausgefüllte Krystalle müssen, insofern sie auf feuerigem Wege gebildet, längere Zeit einer Temperatur ausgesetzt gewesen sein, welche sich in ihrem Einwirken auf die einzelnen Theile des Krystallkörpers gleichmässig äussern konnten. Beim Verunglücken eines Treibens durch Einstürzen des Gewölbes fand man Krystall-Gruppen von Würfeln auf gebrannter Mergel-Masse. Sie hatten keine, oder nur geringe Vertiefungen auf den Flächen und möchte ihre Vollständigkeit hinsichtlich der Ausfüllung ebenfalls dem Einwirken einer länger anhaltenden grössern Temperatur, wie solche erwähnter Zufall bewirkte, zuzuschreiben sein.“

Was Krystallen künstlichen Bleiglanzes nicht selten besonderes schönes Aussehen verleiht, ist ihr Angelaufensein; man findet dieselben stahlblau, bronzefarbig, auch bunt. Durch RIENECKEN'S Güte wurde mir, von einer der Harzer Hütten, ein ausgezeichnetes Prachtstück bunt angelaufener Bleiglanz-Krystalle zu Theil. Die „Würfel-Gerippe“, allem Vermuthen nach während des Niederblasens entstanden, fanden sich, gleichsam Farrenkraut-artig gruppirt, in einer Höhlung der Formwand des Blei-Schmelzofens. Einer Seite meines Exemplars sitzt Kohle an, wie damit verwachsen. Schöne, blau angelaufene Krystalle, aus einem Schachtofen zu Sala, erhielt ich seiner Zeit durch SEFFSTRÖM, andere von NOEGGERATH aus den Schmelzöfen am oben besprochenen Bleiberge unfern Commern.

Endlich besitze ich stängelig abgesonderten Bleiglanz, den bekannten Erscheinungen von Sandsteinen vergleichbar, welche zu Bodensteinen in Hohöfen gedient und prismatisirt wurden. Vorzügliche Beachtung verdient ein Musterstück von der Silberhütte zu Clausthal. Es hatte sich an kühleren Stellen im Schmelzofen gebildet. Die untere Hälfte besteht aus stängelig abgesonderten Stücken, die obere aus den schönsten Krystallen von ansehnlicher Grösse. Durch PLATTNER erhielt ich »krystallinisch

stängelichen Blei-Ofenbruch«, der hauptsächlich aus Schwefel-Blei besteht, aber noch andere Schwefel-Metalle in verschiedenen Mengen enthält.

Bleioxyde, Glätte und Mennige.

Nicht wenige Beispiele führt man an vom Auftreten natürlicher Mennige unter verschiedenen Verhältnissen, sie verdienen indessen keineswegs alle unbedingten Glauben. Einige solcher Vorkommnisse rühren von Umbildungen her, es sind Pseudomorphosen zumal nach Bleiglanz; möglich dass in andern Fällen das Entstehen durch Feuer-Einwirkungen dieser und jener Art bedingt worden, namentlich durch Brände in Gruben. Über das Erscheinen der Glätte in der Natur sind die Nachrichten sämmtlich mehr oder weniger zweifelhaft*.

Was künstliche Glätte betrifft, so bildet sich dieselbe beim Abtreiben Silber-haltigen Bleies im Treibherde. In der Provinz Murcia fand man häufig dieses gelbe Bleioxyd in alten Schlacken-Halden, ohne Zweifel Überbleibsel aus der Römer-Zeit. Mennige, das rothe Bleioxyd, entsteht bei Schmelz-Processen, wenn Bleierze reducirt werden im Gestelle, oder in andern Räumen der Oefen, auch beim Rösten von Bleiglanz findet Bildung der Substanz statt.

Nach KARSTEN's Analyse enthält die Glätte von der Muldener Hütte bei Freiberg:

Bleioxyd	96,210
Kupferoxyd	0,820
Eisenoxyd	0,110
Zinkoxyd	1,310
Silberoxyd	0,003
arsenige Säure	1,210
	<hr/>
	99,963

JACQUELIN, der im Handel vorkommende Mennige aus mehreren Gegenden untersuchte, fand in ihrer Zusammensetzung den Bleioxyd-Gehalt wechselnd zwischen 97,334 und 98,667 Procent.

Die Form der Glätte-Krystalle durch Schmelzfeuer erzeugt, über welche manche einander widersprechende Angaben bestanden, ist, nach MITSCHERLICH, ein rhombisches Octaeder. HAUSMANN, der sich in neuester Zeit mit umfassenden Forschungen beschäf-

* NORRGERATH im Jahrbuche für Mineralogie u. s. w. 1832, S. 202 ff., und in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1854, Bd. VI, S. 691 ff.

tigte, diesen Gegenstand betreffend, auch angegebene Versuche wiederholte, gelangte zu demselben Resultat*: Glätte-Krystalle erscheinen, obwohl klein, zum Theil deutlich ausgebildet, glänzend und halbdurchsichtig, andere zeigen sich als Glimmer-artige Blätter, es sind höchst dünne Tafeln, meist mit ausgezackten Rändern, nicht selten von der Grösse eines halben Zolles, oft auch unter mannigfachen Winkeln zusammengehäuft. Musterstücke solcher Art liegen mir vor, ich besitze deren von Clausthaler und Freiburger Hütten. Besonders ausgezeichnet sind jene von Frau Maria Saigerhütte zu Oker unfern Goslar.

In Betreff letzterer meldete ULRICH, der geneigte Geber, Folgendes: „Bei einem Versuche, Werkblei so weit zu reinigen, dass es dem Pattinson'schen Silber-Anreicherungs-Process durch Krystallisation unterworfen werden könnte, hatte sich, als das Blei abgezapft werden sollte, eine ziemlich starke Glätte-Rinde auf demselben gebildet, und um diese nicht mit dem Blei abfließen zu lassen, liess man den Ofen so lange abkühlen, bis die Glätte erstarrt war und zapfte sodann das reine Werkblei unter der Glätte-Rinde ab. Beim Ausbrechen des Herdes fand sich der Raum zwischen dieser krystallinischen Rinde und dem Mergel-Herde ungefähr sechs Zoll hoch mit Glätte-Blättchen ausgefüllt und zwischen denselben erschienen Krystalle von metallischem Blei.“

Aus dem Treibofen zu Münsterthal im Schwarzwald erhielt ich Glätte zufällig dargestellt beim Schmelzen von Blei, welches unter Zuführung atmosphärischer Luft fortwährend oxydirt wurde. Wie ich durch unsern Bergbeamten DAUB weiss, treibt man das Blei auf Herden von künstlichem Mergel ab, zusammengesetzt aus Muschelkalk und Thon. Auf einer solchen Masse haben die Glätte-Blättchen an dem mir zugekommenen Musterstücke ihren Sitz. — In kleinen Kugeln gestaltete Glätte findet sich, wie vorliegende Exemplare ergeben, auf Schlacken im Kanderer Hohofen u. s. w.

Auch Mennige hat meine Sammlung aufzuweisen. PLATTNER sendete mir deren von der Sohle eines Schachtofens der Halsbrückener Hütte zu Freiberg. Hier entstand, so liess ich mich belehren, die Mennige aus einzelnen, durch die Gestübe-Sohle hindurch gedrunghenen Theilen Silber-haltigen Bleies, welches noch längere Zeit flüssig geblieben und durch Zutritt atmosphärischer Luft oxydirt wurde. Auf der Gleiwitzer Hütte in Schlesien fand sich, nach Beendigung einer Campagne, das Erzeugniss im

* Nachrichten von der G. A. Universität u. s. w. Göttingen, 1855, S. 40 ff.

Gestelle des Eisen-Hohofens. Diese Musterstücke, desgleichen andere von der Hütte zu Holzappel bei Schloss Schaumburg u. s. w. zeigen sich sämmtlich derb und vom reinsten Morgenroth.

Blei-Vitriol.

Eine keineswegs seltene Erscheinung an Orten, wo Bleiglanz verhüttet wird. Bei Röst-Arbeiten, wie solches bereits zur Sprache gekommen, und beim Schmelzen in Flammöfen entsteht schwefelsaures Blei, ist jedoch fast nie rein. Man findet es krystallisirt, traubig- und Tropfstein-artig, weiss zum Gelben und Grünen sich neigend, durchsichtig bis durchscheinend und von verschiedenen Glanz-Graden. Die regelrechten Gestalten, unter dem Mikroskop als dünne sechsseitige Tafeln sich darstellend, oder in zarten, meist zusammen gruppirten Nadeln, untersuchte und schilderte HAUSMANN*. Derselbe gedenkt ferner des mit regenerirtem Bleiglanz gebildeten Blei-Vitriols — in bleiischen Ofenbrüchen aus Schachtöfen der Oberharzer Silberhütten und in Flammöfen zu Bleiberg in Kärnthen beobachtet — endlich ist die Rede von Pseudomorphosen, entstanden durch Oxydation von Bleiglanz-Würfeln eines Ofenbruches der Lautenthaler Silberhütte.

SCHAEERER sendete mir »künstlichen Bleiglanz beim Rösten in schwefelsaures Bleioxyd metamorphosirt und pseudomorphosirt«.

Blei-Vitriol-Krystalle, wie es scheint in ihrer Gestalt den natürlichen ähnlich, bildeten sich beim Bereiten von Schwefelsäure, als man die aus den Blei-Kammern kommenden Dämpfe in grossen Blei-Kisten circuliren liess**.

MANROSS suchte das Mineral auf synthetischem Wege darzustellen. Die Kleinheit erhaltener Krystalle, welche vor dem Löthrohr die bekannte Reaction gaben, liess eine nähere Bestimmung der Formen nicht zu.

Blende.

Entsteht keineswegs selten, und mitunter in ansehnlichen Massen, als Sublimations-Erzeugniss im Mauerwerk von Oefen, worin Kupfer- und Silbererze geschmolzen werden, auch in Schachten von Kupferschiefer-Oefen.

PLATTNER sagt: „Wenn im Schmelzraume eines Schachtofens Schwefelzink mit Kohlen oder Coaks bei hoher Temperatur in unmittelbare Berührung kommt, findet eine Zerlegung dieses Schwefel-Metalles statt, und zwar auf

* Beiträge zur metallurgischen Krystall-Kunde. S. 46 ff.

** *L'Institut*, 1840, Vol. IX, p. 54.

die Weise, dass sich Schwefel-Kohlenstoff bildet, während Zink dampfförmig aufsteigt, sobald es nicht bei offener Brust des Ofens ins Freie gelangen kann; der entstandene Schwefel-Kohlenstoff wird aber durch Einwirkung des Gebläse-Stromes in Kohlensäure und schwefelige Säure, und diese beiden Säuren wieder in Berührung mit Kohlenstoff in respective Kohlenoxyd-Gas und Schwefeldampf umgeändert; treffen nun beim Aufsteigen der erwähnten Gas- und Dampf-förmigen Producte Zink- und Schwefel-Dämpfe zusammen, so bildet sich wieder Schwefelzink, von welchem ein Theil, bei der fast gänzlichen Unschmelzbarkeit dieses Productes, sich an den inneren Theilen des Schachtofens fest ansetzt. Es fragt sich nun aber, auf welche Weise Schwefeleisen, da solches für sich nicht flüchtig ist, in eine dergleichen Verbindung kommen kann, ohne dass die Krystall-Bildung gestört wird? — Dies scheint so zu geschehen, dass, wenn Schwefeldämpfe über schmelzendes, oder nur schwach erweichtes Schwefeleisen wegstreichen, geringe Mengen mit fortgenommen werden und mit den Zinkdämpfen in innige Berührung kommen*.“

Künstliche Blende, braun, gelb, grün, auch schwarz, zeigt sich meist derb, von deutlichem Blätter-Gefüge, ins Strahlige übergehend (so unter andern an Musterstücken von Riechelsdorf). Sie ist der in der Natur vorkommenden täuschend ähnlich, allein es wird dieselbe kenntlich durch eine ihr eigenthümliche Porosität, welche HAUSMANN beobachtete. Nicht häufig erscheint unser Schmelz-Erzeugniss in oft sehr kleinen, fast mikroskopischen Krystallen, Octaeder und Rhomben-Dodecaeder, wie ich solche, auf Kohlen sitzend, von der Hütte Ssusun im Altai-Gebirge erhielt und aus dem Hohofen-Gestell zu Ilseburg.

SCACCHI fand Blende, begleitet von Bleiglanz, in kalkigen vom Monte di Somma ausgeschleuderten Massen. Das Vorkommen ist jedoch keineswegs häufig.

G. BISCHOF untersuchte, gemeinschaftlich mit NOEGGERATH, eine Sinter-Bildung auf altem Grubenholz in einem Blei-Bergwerk unfern des Siebengebirges. Eine Analyse ergab 37,571 Schwefelzink in der Zusammensetzung des Sinters, und zeigt sonach, wenigstens in diesem Falle, die Möglichkeit der Entstehung jenes Erzes auf nassem Wege**. — Nach DELANOE*** wären sämmtliche Zinkerze Absätze warmer Quellen und die Schwefel-Verbindungen gewöhnlich zuerst entstanden, wahrscheinlich durch Einwirken organischer Materie auf schwefelsaure Verbindungen.

DUROCHER stellte Blende-Krystalle dar durch gegenseitige Zersetzung von Zinkchlorid und Schwefel-Wasserstoff in erhöhter Temperatur. Er erhielt Tetraeder mit den bekannten Combinationen.

* Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1855, S. 128.

** Lehrbuch der Geologie. Bd. I, S. 936 ff.

*** *L'Institut*. Vol. XVIII, p. 193 etc.

Chlor-Quecksilber.

Entsteht mitunter bei hüttenmännischen Processen, namentlich beim Rösten Quecksilber-haltiger Fahlerze.

Eisenkies.

Unter Schmelz-Erzeugnissen dürfte, nach den bisherigen Erfahrungen, das, in der Natur so häufig, unter den mannigfaltigsten Verhältnissen vorkommende, Erz im Ganzen eine seltene Erscheinung sein.

PLATTNER verdanke ich Eisenkies in sehr kleinen Körnern und in wenig deutlichen Krystall-Bruchstückchen. Er wurde bei der Aufbereitung eines reducirten Amalgamir-Rückstandes erhalten.

„Über die Bildung dieses Eisenkieses“ — fügte der geneigte Einsender hinzu — „muss ich Folgendes bemerken: Man versuchte, zur Gewinnung der im Amalgamir-Rückstande noch enthaltenen geringen Menge an Silber und Kupfer, das in grosser Menge vorhandene Eisenoxyd zu metallischem Eisen zu reduciren und erstere beide Metalle an dasselbe zu binden, ohne jedoch eine vollständige Schmelzung eintreten zu lassen. Es wurde zu diesem Behufe der Amalgamir-Rückstand mit Kohlen-Pulver gemengt, das Gemenge mit etwas kohlensaurem Kalk versetzt, mit Thonwasser angefeuchtet, und zu Kugeln von ungefähr vier Zoll Durchmesser geformt. Die vollkommen getrockneten Kugeln wurden in einem besonders dazu hergestellten kleinen Schachtelofen bei Torf-Flammenfeuer stark geglüht, an der Sohle des Ofens ausgezogen (ganz ähnlich wie der in einem Schachtelofen bei Flammenfeuer gebrannte Kalk) und mit Wasser gelöscht. Beim Ausziehen entwickelte sich ein sehr starker Geruch nach schwefelicher Säure, welcher die Gegenwart von Schwefeleisen verrieth. Da nun anzunehmen ist, dass das Schwefeleisen nur als Einfach-Schwefeleisen vorhanden sein konnte, sich aber auf der Oberfläche mancher Kugeln Doppelt-Schwefeleisen als Eisenkies vorfand, nachdem die Abkühlung erfolgt war, so ist beim Löschen mit Wasser wahrscheinlich Schwefel-Wasserstoff frei geworden, aus welchem einzelne, bis zu einem gewissen Grade abgekühlte Theile des vorhandenen Einfach-Schwefeleisens Schwefel aufgenommen und sich in Doppelt-Schwefeleisen umgeändert haben. Die Kugeln wurden gepocht und auf dem Rostherde verwaschen, wobei man, neben einem eisenreichen Schliech, auch Eisenkies in geringer Menge erlangte; beide enthielten etwas Silber und Kupfer.“

ULRICH beobachtete mikroskopische Eisenkies-Krystalle beim Aufhauen einer alten Rösten-Sohle der Frau Maria Saigerhütte zu Oker.

Wir erinnern an LAMPADIUS Zerlegung der Freiburger Schmelz-Producte, namentlich an jene des Rohsteins*, und besonders auch an KERSTEN's Aufsatz

* KARSTEN, Archiv für Bergbau. Bd. XV, S. 383.

über eine eigenthümliche Bildung von Schwefeleisen bei einem Eisen-Hohofen*.

Letztere Mittheilung begleitet die Redaction mit folgender Bemerkung: „Die Bildung von Schwefeleisen bei den mit Coaks betriebenen Hohöfen erfolgt zwar jederzeit, aber das Schwefeleisen wird grösstentheils von der Schlacke eingehüllt und, beim sogenannten Ausarbeiten oder Reinigen der Gestelle, zugleich mit den Schlacken, welche wegen ihrer Dickflüssigkeit nicht ablaufen, nebst der Coaks-Lösche, aus dem Gestellraum fortgeschafft. Eine Bildung in so grosser Quantität, dass das Schwefeleisen dem Roheisen beim Abstechen folgt — also im Gestellraum die Decke für das Roheisen und die Unterlage für die flüssige Schlacke bildet — dürfte selten beobachtet worden sein und kann nur bei Steinkohlen vorkommen, die eine sehr beträchtliche Beimengung von Eisenkies haben, der beim Vercoaken nicht vollständig zersetzt wird.“

Was das Vorkommen des Eisenkieses in vulkanischen Gebilden betrifft, so gedenken bereits MONTICELLI und COVELLI seiner Gegenwart in Blasenräumen von Laven, und nach SCACCHI findet sich das Erz hin und wieder auf Wänden kleiner zelliger Weitungen in den Leucit-führenden Massen des Somma-Berges.

BISCHOF betrachtet den Eisenkies nicht als plutonisches Erzeugniss, sondern als Absatz aus Quellen und Gewässern**.

DUROCHER liess Eisen-Chlorid und Schwefel-Wasserstoff in hoher Temperatur auf einander wirken; er erhielt Eisenkies in gelben und braunen Würfeln.

Eisenspath.

Bei SENARMONT'S Versuchen bildete sich kohlen-saures Eisen-Oxydul als graulichweisser, aus mikroskopischen Rhomboedern bestehender Sand.

Fahlerz.

DUROCHER stellte das Erz in den verschiedensten Abänderungen dar, so unter andern das Antimon-haltige in Tetraedern.

Franklinit.

Kleine, schwarze, regelmässige Octaeder von lebhaftem Metallglanz waren das Ergebniss von EBELMEN'S Versuchen.

Galmei.

Der genannte Chemiker stellte kieselsaures Zinkoxyd dar durch fünf-tägiges Erhitzen einer Mischung von Kieselerde, Zink-

* KARSTEN und DECHEN, Archiv für Mineralogie u. s. w. Bd. XVIII, S. 279 ff.

** Lehrbuch der Geologie. Bd. I, S. 917 ff.

oxyd und geschmolzener Borsäure. Es wurde eine Email-artige Masse erhalten, die hin und wieder Gruppen wenig deutlicher Krystalle zeigte*.

Unter Hütten - Erzeugnissen dürfte die Substanz keineswegs häufig zu finden sein. Von den Hütten zu Kandern und zu Asbach bei Kirn erhaltene Exemplare sind Galmei, soweit die kleinen, nicht besonders ausgebildeten Krystalle eine Bestimmung gestatten. Von der Borbecker Zinkhütte unfern Essen erhielt ich neuerdings, durch den Fabrications-Chef Herrn THUM, das Bruchstück einer Muffel, welches mit den zierlichsten Krystallen bedeckt ist, sechsseitige Prismen mit den Flächen der sechsseitigen Pyramide.

Thatsachen, für den Absatz von kieselsaurem sowohl als von kohlen-saurem Zinkoxyd aus Gewässern sprechend, führt G. BISCOPF an**. Wir verweisen auch auf KARSTEN's wichtige Abhandlung über das Galmei-führende Gebirge in der Gegend um Tarnowitz***.

Nicht ungeeignet scheint es, hier einige Worte einzuschalten über regulinisches Zink. Das Metall, welches Verfahren man bei der Gewinnung aus seinen Erzen angewendet, wird zuerst stets aus den sich verdichtenden Dämpfen in einzelnen regulinischen Tropfen erhalten, die, aneinander schmelzend, Trauben-förmige Massen bilden. Dies ist sogenanntes Werk- oder Tropfzink, dem oft ein ungemein schönes Aussehen eigen, wie Musterstücke zeigen, welche ich von der Borbecker Zinkhütte besitze, wo das Zink aus Blende dargestellt wird. Die Trauben-förmigen, sehr stark glänzenden, Gebilde erscheinen zusammengesetzt aus mit einander verflochtenen, in einander verschlungenen, vielartig gewundenen Drähten und Zähnen. Die Krystalle des Zinks sind sechsseitige Prismen; so fanden sie sich in Höhlungen einer geschmolzenen und sodann erkalteten Zinkmasse am Altenberg bei Aachen. Von Frau Maria Saigerhütte zu Oker, wo man bis vor wenigen Jahren das Metall durch den sogenannten Zinkstuhl gewann, erhielt ich krystallinische Blättchen, und von Teisendorf in Baiern kleine geflossene Partien. Letz-

* *Ann. de Chim. et de Phys.* Vol. XXXIII, p. 34.

** Lehrbuch der Geologie. Bd. I, S. 939.

*** Abhandl. der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1827. S. 45 ff.

tere wurden beim Rohgang des Ofens mit der Schlacke abgestochen.

Hausmannit.

Das Mineral wurde von DAUBRÉE in kleinen quadratischen Octaedern dargestellt.

Kieselkupfer.

Bei dem Hamburger Brande (es war im Vorhergehenden S. 29 die Rede davon) floss geschmolzenes Kupfer, in grossen Massen, vom Thurme der Nikolaikirche in ein zertrümmertes Grab-Gewölbe und wo es mit dem Sandstein in Berührung trat, bildete sich schönes glänzendes grünes Kieselkupfer.

Kiesel-Mangan.

Dahin gehört wohl ohne Zweifel die Rinden-förmige Substanz, welche WISER im Bodenstein des Hohofens zu Plons bei Sargans fand*.

Kupfer.

Wie bekannt wird das Metall häufig im Innern von Ausbruch-Gesteinen getroffen, oder in deren unmittelbaren Nähe. An vielen Orten sind allerdings diese Erscheinungen nur untergeordnete. In den, in vielfacher Hinsicht höchst merkwürdigen Gegenden des Oberen See's in Nord-Amerika kommen in Menge übergrosse Kupfermassen von reinsten Gedingenheit, frei von allen gewöhnlichen Vererzungs-Stoffen, inmitten des Melaphyr-Gebietes; die Felsart durchdringend in regellosen Adern, setzt das Kupfer sehr beträchtliche Parteen von vielartiger Gestalt zusammen.

Koch, der so wohl erfahrene Fachmann, schilderte den Eindruck, welchen sechzig und mehr Metall-Blöcke machten, jeder zwanzig bis vierzig Centner schwer, wie er solche auf seiner Wanderung nach dem Oberen See sah**. Die grösste Masse füllte, auf zehn Fuss Länge und dreissig Fuss Höhe, die ganze Mächtigkeit einer fünfzehn Zoll weiten Gangspalte. Offenbar stieg das gediegene Kupfer aus Erdtiefen empor, drang zur Oberfläche und setzt nun am Tage aus.

Neuer sind Nachrichten von einem ungeheuren „Kupfer-Felsen“ im *Eagle Harbour* (Adlerhafen). Man machte tiefe und weit erstreckte Einschnitte in den Boden, um die gewaltige Erzmasse möglichst bloss zu legen. Aeusserst seltsam und befremdend war der Anblick, einem übergrossen Baume zu ver-

* Neues Jahrbuch für Mineralogie 1843, S. 462.

** Die Mineral-Gegenden der vereinigten Staaten Nord-Amerika's. Göttingen, 1851.

gleichen, der umgestürzt und in Metall verwandelt worden. In der Mitte eine Lage reinen Kupfers, wechselnd zwischen sechs Zoll und zwei Fuss, was ihre Mächtigkeit betrifft, nach mehreren Seiten Zweige aussendend.

Von eigenthümlichstem Interesse ist ferner das Zusammen-Vorkommen von Kupfer und Silber, wie solches auf Gängen und Melaphyr-Blasenräume erfüllend in den Gruben von Kewena-Point, am Südufer des Oberen See's, nachgewiesen worden. Silber-Stücke, dem Kupfer wie angelöthet, Silber-Körner und etwas abgerundete Krystalle dem Kupfer fest anhängend, Silber-Adern das Kupfer durchziehend. Beide gediegene Metalle, das Silber ganz rein, das Kupfer etwas Silber-haltig, zeigen sich auf der Aussenfläche krystallinisch, zackig, zählig, drahtförmig.

Nach den dargelegten Betrachtungen über Art und Weise des Auftretens von gediegenem Kupfer in der Natur scheint die Ansicht gerechtfertigt: das Metall sei auf feurigem Wege entstanden; nur so lassen sich die besprochenen Beziehungen deuten. Noch andere hervorstechende Thatsachen wären aufzuzählen; für jetzt soll nur einer besonders merkwürdigen gedacht werden, welche selbst lange räthselhaft gewesen; es ist die Gegenwart des Salzkupfers (des sogenannten Smaragdochalcits) als grasgrüner Überzug der Spaltenwände erstarrter Laven-Ströme, so namentlich jener, welche der Vesuv in den Jahren 1804, 1805, 1820 und 1822 ergossen. An der Lava della Scala, unfern Portici, war die Thatsache in ausgezeichnete Weise wahrzunehmen. Sehr schöne Handstücke meiner Sammlung zeigen die grüne Rinde, scharf geschieden von der grauen Laven-Masse, nur oberflächlich erscheint sie, ins Innere drang kein salzsaures Kupfer ein. Vom Chlor blieb der Ursprung keineswegs zweifelhaft; aber wer hätte nicht gewünscht, nähere Auskunft zu erhalten über die Herkunft des Kupfers? Vom Vorkommen gediegenen Kupfers unter Erzeugnissen des Vesuv, oder überhaupt in der Nähe von Neapel ist nichts bekannt. MONTICELLI und COVELLI erwähnen des Kupferkieses in Laven, ebenso weiss man, dass Roth-Kupfererz in dünnen Blättchen im Krater vorkommt und auch Laven-Klüfte. Aber solche Erz-Theilchen sind so unbedeutend, dass man unser Phänomen nicht damit in Beziehung bringen kann. Auch übersehe ich keineswegs den Tenorit, das Kupferoxyd, welches theils geringe Mengen Kieselsäure und Eisenoxyd enthält, so wie Spuren von Kalkerde. Allein die sehr kleinen Tafel-förmigen Krystalle jener Substanz, an und für sich interessante Erscheinungen, sind in Vesuvischen Laven zu spärlich vorhanden, als dass solche, bei Hergängen wie die besprochenen, in Betracht kämen. — Unerwartet wurde uns erwünschte Aufklärung. Bei der durch gesteigerte Thätigkeit berühmten Eruption am 1. April 1835 zeigten sich die schlackigen Auswürflinge, die emporgeschleuderten Bomben, auf ihrer Oberfläche bekleidet mit dünner Roth-Kupfererz-Rinde, wie das erhitze Metall sich mit Kupfer-Oxydul zu überziehen pflegt. Die Katastrophe, wovon die Rede, verdient besonderer Erwähnung der unermesslichen Menge ausgeworfener Massen wegen; ganze mächtige Berg-Stücke flogen in die Luft, das Innere des grossen Kraters erschien als mächtiger entzündeter Schlund.

Möge man's nicht tadeln, wenn ich etwas länger bei diesen Betrachtungen verweilte; mir galt es für nothwendig, da aus dem Mitgetheilten deutlich einleuchtet, wie das Entstehen gediegenen Kupfers, richtiger dessen Herkunft zu erklären sei.

Vom Metall, wie wir solches aus Naturhänden erhalten, ist bekannt, dass dasselbe gewöhnlich sich frei zeigt von Beimengungen. Mit Untersuchungen der Zusammensetzung des, durch Schmelz-Processen dargestellten metallischen Kupfers beschäftigte sich unter andern GENTH*. Er analysirte Japanisches Kupfer, Avista-Gaarkupfer und Norwegisches Blockkupfer.

Bekanntlich ist ersteres das besonders geschätzte, das geschmeidigste, reinste, feinste Kupfer, welches in kleinen, jenen des Siegelackes ähnlichen, Stangen uns zugeführt wird.

LENTIN** behauptet: bei weitem nicht alles, unter obiger Firma in Handel gehende Metall stamme aus dem Inselreiche an der Ostküste Asiens, sehr viel werde auf Anglesea bereitet und als *japanned Copper* nach Ostindien verführt. Jenes Eiland — wo, nach VICTOR FRERE-JEAN***, Schiefer-Gebilde, Grauwacke, Serpentin, neben altem rothem Sandstein und der Kohlen-Formation auftreten — hat nur eine Oertlichkeit, unfern des Dörfchens Hamlet, an welcher Erz-Gewinnung unter offenem Himmel, allem Vermuthen nach seit der Römer-Zeit, stattfindet. Kupferkies ist Haupt-Gegenstand. Er setzt Gänge von verschiedener Mächtigkeit zusammen, welche einander in mannigfachen Richtungen durchkreuzen und sämmtlich Ausläufer einer Hauptmasse sein dürften. Im Jahre 1750 wurde ein länglichrundes Kupferkies-Gebilde von ungeheurer Grösse getroffen, der Durchmesser betrug über sechzig Fuss. Gediegenes Kupfer gehört auf Anglesea zu den seltenen Erscheinungen, dagegen sind Eisenkies und Blende in Menge vorhanden. Beim Schmelzen wird kein Flussmittel irgend einer Art zugesetzt.

Das von GENTH zerlegte Musterstück „Japanischen Kupfers“ (I) war ausgezeichnet kupferroth und überzogen mit sehr dünner Lage lichte karminrothen Kupfer-Oxyduls. Vom Avista Gaarkupfer (II) diente eine rein kupferrothe Masse mit breitstrahligem und krystallinisch-körnigem Gefüge. Vom Norwegischen Blockkupfer wurde ein sehr zähes, äusserst krystallinisches Musterstück gewählt (III). Die Ergebnisse waren bei

* ERDMANN und MARCHAND, Journ. für prakt. Chemie. Band XXXVII, S. 226 ff.

** Briefe über die Insel Anglesea. Leipzig, 1800.

*** *Annales des Mines*, 1826. T. XIII, p. 229 etc.

	(I.)	(II.)	(III.)
Silicat	—	0,03	—
Silber	0,06	0,23	Spur
Blei	0,74	0,47	Spur
Eisen	0,07	0,05	0,02.
Mangan	—	0,05	Spur
Nickel	Spur	—	—
Arsenik	Spur	—	—
Zinn	—	—	0,27
Calcium	0,09	—	—
Kalium	0,17	—	—
Aluminium	—	—	0,09
Kupfer	98,73	99,17	99,61

Ehe wir weiter gehen, möge die Rede sein vom Entstehen metallischen Kupfers auf anderem Wege, als beim Schmelz-Verfahren. Es darf eine Gewinnungsweise nicht unberührt bleiben, die man seit undenklichen Jahren kennt. In Wicklow'schen Kupfer-Bergwerken wurde, ursprünglich durch Zufall, aus Kupfer-Auflösungen, aus »Cement-Wassern«, unser Metall durch Eisen niedergeschlagen.

In Folge chemischer Wahl-Verwandtschaft bedecken sich, oft nach vier Wochen schon, Eisen-Bruchstücke mit einer Rinde, die, was namentlich das »Cement-Kupfer« von Stadberg in Westphalen betrifft, nach der Бромис'schen Zerlegung als beinahe chemisch reines Kupfer zu betrachten ist; das Ergebniss war:

Kupfer	99,886
Silber	Spur
Eisen	0,055
Calcium	0,059

»Cement-Kupfer« zeigt sich blätterig, zuweilen auch haar- und drahtförmig, ästig, oder in baumähnlichen Gestalten von besonderer Schönheit.

Was die Krystallform des durch Schmelz-Processe dargestellten Kupfers betrifft, so sind es die nämlichen, welche man an dem in der Natur vorkommenden Metall kennt; regelmässige Octaeder herrschen vor. Die schönsten Gebilde solcher Art, welche meine Sammlung aufzuweisen hat, stammen vom Mitterberg unfern Werfen im Salzburgischen. Während des Betriebes der Alten wurden reiche Kupfererze auf jeder Höhe der Umgegend verschmolzen, Hügel-artige Schlacken-Halden entstanden und in einer derselben fanden sich vor wenigen Jahren die erwähnten Musterstücke. — Unreines metallisches, sogenanntes Schwarz-

kupfer, mehr oder weniger Eisen enthaltend, kam mir von Campiglia in Toscana und von Riechelsdorf in Kurhessen in Pracht-Exemplaren zu. Letztere zeigen octaedrische Gestalten, nicht unansehnlich gross, jedoch selten rein ausgebildet, etwas in die Länge gezogen, die Flächen vertieft und rauh, auch, gleich den Kanten, besetzt mit sehr kleinen zackigen Spitzen. Manche neigen sich mehr oder weniger dem Gestrückten zu. Die kupferrothen Krystalle sind schwarz angelaufen, nur hin und wieder nimmt man die dem Metall eigenthümliche Farbe wahr; sie erscheint gleichsam mehr wie ein dünner Überzug.

Von der Hütte Ssusun im Altai-Gebirge erhielt ich metallisches Kupfer bei ungleichen Wärme-Graden erkaltet. Die Musterstücke zeigen nicht nur die charakteristische Farbe in ihrer vollkommenen Frische, sondern erscheinen auch goldgelb ins Messinggraue, so wie tombackbraun. Es handelt sich hier nicht um oberflächliches Angelaufensein, bis auf einige Tiefe ist das Verschiedenartige der Färbung wahrnehmbar.

Platten gediegenen Kupfers, wie solche unter andern zu Reesk vorkommen, wurden in LOEWÉ's Laboratorium, nachdem man sie sorgfältig polirt, mit verdünnter Salpetersäure geätzt. Es zeigten sich die WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren, in mancher Beziehung ähnlich jenen am Meteoreisen. Besonders auffallend bleiben, nach HÄLDINGER, die dünnen, von Zwillings-Krystallen herrührenden Linien, welche am Kupfer parallel einer Octaeder-Fläche bekannt sind.

Sehr merkwürdig sind endlich die durch WOEHLER als Kupfer-Krystalle erkannten »Flimmer im Aventuringlase«*.

Die Bildung gediegenen Kupfers auf nassem Wege fand einen Vertheidiger in G. BISCHOF**. JACKSON beleuchtet, in seinen »Mittheilungen über den Metall-führenden District am Oberen See im Staate Michigan«, die Gründe für und gegen eine Annahme, ob die Kupfergänge jener Gegend durch feuerflüssige Ergiessung, durch Sublimation, durch Absätze wässeriger Auflösung, oder auf galvanischem Wege ausgefüllt worden. Nach Beobachtungen an Ort und Stelle spricht er seine Meinung dahin aus: dass die Kupfer-Ablagerung nur aus Verhältnissen erklärbar sei, welche

* Gött. gel. Anz. vom J. 1842, S. 1785 ff.

** Lehrb. d. Geologie. Bd. II, S. 2073 u. a. a. O.

mit dem Aufsteigen des — unzweifelhaft auf feuerig-flüssigem Wege entstandenen Gesteines — des Trapp-Gebildes, in dem das Metall seinen Sitz habe, in unmittelbarer Verbindung ständen. Hiernach wäre es wahrscheinlich, dass das Kupfer in Gemeinschaft mit dem Trapp aus dem Erd-Innern empordrang.

Bunt-Kupfererz.

Eines diesem Erz ähnlichen, aber in seiner chemischen Beschaffenheit etwas abweichenden, Röst-Erzeugnisses wurde früher erwähnt (Seite 94). BÖCKING stellte die Substanz dar, indem er, unter einer Kochsalz-Decke, ein Gemenge von 36 Grammen reinem Kupfer und 10 Gr. reinem, aus Oxyd durch Wasserstoffgas reducirtem, Eisen mit einem Überschuss von Schwefel in einem bedeckten Tiegel zusammenschmelzen liess. Die wohlgeflossene spröde Masse sah auf dem Bruche ganz aus wie Bunt-Kupfererz und lief in feuchter Luft eben so rasch mit den bekannten Farben an. Eine Analyse derselben ergab:

Kupfer	55,74
Eisen	15,93
Schwefel	27,99

eine Zusammensetzung jener des in der Natur vorkommenden Minerals entsprechend*.

Roth-Kupfererz.

Viele Beweise, entnommen aus Vorkommnissen in der Natur, aus Versuchen und Schmelz-Arbeiten sich ergebend, thun dar, dass gediegenes Kupfer das Ursprüngliche sei; aus ihm gingen andere Kupfererze durch mannigfaltige Umänderungen hervor.

Zu Reichenbach, bei Birkenfeld im Oldenburgischen auf dem linken Rheinufer, am Virneberg bei Rheinbreitbach, wo die alten Römer schon thätig waren, zu Chessy unfern Lyon u. s. w. wurden wichtige Thatsachen gefunden. — GELLERT** gelang es dunkelrothes „Kupferglas“ aus metallischem Kupfer darzustellen. — Beim grossen Hamburger Brande wandelte sich geschmolzenes Kupfer in Roth-Kupfererz um.

Unter Hütten-Erzeugnissen fehlt die Substanz nicht. Bereits vor drei Jahrzehenden erwähnte MITSCHERLICH der Kupfer-Oxydul-Krystalle in Kupfer-Gaarschlacken. An Kupfersteinen, im Jahre 1838 auf der Antons-Hütte in Sachsen vom abgesonderten Verschmelzen armer Erze herrührend, bemerkte KERSTEN, nach dem

* Analyse einiger Mineralien. Jnaugural-Dissertation. Göttingen, 1855, S. 29.

** Anfangsgründe zur metallurgischen Chemie. 1776, S. 62.

Verrösten, an der Oberfläche derbe Parteen, die ein von der Hauptmasse verschiedenes Aeussere zeigten: dunkelroth, flachmuschelartig im Bruche, unvollkommen metallisch glänzend; die Analyse ergab Kupfer-Oxydul mit Schwefel-Spuren. HAUSMANN beobachtete Schlacken beim Kupfer-Gaarmachen zu Oker bei Goslar gegen Ende der Arbeit gefallen. Rothbraun, etwas fettartig glänzend, zeigten sich solche Gebilde sehr reich an Kupfer-Oxydul, ja sie bestanden beinahe ganz daraus. Im Innern, am deutlichsten in Blasenräumen, waren krystallinische Parteen zu sehen und Würfel, theils mit Treppen-ähnlichen Vertiefungen, von lebhaftem, Metall-artigem Diamant-Glanze.

Kupferglanz.

In der Herdmasse eines Freiburger Flammofens nahm SCHEERER, auf künstlichem Bleiglanz aufsitzend, zum rhombischen System gehörige, lebhaft metallisch glänzende, schwärzlich bleigraue Krystalle wahr, die wesentlich aus Schwefel und Kupfer bestanden. Die geringe Menge des Materials gestattete keine genauere Analyse. DUROCHER stellte die Substanz auf synthetischem Wege in sechsseitigen Tafeln dar. — Sogenannter regulärer Kupferglanz wurde auf Kupferroh-Hütten im Mansfeldischen nachgewiesen. Die in Höhlungen von Kupferstein und in Spalten der Gestübbe-Masse entstandenen Krystalle waren regelmässige Octaeder, auch Verbindungen derselben mit Würfel-Flächen.

Kupferkies.

Vom Vorkommen dieses wichtigen Kupfererzes unter Erzeugnissen der Röst-Arbeiten war früher die Rede (S. 91). Besonders interessant ist dessen, durch COTTA und PLATTNER nachgewiesene Gegenwart als Gang-Bildung in der Sohle eines Flammofens auf der Muldener Hütte bei Freiberg.

Leberkies.

In Harzer Ofenbrüchen durch HAUSMANN erkannt.

Manganglanz.

Durch Vergünstigung des K. Preussischen Ober-Bergamtes für die Schlesischen Provinzen erhielt ich von der Königshütte ein Prachtstück dieses neuerdings aufgefundenen Schmelz-Erzeugnisses. Er kam, nach des Herrn Oberhütten-Inspectors MENTZEL beigefügten Bemerkungen, zugleich mit Cyan-Stickstoff-Titan, in Schlacken-Brocken vor, die aus einem der Hohöfen ausgearbeitet

wurden. Uebereinstimmend mit dem natürlichen »Schwefel-Mangan«, was chemische Zusammensetzung betrifft (wie eine in Breslau ausgeführte Analyse ergab), erscheint das Hütten-Product in krystallinisch-körnigen und derben Parteen, in Octaedern und Cubo-Octaedern, theils nur an Kanten und Ecken ausgebildet und mit Treppen-förmig vertieften Flächen. — Vor einiger Zeit entdeckte man, nach HAUSMANN, unter den Hohofen-Erzeugnissen der Altenauer Eisenhütte am Harz, wo ganz andere Erze verschmolzen werden, wie in Schlesiën, gleichfalls von Cyan-Stickstoff-Titan begleiteten Manganglanz.

„Eine auffallende Verschiedenheit zwischen dem natürlichen Mineral und dem Hütten-Product,“ sagt HAUSMANN, „besteht darin, dass letzteres vom Magnete stark angezogen wird, welches bei ersterem nicht der Fall ist. Diesem entspricht auch das abweichende Löthrohr-Verhalten: das Hütten-Product zeigt nicht allein Mangan-, sondern auch Eisen-Reaction, Eigenschaften, welche andeuten, dass darin ein Theil des Mangans durch Eisen vertreten ist u. s. w.“

Kohlensaures Mangan-Oxydul

stellte SENARMONT durch verschiedene Zersetzungen dar.

Realgar.

Beim Aufbrechen der Oefen der Friedrichs-Hütte zu Riehelsdorf fanden sich, als seltene Erscheinung, im innern Mauerwerk krystallinisch-blätterige Parteen der Substanz. Von Frau Maria Saigerhütte zu Oker bei Goslar kennt man solche besonders schön morgenroth, hier hat sie ihren Sitz auf Arsenikblüthe. Beide Vorkommnisse hat meine Sammlung aufzuweisen.

Sehr beachtungswerthe Versuche, das Verhalten krystallinischen Schwefel-Arseniks zu dem aus Arsenik und Schwefel bestehenden Glase, verdankt man HAUSMANN*.

In der Solfatara di Pozzuoli entdeckte SCACCHI neuerdings Realgar.

Rothgiltigerz

wurde von FOURNET und von DUROCHER künstlich nachgebildet**.

Scheelit und

Scheel-Bleierz

stellte MANROSS*** in Krystallen dar.

* KARSTEN und von DECHEN, Archiv für Mineralogie u. s. w. Bd. XXIII, S. 772.

** *Comptes rendus*. T. XXXII, p. 825.

*** WOHLER, LIEBIG und KOPP, Annalen der Chem. und Pharm. Band LXXXII, S. 348 und 357.

Senarmontit

kommt in regelmässigen Octaedern, meist zugleich mit der früher erwähnten Antimonblüthe vor.

Metallisches Silber.

Unter mannigfaltigen bemerkenswerthen Verhältnissen, begleitet von vielfachen Mineralien, findet sich das, durch seine weisse Farbe und den starken Glanz vor den übrigen Metallen ausgezeichnete Silber, namentlich in Sachsen, wie wir aus den werthvollen Mittheilungen FREIESLEBENS wissen. Mehrere Entstehungs-Perioden scheinen demselben eigen, an gleichzeitiger Bildung von Bleiglanz und eines Theiles des Silbers ist oft kaum zu zweifeln. Was das Vorkommen des Metalles unter Hütten-Erzeugnissen betrifft, so sind vor allem SCHEERER's neueste Wahrnehmungen wichtig. »Die Herdmasse eines Freiburger Flammen-Ofens,« so lautete sein Bericht in den Verhandlungen des bergmännischen Vereines zu Freiberg, »zeigte sich fast ganz von Schwefel-Metallen durchdrungen, unter denen, wegen der Beschaffenheit des verschmolzenen Materials, Bleiglanz und verwandte Verbindungen vorherrschten. Im untern Theile der Herdmasse hatte sich eine wagerechte Spalte gebildet, mehrere Quadratfuss erstreckt, aber meist kaum nur wenige Linien breit. In dieser, öfter unterbrochenen, theils nur als Aufeinander-Folge kleiner Höhlungen und Blasenräume fortsetzenden Spalte — die dadurch ganz den Charakter gewisser Gänge annahm — fand sich an mehreren Stellen glänzend weisses haarförmiges Silber ausgeschieden.« (Ein ausgewähltes Musterstück ziert meine Sammlung.)

G. BISCHOF's schöne Versuche: durch Wasserdämpfe bei erhöhter Temperatur aus Silberglanz Baum-, Moos- und Draht-förmiges metallisches Silber darzustellen, dürfte in diesem Falle zur Erklärung des Hergangs weniger anwendbar sein. SCHEERER fügt die Bemerkung bei, dass z. B. in den Kongsberger Gängen, wo Silber in den erwähnten Gestalten, auch krystallisirt in ungewöhnlicher Menge auftritt, Silberglanz sich verhältnissmässig nur selten findet, von ihm beide Species nie in der Art gruppirt gesehen werden, wie es der BISCHOF'schen Erklärungs-Weise entsprechen müsste. — Andere Erscheinungen thun dar, gediegenes Silber sei in Silberglanz umgewandelt worden, und zwar so, dass der Uebergang von innen nach aussen statt gefunden: zerschnittene Silberglanz-Zähne zeigten einen Kern gediegenen Silbers.

Krystalle des Metalles, regelmässige Octaeder, werden in den im Blicksilber zuweilen entstehenden Höhlungen getroffen. Beim

Erkalten bildet geschmolzenes Silber ästige Verzweigungen, die von innen aus der Masse herauszuwachsen scheinen und oft mit grosser Gewalt über die bereits erstarrte Oberfläche, durch welche sie sich einen Durchgang bahnen, empordringen, zum Theil selbst in die Luft geworfen werden; man nennt die Erscheinung »Spratzen«, es dürfte dieselbe einer Absorption von Sauerstoffgas beim Schmelzen zuzuschreiben sein.

LAMPADIUS zerlegte Blicksilber vom Abtreiben auf der Halsbrückner Hütte bei Freiberg und erhielt:

Silber	92,180
Blei	4,210
Kupfer	2,104
Nickel	0,600

mitunter fanden sich Spuren von Kobalt, Eisen, auch von Gold.

Silberglanz

wurde durch DUROCHER auf synthetischem Wege dargestellt, und in gleicher Weise der

Tantalit

VON EBELMEN.

Titan.

Man kennt das Metall in sehr verschiedenen Verbindungen, wir erinnern an die Zusammensetzung von Rutil, Anatas, Titanit, Titaneisen u. s. w.; auch die sogenannten »Eisenrosen« vom Gotthard enthalten in 100 Theilen ungefähr 8,7 Titanoxyd. Nach der muthmasslichen Entstehungs-Art solcher Substanzen forschend, nach ihrem Ursprung, sehen wir uns, namentlich was Rutile betrifft, Mineralien allen Welttheilen eigen, in mehreren Alpen-Gebirgs-Gegenden, zumal am Gotthard und im Oisans auf Sublimationen hingewiesen. Rutil-Nadeln bekleiden die Wandungen von Gangspalten, die früher vorhanden gewesen, sie drangen ein ins Innere von Quarz- und von Eisenglanz-Krystallen. Kaum ist ein einstiger Dampf-förmiger Zustand zu bezweifeln. Auch Thatsachen in Hohöfen beobachtet sprechen dafür; man muss zugeben, jene Annahme erhalte dadurch Bestätigung.

Unerwähnt darf nicht bleiben, dass SCACCHI in drusigen Räumen solcher Massen des Somma-Berges, welche sehr starke Aenderungen durch Fummarolen erfahren hatten, Titanite wahrgenommen. Nur hin und wieder liess sich noch erkennen, dass das Gestein ursprünglich Leucit-Lava mit Augit-Krystallen gewesen. Die lichtgelb gefärbten Titanit-Krystalle stellten sich als Schilf-ähnliche Gebilde dar, liessen übrigens dennoch Goniometer-Messun-

gen in befriedigender Weise zu. Feldspath-Blättchen und Eisenglanz-Krystalle begleiten dieselben.

Wir können die höchst merkwürdigen Erfahrungen nicht sämmtlich als bekannt voraussetzen, deshalb ist in genauere Schilderung einzugehen.

Einem achtbaren Hüttenmann und Alterthumsforscher, welcher in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts gelebt und gewirkt, GRIGNON, gebührt das Verdienst, Erscheinungen zuerst bemerkt zu haben, welche den interessantesten Schmelzfeuer-Erzeugnissen beizuzählen sind. Ihm verdanken wir die Kunde von kleinen goldgelben Würfeln, die er auf der Oberfläche glasiger und eisenhaltiger Massen, auch auf Kohlen, in den seiner Leitung vertrauten Hohöfen zu Bayard sah*.

Man hatte diese später in mehreren Hütten wahrgenommene Würfel für jene einer Schwefelmetall-Verbindung gehalten; vor so vielen Jahren ein leicht verzeihlicher Irrthum. Allerdings stimmte ihre kupferrothe, ins Gelbe stechende Farbe nicht mit der irgend eines Schwefeleisens überein; ferner waren die regelrechten Gebilde keineswegs die bekannten gestreiften Würfel gewöhnlichen Eisenkieses; endlich widersprach grosse Härte den erwähnten Voraussetzungen. Indessen wurde die wahre Natur solcher Krystalle lange verkannt; man beharrte bei der alten Meinung.

WOLLASTON erhielt glasige Schlacken von der Eisenhütte Merthyr Tydwill in Wales. Ihm entgingen die darin vorhandenen sehr kleinen Würfel nicht, welchen die Farbe gediegenen Kupfers eigen**.

Lange waren der Chemiker Mühen vergebens, Titan durch Reduction metallisch darzustellen; die schätzbarsten Versuche führten zu keinem befriedigenden Resultate. Wir erinnern an das, was, in den Jahren 1796 bis 1803, von VAUQUELIN, HECHT, LOWITZ und LAMPADIUS geschehen. LAUGIER erhielt angeblich 1814 goldgelbe Krystalle, welche für »reducirtes regulinisches Titan« galten***. — WOLLASTON nahm Untersuchungen mit dem Schmelz-

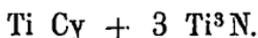
* *Mémoire sur des cristallisations métalliques pyriteuses et vitreuses artificielles, formées par le moyen du feu. Paris; 1757.*

** *Phil. Transact. of the R. Soc. of London for the Year 1823. P. I, pag. 17 etc.*

*** *Annales de Chim. Vol. LXXXIX, pag. 317 etc.*

Erzeugnisse vor, wovon die Rede gewesen. Einzelheiten gehören nicht hierher; nur das bleibe nicht unbemerkt, dass die Eigenschwere zu 5,3 bestimmt wurde. Er erklärte die würfeligen Krystalle von Merthyr Tydwill, besonders nach ihren elektrischen Eigenthümlichkeiten, für metallisches Titan.

Bis zu WÖHLERS schöner Entdeckung blieb diese Meinung die geltende. Tiefer eindringend ins Wesen der Substanz, verschaffte er durch wiederholte Analysen die Ueberzeugung, dass die kupferfarbenen Würfel nicht das seien, wofür man sie gehalten, kein einfacher Körper, sondern ein zusammengesetzter, dass man es mit einer Verbindung von Cyan-Titan mit Stickstoff-Titan zu thun habe. Die Formel ist:



Nach und nach fanden sich, auf diesen und jenen Hütten, in, mit Schlackenmassen erfüllten Spalten und Rissen des Gestellraumes, oder in Schlacken-Anhäufungen, hier in Ecken des Gestelles, dort zunächst über demselben auf der Rast, unsere Erscheinungen, nicht nur in mit Coaks gespeisten Hohöfen, sondern auch in solchen, wo Holzkohlen das Brennmaterial abgeben.

Grössere Hitze, wie sie Coaks entwickeln, war folglich nicht bedingende Ursache der Entstehung von Titan — wir behalten den Ausdruck bei, ohne Missverständnisse zu besorgen — wohl aber längeres Verweilen der Schlackenmassen von Ofenstellen, die hoher Temperatur ausgesetzt sind.

KARSTEN sagt: in Schlacken-Klumpen findet sich das Titan stets in Höhlungen gebildet von Kohlen-Eisen und von einer geschwefelten Metall-Masse. Letztere waltet meist vor und sehr gewöhnlich erscheinen die Titan-Würfel dem geschwefelten Metall aufgewachsen, als hätten sie sich aus diesem geschieden und nicht unmittelbar aus den Schlacken. Titan, in Gestell-Spalten vorkommend, wird dagegen beinahe immer zugleich mit reinster Kieselerde getroffen und mit sehr viel Silicium-haltigem Kohlen-Eisen. Die Kieselerde ist schneeweiss und strahlig von Gefüge*.

Vor 1800 sollen schon Würfel, wie wir sie besprochen, auf und in Schlacken mehrerer Eisenhütten Englands wahrgenommen worden sein, namentlich zu Zeiten, wo man Thon-Eisensteine aus der Steinkohlen-Formation verschmolz. Die Natur der Substanz blieb indessen damals unermittelt.

Zu Gleiwitz und auf der Königshütte in Oberschlesien war die Erscheinung ebenfalls vorgekommen.

* KARSTEN, Archiv für Bergbau. Bd. IX, S. 527. Manche andere hierher gehörenden Beobachtungen sind daselbst zu finden.

ZINCKEN berichtete*, dass in einem der Hohöfen zu Mägdesprung, vor beinahe dreissig Jahren, das Eisen sich durch den Bodenstein gefressen habe. Unter demselben fand man eine Lage von Schlacken und von Roheisen, theils krystallisirt, theils stängelig abgesondert. In Blasenräumen der Schlacken, zumal in jenen unter dem Vorherde, sassen schön goldgelbe Titan-Würfel. Ferner erschien die metallische Substanz als Ueberzug einer meist aus Graphit bestehenden Masse, so wie als Beschlag auf Roh-Eisen.

Ungefähr um dieselbe Zeit wies WALCHNER die Würfel im Bodenstein des Hohofens zu Kandern in Baden nach.

Zu den ansehnlichsten Titan-Massen, welche bis jetzt bekannt geworden, dürften jene von der Wilhelms-Hütte bei Schussenried in Württemberg gehören, und die aus dem Hohofen zu Rübeland am Harz.

Das Vorkommen auf der Wilhelms-Hütte war mit Umständen eigenthümlicher Art verbunden. Was Schmelzgut betrifft, Beschickung und Brenn-Material, so beziehen wir uns auf das beim Graphit Bemerkte. Die Leser erinnern sich der Art und Weise, wie diese Substanz am genannten Orte erschien. Stellenweise war die Oberfläche der Graphit-Partieen überdeckt mit krystallinischer Rinde und besetzt mit Krystallen von Titan. Auch im Innern der Graphit-Masse hatten sich letztere in Menge eingestellt; Drusenräume sah man bekleidet auf ihren Wänden mit den zierlichsten Würfeln, so wie mit ästigen, zackigen und staudenförmigen Titan-Gebilden. Weiter abwärts, wo Graphit mit dem Bodenstein in Berührung gekommen, folglich allmähliges Erstarren stattgefunden, zeigte sich das Titan in Trauben-ähnlichen Gestalten. In der tiefsten Ausweitung des Bodensteines erschien der Graphit begleitet von einer weissen Substanz, meist erdig, theils auch faseriges Gefüge zeigend; ohne Zweifel Kieselsäure. Auffallend verändert, gebleicht, oder lichte blaulichgrau gefärbt, erwies sich der Lias-Sandstein, welcher zum Bau der Platte gedient; in seinem porösen Wesen, in blasigen Räumen und andern Merkmalen trägt er unverkennbare Spuren erlittener Glut-Einwirkung.

Der zuvorkommenden Güte Herrn v. ZOBEL's, des Vorstandes der Wil-

* POGGENDORFF, Ann. d. Phys. Bd. III, S. 175.

helmshütte, verdanke ich ungemein schöne Musterstücke. Die Untersuchung derselben veranlasst mich zu einigen Bemerkungen.

Besonders ausgezeichnet sind die Titan-Krystalle in den Höhlungen des veränderten Lias-Sandsteines. Eines meiner Exemplare lässt Adern und Schnüre wahrnehmen, die den Sandstein durchziehen und überall sind kleine Titan-Theile zu sehen. Hin und wieder zeigen sich lichte blau gefärbte glasige Parteen, dazwischen Holzkohlen-Stücke eingeschlossen. Auch hier fehlt die Titan-Erscheinung nicht, und was das Auffallende, die Substanz modelte sich hin und wieder nach der Holz-Structur.

Das Vorkommen einer grossen Menge Titans zu Rübeland schilderte BLUMENAU*. Lange Zeit war der Hohofen ohne Unterbrechung im Gange gewesen und musste ausgebessert werden. Am Boden fand sich eine nicht unbedeutende Masse halb gefrischten und Gusseisens. Das Ausbrechen derselben, wie des ihr anhängenden, bis zur Unkenntlichkeit umgewandelten, Quader-Sandsteines geschah nicht ohne grosse Anstrengung. In Spalten und Klüften des Bodensteines erschien sehr viel rothes Metall, anfangs für Kupfer gehalten, bald als Titan erkannt. Das meiste fand man unterhalb der herausgebrochenen Sau, zunächst der kältern Eisen-Gestell-Platte. Es bildete Gänge im Sandstein bis zur Stärke eines Zolles, und wo sie sich kreuzten, waren grössere Klumpen zu sehen, deren manche fünfzehn Pfund schwer mindestens zu drei Viertel aus reinem Titan bestanden. Drusenhöhlen, ursprünglich mit Graphit erfüllt und mit haarförmiger Kieselerde, liessen Würfel wahrnehmen bis zu 1,75 Millimeter Kanten-Länge. Der Sandstein, worin das Titan vorgekommen, zeigte sich zum Theil concentrisch-schalig abgesondert.

NEHER, Eisenwerks-Besitzer, bemerkte in seinem Hohofen zu Plons bei Sargans, Canton St. Gallen, welcher dritthalb Jahre im Gange gewesen, lebhaft metallisch glänzende kupferrothe und goldgelbe Krystalle im Bodenstein. Die Würfel, sehr klein aber deutlich, wie vorliegende Musterstücke erweisen, waren einzeln eingewachsen oder zu Gruppen verbunden in aschgrauer glasiger Schlacke. D. F. WISEN'S Untersuchung bestätigte des Entdeckers Vermuthung über die Natur der Substanz.

Auf der Hohenreiner Hütte, unfern Lahnstein, im Nassauischen, wo man kieselige und kalkige Roth-Eisensteine mit Kalk-

* Bergwerksfreund. Bd. XII, S. 315.

Zuschlag bei Holzkohlen verschmolzen, beobachtete Inspector MÜNSTER, nach der Campagne von 1850, Titan. Von einem an Silicium sehr reichen Roheisen begleitet, bildete die Substanz kleine Gang-Trümmer im Bodenstein und kam auch eingesprengt vor. Nach F. SANDBERGER scheinen Krystalle selten, häufig sind blätterige Partien bis zu Dreiviertel-Zoll Durchmesser.

Durch BOECKING wurde mir von der Abenteuer-Hütte bei Birkenfeld, in Rhein-Oldenburg, Titan zu Theil, das man bei der Campagne des Jahres 1852 erhalten. Sphärosiderite und Braun-Eisensteine sind die Rohstoffe, Holzkohlen das Brenn-Material. Die Titan-Gebilde zeigten sich, wie solches öfter der Fall gewesen, beim Ausblasen in der Sau. Meine Musterstücke lassen kleine, mitunter bunt angelaufene Krystalle wahrnehmen, begleitet von Kieselerde. Sie sitzen auf eisenreichen Schlacken, welche Holzkohle umschliessen, die hin und wieder mit dünner kupferrother Rinde bekleidet erscheint.

Den in jüngster Zeit aufgefundenen Titan-Vorkommnissen dürften jene aus dem Hohofen von Neuhütten in Böhmen beizuzählen sein. Am Schlusse der Campagne, welche von 1846 bis 1849 gedauert, entdeckte man in der Sau die ersten Krystalle. Allerdings that sich früher die Gegenwart des Stoffes bei jedesmaligem Ausblasen eines Hohofens kund, aber nur in derben Partien, oder als rindenartiger Ueberzug der Ofenwände. Die Neuhüttener Krystalle sind, wie die mir zugekommenen Musterstücke ergeben, so gross, dass es keiner Lupe bedarf, um solche zu erkennen; auch zahnige Gebilde und kleine rundliche Theile mit geflossener Oberfläche hat ein Exemplar aufzuweisen.

NOEGGERATH gedenkt octaedrischer Titan-Krystalle. Die Hütte, welche dieselben geliefert, kennt man nicht.

Das Besprochene ergibt, Titan komme so häufig auf vielen Schmelzwerken vor, dass man solches gewissermassen den Attributen derselben beizählen dürfe.

Die erwähnten Beispiele liessen sich vermehren durch nicht wenige Angaben von Musterstücken, welche ich von den verschiedensten Oertlichkeiten für meine Sammlung erhielt. Nur einige Andeutungen seien gestattet.

Titan von der Hugo-Hütte bei Blansko in Mähren, auf Graphit.

Von Neu-Joachimthal in Böhmen, in der Sau eingesprengt und angefliegen.

Vom Eisen-Hüttenwerk zu Holzhausen in Kurhessen, aus dem Sohlstein des Hohofens, mikroskopische Krystalle, auch kugelig und geflossen.

Von der Fischbacher Schmelze bei Saarbrücken, in Hohofen-Schlacken, von vielem grünlichgelbem Schmelz begleitet.

Von Geislaubern, aus dem Gestelle des Hohofens, in Roheisen.

Aus Hütten des Goroblagodatskischen Berg-Districtes im Ural.

U. s. w. u. s. w.

Von der muthmasslichen Entstehungs-Weise des Titans, des in der Natur vorkommenden, wie jenes, welches wir durch Schmelz-Processen erhalten, war im Vorhergehenden die Rede. Wenden wir uns noch einmal dem Gegenstande zu; es soll jedoch nur mit wenigen Worten vom Hütten-Erzeugniss die Rede sein.

Vor einer Reihe von Jahren sah ZINKEN die Substanz als Sublimations-Product an. Er schloss dies aus dem Erscheinen der Titan-Würfel in blasigen und andern Schlacken-Weitungen zugleich mit reiner Kieselerde, so wie daraus, dass jene Krystalle beim Glühen in Tiegeln bei sehr hoher Temperatur sich flüchtig gezeigt. Ihr Vorkommen unterhalb des Gestellraumes ist, nach HAUSMANN, durch Abwärtsdringen von Dämpfen mittelst des Druckes im Gestell vorhandener geschmolzener Massen zu erklären. WOELER hält es, nach von ihm angestellten Versuchen, für unzweifelhaft, dass die Bildung sogenannter Titan-Würfel mit dem, in Hohöfen so oft beobachteten, Entstehen von Cyan-Calium zusammenhänge.

Vanadin.

Die in der Natur sich findenden Vanadin-sauren Salze kennt man bis jetzt nicht unter Hütten-Erzeugnissen, aber die Gegenwart des Vanadins, in Verbindung mit anderen Stoffen, wurde nachgewiesen, und zwar zuerst in Schlacken gefallen beim Verschmelzen Schwedischer Erze, namentlich der Taberger, sodann von SCHUBIN und FRITZSCHE in Producten vom Verhütten Perm'scher Kupfererze (Schlacken enthielten 1,30 bis 1,57 Vanadin-Säure), ferner von KERSTEN in verschiedenen Kupferschiefer-Schlacken und metallischen Producten der Mansfelder Hütten, von Sangerhausen in Thüringen und von der Friedrichs-Hütte bei Riechelsdorf in Kurhessen. Nach DECK kommt Vanadin in den Raffinir-Schlacken von Staffordshire in viel grösserem Verhältniss vor, als in Schwedischen Schlacken. Es erscheint hier als Vanadin-Säure-Silicat verbunden mit kleinen Mengen Molybdän, Chrom, Phosphorsäure u. s. w.

Wismuth.

Gehört wie bekannt zu den in der Natur nicht sehr verbreiteten Metallen und erscheint nur selten in regelrechten Gestalten, geschmolzen lässt sich dasselbe in den zierlichsten Krystallen darstellen*. Es sind Rhomboeder, wie G. ROSE nachgewiesen, deren Flächen meist treppenförmig vertieft erscheinen. Oft zeigen sie sich mit den schönsten Farben bunt angelaufen.

Wismuthglanz.

Auf synthetischem Wege leicht in, mit den natürlichen übereinstimmenden, Krystallen zu erzeugen.

Wolfram.

Durch MANROSS künstlich dargestellt**.

Zinkenit

erhielt FOURNET bei seinen Versuchen in krystallinischen Massen.

Zinkoxyd.

Bei hüttenmännischen Arbeiten, besonders beim Verschmelzen von Eisensteinen, welche, was nicht selten der Fall, gewisse Mengen dieser und jener Zinkerze führen, auch in Bleiöfen, entsteht Zinkoxyd, sogenannter Ofenbruch***. Es setzt sich ab in Rissen, Spalten, oder kleinen Höhlungen schadhaft gewordener Raststeine der Hohöfen. Hin und wieder wird auch beim Rösten Zinkoxyd gebildet.

Von Farbe lichtgrün und gelb ins Zeisiggrüne und Honigelbe, ferner aschgrau ins Braune ziehend, erscheint das Zinkoxyd in rindenförmigen und schaligen Partien, als Überzug an den Schachtwänden, auch regelrecht gestaltet. Die Krystalle, meist sehr klein und durch ihre Gruppierung zu traubigen und knospigen Gebilden keineswegs immer leicht zu bestimmen, sind, wie bereits Andere wahrgenommen, sechsseitige Prismen†. Solche

* Das Verfahren ist ausführlich geschildert in GMELINS' Handbuch der Chemie. 4. Ausgabe. Bd. II, S. 846.

** *Experiments on the artificial production of crystallized minerals.* Goett. 1852, p. 18.

*** Das Erzeugniss muss, bei neuem Schmelz-Verfahren, aus den erkalten Oefen weggebrochen werden; daher der Name.

† Sie wurden genau beschrieben von HAUSMANN in dessen Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde S. 14 ff. Hier kommen, ausserdem sechsseitige Prismen, durch drei, gegen die abwechselnden Seitenkanten gesetzte, Rhomboeder-Flächen zugespitzt, zur Sprache, so wie Bipyramidal-Dodecaeder u. s. w.

Krystalle erwiesen sich bei chemischen Untersuchungen als beinahe reines Zinkoxyd, theils mit einer Spur von Kieselerde. In einem derben Musterstück fand ANTHON:

Zinkoxyd	74,9
Eisenoxyd	13,9
Kieselsäure	6,8
Bleioxyd	0,8
Kalkerde	1,7

TORNEY'S Analyse eines, die bezeichnenden Merkmale tragenden Absatzes, der sich im Hohofen zu Ancram im Staate New-York gebildet, ergab 93,5 Zinkoxyd und 3,5 Eisenoxyd.

Gönner und Freunde bereicherten meine Sammlung mit Zinkoxyd-Musterstücken.

Von der Marien- und Hugo-Hütte zu Blansko in Mähren erhielt ich, den Ritzen und Spalten eines ausgeblasenen Hohofen-Gestelles entnommen, rindenartige Ueberzüge und Anflüge von Krystallen auf Sandstein, theils auch auf Thonschiefer, der als Bau-Material zur Rast benutzt worden. Ausser Rhomboedern kommen, wie Herr Director HOHENEGGER bemerkte, sechsseitige Prismen mit und ohne Pyramiden vor. Eine Analyse, im hiesigen Laboratorium angestellt, ergab Zinkoxyd.

Exemplare von der Borbeker Zinkhütte bei Essen erscheinen von metallischem Zink begleitet, stellenweise auch mit pulverförmigem weissem Zinkoxyd bedeckt*.

Hinsichtlich der von der Lidognia-Hütte in Schlesien stammenden Krystalle bemerkte Herr Ober-Hütten-Inspector MENTZEL, dass diese Sublimations - Erzeugnisse nur innerhalb der Zink-Muffeln entstehen, und zwar wenn die äussere Luft nicht völlig abgeschlossen ist, sondern durch feine Risse Zutritt findet ins Innere der Muffeln. Die beobachteten Gestalten sind »sehr

* Ohne Zweifel den sogenannten „Rohofenblumen“ angehörend. LAMPADIUS untersuchte das „feine weisse staubige Sublimat“, welches sich an der Vorwand eines Freiburger Ofens über deren Spur angelegt. Der Gehalt war:

Zinkoxyd	95,000
Bleioxyd	1,500
Kohlensäure	1,500
Arsenigte Säure	0,014
Silber	0,104
Antimonoxyd	Spur.

niedrige sechsseitige Säulen mit abgestumpften Randkanten«. Die Endfläche ist stets sehr vorwärtend und stark glänzend. Eigenschwere der Krystalle = 5,25. Sie zeigen sich gelblich und grünlich, bei Verunreinigung mit Kadmiumoxyd aber schwarzbraun.

An theils sehr ausgezeichneten Musterstücken vom Hohofen der Eisenhütte zu Zitzenhausen, unfern Stockach, welche ich durch SCHILL'S Güte erhielt, sitzt das Zinkoxyd auf gefrittetem Gestein und ist von Mennige begleitet.

Bei Ausbesserung des Schacht-Mauerwerkes eines Hohofens der Fischbacher Schmelze, unfern Saarbrücken, fand man die Sprungflächen und die Schlacken, welche zur Füllung gedient, stellenweise von einer Krystall-Rinde bedeckt, und einzelne, bis zu anderthalb Zoll mächtige Klüfte mit solchen Gebilden ausgefüllt. Die sehr zierlichen Krystalle sind sechsseitige Prismen, deren Endflächen treppenförmige Vertiefungen zeigen*.

Endlich erhielt ich aus dem Hohofen zu Ilsenburg Sandstein-Bruchstücke von der Rast mit daran sublimirten hexagonalen Zinkoxyd-Krystallen, dergleichen von der Katzhütte in Schwarzbürg-Rudolstadt u. s. w.

SENARMONT'S Darstellung des kohlen-sauren Zinkoxyds ist nicht unerwähnt zu lassen. Er erhielt es als weisses krystallinisches Pulver.

Zinn.

Gediegenes Zinn, mit einer unbedeutenden Beimischung von Blei, findet sich, HERMANN'S Angabe zu Folge, in grauen Körnchen unter dem Golde im Schuttlande Sibiriens, und zwar in der Gegend von Miask. Nach BREITHAUPT kommt es in Zinnöfen Cornwalls in sechsseitigen Prismen vor. MILLER hat nachgewiesen, dass Zinn sich künstlich in tetragonalen Gestalten mit verschiedenen Combinationen darstellen lässt.

Zinnerz,

zeigte sich in nadelförmigen Gebilden beim Verschmelzen Zinnhaltiger Kupfererze in Höhlungen eines Flamm-Ofen-Herdes der

* In den Sitzungs-Berichten der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Wien (Bd. XI, S. 8 ff.) schildert JORDAN die Erscheinung und fügte bei, was SCHABUS vorgenommene Untersuchung der Krystall-Formen des befragten Zinkoxydes ergab.

Hütte bei Swansea in Wales. In einem Flammofen der Geschütz-Giesserei zu Dresden fand man, nach einem Glockenguss, an einer schadhaften Stelle der Ofen-Sohle eine poröse Metall-Masse und in deren Höhlungen Gruppen nadelförmiger, farbloser und röthlichgrauer Krystalle, welche bei der Untersuchung sich als Zinnoxid ergaben. Das bewaffnete Auge erkannte quadratische Prismen mit vierflächiger Zuspitzung. — Auf künstlichem Wege erhielt DAUBRÉ die Substanz. 4

Hütten-Erzeugnisse und andere auf künstlichem Wege entstandene Mineralien, deren Aehnliche bis jetzt in der Natur nicht nachgewiesen worden.

Auf das in den einleitenden Bemerkungen Seite 194 in Betreff solcher Gebilde Gesagte uns beziehend, folgen Andeutungen über die wichtigeren derselben.

• Alkalinische Producte.

Auf der Gicht eines Hohofens der Gegend von Speier — man verschmilzt Roth-Eisensteine, die von phosphorsaurem und kohlenurem Bleioxyd, von Blende und Galmei begleitet werden — setzte sich viel Ofenschwamm, Zinkoxyd ab, das von Zeit zu Zeit ausgebrochen werden musste. Das Product, wovon hier die Rede, war eine pulverartige, lichteigelbe Substanz, welche der Gebläse-Wind aus dem Ofen trieb und sich am Tümpel fest anlegte. Nach BERTHIER* ist deren Gehalt:

weisser, in Säuren unlöslicher Sand . . .	38,0
gelatinirende Kieselerde	9,0
kohlensaure Kalkerde	21,5
Eisen-Oxyd und Eisen-Oxydul	8,0
Mangan-Oxyd	4,0
kohlensaures Kali	10,1
salzsaures Kali	0,4
schwefelsaures Kali	1,0
Bittererde	Spur
Phosphorsäure	Spur
Zink-Oxyd	1,0
Kohle, Wasser u. s. w.	7,0
	100,0

Die Substanz besteht demnach aus pulverartigen und mechanisch mit einander gemengten Stoffen. Merkwürdig ist der grosse

* *Annales des Mines*; T. IX, p. 249.

Gehalt an Kali, weil sich derselbe meist verflüchtigt haben muss, denn es gibt keine Holzart, in deren Asche Kali in solchem Verhältniss zur kohlen-sauren Kalkerde enthalten wäre.

HAUSMANN theilte* Beobachtungen mit, welche er über ein Sublimat im Eisen-Hüttenwerk bei Endorf gemacht. Zinkschwämme waren in dem Hohofen nicht vorgekommen, demnach scheint es, dass das flockige Pulver, welches sich am Tümpel anlegte, Zink-Sublimat enthielt. Das gesammelte Pulver hatte schon am folgenden Tage so viele Feuchtigkeit aus der Luft angezogen, dass es fast geflossen war; den Geschmack roher Potasche gab solches in hohem Grade zu erkennen. Ohne Zweifel stammt das Kali aus den Holzkohlen, es wurde in der grossen Hitze verflüchtigt, und setzte sich sodann an kühlen Stellen wieder ab.

Einer an Alkali reichen schwarzen schlackigen Substanz aus dem Hohofen zu Merthyr-Tydwil in Wales gedenkt BERTHIER**. Die zur Untersuchung eingesendete Probe bestand in kleinen Stücken, die sich dem Magnete folgsam erwiesen, traubenförmige Auswüchse sah man zwischen denselben und alle waren mit einem an der Luft zerfliessenden, sehr alkalischen Ueberzuge bekleidet. Beim Begiessen mit Wasser wurden erhalten:

auflösliche Salze	38,5
unlöslicher Rückstand	<u>61,5</u>
	100,0

Die auflöselichen Salze bestanden aus:

kohlen-saurem Kali	65
schwefel-saurem Kali	37
Kieselerde	Spur.

Salzsäure und Phosphorsäure fanden sich nicht.

Die Zusammensetzung des unlöslichen Rückstandes war:

Kieselerde	34,3
Eisen-Oxydul	26,0
Thonerde	4,0
Kalkerde	5,2
Kali	20,5
Schlacke (beigemengt)	<u>10,0</u>
	100,0

Den Alkali-Gehalt leitet BERTHIER theils aus der Bergart ab, die sich bei kohlen-sauren Eisenerzen der Steinkohlen-Formation stets findet, theils aus der Asche der Coaks. Das Kali mag sich

* MOLL's neue Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Bd. IV, S. 255.

** *Annales des Mines*. T. XIII, p. 101.

zuerst wohl mit verschlacken, allein so wie die Schlacken vor die Form kommen, verflüchtigt es sich und entweicht grösstentheils aus dem Vorherd.

Die Dämpfe müssen natürlich stark auf die kieselhaltigen Substanzen wirken, mit denen sie in Berührung kommen, deshalb wurde das Alkali theils im Silicat-Zustande in der untersuchten Masse getroffen. Die übrigen Bestandstoffe führt ohne Zweifel, bei der Arbeit im Gestell, der Wind aus dem Ofen.

Antimon-Blei.

Fand sich in bleigrauen, nadelförmigen Prismen beim Aufbrechen der Sohle eines Bleiofens der Muldner Hütte, unfern Freiberg. Gehalt nach KERSTEN's Analyse:

Pb	Sb	Cu	Zn	Aq
90,10	6,48	1,50	1,42	0,24

Arsenikkies-ähnliches Product.

Eine metallische Substanz gewonnen auf dem Schwarzenfelser Blaufarbenwerk in Kurhessen beim Zusammenschmelzen von Kobalt-Erzen. Als Bestandtheile ergab eine, im FEHLING'schen Laboratorium zu Stuttgart, durch Herrn HUBER ausgeführte Analyse:

Schwefel	1,6
Wismuth	0,7
Arsen	52,0
Nickel	30,9
Kobalt	15,6

Das Musterstück des, im äussern Ansehen manchen Arsenikkiesen nicht unähnlichen, Hütten-Erzeugnisses, war mit dunkel-schwarzer, glasig glänzender Rinde bedeckt.

GURLT* gedenkt eines Viertel-Arsenkobaltes und eines Arseneisen-Kobaltes.

Beryllerde.

EBELMEN stellte sie auf synthetischem Wege in sechsseitigen Prismen dar.

Bleierz.

Schilderung und Analyse dieses, bei der Freiburger Blei-Arbeit gefallenen Erzeugnisses lieferte KERSTEN**. Auf der Sohle eines Bleiofens der Muldner Hütte fand man beim Ausbrennen die Substanz. Das untersuchte Musterstück war auf der Ober-

* Uebersicht der pyrogeneten künstlichen Mineralien. Freiberg, 1857. S. 36 und 37.

** Jahrbuch für den sächsischen Berg- und Hüttenmann. 1842.

fläche bedeckt mit sehr vielen, bis zu vier Linien langen, dünnen, spiessigen Krystallen, sechsseitige Prismen mit zwei sehr vorherrschenden Seitenflächen. Die regelrechten Gebilde erschienen stahlgrau, dem Weisslich-Bleigrauen sich nähernd und metallisch glänzend. Härte = 3,0. Eigenschwere = 9,21. Das Erz ist geschmeidig, hämmer- und streckbar. In offener Glasröhre erhitzt, schmolzen die Krystalle schwieriger, als reines Blei; die entstandene Probe bedeckte sich mit Oxyd und an den Wänden der Glasröhre war ein weisser Beschlag zu sehen. Vor dem Löthrohr flossen die Krystalle ziemlich leicht, indem die Kohle zuerst mit Antimon- und Zinkoxyd, sodann mit Bleioxyd beschlagen wurde, wobei sich schwacher Arsenik-Geruch entwickelte; mit Borax zu durchsichtigem farblosem Glase. Die Analyse ergab:

Blei	90,10
Antimon	6,48
Kupfer	1,50
Zink	1,42
Silber	0,24
Arsenik	} Spuren.
Nickel	
Schwefel	

Bleistein.

Ein künstlichem Bleiglanz bald mehr bald weniger ähnliches Erzeugniss, das auf Silberhütten des Oberharzes beim Schlich-Schmelzen fällt*.

Bleisteine, denen Porosität und ein löcheriges Wesen eigen, zeigen sich bleigrau, meist aber auf der Oberfläche, wie im Innern, braun oder schwarz angelauten. Theils trifft man sie regelrecht gestaltet, die Krystalle, oft von der Grösse eines halben Zolles, sind, wie G. ROSE dargethan, Würfel, aber sehr verdreht und verzerrt; ihre rauhen Flächen erweisen sich hohlrund, die gebogenen, gekrümmten Kanten gezähnt. Unter dem braunrothen, erdigen, matten Beschlag, welcher die sonderbaren Formen überdeckt, schimmern hin und wieder kleine, blätterige, lebhaft metallisch glänzende Theile hervor. Zuweilen ist das Gefüge der Bleisteine auch strahlig. In den zahlreichen, regellos begrenzten Blasen-ähnlichen Räumen zeigen sich hin und wieder zarte prismatische Krystalle, von HAUSMANN als Leberkies erkannt.

* HAUSMANN'S Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde. S. 10 ff.

Auf chemisch erfahrungsmässigem Wege wurde dargethan, dass Bleisteinen ein wechselnder Blei- und Eisen-Gehalt eigen, stets herrscht jedoch das Blei vor. Krystalle analysirten: AVENARIUS von der Andreasberger Silberhütte (I), OUME von der Clauthaler Silberhütte (II), und BROMEIS von der Lautenthaler Silberhütte (III). Die Ergebnisse waren:

	(I)	(II)	(III)
Schwefel	18,13	17,5	18,706
Blei	61,71	63,0	63,787
Eisen	17,91	19,0	13,721
Kupfer	0,77	0,2	1,533
Mangan	0,18	—	—
Zink (und Verlust) .	1,30	—	2,253
	<u>100,00</u>	<u>99,7</u>	<u>100,000</u>

Den Bleisteinen, die, was nicht unbeachtet zu lassen, stark magnetisch sind, reihen sich schwarze, glasige, glänzende, im Bruche flachmuschelige oder ebene Schlacken an. Ihre Zusammensetzung ist nach RAMMELBERG:

Kieselsäure	45,00
Thonerde	4,62
Eisen-Oxydul	35,83
Kalkerde	6,31
Talkerde	0,75
Bleioxyd	7,80
Antimonoxyd	0,50
	<u>100,81</u>

Ein mir zugekommenes Musterstück dieser sogenannten Schlichtschlacke, von der gesagt wird, dass sie beim Bleistein-Schmelzen, bei gutem normalmässigem Gange gefallen, erscheint auf der Oberfläche mit krystallinischen Gebilden bedeckt, die wohl auf Würfel zurückzuführen sein dürften.

Cadmium-Oxyd.

Wo das Metall vorkommt, ist es in Zinkerzen enthalten, in Galmei oder Blende, aber stets nur in geringer Menge. Es schmilzt schon vor dem Glühen, ist in der Farbe dem Zinn ähnlich, starkglänzend, und krystallisirt beim Erstarren in Octaedern. Für den Bedarf der Laboratorien und der Malerei wird, seit einer Reihe von Jahren, in Zinkhütten Oberschlesiens Cadmium vermittelst eines sehr einfachen Processes gewonnen, da es sich leicht auf trockenem Wege aus seinen zinkischen Verbindungen trennen lässt. In den Rissen schadhafte gewordener Destillations-

Gefäße bildete sich Cadmium-Oxyd, schwarzbraune, lebhaft glasglänzende kleine Krystalle, Octaeder mit Würfel- und Rhombendodecaeder-Flächen.

Chromoxyd.

Fand sich in, dem hexagonalen System beizuzählenden Krystallen in einem Flammenofen, welcher benutzt worden, um chromsaures Kali aus Chrom-Eisenstein darzustellen. WÖHLER und EBELMEN erhielten die Substanz auf synthetischem Wege. Der zuletzt genannte Forscher lieferte auch Verbindungen des Chromoxyds mit Talkerde, mit Mangan-Oxydul und mit Zinkoxyd: Magnesia-Chromit, Mangan-Chromit und Zink-Chromit, deren regelrechte Gestalten sämmtlich als zum Tesseral-System gehörend sich erwiesen.

Chytrophyllit und Chytostilbit.

Wir verweisen auf HAUSMANN's erschöpfende Mittheilung*. Am Schlusse des wichtigen Aufsatzes wird gesagt: Was sämmtliche Abänderungen der Chytostilbit-Schlacke betrifft und zur Begründung der über ihre Mischungen aufgestellten Ansicht gehört, dass wenn man ihre Bestandtheile vergleicht, es nicht entgehen kann, dass Kiesel- und Thonerde bei ihnen in einem umgekehrten Verhältnisse stehen, indem mit Zunahme ersterer, die Quantität der letzteren vermindert erscheint. Dieses spricht offenbar sehr dafür, dass in den Mischungen jener Schlacken, eben so wie bei manchen Abänderungen der Pyroxen-Schlacke, Thonerde die Rolle einer Säure spielt, unter welcher Voraussetzung es allein zulässig ist, die Zusammensetzung des Chytostilbites für eine Modification der Amphibol-Substanz zu halten. Auch bei dem Chytrophyllit zeigt die Vergleichung der Zusammensetzung beider bis jetzt zerlegten Abänderungen jenes umgekehrte Verhältniss zwischen Kiesel- und Thonerde.

Cyankalium.

CLARK** gebührt das Verdienst, zuerst diese Substanz beobachtet zu haben: sie drang aus Mauerfugen des Hohofens zu Clyde bei Aberdeen hervor. Ueberaus interessante Bemerkungen, die Bildung von Cyan-Verbindungen in Erzeugnissen des Mägesprunger Hohofens betreffend, lieferte später ZINCKEN***. Vom

* Studien d. Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde. Bd. VII, S. 78 ff.

** *Philosoph. Mag.* 1837. Mai.

*** *Berg- und hüttenmännische Zeitung.* 1842. S. 69 ff.

Rückstände im Gestelle des ausgeblasenen Ofens, worin sich auch eine Eisensau befand, erhielt er Musterstücke einer metallisches Blei und Salz haltigen Kohle. Diese wurden in einer Abrauchschale mit destillirtem Wasser übergossen, um sie gehörig auszulaugen. Nach Verlauf von mehr als vier Monaten — Berufs-Geschäfte liessen die Fortsetzung der Untersuchung nicht früher zu — war mit der Masse eine auffallende Aenderung vorgegangen. Die Kohlen fanden sich eingeknetet in einer Opal-ähnlichen Substanz, aber noch ganz feucht, zerdrückbar wie Gallerte, wobei heftiger Ammoniak-Geruch wahrzunehmen. Was das Bemerkenswertheste, man sah in der gallertartigen Masse Salz-Krystalle, vollkommen fest und trocken, ausgeschieden wie Feldspath-Theile in Porphyren. Die regelrechten Gestalten erwiesen sich schön lichte-grün von Farbe, wie Beryll, und erreichten mitunter zwei Linien Durchmesser. Es waren quadratische Octaeder, die Endspitzen stark abgestumpft, in der Richtung der Abstumpfungs-Flächen spaltbar wie Glimmer. Die Masse, wovon solche Krystalle umschlossen, erhärtete später, nahm rothe Farbe an und in den beim Festwerden entstandenen Rissen schieden sich weisse, durchsichtige krystallinische Gebilde aus. Der von BROMEIS vorgenommenen Zerlegung zu Folge ist der Gehalt der Krystalle:

Eisen	12,40
Kalium	37,40
Cyan	37,40
Wasser	12,80

Nach und nach lernte man das Vorkommen von Cyankalium in andern Hohöfen kennen, auf der Königshütte in Oberschlesien, zu Mariazell in Steiermark, zu Holzhausen in Kurhessen u. s. w. Sehr reichlich findet dessen Bildung in den mit Steinkohlen betriebenen Hohöfen Englands statt, wie die wichtigen Untersuchungen von BUNSEN und PLAYFAIR dargethan. Sie beobachteten im Ofen von Alfreton, dass wenn man dessen Vorwand dritthalb Fuss über dem Form-Niveau durchbohrt, eine lebhaft leuchtende Flamme herausschlägt, aus welcher eine weisse Rauchsäule emporsteigt. Wurde ein eisernes Rohr angebracht, so setzte sich in demselben sehr viel Cyankalium ab. — Zur Bildung des Cyans ist nur die Gegenwart von Kohle, Kali, Stickstoff und eine hohe Temperatur erforderlich. FOWNES leitete Stickgas über ein glühendes Gemenge von (Stickstoff-freier) Kohle und kohlen-saurem

Kali; zwölf Procent des Kali's wurden in Cyankalium verwandelt. Dies bestätigten BUNSENS Versuche, zugleich zeigte er, dass der Ursprung des Cyans im Hohofen nicht im Ammoniak zu suchen sei.

Eisen-Blei.

Der Güte meines verehrten Freundes von DECHEN verdanke ich ein Musterstück dieses interessanten Vorkommens.

Auf der Maria-Hütte zu Orzeche in Oberschlesien, so berichtet SONNENSCHNEIN*, wo Braun-Eisensteine das Schmelzgut sind, bemerkte man eine auffallend grosse Blei-Gewinnung. Nach siebenjährigem Betrieb wurden die Hohöfen niedergeblasen und beim Ausbrechen desselben fand sich in den, in den Kanälen entstandenen Sauen nicht nur viel Blei, sondern es kamen auch verschiedene Krystall-Anhäufungen zum Vorschein. Die in Höhlungen der Sauen ihren Sitz habenden regelrechten Gestalten sind kleine Würfel, öfter federförmig gruppirte Nadeln. Meist ist die Farbe dieser Gebilde messinggelb, geht aber hin und wieder in ein schillerndes Blau über. Sie erweisen sich weich, etwas härter als Blei, und können leicht unter Bildung einer Blei-glänzenden Fläche geschnitten werden. Der Magnet zieht dieselben stark an. Eigenschwere = 10,560. Mehrere, in SONNENSCHNEIN's Laboratorium ausgeführte Analysen ergaben folgende Zusammensetzung:

Blei	88,76
Eisen	11,14

Das Entstehen dieser Legirung dürfte vielleicht dadurch zu erklären sein, dass gasförmiges Blei längere Zeit auf metallisches Eisen einwirkte.

Fornacit.

So benannte H. REINSCH von ihm untersuchte Schlacken aus einem Kalkofen bei Culmbach**, in welchem man Liaskalk brennt und dazu Torf benutzt, welcher mitunter sehr Vitriol-haltig ist. Die Schlacken zeigen rhombische Prismen, dunkel graugrün, glasglänzend, an den Kanten kleiner Splitter durchscheinend. Härte = 5 bis 6; Eigenschwere schwankend zwischen 2,856 und 3,111. Mehrere Analysen ergaben als Bestandtheile:

Si	46,0
Ca	22,5
Al	14,0
Fe }	8,0
Mn }	
Mg	7,5

Halb-Schwefeleisen-Mangan.

Aus den mit Coaks betriebenen Hohöfen Oberschlesiens erhielt KARSTEN ein ansehnliches Stück von Schlacken, die in das

* Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. VII, S. 664.

** Journ. für prakt. Chemie von ERDMANN u. MARCHAND. Bd. XXV, S. 110 ff. 25*

Gestell getreten und ausgearbeitet worden waren, so wie des, an der Rinde erstarrten und nicht mit ausgeflossenen Kohleneisens. Die Bruchfläche des letztern liess eingesprengte rothe Theilchen wahrnehmen, und das Eisen ergab sich bei der Untersuchung als Gemenge von Mangan-haltigem Eisen mit einer geschwefelten Metallmasse, mit Kohlen-Metall und mit einer Legirung von Titan und Eisen. Auf der Schlacke sassen schöne regelmässige Octaeder, an denen auch Würfel-Flächen auftraten. Die Krystalle sind schwarz, Strich braunschwarz, stark metallisch glänzend. Eine Analyse erwies als Gehalt:

Mangan	54,60
Eisen	22,00
Schwefel	18,50
Schlacken- und Kohlen-Metall	3,10

Das Manganoxyd verhielt sich bei mehreren Prüfungen als durchaus reines oxydirtes Mangan, ohne Beimischung anderer Metalloxyde, und eben so wenig konnte im Eisenoxyd ein fremdartiger Stoff aufgefunden werden*.

Idokras-ähnliches Product.

Nach STUDER** wurden Idokras in Schlacken von Hohöfen gefunden und durch Schmelzung aus seinen Elementen dargestellt. — Allerdings liefern nicht wenige Hohöfen Schlacken im Aeusern einem Mineral nahe stehend, dessen Merkmale keineswegs von sehr bedeutendem Umfang, das jedoch, als »Auswürfling« des Neapolitanischen Vulkans, viele Aufmerksamkeit erregte. Namentlich was Formen betrifft, findet, wie bereits früher gesagt worden, nicht selten vollkommenste Übereinstimmung statt zwischen jenen Schmelz-Erzeugnissen und dem natürlichen Mineral; nicht von unbestimmten Umrissen, deren Grenzen verflossen, ist die Rede, oder von nach Querschnitten erkennbaren Gestalten, es handelt sich um scharf ausgebildete Formen.

Wir erinnern daran, dass die ältere Benennung Vesuvian, und mit gutem Grunde, durch den Ausdruck Idokras verdrängt wurde, welcher andeuten soll, dass die regelrechten Gebilde der Substanz viel Aehnliches zeigen mit Krystallen anderer Fossilien, dass sie gleichsam ein Zusammengesetztes seien aus diesen. Meine Leser wissen, dass man „Vesuvian“ bei Auerbach in der Berg-

* KARSTEN, Archiv für Bergbau. Bd. IX, S. 532 ff., und Journ. für prakt. Chemie von ERDMANN und MARCBAND. Bd. XIX, S. 451.

** Lehrb. d. physikal. Geographie und Geologie. II. Capitel, S. 121.

strasse entdeckt hat, am Baikalsee, im Tiroler Gebirge, in Norwegen u. s. w.; weniger allgemein bekannt ist vielleicht, dass, so häufig auch in Auswürflingen des Somma-Berges das Mineral gefunden wird, der thätige Vulkan unserer Zeit, der eigenthümliche Vesuv, solches nicht geliefert.

Reden wir zuerst von Producten auf der Abenteuer-Hütte bei Birkenfeld in Rhein-Oldenburg vorgekommen.

Hier werden, in der Regel, mit harten und weichen Holzkohlen, sehr arme Sphärosiderite verschmolzen; man setzt ihnen Braun-Eisensteine zu und zwar ohne weiteren Fluss.

Als das Brenn-Material halb aus Holzkohlen, halb aus Coaks bestand und Kalksteine zugeschlagen wurden, fielen olivengrüne und graulichschwarze, etwas glasige Schlacken, in deren Blasenräumen Krystalle zu sehen, welche wir nur jenen des Idokrases vergleichen können.

An den mir zugekommenen Musterstücken nahm ich quadratische Prismen wahr, auch dergleichen mit abgestumpften Seitenkanten und an den Enden durch octaedrische Flächen begrenzt. Selbst das unbewaffnete Auge erkennt diese Formen deutlich.

Fast dieselbe Beschaffenheit hat es mit den, »tafelartigen tetragonprismatischen, Krystallen« einer Idokrasen sehr ähnlichen Substanz, über welche BREITHAUPt berichtete. Sie kommen in Blauofen-Schlacken zu Hockerode bei Leutenberg, im Schwarzburg-Rudolstädtischen vor, porphyrartig der Masse eingewachsen, auch schöne Drusen bildend in grössern blasigen Weitungen.

Unter sämtlichen, durch Schmelzfeuer erzeugten Krystallen, Idokrasen vergleichbar, gestatten wir jenen von der Eisenhütte Luisenthal im Gothaischen den Vorzug*. Abgesehen davon, dass sie zu den ausgezeichnetsten Gebilden solcher Art gehören, wurden uns über dieselben, und in allseitiger Beziehung, durch CREDNER die umfassendsten Aufklärungen.

Wie der Verfolg ergibt, lässt sich die chemische Zusammensetzung der Luisenthaler Schlacken mit jener des natürlichen Idokras nicht in Einklang bringen, auch bei den hierher gehörenden, welche andere Hütten liefern, ist solches der Fall. So werden meine Leser die Frage aufwerfen: warum ich jetzt von der Sache rede? Beim genau Übereinstimmenden der meisten andern Merkmale beiderlei Substanzen, wusste ich in Wahrheit keine geeignetere Stelle, und so glaubte ich, es nicht unterlassen zu dürfen. Zur Vermeidung möglicher Missverständnisse sei dies bemerkt.

Bei Folgendem liegen CREDNER's frühere Mittheilungen** zum

* GURLT führt dieselben unter der Benennung Anderthalb-Silicate auf. (Übersicht der pyrogeneten künstlichen Mineralien. S. 66.)

** Jahrbuch für Mineralogie, 1837, S. 647 ff.

Grunde, seine Zuschriften aus neuester Zeit blieben nicht unbenutzt, und eine Reihe sehr schöner Musterstücke, welche ich ihm verdanke, gab zu diesen und jenen ergänzenden Bemerkungen Anlass.

Weilen wir zunächst beim Schmelz-Verfahren. In Luisenthal verhütet man leichtflüssige Braun-Eisensteine mit Holzkohlen. Sie stammen von Friederichrode im Sachsen-Coburgischen, vom Stahlberg bei Schmalkalden und vom Rothen Berg unweit Saalfeld; erstere machen ungefähr die Hälfte der Beschickung aus, letztere werden beziehungsweise zu einem Drittheil und einem Sechstheil beigefügt.

Art und Umstände des Vorkommens erwähnter Erze sind, der Verfolg wird's zeigen, keineswegs ohne Bedeutung für Zwecke, wie die, welche wir im Auge haben.

Zu Friederichrode bilden faserige und dichte Braun-Eisensteine einen mächtigen Gang im Todt-Liegenden. Sie werden begleitet von Quarz, Letten, Psilomelan und von sehr wenigem Kalkspath. Ferner stellt sich stets Barytspath ein, bald in grossen, reinen Massen, bald innig verwachsen mit den Eisensteinen. Dieses erklärt den, durch Zerlegungen nachgewiesenen, nicht unansehnlichen Schwefel-Gehalt der Schlacken, welche wir zu besprechen haben; der dem Schmelzgute beigemengte Barytspath ist die bedingende Ursache.

Das Stahlberger „Braunerz“ — ein aus zersetztem Eisenspath hervorgegangener Braun-Eisenstein — enthält, neben Eisenoxyd-Hydrat, kohlensaure Kalk- und Talkerde, so wie Pyrolusit und Manganit. Barytspath findet sich hier ebenfalls beigemengt. Das sogenannte Braunerz macht ein, dem Zechstein-Dolomit untergeordnetes, Stock-förmiges Lager aus.

Der Kamsdorfer Braun-Eisenstein endlich hat seinen Sitz in der Zechstein-Formation des Rothen Berges unfern Saalfeld. Den Kalk-Eisensteinen sich anschliessend, entstand derselbe wie „Braunerz“, und führt häufig Psilomelan und Manganit. Barytspath ist nur wenig beigemengt.

Der Beschickung, wie wir solche kennen gelernt, schlägt man Kalk- und Flussspath zu und Psilomelan, letzterer befördert die Leichtflüssigkeit der Schlacken.

Wenden wir uns nun zur näheren Betrachtung der Erzeugnisse. Sie liefern recht augenfällige Beweise, dass der Wärme-grad, in welchem dieselben aus dem Schmelzraume abgelassen wurden, ferner Art ihrer Abkühlung, so wie die Nähe mehr oder weniger guter Wärmeleiter wesentlichen Einfluss üben auf äussere Beschaffenheit und auf Gefüge. Schlacken, von einem und dem nämlichen Abstiche, zeigen sich, fasst man die ange-deuteten Umstände und Beziehungen ins Auge, auffallend verschieden, während ihre chemische Zusammensetzung ungefähr dieselbe bleibt.

Vollkommen glasartige Schlacken, muschelrig im Bruche, durchsichtig, von Geigenharz-Farbe, entstehen bei rascher Abkühlung, in sofern das Schmelz-Verfahren ein gutes war und die Ofen-Temperatur hinreichende Höhe hatte.

Krystallinisches Gefüge, und eine Farbe das Mittel haltend zwischen zeisig- und pistaciengrün, erlangen Schlacken, wenn sie allmählig erstarren. Solches ist der Fall bei den auf der Roheisen-Massel verbleibenden Schlacken-Decken, wenn diese wenigstens zwei Zoll Stärke hat. Namentlich in den untern Theilen ist die Erscheinung wahrzunehmen. — Ich besitze Musterstücke mit ausgezeichnet schönem sternförmig auseinander laufendem strahligem Gefüge.

Erkalten grössere Schlacken-Parteien nach und nach zwischen schlechten Wärme-Leitern — zum Beispiel in Gruben von Fuss-tiefe, erfüllt mit Gemengen aus Kohlen und Sand — so erweisen sie sich steinig, durch und durch von strahlig-blätterigem Gefüge, nur hin und wieder Blasenräume zeigend.

Ehe von unternommenen Analysen unserer Schmelz-Erzeugnisse die Rede, haben wir CREDNER's interessante Erfahrungen, das Entstehen regelrechter Gestalten auf der Luisenhütte kennen zu lernen. Er nahm deren zwei an den Schlacken wahr. »Eine«, so sind seine Worte, »dürfte dem Tetragonal-System angehören. Sie entspricht dicken, dem Würfel sich nähernden, quadratischen Tafeln. Solche Krystalle zeigen zuweilen deutliche Spuren von, einem Flächenpaar parallelen, Durchgängen; ihr Bruch ist splitterig. Ohne Ausnahme pistaciengrün im Innern, sind sie oberflächlich braunlichgrün gefärbt. Weit seltener scheiden sich Krystalle der zweiten Form aus, aber meist gemeinschaftlich mit den eben erwähnten. Lichte zeisiggrün von Farbe, erscheinen dieselben als rhombische Prismen mit zugespitzten Enden, die Zuschärfungs-Flächen auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzt.«

»In Folge eines dünnen glasigen Überzuges, findet man die Oberfläche beider Krystall-Arten etwas gerundet, ihre Kanten aber blieben scharf.«

An Musterstücken, welche mir zu Theil geworden, ist Alles zu sehen, was CREDNER schildert. Sie zeigen quadratische, rhombische und sechsseitige Querschnitte. Die am häufigsten erscheinenden quadratischen kommen einzeln vor und zu mehreren in einander gedrängt. Höchst kleine ausgenommen, sind denselben

sämmtlich dunkel pistaciengrün gefärbte Kerne eigen, die ein ziemlich regelrechter Saum umgibt, eine lichte grüne Einrahmung. Die Krystalle zeigen sich eingehüllt in glasige Massen, davon umwickelt, einige ragen auch zur Hälfte daraus empor. Bei solchen, die zersprangen, als man die Musterstücke zuschlug, ist das verschiedene Gefärbtsein des Aeussern und Innern ebenfalls auf's Deutlichste wahrzunehmen.

Mir riefen die befragten Erzeugnisse Idokrase ins Gedächtniss von der Grube Magdeburger Glück unfern Schwarzenberg im Erzgebirge; ich verdanke solche meinem Freunde COTTA. Es haben diese Naturkörper Erscheinungen aufzuweisen, in gewisser Hinsicht jenen der Schmelz-Producte von der Luisenthaler Eisenhütte wohl vergleichbar. Idokrase in quadratischen und in sechseckigen Querschnitten, bis zu vier Linien Durchmesser und darüber. Was mir auffallend ist, dass dieselben ihr Bildungs-Ziel nicht erreichten; es sind gewissermassen halb fertig gewordene Gestalten, nach aussen umgrenzt mit Lagen von Idokras-Substanz, im Innern ein kalkiger Kern.

Was CREDNER'S chemische Analysen betrifft, so wurden durch ihn zerlegt: braune, glasartige Schlacken, viele Krystalle umschliessend (I); dergleichen, gefallen bei einer Beschickung, zu welcher man bedeutende Mengen von Braun-Eisenstein verwendete, der zu Schmalkalden im Dolomit vorkommt (II); endlich die uns bekannten tetragonalen Krystalle, deren Eigenschwere 3,11 bis 3,17 betrug (III). Die Ergebnisse waren bei:

	(I.)	(II.)	(III.)
Kieselsäure	36,63	38,54	37,22
Kalkerde	25,92	29,93	27,07
Mangan-Oxydul . . .	19,05	11,20	20,51
Talkerde	4,71	9,17	2,84
Baryterde	7,59	7,91	8,26
Eisenoxyd	}	}	}
Thonerde			
Phosphorsäure			
Kali	Spur	—	—
Schwefel	0,32	0,90	0,33
	<u>99,07</u>	<u>100,78</u>	<u>99,97</u>

Bequemerer Vergleichung wegen, mögen hier die Untersuchungen, vorgenommen mit ähnlichen Schmelz-Erzeugnissen von Mägdesprung am Harz, eine Stelle finden; was sonst darüber zu sagen, soll sogleich folgen.

Es wurden durch RAMMELSBURG analysirt: die glasige Grundmasse von Schlacken bei sehr gaarem Gange gefallen (I); dergleichen vom gaarem Gange, glasige Grundmasse (II, a), darin enthaltene krystallinische Ausscheidungen (II, b); Schlacken vom halbirten Gange, glasige Grundmasse (III, a); krystallinische Ausscheidungen in denselben enthalten (III, b); steinige und

krystallinische Schlacken, grün gefärbt, von sehr gaarem Gange (IV); dergleichen vom gaaren Gange mit einzelnen Krystallen (V). Die Resultate waren bei:

	(I.)	(II, a.)	(II, b.)	(III, a.)	(III, b.)	(IV.)	(V.)
Kieselsäure . . .	39,99	41,08	41,41	39,19	39,03	41,49	42,64
Thonerde . . .	5,88	10,88	10,56	9,52	9,75	4,96	6,58
Mangan-Oxydul . .	25,04	20,57	20,66	23,88	21,97	20,85	21,65
Eisen-Oxydul . .	4,03	1,69	1,42	3,20	4,35	0,44	1,02
Kalkerde . . .	20,56	23,76	25,31	24,19	24,39	26,66	25,35
Talkerde . . .	2,41	0,58	0,42	0,62	0,64	1,10	0,34

97,91 . 98,56 . 99,76 . 100,60 . 100,13 . 99,50 . 97,58

Geringe Mengen von Schwefel und Alkali wurden nicht näher bestimmt.

BROMEIS lieferte ebenfalls Untersuchungen von Gaarschlacken (I) und von Schlacken bei sehr rohem Gange gefallen, leberbraun, steinig, krystallinisch, hin und wieder auch Krystalle (II). Er fand:

	(I.)	(II.)
Kieselsäure	43,58	38,58
Thonerde	5,12	11,27
Mangan-Oxydul	22,18	24,53
Eisen-Oxydul	5,83	3,25
Kalkerde	20,00	21,55
Talkerde	2,18	0,82
	98,89	100,00

Nachträglich muss ich noch bemerken, dass der chemische Gehalt der rhombischen Prismen sich nicht genau ermitteln liess, dazu fehlte es an der erforderlichen Menge, denn Bruchstücke jener Krystalle, und die der tetragonalen, sind, dem Aeusseren nach, keineswegs leicht zu unterscheiden. Vorläufige Versuche, welche CREDNER angestellt, sprachen übrigens für Einerleiheit der Zusammensetzung.

Über die erwähnten interessanten Schlacken, beim Hohofen-Betrieb zu Mägdesprung gefallen, liegen Berichte vor von ZINCKEN und BISCHOF*. Was durch RAMELSBERG'S Analysen darüber bekannt geworden, habe ich meinen Lesern bereits mitgetheilt.

In braunlich-lauchgrünen Schlacken sieht man unrein grasgrüne, scharf begrenzte quadratische Prismen, theils mit abgestumpften Seitenkanten. Oft nimmt deren Menge so zu, dass die glasige Grundmasse nur noch hin und wieder zum Vorschein kommt. Neben jenen Gebilden finden sich auch apfelgrüne und ockergelbe rhombische Prismen. Sie werden in gewissen Fällen herrschend, bis dieselben endlich die quadratischen ganz verdrängen.

* Bergwerksfreund. Bd. X, S. 45 ff.

Besonders hervorzuheben habe ich ein ansehnlich grosses Schlacken-Handstück. Oelgrün, erscheint dasselbe geschieden in zwei Hälften, eine lichter, steinig, mit blasigen Weitungen, die andere dunkel und glasig. An der Grenze verfliessen beide in einander, hier treten quadratische Querschnitte in Menge auf; der steinige Theil erweist sich frei davon. Die Mitte der Querschnitte sieht man eingefasst durch einen lichter Saum.

Schlacken endlich, deren glasige Grundmasse lauchgrün ins Braune ziehend, erscheinen mitunter ringförmig gezeichnet, dunkle und lichte Schattirungen in Wechsel-Streifen. Mit den ebenfalls grün oder braun, aber stets weit heller gefärbten, Krystall-Querschnitten, hat es fast die nämliche Bewandniss. Es zeigen sich hier, neben quadratischen und rhombischen Umrissen, acht- und sechsseitige, deren Durchmesser zuweilen fünf bis sechs Linien beträgt. Rhombische Querschnitte, aber meist nur solche von sehr geringer Grösse, lassen Zwillings- und Drillings-Verwachsungen beobachten, ferner Zusammenhäufungen von Gebilden der Art in Menge, so dass kleine sternförmige Gruppen daraus wurden. In blasischen Weitungen treten nicht selten wohlgeformte quadratische und rhombische Prismen frei hervor, erstere zwei Linien und darüber hoch und breit, die Seitenflächen der letztern gestreift, gefurcht, bei manchen die Enden zugespitzt.

Kiesel-schmelz.

Vor einer Reihe von Jahren berichtete Koch* über Erscheinungen, die sich auf mehreren Harzer Hütten dargeboten. Bei vollkommenen Gaargängen entstanden, auf und in Lauschlacken, weisse, gelbliche und graue, im Bruche splitterige Krystalle. Später sah man Aehnliches zu Ilseburg, als graues Roheisen mit Holzkohlen erzeugt wurde. Die Schlacken erwiesen sich glasig und erlangten, allmählig erkaltend, steinige Beschaffenheit. Ferner fand man, nach Fr. Sandberger, die Thatsache im Nassauischen auf der Scheldner Hütte bei Dillenburg und neuerdings auf der Hohenreiner Eisenhütte. Die Krystalle von Kiesel-schmelz — Benennung, welche Koch dem Erzeugniss beigelegt — gehören zum hexagonalen System; es sind sechsseitige Prismen, nicht selten sehr niedrig, Tafel-artig, zuweilen mit abgestumpften Randkanten (und mit Andeutungen von Abstumpfungen der Seitenkanten, wie

* Beiträge zur Kenntniss krystallinischer Hütten-Producte. S. 41 ff.

vor uns liegende Musterstücke darthun); auch spitzige Bipyramidal-Dodecaeder wurden beobachtet. Chemische Zerlegungen lieferte KOCH (I) und W. GIBBS (II), letzterer analysirte Ilsenburger Schlacken in RAMMELSBURG'S Laboratorium. Die Ergebnisse waren:

	(I.)	(II.)
Kieselsäure	57,82	59,65
Thonerde	6,91	5,51
Kalkerde	26,11	27,79
Talkerde	3,96	1,09
Eisen-Oxydul	0,18	2,64
Mangan-Oxydul	1,86	0,99

Bei der nicht ganz vollendeten Analyse I soll der Verlust zum grossen Theile in Alkalien bestehen.

Kohlensaures Kobalt-Oxydul.

Von SENARMONT dargestellt als lichte rosenrothes Pulver, das unter dem Mikroskop Rhomboeder erkennen liess.

Kupferglimmer.

Ein merkwürdiges Hütten-Erzeugniss, nicht zu verwechseln mit dem in der Natur vorkommenden Kupferglimmer, auch Chalkophyllit genannt. Beim Verschmelzen Antimon- und Nickelhaltiger Schwarzkupfer entsteht ein wenig brauchbares Gaarkupfer, Blättchen, zwischen gold- und messinggelb bis kupferroth, stark metallisch glänzend, von Hüttenleuten als »Kupferglimmer« bezeichnet. Es krystallisirt in dünnen sechsseitigen Tafeln, welche an der Oberfläche des Kupfers erscheinen, theils auch in dessen Innerem ihren Sitz haben. (Dieses ist bei einem der in Frau Maria Saigerhütte unfern Ocker, durch ULRICH'S Gefälligkeit mir zugekommenen Musterstücke der Fall, und hier sieht man die deutlichsten regelrechten Gebilde, andere finden sich in Gaarschlacken.) Die Eigenschwere beträgt 5,783. Gehalt nach RAMMELSBURG'S Untersuchung:

Kupferoxyd	43,38
Nickeloxyd	29,23
Antimonoxyd	26,57
	<hr/>
	99,18

Arsenigsaures Kupferoxyd.

HAUSMANN* bemerkte in Blasenräumen einer, meist aus Kupferoxydul bestehenden, Schlacke vom Gaarmachen des Kupfers zu

* Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde. S. 49.

Oker bei Goslar herrührend, sehr kleine Krystalle. So viel sich erkennen liess, sind es sechsseitige Tafeln, theils mit zugeschärften Rändern. Schwarz, manche bunt angelaufen, bei durchfallendem Licht olivengrün; stark metallisch glänzend, zumal die Endflächen der Tafeln. Vor dem Löthrohr auf Kohle schmelzbar unter Arsen-Geruch, einen Beschlag von arseniger Säure und ein Kupferkorn gebend. Versuche bestätigten, dass die Gaarschlacke arsenige Säure enthält.

Machefer.

Eine krystallinische, braunlichschwarze Metall-ähnlich glänzende Eisenschlacke, welche zur Verfälschung des im Handel vorkommenden Smirgels verwendet wird. Sie ist in hohem Grade magnetisch. Als Mittel-Verhältniss zweier Analysen der „Machefer“ fand DELESSE* ihren Gehalt:

Kieselerde	16,86
Thonerde	0,61
Eisenoxyd	41,81
Eisen-Oxydul	35,62
Mangan-Oxydul	Spur
Kalkerde	0,12
beigemengter Korund	5,71

100,73

Aller angewendeten Mühe ungeachtet war der Korund von dem zur Zerlegung verwendeten Material nicht ganz zu trennen.

Pseudo-Nephelin.

Auf der Concordia-Hütte bei Coblenz, auf der Sayner Hütte, ferner auf der rothen Hütte bei Osterode am Harz u. s. w. wurden Erzeugnisse wahrgenommen, in ihren regelrechten Gestalten zunächst an Nephelin erinnernd. Es sind pistaciengrüne sechsseitige Prismen, theils an beiden Enden ausgebildet. Die Endflächen glatt, die Seitenflächen eben, theils convex oder concav, auch drusig. Oft enthalten sie einen dunkler gefärbten Kern und zuweilen erscheint die Oberfläche bedeckt mit braunlichem oder weissgrauem Email-artigem Ueberzuge. Wie beim Nephelin vom Katzenbuckel im Odenwalde, sieht man in der aschgrauen glasierten Grundmasse hin und wieder sechsseitige und rechteckige Querschnitte.

* *Annal. d. Min. 4ème Série. Vol. XIV, p. 72 etc.*

Chemische Zerlegungen erwiesen das sehr Abweichende in der Zusammensetzung beider Producte. Nach SCHNABEL enthalten reine grüne Krystalle des »Pseudo-Nephelins«, deren Eigenschwere = 2,89 :

Kieselsäure	48,20
Thonerde	8,41
Kalk	37,67
Eisen-Oxydul	0,97
Mangan-Oxydul	2,23
Talkerde	0,74
Schwefel-Calcium	0,83
Feuchtigkeit	0,20
Alkalien und Verlust	0,75
	100,00

Nickel.

Nicht vollständig ausgebildete Octaeder, deren specifisches Gewicht = 8,27, wurden erhalten durch Schmelzen im Porcellan-Ofen*.

Nickelkupfer.

Entsteht zuweilen beim Verschmelzen Nickel-haltiger Gaarschlacken. Regelmässige Octaeder, zu vielen zusammengehäuft. Speisgelb; Bruch hackig. Eigenschwere = 8,89; geschmeidig. Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar. Chemische Zusammensetzung einer krystallinischen Schwarzkupfer-Scheibe nach GURLT**:

Cu	86,31
Ni	13,60
Pb	0,01
Sb	0,03
Fe	0,01
S }	Spuren.
Co }	

Nickeloxyd.

Fand sich in regelmässigen Octaedern auf den obersten Gaarkupfer-Scheiben vom Gaarherde zu Riehelsdorf, auf Hütten im Mannsfeldischen und Dillenburgerischen. Durch EBELMEN wurde die Substanz künstlich dargestellt, er erhielt Octaeder mit den Würfel-Flächen. Eigenschwere = 5,745 bis 6,80.

Arseniksaures Nickel-Oxydul.

Entsteht nicht selten in Blaufarben-Oefen. Sehr kleine Krystalle, unter dem Mikroskop als sechsseitige Prismen erscheinend,

* GURLT's Übersicht der pyrogeneten Mineralien. S. 13.

** A. a. O. S. 17.

Tropfstein-artig, Nieren- und Rinden-förmige Gebilde, auch derb. Grün in verschiedenen Nuanzen*.

Von der Nickelspeise, vom Nickelstein, Nickel-haltigem Gaarkupfer u. s. w. war die Rede bei den Röst-Processen, Seite 95 ff.

Plakodin.

Galt zuerst für ein Erz, wovon gesagt wurde, es fände sich mit Eisenspath und Nickelglanz in der Grube Jungfer bei Müssen, später als Hütten-Erzeugniss erkannt, blieb diesem der dem vermeinten Naturkörper ertheilte Name.

Rhombische Prismen mit Winkeln von $115^{\circ} 28'$; sie zeigen verschiedene Combinationen. Bronze-gelb bis lichte tombackbraun; metallisch glänzend; schwarzer Strich. Bruch muschelrig ins Unebene. Härte = $6\frac{1}{4}$ bis $6\frac{1}{2}$; Eigenschwere schwankend zwischen 7,988 und 8,062. Vor dem Löthrohr ziemlich leicht schmelzbar unter Entwicklung von Arsen-Dämpfen. G. Rose erklärte den, auf Blaufarben-Werken vorgekommenen Plakodin für ein der Nickelspeise ähnliches Product, damit ist auch PLATTNER einverstanden, seine Analyse ergab:

Arsen	39,707
Nickel	57,044
Kobalt	0,910
Kupfer	0,802
Schwefel	0,617
Eisen	Spur

Silber-Blei-Kupfer.

Bildet sich auf dem Amalgamir-Werke zu Freiberg beim Ausglühen des Amalgams. Kleine regelmässige Octaeder, silberweiss, lebhaft metallisch glänzend. Gehalt nach PLATTNER**:

Silber	19,5
Blei	70,0
Kupfer	10,5

Schwefel-Kupfer-Antimon-Blei.

Kam in Spalten der Herdsohle eines Flammofens zu Freiberg vor. Die Krystalle sind Tetraeder.

Schwefel-Kupfer-Blei.

Unter denselben Umständen, wie die vorhergehende Substanz,

* HAUSMANN'S Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde. S. 51 ff.

** GURLT, pyrogenete künstliche Mineralien. S. 17.

und solche begleitend gefunden. Das Krystallisations-System kennt man nicht.

Silicat.

Entstand bei einem Eisen-Schmelz-Versuche in der K. K. Stück-Giesserei zu Wien. Auf der geschmolzenen Masse sassen, als man sie aus dem Ofen nahm, zahllose Krystalle, octaedrische Formen*. Grau, auf den Spaltungs-Flächen braunlichschwarz; Strich gelblichgrau ins Braune. Undurchsichtig, an den Kanten braunlich ins Oelgrüne durchscheinend. Härte = 5,5 bis 6,0; Eigenschwere = 4,03. Gehalt nach L. VON MORO, als Mittel aus drei Analysen:

Kieselsäure	39,97
Eisen-Oxydul	41,91
Mangan-Oxydul	15,28
Kalkerde	0,72
Talkerde	2,38

Zinn-reiches Kupferhütten-Product.

Wurde auf der König-Antonshütte unfern Schwarzenberg beim Verschmelzen Zinn-haltigen Kupferkieses gebildet. PLATTNER'S Untersuchung ergab, dass das Zinn sich sehr vollständig mit einem Theil des Kupfers ausgeschieden hatte.

Eisen-haltiges Zinnhütten-Erzeugniss.

Entstand zu Altenberg in Sachsen beim Verschmelzen von Zinn-Schlacken zugleich mit Zinn-haltigen Eisensauen. Gestrickte, federartige Krystalle, ganz ähnlich jenen des gediegenen Wis-muths. Dunkelgrau und matt, auf dem Bruche hellgrau, schwach glänzend und krystallinisch-körnig; Strich zwischen zinnweiss und stahlgrau. Eigenschwere = 7,6. PLATTNER** fand als Gehalt:

Zinn	80,890	!
Eisen	17,757	!
Kupfer	0,990	!
Kohlenstoff	0,963	

* LEVDOLT gibt an: Grund-Gestalt Orthothyp; Combination $P + \infty$. $\bar{Pr} + n$. $\bar{Pr} + \infty$. Theilbarkeit axotom ziemlich vollkommen. Bei Zwillings-Krystallen die Zusammensetzungs-Fläche $\bar{Pr} + n$.

** Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1854, S. 303.

5 2750K

R
4583
N3

In demselben Verlage sind erschienen:

Russeger, J., der **Aufbereitungs-Prozess** Gold- und Silberhaltiger **Pocherze** im Salzburgischen Montan-Berzirk. Mit Atlas, enthaltend 30 Taf. Maschinenzzeichn. in gr. Fol. fl. 12. — R. 7. 15 sgr.

Blum, Dr. J. R., die **Pseudomorphosen** des Mineralreichs. Mit 17 eingedruckten Holzschnitten. fl. 3. 12 kr. R. 2. —

— — **Nachtrag** zu den **Pseudomorphosen** des Mineralreichs. Nebst einem Anhang über die Versteinerungs- und Vererzungs-Mittel organischer Körper. fl. 2. — R. 1. 7½ sgr.

— — **Lithurgik** oder Mineralien und Felsarten, nach ihrer Anwendung in ökonomischer, artistischer und technischer Hinsicht systematisch abgehandelt. Mit 53 Figuren und 3 Stahlst. fl. 2. — R. 1. 7½ sgr.

— — Lehrbuch der **Dryktognosie**. 3. vermehrte und verbesserte Auflage, mit 332 in Holz geschnittenen kristallographischen Figuren fl. 4. — R. 2. 15 sgr.

Daubrée, A., Scandinaviens Erzlagerstätten. Bearbeitet von **Gustav Leonhard**. Mit 5 Tafeln. fl. 1. 12 kr. — 21 sgr.

Erdmann, Axel, Versuch einer **geognostisch-mineralogischen Beschreibung** des Kirchspiels Tunaberg in Südermannland, mit besonderer Rücksicht auf die in demselben Gruben. Aus dem Schwedischen von Dr. Fr. Tafeln. fl.

Bronn, Dr. H. G., Handbuch einer Geschichte der
1. und 2. Band. fl.
3. Band (Index palaeontologicus).

Klee, Friedrich, der **Urzustand der Erde** und die Hypothesen der stattgehabten Aenderung der Pole, erklärt durch Uebereinstimmung mit Sagen und Nachrichten aus ältester Zeit. Eine geologisch-historische Untersuchung über die sogenannte Sündfluthkatastrophe. Nach der dänischen Handschrift des Verfassers von Major **G. F. v. Jeussen-Tusch**. fl. 2. 42 kr. R. 1. 22½ sgr.

Nöggerath, Dr. J., die **Entstehung und Ausbildung** der **Erde**, vorzüglich durch Beispiele aus Rheinland-Westphalen erläutert. Gesammelte populäre Flugblätter. fl. 2. 42 kr. R. 1. 18 sgr.

M 5 4513