Narodna in univerzitetna knjižnica
v Ljubljani

81461

Die Carlsstollner Schatz „kammer im Erzberge zu Eisenerz.

# Versuch

einer

# Beschreibung

der

vorzüglichsten Berg- und Hüttenwerke

des

## Herzogthums Steyermark.

Nebst andern

vermischten mineralogischen, berg- und hüttenmännischen Abhandlungen

herausgegeben

von

V. Ignaz Ritter v. Pantz und A. Jos. Atzl.

Mit vier Kupfern und zwei Tabellen.

Wien, 1814.

In der Carl Gerold'schen Buchhandlung.

81461

81461

FZC 786/1954

030038025

# Vorerinnerung.

Weder Ehrgeiz noch Interesse, welche die Menschen so oft verleiten, sondern der Wunsch mancher wahren Freunde ist es, der uns zu dem Entschlusse bestimmen konnte, eine Arbeit öffentlich bekannt zu machen, die gelegenheitlich nach Erfüllung der Berufsgeschäfte, und so zu sagen nur durch Mittheilung der Gedanken in dem beschränkten Kreise unserer innigen Freundschaft entstand.

Den Verfassern ward vorzugsweise während ihrer Dienstleistung zu Eisenerz die Leitung des Bergbaues, und der Betrieb der Hütten anvertraut. Ein Gespräch daher, das beide Zweige zum Gegenstand hatte, mußte in den Erholungsstunden für sie um so angenehmer seyn, als ohnehin das rauhe Klima und das durch die hohen Felsenzüge sehr beschränkte Gebirgsthal kaum eine andere Unterhaltung gewährt; um so angeneh-

mer seyn, als man nur durch gegenseitige Mittheilung seine Ideen einer höhern Vollkommenheit zuführt und durch Benutzung der Lectüre mit dem Zeitgeiste fortzuschreiten vermag.

Endlich sind ja doch die mannigfaltigen Berg- und Hütten-Werke der Steyermark, insbesondere jener vor und inner dem Berge des Eisenerzes zu wichtig, als daß sie nicht einer nähern Erwähnung verdienten.

In der Formation des dasigen Erzberges findet der Geognost reiche Data zur Erweiterung seines Systems, und er mit dem Hüttenmanne vereinigt, müssen staunen über die Natur, wie sie sich bei der Absetzung ihrer Schätze in dieses Thal hier, in ihrem Reichthume und in ihrer Güte erschöpfte, zum größten Glück dieses Kolosses! Denn sonst würde er bei den vielen erlittenen Schicksalen sich aufgelöst und den uralten Ruf in Hinsicht seiner Produkte kaum behauptet haben.

Der Betrieb ist in den Schmelzöfen sowohl als bei den Hammerwerken nach dem einfachsten Menschenverstande eingeführt, und die Güte der Eisensteine, die in Europa vielleicht den ersten Rang behaupten, folgt und ist von den weitern Produkten des Hohenofens und Frischprozesses unzertrennbar. Wäre demnach dieser herrliche Schatz nach seinem Werthe gewürdigt, und

schon in den frühern Zeiten durch Kunst und Nachdenken zu höherem Werthe veredelt worden; so hätten ja in diesem großen Kreise alle Zweige des Eisenwesens in größter Vollkommenheit dargestellt, und für die ganze Welt hier die hohe Schule für den Eisenprozeß angelegt werden können.

Doch bleiben wir einstweilen bei dem stehen, was und wie wir es fanden, und tragen wir später nach, was im Laufe der Zeit sich verbessern sollte.

Dieser Band wird mit einer kurzen Geschichte der Innernberger Werke, mit Darstellung der Lage und Größen-Verhältnisse des Erzberges und einer geognostischen Betrachtung desselben, so wie der umgebenden Gebirgsmassen beginnen. Die Beschreibung geht mit dem Blicke auf alle Naturerscheinungen in demselben, so wie mit einer vollständig oryktognostischen Uebersicht aller in diesem Berge einbrechenden Fossilien fort und schließt sich mit den politischen Grenzen und dem Betriebe des Bergbaues selbst.

Das Grauwackengebirge, welches bisher in dem geognostischen System noch so nackt und einfach erscheint, ist weiter auseinander gesetzt, und wir folgten dem großen Spielraume, den uns hier die Natur darbot, es in der vorkommenden Ordnung, in seinen Eigenschaften, Verhalten

und seiner Vielfachheit zu beschreiben, wobei manche Abänderung desselben ganz neu in der Geognosie auftritt.

Die Familie der Spatheisensteine wurde aus dem Grunde ausführlicher dargestellt, als sie hier den ganzen Umfang derselben begreifen, und die Uebergänge in einander sich so leicht auffinden und bestimmen lassen.

An dem Fuße dieses reichen Eisenberges sind nun die Hütten hingebaut, welche dessen Schätze weiter veredeln.

Man hat jedoch vorerst den in der Vergangenheit ausgeübten Stückofenprozeß angeführt, und dann die Zahl der Gefälle, der Materialien, wohin die verschiedenen Arten des Holzes und der Steine gehören, so wie des Maschinenwesens erwähnt. Hierauf folgt die Vorbereitung und der Betrieb der Oefen, bei welchem einige Erscheinungen erklärt wurden, die nach der Abhandlung von den Hüttenprodukten mit der Theorie des Schmelzprozesses hätten eigentlich vereinigt werden sollen.

Dieser zerfiel in die Schmelzung der Erdarten, und in die Reduction des Eisens selbst. Was den ersten Gegenstand betrifft, so hat uns der berühmte Naturphilosoph Steffens schon die wich-

tigsten Materialien hiezu geliefert; wir haben diese nun mit andern Erfahrungen zusammengestellt, und daraus weiter gefolgert.

Kennt der Hüttenmann diese beyden nicht, so wird er nur zufällig aber nie mit Gewißheit auf ein glückliches Resultat seiner Schmelzung gelangen, und er hört auf Meister derselben zu seyn.

Die Abhandlung von den hohen und niedern Oefen, so wie die Bestimmung ihrer einzelnen Maßen können endlich jedem um so erwünschter seyn, als alles durch die Theorie begründet, und auf so vielen Eisenhütten, die wir aufmerksam und planmäßig bereisten, beobachtet ward; und als sich der Betriebsbeamte darauf zu verlassen, und ein der Absicht ganz entsprechendes Produkt entweder für Gußwaare, Stahl, oder für den Eisen-Frischprozeß darnach zu erzeugen im Stande ist.

Die Beschreibung der Hütten am Vordernberge und jene zu Radmär, wo wir besonders von dem Uebergangskalkgebirge so wie über die Röstung ausführlicher sprachen, macht den Beschluß dieses Bandes aus; daher die vermischten mineralogischen berg- und hüttenmännischen Nachrichten den allenfalls nachfolgenden Theilen angehängt werden, welche auch die in diesem Lande üblichen Frischmethoden, den Stahlprozeß, die Verkoh-

lung in liegenden Werken und stehenden Meisern nach italienischer Art u. s. w. enthalten dürften.

Uebrigens waren wir bemüht, so wie es auch in Zukunft geschehen soll, jede Erfahrung genau zu prüfen, und ihren Grund aus einer Theorie zu erklären, mit ihr übereinstimmt, und aus ihr gleichsam hervorging; wir suchten daher bei jeder Beschreibung auf dem Wege der Wahrheit zu bleiben, und ließen uns zu keinen leeren Hypotheſen verleiten.

Ob wir nun Lob oder Tadel verdienen, glauben wir dem Kenner und unpartheyischen Richter überlassen zu müssen; jede Zurechtweisung, wenn sie sich auf erprobte Erfahrung oder Vernunftgründe stützet und mit billiger Nachsicht: daß der vorliegende Versuch nicht zum Druck bestimmt war, abgefaßt ist, werden wir dankbar annehmen und in die Folge zu benützen wissen; denn Niemand fühlt mehr als die Verfasser selbst, wie weit sie hinter dem ausgesteckten Ziele blieben! —

Eisenerz in Obersteyermark im Monat Februar 1811.

Die Verfasser.

# Inhalt.

## I.

### Über die Eisen-, Berg- und Hüttenwerke am Innernberg des Eisenerzes.


| | Seite. |
|---|---|
| Kurze Geschichte der Innernberger Eisenwerke | 1 |
| Lage und Größe des Erzberges | 12 |
| Geognostische Betrachtung des Erzberges und der denselben umgebenden Gebirgsmassen | 16 |
| Von den Höhlen und Klüften im Erzberge; von Entstehung des Brauneisensteins, und von den Kalkstalaktiten (Eisenblüthe) | 48 |
| Oryktognostische Übersicht der im Erzberge einbrechenden Fossilien | 52 |
| Politische Begrenzung des Erzberges, und Betrieb des Bergbaues | 84 |
| Von der Eisenstein-Verschmelzung zu Eisenerz und ihren Hüttenwerken im Allgemeinen | 104 |
| Von den Floß- und Hohenöfen, dann den hiezu gehörigen Bau- und Maschinen-Wesen insbesondere | 119 |
| A. Der Altweißenbergrr Floßofen | 122 |
| B. Der Wendensteiner Floßofen | 131 |
| C. Der Jungweißenberger Floßofen | 132 |
| D. Der Ruprechts Hoheofen | 132 |
| Von der Schmelzung in Hohenöfen | 143 |
| A. Beschickung | 146 |
| B. Satzführung | 146 |
| C. Arbeiten am Vorherde | 156 |

Inhalt.


| | Seite. |
|---|---|
| D. Produkte des Floß- und Hohenofens | 160 |
| E. Vom Ausblasen der Öfen | 165 |
| Vom Floßofenbetriebe | 167 |
| Vom Aufbringen in Hohen- und Floßöfen | 169 |
| Von der Erzeugung | 171 |
| Vom Ausbringen | 171 |
| Von dem Kohlenbedarf | 172 |
| Vorbereitung zur Theorie des Schmelzprozesses | 175 |
| Von der Reduction des Eisens | 214 |
| A. Entsäuerungs-Periode | 219 |
| B. Kohlungs-Periode | 220 |
| C. Säuerungs-Periode | 222 |
| Von der Höhe der Öfen im Allgemeinen | 227 |
| Höhe der Öfen im Besonderen | 245 |
| Weite der Öfen im Allgemeinen | 246 |
| Weite der Öfen im Besondern | 249 |
| Vom Eisenkasten | 251 |
| Runde und viereckichte Schächte | 252 |
| Elyptische Zustellung | 252 |
| Von der Forme und den Düsen | 354 |
| Vom Gebläse | 260 |

II.

Über die Eisenhütten am Vordernberg des Eisenerzes 263

III.

Über das Eisen-, Berg- und Hüttenwerk in der Radmär 285

# Erklärung der Kupfertafeln.

## Tafel I.

Stellt die in der Radmär neu erbaute Tagrolle in Verbindung der Erzhalde, Roſtfelder, und Karrenlauf mit einem beſondern Längenaufriß und dreien Durchſchnitten, dann eine Ofenlehre vor 1).

Fig. 1. A. Der Sturzlauf (Förderungslauf).

B. Die Rolle nach der ganzen Längenanſicht.

C. Die Erzhalde im Durchſchnitt.

D. Ein Roſtfeld im Längendurchſchnitt mit den Luftkanälen.

E. Der Karrenlauf nach der Hohenofengicht.

Fig. 2. Ein Kreuzdurchſchnitt. Dabei bezeichnen:

aa. Die Stempel oder Säulen.

b. Ein Hauptjoch mit ſeinen Einzapfungen.

---

1) Gleiche Buchſtaben bezeichnen bei gleichen Gegenſtänden immer einerlei Sachen.

ee. Die Straßen- oder Langbäume.

d. Eine Kappe oder Hülfsjoch.

ee. Zwei Aufständer (Stiche).

ffff. Die an die Kappen und Aufständer mit eisernen Nägeln befestigten drei Zoll starken Dielen.

ggg. Die mittlere Scheidewand der Rolle mit den sogenannten Diepeln (Zapfen).

hhh. Die Fütterung oder Bekleidung von einzölligen ins Kreuz befestigten Reibungsbrettchen.

ii. Die eigentlichen zwei Rollkanäle, worin einer zur Abstürzung der Spath-, der andere für die Brauneisensteine dient.

kk. Die beweglichen Rolldeckel mit ihren Seitenlatten und Charniren.

ll. Die Hülfsspritzen.

mm. Die Traufbretter.

nn. Die Kreuzbänder.

Fig. 3. F. Ein Längenaufriß, wobei

kkk den in Charniren beweglichen Deckel in Seitenaufriß, und

mmm ein Laufbrett vorstellt.

Die übrigen Buchstaben erklären sich aus Fig. 2.

G. Ein Längendurchschnitt der Rolle, wobei

hhh. Die ins Kreuz gehende Bretterfütterung bezeichnen.

H. Wieder ein Längendurchschnitt ohne der Seitenfütterung. oo die sogenannten Lanzen oder Widerstreben.

Fig. 4. Eine Ofenlehre, ohne Maßstab gezeichnet.

## Tafel II.

Stellt die Hälfte der Hütte und des Ofens mit den auf einer Seite befindlichen drei Cylindern nebst dem Durchschnitt eines Kolbens vor.

Fig. 1. Grundriß des Gebläses.

a. Die Cylinder ohne Boden, mit der Windleitung, dem Recipienten, Lutte und Düse.

b. Der Kolben mit dem Ventil.

c. Das Gestühl (Gestelle).

d. Das Balggerüst.

e. Die Wagbäume mit den zu beiden Enden befindlichen Frictionsrädern.

f. Die Welle.

g. Die einhübigen Wellfüße mit den Ansätzen (Aufsattelung) und den Seitenstützen.

h. Die sie umgebenden eisernen Reife, und endlich

i. Das Rad.

Fig. 2. Ein Kolben mit Durchschnitt, wie er mit dem Gestühle verbunden ist.

q. Der untere Boden.

r. Der mittlere mit Hanf umwundene.

s. Der obere mit dem angeschraubten Leder.

## Tafel III.

Fig. 1. Aufriß und Durchschnitt des Gebläses.

c. Das Gestühl, wie es in den Geleitsäulen

h. auf und abläuft.

l. Der Windkasten auf dem Boden des Cylinders.

m. Der Recipient.

n. Der Regulator.

o. Das Wasserrad im Durchschnitte.

p. Die Wasserlutte mit der Schütze.

## Tafel IV.

Eine Gichtentafel.

Die erste Columne weißt die 12stündige Schicht des Tages und der Nacht aus.

Die zweite zeiget durch einen Strich jede laufende oder gestürzte Gicht so wie die Kohlensätze an.

Das Gewicht des veränderten Eisensteinsatzes wird oben an den verlängerten Strich von Fall zu Fall hingesetzt z. B. 120, 130, 140.

Die dritte Columne hat den Zusammensatz der getriebenen Gichten aus der zweiten Columne.

# I.

# Über die Eisen-, Berg- und Hüttenwerke

## am

# Innernberg des Eisenerzes in Steyermark.

### Kurze Geschichte der Innernberger Eisenwerke.

Seit länger als tausend Jahren wird eines der ältesten Eisenbergwerke Deutschlands, bei Eisenerz betrieben. Ganz Europa, ja die entferntesten Welttheile, kennen und schätzen die Produkte, die aus dieser fast unversiegbaren Quelle in tausend verfeinerten Fabriksartikeln hervorgehen. Sie spendet den Gebirgsbewohnern Steyermarks und Österreichs die Urstoffe zum Hauptunterhalte, ernährt tausend betriebsame Bürger, weckt manches Genie, reizt den Spekulationsgeist, bringt den landesfürstlichen Kammern Millionen ausländischen Geldes ein, und trägt ein Ansehnliches zur Vermehrung der Staats-Einkünfte bei.

Schon in den früheren Zeiten erkannten die Landesfürsten die Wichtigkeit dieser Werke; schützten sie durch

Gesetze, unterstützten sie durch Freiheiten, und nannten sie zum Beweise besonderer Werthschäzung, mehr als einmahl, das Kleinod ihrer Staaten. Und wahrlich! sind die Eisenerzer Eisenbergwerke vor und inner dem Berge ein nicht genug zu wahrender Schatz der österreichischen Monarchie, den die Natur auf einem kleinen Punkte Obersteyermarks, zum Wohl des ganzen Staats und des Auslandes zusammen drängte. Millionen Zentner der edelsten Eisenerze sind mitten zwischen colossalen Gebirgen gerade auf eine der unbedeutendsten Bergmassen hingelegt; unerschöpflich ist der Reichthum, und gering gegen das Vorhandne die Ausbeute, welche tausend arbeitsame Hände Jahrhunderte lang zu Tage förderten.

Die ältere Geschichte dieses Bergwerkes verliert sich in das graue Alterthum. Einigen Inschriften und Urkunden zufolge fällt zwar die Entdeckung dieser reichen Eisengruben in das Jahr 712 unserer Zeitrechnung [1]).

In der Pfarrkirche St. Oswaldi zu Eisenerz, die der große Rudolph von Habsburg im Jahre 1279 erbaute, wird dieser Jahrszahl also gedacht: „Dieß löbl. Edl, und Weitberühmte Erzbergwerk des Innernbergerischen-Eisenstains, ist erfunden worden nach Christi Geburt im 712ten Jahr, und deme zu stätter Gedächtniß diese Renovation Anno 1632 gestellt als seiner Erfindung 920 Jahr, Gott sey für seine Reiche Gnad, und Gaab Ewig Lob, Ehr und Preiß, und Dank gesagt. Amen."

Auch in dem, im Jahr 1783 von dem damahligen kaiserlichen Oberkammergrafenamte am Erzberge errichteten einfachen Monumente, welches mit der trefflich gewählten Inschrift aus Klopstock:

---

1) Valentin Prevenhubers Annal. Styr. pag. 10.

Hier steh ich,
Rund um mich ist alles Macht,
Ist alles Wunder!
Mit tiefer Ehrfurcht schau
Ich die Schöpfung an,
Denn Du
Namenloser Du! erschufest sie!

geziert ist, wird die Entdeckung des Erzberges in das Jahr 712 nach Christi Geburt gesetzt [1]).

Wirklich ist es bekannt, das unter Rodoald, dem neunten Herzoge von Friaul und Steyermark, dieses Land seiner Eisenbergwerke wegen berühmt wurde [2]). Allein wir glauben nicht ohne Grund ihr Alter weit höher, als die schriftlichen Urkunden des Herzogthums Steyermarks reichen, hinaufsetzen zu können; da schon der Dichter Virgil, der doch 17 Jahre vor Christi Geburt lebte, der Eisengruben um Leoben gedenkt. Daß aber der Dichter diese Eisengruben, und nicht die Ao. 1158 zu Zeyring in Obersteyermark versunkenen, eigentlich ersäuften Silber- und Eisenbergwerke gemeint habe, erweisen einige handschriftliche Urkunden, die in dem Magistrats-Archive vorhanden waren, worin es immer hieß: „Eisenerz bei Leoben" ungeachtet der Erzberg drey Meilen davon entfernt liegt. Ferner sagt Ovid im vierzehnten Buche seiner Verwandlungen von der cyprischen

1) Diese Jahrszahl wurde aus einer alten Instruktion vom Jahre 1493, die sich in der Registratur der Stadt Steyer befindet, entlehnt, worin es unter andern auch heißt: daß dieselbe diesem edlen Eisenstein ihren Ursprung und Aufnahme zu verdanken habe, und Anno 980 gar zu einer Stadt erhoben wurde.

2) Vaterländische Reise von Grätz über Eisenerz nach Steyer. Seite 142.

Prinzessin Andxarete, daß sie gegen ihre Liebhaber weit härter gewesen sey, als das norische Eisen. Horaz, dieser berühmte römische Dichter, beschreibt in der sechszehnten Ode seines ersten Buches, seinen Zorn, den auch norisches Eisen nicht zu bändigen vemöge, und rühmt in seinen Schriften ausdrücklich den noricus chalybs, also den eigentlichen norischen Stahl. Aus dem Allen möchte daher erhellen, daß diese Eisengruben nicht erst im Jahre 712, sondern schon lange vor Christi Geburt berühmt gewesen seyen, und die Römer sehr gut den norischen Stahl kannten. Nach allgemeiner Übereinstimmung der Alterthumskenner verstanden die Römer unter ihrem bergigten Noricum den ganzen Strich Landes, der heut zu Tage Österreich, Steyermark, Kärnthen, Krain, und einen Theil von Friaul begreift, der aber außer dem Eisenbergwerk zu Hüttenberg in Kärnthen kein älteres als das Eisenerzer in Obersteyermark aufzuweisen hat. Wahrscheinlich ward aber in den älteren Zeiten der Bau des Erzberges durch die immerwährenden Kriege der Römer mit den Deutschen, besonders zu den Zeiten Kaisers Mark Aurels und Constantins, vorzüglich aber zur Zeit des Einfalls des verheerenden Hunnen-Königs Attila, mehrmahls unterbrochen, vielleicht gar etliche Jahrhundert hindurch außer allen Betrieb gesetzt; bis endlich im Jahre 712, als Ruhe und Friede in die ländlichen Hütten, und in die einsamen Gebirge rückkehrte, derselbe wieder angefangen, und so durch einen Zeitraum von 1099 Jahren ununterbrochen fortgesetzt wurde, ein Zeitraum, dessen sich in ihrem Betriebe wenige Bergwerke in Europa werden rühmen können, und welcher der sicherste Bürge des hier niedergelegten unerschöpflichen Reichthums, und der Vortrefflichkeit seiner Erze ist.

Die ganz verschiedene Natur der Geschäfte beim Bergbau, bei der Erzeugung des Eisens und Stahls, bei ihrer weitern Veredlung zu tausend Kunstprodukten, und endlich bei deren Verschleiß, gab die Veranlassung, daß sich einige Gewerken bloß mit der Aufbringung des

Erzes und der Schmelzung desselben, andere mit der fernern Verarbeitung des ersten Rohguts, und endlich andere mit dem Verschleiß der producirten Stahl- und Eisenwaaren beschäftigten. So entstanden technische Abtheilungen der Interessenten, wovon die ersten die Radmeister (Berg und Hüttengewerken), die zweyten die Hammermeister (Hammergewerken), und die dritten die Verleger (Kaufleute) genannt wurden.

Die natürliche Lage des Erz-Berges, der in einer der höheren Gegenden Obersteyermarks, nahe an der österreichischen Grenze (an deren diesseitigem Abhange die Enns, so wie am jenseitigen die Muhr fließt) veranlaßte eine zweyte geographische Abtheilung; so, daß alle die an der vordern Seite tiefer in Steyermark hinein lagen, ihr ausgebeutetes Erz auf dem vordern Abhang des Berges nach Steyermark, alle hingegen, die auf der entgegengesetzten innern Seite bauten, ihre Produkte gegen Österreich zu abführten. Für beide Theile wurden Schmelzöfen und Hammerwerke, auch Verschleiß-Gewölbe errichtet, und so entstanden hier aus Verschiedenheit der Lage zwey verschiedene Gattungen der Gewerken, nemlich die Vordernberger und Innernberger Gewerken.

Der Umstand, daß die Innernberger ihre Ausbeute der natürlichen Lage wegen nach Österreich absetzen mußten, Österreich und Steiermark aber damals oft noch verschiedene Landesfürsten und eine heterogene Verfassung hatten, dann, daß jene Zeiten dem einheimischen Handel wenig günstig waren, veranlaßte viele Schwierigkeiten, Anstände, Stockungen, Vorschläge und Anordnungen in Hinsicht des Bergbaues überhaupt. Vielfältige Untersuchungen wurden vorgenommen, die herrlichsten Privilegien ertheilt, aber fruchtlos; denn man war noch nicht so weit in der Einsicht fortgeschritten, das Kommerz nach seinem wahren Interesse zu leiten.

Im Jahre 1524 publicirte Kaiser Ferdinand I.

eine Bergordnung für die sogenannten Kammergüter [1]) Inner und Vordernberg, welches die älteste legale, nun aber selten gewordene Urkunde über den Erzberg ist, worin auch die Grenzen (Ebenhöhe genannt) zwischen Vordernberg und Innernberg bestimmt sind.

Da es 1569 den Berggewerken an hinlänglichem Verschleiß ihres in Menge erzeugten Eisens, folglich zum Werksbetrieb am nöthigen Gelde mangelte, wurde eine landesfürstliche Kommission angeordnet, deren vorzüglichstes Resultat die Einführung der Widmung war, d. i. es wurde verordnet, daß jeder Radmeister (Berggewerk) eine bestimmte Anzahl Hammermeister mit Roheisen, und die Hammermeister gewisse Verleger mit sogenannten geschlagenen Zeug oder Centnergut (geschmiedeten Eisen) versehen mußte, wogegen umgekehrt die Verleger die Hammermeister und diese die Radmeister mit Geld und Victualien, als Getreide und Schmalz zu versehen, oder zu verlegen hatten; ferner wurden den Verlegern bestimmte Manufakturisten zur Verlegung mit Materiale, und endlich dem ganzen Eisenbezirk eine gewisse Gegend zugewiesen, aus der ihm der erforderliche Proviant geliefert werden mußte.

Dieses Zwangssystem, das beinahe das ganze Land ob der Enns und einen großen Theil Steyermarks betraf, drückte alles Genie, allen Kunstfleiß, alle Gewerbsamkeit, mit einem Worte, alle Industrie, Statt ihr aufzuhelfen, gänzlich nieder. Sein Druck und seine Zweckwidrigkeit erschien erst dann im hellsten Lichte, als es nach 211 Jahren, binnen welcher Zeit Handlung und Gewerbsamkeit sich ungemein vervollkommnet hatten, im Jahre 1781 von weil. Kaiser Joseph II. Majestät, auf einmal gänzlich aufgehoben und aller Absatz und Han-

---

1) Die Ursache dieser Benennung ist uns unbewußt; indessen gab sie zu manchen Streitigkeiten Veranlassung.

del ganz der freien eigenen Betriebsamkeit überlassen wurde. — Eine fernere Folge dieser Hofkommission von 1569 war, daß sich zur leichtern Erzweckung der Widmung die Verleger, die meistens in der Stadt Steyer im Traunviertel ob der Enns ihren Sitz hatten, in eine Gesellschaft vereinigten, zu der auch die Stadt Steyer einen Geldbetrag einlegte, die den Nahmen der Eisenhandlungs-Compagnie annahm.

Das Widmungssystem äußerte bald seine verderblichen Folgen; die Verleger drückten ihre Hammermeister, diese ihre Radmeister. Dazu kam noch, daß die Verleger schlechte Spekulanten waren, die ansehnliche Schulden machten, welches natürlich auch auf die Hammer- und Radmeister den verderblichsten Einfluß hatte.

Das Übel noch zu vergrößern, gesellten sich der dreißigjährige Krieg und die furchtbaren Religions-Unruhen in Oesterreich dazu. Dieß und der schlechte Betriebs-Zustand machte, daß mehrere Mitglieder der Eisenhandlungskompagnie theils ihr Leben, theils ihr Vermögen verloren, theils selbst aus dem Lande flohen.

Das Geschrei der Gläubiger der Eisenhandlungskompagnie ward lauter, die Hammermeister vermochten nicht jene, und die Rademeister nicht diese zu bezahlen; um nun Steyermark und Österreich den so wichtigen Nahrungszweig zu erhalten, und zugleich die Quelle des Geldeinflusses so vieler auswärtiger Länder unaufhörlich offen zu halten, wurde vom Hofe eine Kommission abgesendet. Nach langen Untersuchungen, Debatten und Vorstellungen entschied Se. Majestät Kaiser Ferdinand II. 1625 durch Machtspruch: daß sämmtliche Rad- und Hammermeisterische Entitäten cum fundo instructo geschätzt, in eine Masse vereiniget, jedem der schuldige Theil in dem Schätzungsbetrag abgeschrieben, der steyrischen Eisenhandlungskompagnie, mit deren Gläubigern ein Amortisationssystem errichtet wurde, als Einlage

aber zu Gut gerechnet und alle einzelnen Radmeister, so wie auch die Hammermeister in eins verschmolzen werden, die dann mit der Eisenhandlungskompagnie als Verlagsglied eine Gesellschaft bilden sollten, welche die Innernberger Hauptgewerkschaft der Stahl- und Eisenhandlung im Erzherzogthume Österreich und Lande Steyer benannt wurde, die nun unter mannigfaltigen Zufällen, Unbilden und Metamorphosen noch bis jetzt 1811, also 186 Jahre, besteht.

Der Umstand, daß die Interessenten der Rad- und Hammermeisterischen Glieder (die, weil sie im Gebirge noch liegen, auch die innern Glieder genannt wurden), ihr Eigenthum gewaltsam verloren, und daß sie die Eisenhandlungs-Compagnie oder das Verlagsglied als die Ursache hiervon betrachteten, war schon bei Entstehung der Hauptgewerkschaft eine Quelle beständiger Zwietracht und Disharmonie. Diese Uneinigkeit, die sich noch durch die unvollkommen bearbeitete sogenannte Capitulation von 1625 vermehrte, weil weder die gegenseitigen Rechte der Glieder, noch der einzelnen Interessenten bestimmt waren, sondern die Verwaltung des Werks nur in allgemeinen Ausdrücken den Vorstehern übergeben wurde; diese Uneinigkeit, gepart mit der durch die Widmung unterdrückten Industrie, der Mangel an gehöriger Kenntniß, und die hieraus entstehende schlechte Verwaltung des Werks, der Abgang der nöthigen Verlagsgelder, der entstandene Mißkredit u. s. w. waren nebst den bestimmten hohen Interessen-Zahlungen hinlängliche Ursachen, einer zwangsweise entstandenen Gesellschaft den Untergang zu bereiten. Der Sturz der Hauptgewerkschaft war also nahe, und man fürchtete, daß zahlreiche Manufakturen in Österreich und tausende von Familien mit ihr begraben werden würden. — Der Hof trat abermahls ins Mittel, schickte 1669 eine Hofkommission dahin, erließ ein Additionale der Capitulation als fernere Vorschrift, und un-

herzog die Hauptgewerkschaft der landesfürstlichen Administration des Oberkammergrafenamtes.

Nun wirthschaftete letzteres, doch mit noch weniger Glück, und um so minder mit Vortheil der Interessenten, da man den Grundsatz aufgestellt zu haben schien: die Hauptgewerkschaft müsse ein Opfer des Staates werden. Die Interessenten erhielten volle 29 Jahre hindurch gar keinen, und die übrigen Jahre einen im Ganzen äußerst unbedeutenden Ertrag. Zu ihrer Entschädigung errichtete man eine Cassa pauperum bei jedem Glied, aus welcher den armen Gewerken von ihrem Eigenthum etwas als Almosen von Zeit zu Zeit abgereicht, ja selbst den größten Gewerken, wenn sie von ihrem Eigenthum zu oft forderten, zwar die Behebung bewilligt, aber als schimpflich angerechnet ward.

Diese Verletzung des Eigenthums, die Anderungen, die weil. Se. Majestät Kaiser Joseph II. in allen Theilen der Staatsverwaltung vornahm, und die Aufhebung der Widmung weckten wieder den Muth einiger Gewerken, durch deren Vorstellung, daß die Hauptgewerkschaft weder demens, noch minorenn, noch prodiga wäre, der Monarch die für den Staat und die Gesellschaft gleich kostspielige Administration des Oberkammergrafenamts aufhob, und der Hauptgewerkschaft das Recht der eigenen Verwaltung im Jahre 1782 zurückgab. Diese ward auch im Jahre darauf in Wirksamkeit gesetzt, nachdem die Erzberger Werke 113 Jahre unter oberkammergräflicher Vormundschaft gestanden waren.

Um dieser weisen Entschließung in der Ausführung noch mehr Nachdruck zu geben, trat der Hof seine Actien an die Gesellschaft ab. Statt daß nun die Interessenten hätten darauf bedacht seyn sollen, durch einen zweckmäßigen Gesellschafts-Vertrag und wohlgeordnete Statuten sich eine Verfassung zu geben, wodurch die Leitung des ganzen Werks in die Hände kenntnißreicher

scientifischer Männer gekommen wäre, wurde die Einrichtung so getroffen, daß die administrative Gewalt mehrentheils unkundigen Gewerken überlassen ward. Man bestätigte di: drey Glieder: das Verlegerische zu Stadt Steyer, das Hammermeisterische zu Weyer, und das Radmeisterische zu Eisenerz. Jedes Glied erhielt dreyzehn stimmenführende Gewerken, Votanten genannt, wobei aber das Schlimmste war, daß man die anordnende Gewalt der ganzen Hauptgewerkschaft, welche die Prinzipalität hieß, gerade dem unkundigsten Gliede, dem Verlagsgliede, übertrug. Jedes Glied hatte zwey Deputirte zu wählen, welche zu den nach Erforderniß der Sachen abzuhaltenden Congressen abgiengen, die in der Stadt Steyer, wo sich die Direction, und der sogenannte Kanzlei-Director und Referent befand, abgehalten, und von denselben die zu beschließenden Vortrags-Gegenstände erstattet wurden, worüber die Votanten schriftlich votirten. Daß hiebei viele Partheilichkeiten unterliefen, und ein äußerst schleppender Gang die Folge der Verfassung war, leuchtet von selbst hervor.

Aus dieser kurzen, aber wahren und getreuen Auseinandersetzung des Wesens der Hauptgewerkschaft, läßt sich wohl leicht abnehmen, daß diese Verwaltung nicht die beste und gedeihlichste war; wozu noch der Umstand kam, daß keine bestimmte Ordnung, keine Controlle bestand. Die Auswahl der Beamten geschah ohne Umsicht, und diese kamen nicht selten mit der ganzen Gesellschaft in Collision. Daß dennoch diese große Gesellschaft, ungeachtet dieser Gebrechen, bestand, und nicht ohne Gewinn blieb, ist der sicherste Beweis von der Vortrefflichkeit der Entitäten, da sonst schon lange, besonders bei den in dem letzten Decennium erlittenen mannigfaltigen Unfällen, ihre Auflösung erfolgt seyn müßte.

Das ganze Vermögen der Hauptgewerkschaft betrug bei der Union im J. 1625. 946,030 fl. 39 kr., worauf eine Schuld von 925,960 fl. 32 kr. haftete; der-

malen dürfte der reine Vermögensstand auf 40 Millionen Gulden Bankozettel nach Abschlag der Passiven berechnet werden können.

Aus dem Allen erhellet, daß sich die Hauptgewerkschaft noch auf einen unendlich höhern Grad hätte vervollkommnen lassen, und den reichlichsten Gewinn für die Interessenten abwerfen können, wenn ihre Verwaltung in die Hände rechtlicher Männer von Geist und Kenntnissen gekommen wäre, in welchem Falle wenigstens die Hälfte der Prozente noch hätte erworben werden müssen, die zusammen die einzelnen freien Radgewerken, Hammermeister und Kaufleute bezogen, und welche wohl 25 vom Hundert betragen dürften.

Die Selbstverwaltung der Hauptgewerkschaft dauerte aber auch nicht lange; denn im Jahre 1798 wußte die kurz vorher entstandene Wiener Kanal- und Bergbau-Gesellschaft nicht nur mehrere Einlagen der Hauptgewerkschaft an sich zu bringen, sondern selbst auch die Oberleitung wurde unter die gedachte Direction nach Wien gezogen.

Eine eigene hohe Administration unter dem Titel: Kanal- und Bergbau-, dann in hauptgewerkschaftlichen Angelegenheiten aufgestellte Hofkommission, wurde zur endlichen Schlichtung und Organisirung des hauptgewerkschaftlichen Wesens von Sr. Majestät ernannt, wobei sich insbesondere unter der Leitung Sr. Exellenz des Hofkommissairs Herrn Grafen v. Wrbna, unter dem Referate des Hrn. Hofraths Ruprecht Edlen v. Eggenberg, und Herrn Ritter v. Schinnern, diese einträglichen, herrlichen Werke ansehnlicher Verbesserungen zu erfreuen hatten.

Im Jahre 1808, als das hohe Ärarium schon über Zweidrittheile der gewerkischen Einlagen an sich gelöset hatte, wurde die Oberleitung der hauptgewerkschaftli-

chen Angelegenheiten der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen in Wien übertragen, und dann im Jahre 1810 ein eigenes Oberkammergrafenamt für Inneröster-reich, zunächst aber für die Verwaltung der nunmehr kais. königl. und hauptgewerkschaftlichen Werke in Eisen-erz, mit einem Chef und fünf Räthen errichtet, dage-gen aber das bestandene Berg-Hütten- und Wirthschafts-Inspectorat aus den ersten Betriebs-Beamten des Orts aufgelöst.

---

### Lage und Größe des Erzberges.

Der berühmte Erzberg liegt in einem ziemlich erha-benen Thale des Brucker Kreises unter 47 Gr. 31. M. nördlicher Breite, und 32 Gr. 29. M südlicher Länge [1]) an; dessen Fuße der Marktflecken Eisenerz gebauet ist.

Südlich vom Laufe des Ennsflusses, beym Dor-fe Hieflau, zieht in der Reihe des großen Kalkzuges ein zwei Stunden langes, mehrentheils enges und gekrümmtes Gebirgsthal fort, an dessen Ausgehen zwei Queerthäler nach Nord- und Südwest abspringen, die sich durch die Erhebung des Erzberges bilden. Von der nordwestlichen Gegend erscheint dieser majestätische, fast pyramidalische Eisenberg als eine isolirte Bergmasse, dessen Abhänge dichte, schattige Fichtenwälder bedecken, und durch roth-gefleckte Eisenstein-Tagbrüche ein buntes Ansehen er-halten.

Seine zugegrundete Kuppe verläuft sich gegen Mit-tag in einem abfallenden klippigen Rücken, der in den tieferen Punkten mit dem kalkigen Hochgebirge, dem

---

1) Ob diese Angaben ganz richtig seyen, können wir nicht verbürgen; wir entlehnten sie von Liesganigs und Kin-dermanns astronomischen Ortsbestimmungen.

Reichenstein, in Verbindung steht; in der größten Höhe aber durch eine Art muldenförmige Aushölung davon getrennt ist. Gegen Morgen liegt dem Erzberge der grünliche Bolsterberg, gegen Mittag der schroffe Pfaffenstein, gegen Abend das waldige Thaleck und der Gressenberg entgegen, die Thäler und Gründe davon scheiden.

Das Streichen, oder die längste Ausdehnung läuft von Mitternacht gegen Mittag; sein nach Ost, Nord und West ungleichförmig abfallendes Gehänge, steigt im Ganzen, besonders gegen Mitternacht, ziemlich sanft in die Höhe, wird aber mehr nach oben, vorzüglich auf der Ostseite steiler und schroffer, und ist in seinem Umfange mehrmahlen durch Einbiegungen und Ausfurchungen, die selbst hie und da von größerem Belange sind, unterbrochen, auf welche Weise sich die kleinern ein- und vorspringenden Winkel in dem umkreisenden Thalraum bilden, wo in den anlaufenden Vertiefungen und größeren Rinnen periodische Wässer hervorquellen, die, ohne die zwei Bäche am Fuße des Erzberges zu erlangen, sich in den rings um das Berggehänge gelagerten Wäldern, Wiesen und Äckern verlieren.

Erscheint gleich der Erzberg gegen die umschließenden Kalkgebirge als ein unbedeutender Berg, so beträgt doch seine Höhe vom Fuße bis zur höchsten Kuppe, nach barometrischen Messungen, 435 Toisen 2 Fuß, oder 447 1/3 Wiener Klafter; und da nach diesen Höhenmessungen, verglichen mit jenen des Herrn Gebhards [1]) Eisenerz 1959 pariser Fuß, oder 2013 Wiener Schuh über der mittelländischen Meeresfläche liegt, so ist der Gipfel desselben 4571 pariser Fuß, oder 782 Wiener Klafter 5 Schuh über dem Niveau des Meeres erhoben.

---

1) Hr. Gebhard, war vormals Privatsecretär und Botaniker bei Sr. k. k. Hoheit dem Erzherzog Johann, gegenwärtig ist er aber Custos des erzherzoglichen Museums in Grätz.

Der unförmliche Umfang dieses merkwürdigen Eisenberges wird am Fuße auf 6350, in der Peripherie der Grubengebäude auf 3900, und sein mittlerer Durchschnitt auf 925 Berglachter [1]) angegeben. Betrachten wir den kubischen Inhalt der vorhandenen Erzmasse, so finden sich nach einer wahrscheinlichen Berechnung, wenn man die noch abzubauende Mächtigkeit des Stückeisenstein-Gebirges im Durchschnitt zu 8 Klafter annimmt, 2,054,400 Cubik-Klafter, oder 443,750,400 Cubik-Fuß Erz; und da der solide Cubik-Schuh hiesiger Eisensteine nicht viel unter zwei Centner wiegt, so beträgt die Summe der noch jetzt im Erzberge ruhenden Eisensteine über neunhundert Millionen Centner. Welch unerhörter Reichthum!

Nun wird der jährliche Erzbedarf von Eisenerz gegen 400,000, jener der Vordernberger über 500,000, zusammen gegen eine Million Centner berechnet. Mithin kann nach dieser Wahrscheinlichkeits-Berechnung der Erzberg allein, nach der jetzt bestehenden Erzeugung angenommen, noch über neunhundert Jahre die besten Eisensteine geben.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit bloß auf die Eisenwerke des Innernberges, so finden wir, daß sie auch in tausend Jahren keinen Mangel an Eisenstein, den der Erzberg allein hergeben kann, fühlen werden [2]); überdem bebauen sie ein nicht unbedeutendes Lager am Berge Thaleck, und an andern Örtern stehen noch die herrlichsten Eisensteine zu Gebothe.

---

1) Die hiesige Berglachter verhält sich zur Wienerklafter wie 404:432, oder ein Berglachter enthält 5 Schuh, 7 Zoll, 4 Linien Wiener Maß.

2) Da wir ausdrücklich sagten: Wahrscheinlichkeits-Berechnung, so wird es zur Sache eben nichts thun, wenn um 100 Jahre zu viel oder zu wenig berechnet wäre.

Im verflossenen achtzehnten Jahrhundert [1]) wurden aus dem Erzberge von den Innern- und Vordernberger Gewerken an Eisensteinen gehauen und den Hütten beigefördert 65 Millionen, siebenhundert sieben und fünfzigtausend, sechshundert und dreyßig Centner [2]), oder gegen 152,217 conpacte Cubikklafter Erz, welche einen Würfel von etwas mehr als 53 1/2 Wienerklafter ins Gevierte geben, oder mit einem kegelförmigen Berge von hundert

---

1) Seit dem Verein der Hauptgewerkschaft, das ist, seit 1625 bis 1809, wurden an Eisensteinen verblasen 45,090,548 Centner 62 Pfund; und daraus Roheisen erzeuget: 16,278,176 Centner, 40 Pfund.

2) Das achtzehnte Jahrhundert im Innernberge des Eisenerzes, von Joseph Pilipp, seinem (gewesenen) Pfarrer und Dechante. S. 26. Dieser kenntnißreiche und schätzungswürdige Herr Dechant sammelte seine Daten aus den ächtesten Quellen, daher wir kein Bedenken tragen, sie hier anzuführen. Unter andern sagt er S. 24 sehr schön: „Reiche Gaben des Himmels pflegen oft auf unser schlafendes Dankgefühl nicht so, wie sie sollten, zu wirken, weil uns dieselben meistens in einem gleichen und stillen Zuge zufließen, und wir zu nachlässig sind, sie in eine Summe aufzusammeln, und aus dieser Summe einen sprechenden Beweggrund unserer Betrachtungen herzuholen. Sollte dieß nicht auch der Fall mit uns und unserem gesegneten Eisenberge seyn, so nehme ich die Hülle von dem Vergangenen, und lasse ihnen das Meer der Vortheile, welches sich in diesem Jahrhunderte über sie aus einem ihrer Hügel ergossen hat, mit einem Blicke übersehen." Hier folgt die Angabe der im achtzehnten Jahrhundert gewonnenen Menge Eisensteine von Eisenerz mit 29,878,815 Centn. woraus man 9,959,605 Centner 83 Pfund Roheisen, (hier muß bemerkt werden, daß Anno 1756 die Maß- und Stückerzeugung eingestellt wurde, und die Flossen-Manipulation begann) producirte, und zusammen mit Vordernberg die gedachte Summe Erz mit 65,757,630 Ctr. vom Berge förderte, welche 21,919,210 Ctr. Eisen gaben.

Klafter im Durchmesser, und beinahe 59 Klafter Höhe verglichen werden können. Wo weiset uns Europa ein ähnliches Beispiel auf?

---

## Genognostische Betrachtung des Erzberges, und der denselben umgebenden Gebirgsmassen.

Wir haben gesehen, daß der Erzberg in einem erhabenen, kesselförmigen, mehr engen als weiten Thale des großen Kalkgebirgszuges liege, der bei Beschreibung des Eisenwerks Radmär näher angegeben wird. Dieses Thal ist beinahe von hohen Gebirgen ganz umschlossen, so, daß gegen Morgen die kahlen Gsoll- und Grießmäuer; gegen Mittag der hohe Reichenstein und sein Nachbar der Schwarzenstein; gegen Abend die klippigen Felswände, die Fölzmäuer, genannt; und gegen Norden die schroffen Seemäuer [1]) so wie der hochschultrige Pfaffenstein, dasselbe begrenzen. Den Ausgang des Thales mögen theils allmählige, theils gewaltige Wasserströmungen gebildet haben, da der einstmahlige Zusammenhang der Fölz- mit den Seemäuern zu deutlich erkennbar ist. In dieser Schluchte führt eine Straße nach Hiflau, und von dort nach dem Ennsflusse fort.

In der beizwei Stunden langen, von einem klaren Gebirgsbache durchschlängelten Thalgegend, erheben sich mehrere zugerundete sanftere Berge, die nicht jene Höhe, jene senkrechten nackten Felswände, jenes groteske

---

1) Dicht am ansteigenden Fuße dieser schauerlichen Felsengruppirung, liegt der bekannte Leopoldsteiner-See, von dem uns Sartori in seinen Naturwundern II. Theil S. 168, eine angenehme Beschreibung und Abbildung gibt.

Ansehen der umkreisenden Kalkriesen haben. Sie sind vom Fuße bis zum Gipfel, mit Dammerde bedeckt, auf welcher schnellwachsende Nadelhölzer gedeihen. Schon dieß äußere Ansehen führt zu dem Schlusse: nicht eine und dieselbe Gesteinsart, habe es bewirkt.

Das dominirende Gebirgsgestein dieser Gegend ist Kalkstein. Es ist derjenige Übergangskalk, der mächtige, weit verbreitete hohe Gebirgszüge mit mannigfältigen Schluchten und Thälern bildet, aus deren Sohlen hie und da die gruppirten Grauwackengebirge emporragen.

Wir werden also nur von der Übergangs-Formation das Wissenswertheste aufführen, der übrigen Gebirgs-Bildungen aber bloß namentlich erwähnen.

Das Urgebirge dürfte hier kaum irgendwo unbedeckt erscheinen; wenigstens fanden wir bisher keine Hervorragung desselben. Nicht weit von Eisenerz aber, wie zu Vordernberg, Kahlwang, und überhaupt gegen das Liffingthal, stößt man auf Gebirge der Urschieferformation, insbesondere auf Glimmer- und Urthonschiefer.

Merkwürdig ist jener Gebirgszug, der gegen das, bei 4 Stunden entlegene Kahlwang hinziehet. Hier werden dem scharfsinnigsten Beobachter die Grenzen der Übergänge vom Ur- ins Übergangsgebirge, und so umgekehrt aufzufinden kaum möglich; es geht alles so leise, so allmählig, daß man sich nirgend besser als hier überzeugen kann: die Natur mache keine Sprünge. Ohne besonders auffallende Abstufung tritt der Urthonschiefer in Übergangsthonschiefer über, welches in dem genannten Gebirgsstriche, der südwestlich gegen Eisenerz zueilt, bemerkt werden kann. Nur der plötzlich in mächtigen Lagern von licht- und graulich weißer Farbe mit dem körnig blättrigen krystallinischen Gefüge hervorstehende Urkalk, verkündiget mit vieler Sicherheit das Urschiefer-

gebirge. Diese Übergänge möchten wohl deutlich verrathen, wie schnell die Formungen jenes Ur- und dieses Übergangsgebirges aufeinander gefolgt seyn müssen.

Wichtiger als das Urgebirge, ist das Übergangsgebirge, zuvörderst das Grauwackengebirge. Freylich ist Kalkstein das herrschendste Gestein, welches auf die Physiognomik der Gegend den wesentlichsten Einfluß behauptet; allein ersteres bleibt schon darum besonders wichtig, weil es letztern zur Bestimmung dient; überdieß kömmt es in einigen veränderten Verhältnissen vor, die man noch nicht genug beobachtet zu haben scheint.

Bisher hat man das Grauwackengebirge vorzüglich am Harze [1]), in Sachsen, Böhmen, weniger in Ungern, und neuerlich in Kärnthen, untersucht und bekannt gemacht. Wenn daher manches hier aufgeführte Vorkommen von anderen abweicht, so beweist dieß noch nicht, daß es einer andern Gebirgs-Formation zugehöre, sondern vielmehr, daß man noch immer nicht alle Verhältnisse des Grauwackengebirges kenne.

Es hat das hiesige Grauwackengebirge nicht ganz jene Einfachheit, wie an andern Örtern. Es findet sich mehr zusammengesetzt, insbesondere mit talkartigen Fossilien verbunden. Die dasselbe konstituirende bis jetzt beobachtete und untergeordnete Lagerungsglieder der gemeinen und schiefrigen Grauwacke, und des Grauwackenschiefers, (Übergangsthonschiefers) sind folgende: Eine Art Übergangs-Porphyr (Feldspathporphyr?) der bestimmt in

---

1) Wir bedauern, die Charakteristik des Grauwackengebirges, nach Beobachtungen am Harze von F. Mohs, nicht gelesen zu haben. Gewiß würde dieselbe manchen unserer Zweifel gelöst, vieles zur Berichtigung und Vergleichung der gegenwärtigen Beschreibung, beygetragen haben.

porphyrartigen Übergangstrapp übergeht; Übergangskalkstein; Wetzschiefer; Talkschiefer; Quarz; Kieselschiefer; eine Art erhärteten Zeichenschiefers, und Alaunschiefers.

Diese Zusammensetzung benimmt der allgemeinen Angabe: daß das Grauwackengebirge als vermittelndes Glied zwischen dem Ur- und Flötzgebirge aufgestellt, und gleichsam als die Sandsteinformation des Übergangsgebirges betrachtet werden könne, gar nichts. Letzteres hat bloß auf die Grauwackenarten Bezug, die man allerdings als Aggregat verschiedener Fossilien ansehen kann, ihre Gemengtheile mögen so verschieden seyn, als sie wollen.

Die aufgeführten, das Grauwackengebirge mit bildende Gebirgsarten, erscheinen in untergeordneten oder fremdartigen mehr und weniger mächtigen Lagern und ganzen Gebirgsmassen mit Grauwacke und Grauwackenschiefer. Wir werden ihre beobachteten Eigenheiten, ihr Verhalten und ihre Übergänge einzeln, aber kurz, angeben.

Die hiesige Grauwacke besteht aus feinen, kleinern und größern, abgerundeten oder eckigen Quarzkörnern, zwischen welchen sparsame kleine Glimmerflämmchen zerstreuet liegen, die bald eine thonig talkartige, bald eine Thonschiefer-Masse, conglutinirt. Zuweilen hat sie auch noch Körner von Feldspath, selten Kalkspath und Schwefelkies eingemengt; insbesondere fanden wir erstern, bey der schiefrigen Grauwacke in der Radmär. Kieselschiefer-, Thonschiefer- und Wetzschiefer-Brocken kommen vorzüglich bey der grobkörnigen Abänderung mit dem hornsteinartigen Quarz und dem scharf gekanteten Kieselschiefer zum Vorschein, wo letztere nicht selten die Größe eines kleinen Taubeneys erreichen, und einen Übergang in Quarzkonglomerat ausmachen.

Seltener als die vorhergehende Art ist jene, wo außer dem thon- und talkigen, auch ein quarziges Bindungsmittel die Gemengtheile verkittet, und wo bei jedem Zersprengen der Stücke, die bergkrystall-artigen Quarzkörner erscheinen; da sonst gewöhnlich die Grauwacke nach jeder Trennung, fortwährend dasselbe fein- oder grobkörnige Ansehen beibehält. In diesem Zustande findet man die Grauwacke im Übergange in das porphyrartige Trappgestein begriffen, dessen wir später erwähnen werden. —

Die feinkörnige Grauwacke, welche an andern Örtern oft Versteinerungen führt, ähnelt von einer Seite einem gewöhnlichen Flötzsandsteine, wovon sie sich nur durch den größeren Zusammenhang der Theile unterscheidet; von der andern aber geht sie, wenn die Gemengtheile mit den im gleichen Verhältniß bleibenden Glimmerblättchen kaum mehr unterscheidbar sind und das Ganze eine Anlage zur schiefrigen Textur bekommt, in die schiefrige Grauwacke über; und endlich, bei zunehmenden schon nach und nach erdig werdenden Querbruche, der allmählig vollkommen schiefrig wird, in Grauwackenschiefer, oder Übergangsthonschiefer. Hierbey wird die der Grauwacke meistens eigene, schmutzig-gelblich, oder grünlich-graue Farbe dunkler, und geht in ein bläulich Grau, rauch und schwärzlich Grau, graulich Schwarz und röthlich Braun, über.

Übergangsthonschiefer (Werners Grauwackenschiefer). Der Übergangsthonschiefer ist von einfacherer Grundmasse, als der Urthonschiefer, nur hie und da zeigt sich noch ein Quarzkörnchen, oft aber ein feines Glimmerflämmchen, vorzüglich auf seinen Schichtenablösungen. Sein mehrmaliger Seiden-Glanz bey dünnschiefrigem Bruche, und der zuweilen beigemengte Talkgehalt, verleiten, ihn beim ersten Anblick für Urthonschiefer zu halten. Indessen findet sich auch eine Art Tafelschiefer, welcher nebst der Grauwacke hinlänglich beweist, daß es doch nur Übergangsthonschiefer sey. Eben

so bezeugten uns dieses die an mehreren Örtern darinliegende, plattgedrückte Kalkgeschiebe, ungefähr von der Größe eines Hühnereys, die bestimmt dem Urkalk nicht angehören. So findet man auch im Thaleck, einem westlich von Erzberg gelegenen Gebirge, einen Grauwackenschiefer, der eine sehr große Menge kleinerer und größerer, meist scharfkantiger Kalkstücke mit sich führt, die ihm ein ganz breccienartiges Ansehen geben.

Die Grauwacke erscheint in mehrmahliger Abwechslung mit dem Übergangsthonschiefer, obschon sie im Ganzen nicht häufig vorhanden ist, und keine größeren Gebirgsdistrikte einnimmt.

Der Übergangsthonschiefer läuft in größern Strecken, bald gerade, bald krumm, bald aber gewunden und dünnschiefrig, mit sparsamen Lagen von Grauwacke fort. Man findet ihn sehr feinschiefrig, schon ins Blättrige gehend, aber auch wieder grobschiefrig, mit fast splittrigem Bruche. Auf seinen Ablösungen, besonders in der Nähe der Grauwacke, führt er beständige eine Menge feiner Glimmerblättchen.

Die Richtung der Schieferblätter ist mit der Schichtung parallel, wobei seine starke Zerklüftung, die gewöhnlich mit der Schichtung ins Kreuz geht, von derselben wohl zu unterscheiden ist.

Die Schichtenmächtigkeit findet sich von etlichen Zollen bis zu 2 Schuhen, und ihre Einsenkung ist 20 bis 50 Grade von Nordwest in Südost, gerade wie wir es bei dem Übergangskalke der Obersteyermark beobachteten.

Der Übergangsthonschiefer wie die Grauwacke, und selbst der talkige Wetzschiefer, verwittern theils in bläulich-röthlich grauen, und graulich-weißen Töpferthon. Im nördlichen Erzbergsgehänge, die Lehmgrube genannt,

wird über Tage der bläulich und röthliche, und in der Grube der weisliche Lehm, gewonnen.

Bey einem im vorigen Jahre abgesunkenen 4½ Lachter tiefen Schachte zur Untersuchung der tiefer liegenden reineren Thonlagen, welche man vom Tage aus abdecken und gewinnen wollte, zeigte sich dieser Thon als eines der jüngsten Erzeugnisse aus dem Übergangsthonschiefer, als Product der Verwitterung und Auflösung im Wasser.

Nach unsern Beobachtungen werden beide Thonarten auf einem Wege gebildet, nur die mehr oder weniger vollkommene Oxydation und Auflösung [1]) des Schiefergesteins, unterscheidet sie.

Man wird hierbey nichts Unwahrscheinliches finden, da schon der große Naturforscher Humboldt, und mehrere glaubwürdige Chemiker die Säuerung des Thons wiederholt erwiesen, und zu den allgemeinen Kennzeichen und Eigenschaften desselben seine starke Verwandtschaft zum Oxygen, aufgeführt haben.

Der im Thon oft vorkommende Lagerquarz, zuweilen mit Kupfer- und Schwefelkiese durchzogen, das Vorhandenseyn der Wetzschiefer- und Grauwackenlager, setzen die Umwandlung in denselben wohl außer allen Zweifel. Dieß kann bey einer muldenförmigen Gebirgssenkung, beym Verein mehrerer Tagwässer viel leichter, als bey

---

1) Nach Vairo *) wäre bei dem weißern, mehr Geschmeidigkeit besitzenden Thone, eine vollkommene Trennung der heterogenen Theile geschehen, und etwas mehr Medium, (Wasser, Sauerstoff, Schwefelsäure?) vorhanden.

*) Anleitung zum Studium der Mineralogie ꝛc. Von Andre. S. 281 — 282 und 291.

einem sich gleichförmig abdachenden Berggehänge geschehen.

„Unrichtig ist die Angabe Kindermanns [1]), Stütz [2]) und mehrerer andern, die Eisenerz als den Fundort von Porzellanerde angeben. Wahrscheinlich geschah eine Verwechselung mit den Nahmen der Fundörter, denn zu Vordernberg im Spitalgrunde finden sich wirklich zwischen bläulich grauen Thon, kleine Gänge von schneeweißer Porzellanerde, der allzeit feine Quarzkörner beygemengt sind.

So wie ein Übergang aus Grauwacke in Übergangsthonschiefer und umgekehrt Statt hat, eben so findet sich derselbe auch bey den verschiedenen Nuancirungen in den obengenannten Schieferarten, in dem Übergangskalke und dem porphyrartigen Trapp-Gesteine, welche alle ohne gleichbleibender Ordnung, in geringen und großmächtigen Lagern, wechselweise untereinander vorkommen. So z. B. findet man an der Hauptstraße längst des Prettbüchels mehrere Punkte, die den deutlichsten Übergang des Thonschiefers in den gleichförmig geschichteten, oft gewundenen Kalkschiefer, ansichtig machen. Derselbe Fall findet Statt, wo Lager und Gebirgsmassen von Kieselschiefer aufsetzen, in dessen Nähe Übergangsthonschiefer in ihn, und umgekehrt, übergeht. Überhaupt scheint in dem ganzen Grauwackengebirge mit seinen untergeordneten und fremdartigen Lagern ein stetes Wechselspiel der Natur, ein allmähliges Verfließen, ein leises Ineinandergreifen und gegenseitiges Übergehen, vorhanden zu seyn. Ein auffallendes Beyspiel dieser Art finden wir noch an dem porphyrartigen Übergangsgesteine, das einer Erwähnung verdient.

---

1) Repertorium von Steyermark. S. 107.

2) Mineralogisches Taschenbuch ꝛc. S. 54.

Dicht am Fuße des westlich vom Markte Eisenerz gelegenen Grauwackengebirges, stehen größere Felsen von lichtröthlich- braunen, mit sparsamen Glimmerblättchen gemengten Übergangsthonschiefer hervor, wo derselbe nach einer ungefähr 300 Klafter langen südlichen Erstreckung allmählig mehr graulich und grünlich zu werden beginnt, das dünnschiefrige Gefüge ab-, das dickschiefrige zunimmt, die bildende Thonschiefer-Masse fester wird, einzelne kleine eckige Quarzkörner sich porphyrartig einmengen, und sodann an mehreren Örtern jenes Gestein hervortritt, das wir für eine Art Übergangsporphyr oder porphyrartigen Übergangstrapp zu halten geneigt sind.

Übergangsporphyr und porphyrartiges Übergangstrappgestein (?). Seine lichtgrünlich graue Grundmasse ist im reinen Zustande meistens ein Gemenge von Feldspath (vielleicht durch Hornblende grünlich gefärbt?) dann Speckstein und Thon, worin kleine eckige Quarzkörner von grauer Farbe mit Glasglanz, und weiße Feldspath-Kristalle porphyrartig liegen.

Rein zeigt dieses Gestein keine Tendenz zur schiefrigen Textur.

Es ist schwer zersprengbar und springt in unbestimmt eckige, scharfkantige Bruchstücke.

Bei der Verwitterung scheint sich ein Gemengtheil, der Feldspath, (welcher an seiner Festigkeit und am kristallinischen Ansehen verlieret und weicher wird), auszuscheiden. Dieser bringt zuweilen eine schiefrige Struktur hervor, besonders da, wo nebst der thonigen Grundmasse mehr Talkerde in der Beimengung ist. Der Talkerdengehalt, der überhaupt für das hiesige Übergangsgebirge charakteristisch ist, und von den bisherigen Erfahrungen abweicht, nimmt in dem genannten Gesteine so mächtig zu, daß es endlich selbst ein eigenes speckstein artig-talkiges, zuweilen dickschiefriges Gestein zu bilden scheint, worin zwar noch immer Quarzkörner, aber meistens et-

was größer und sparsamer, porphyrartig-schiefrig vorkommen. Dieß tritt jedoch wieder allmählig in den Übergangsthonschiefer über, wovon wir uns vielfältig, insbesondere am Fuße des Erzbergs, überzeugten.

Gewiß ist es, daß in diesem Gesteine, welches in mehreren Abänderungen vorkömmt, ein nach und nach in einander verlaufender Übergang Statt hat, ohne scharf abgesondert zu seyn.

Merkwürdig bleiben diese Übergänge immer, welche so leicht zu irrigen Behauptungen veranlassen, da man außer dem Übergangsporphyr, meistens nur Zwischenstufen und kein deutlich erkennbares porphyrartiges Übergangstrappgestein antrifft, welches den bisher aufgestellten Bedingungen entspräche; denn der Hauptbestandtheil, die Hornblende, tritt kaum rein hervor, und scheint nur in der innigsten Verbindung mit Feldspath, Thon, vielleicht selbst mit Speckstein, vorhanden zu seyn.

Wir erinnern hier, was Mohs von der Übergangstrappformation bey der Beschreibung der Villacher Alpen sagt. Es verhält sich damit, wie mit den verschiedenen Hauptmassen des Porphyrs, welche hier thonig, da hornsteinartig, dort pechsteinartig u. s. w. sind, ohne daß sich Thonporphyr, Hornsteinporphyr, Pechsteinporphyr u. s. w. in abgesonderten Lagen fände. Da dieses Gestein nicht den ausgezeichneten Charakter des porphyrartigen Übergangstrapps an sich trägt, so wollen wir es auch nicht bestimmt dafür ausgeben. Vielleicht ist es eine eigene Art desselben, oder gehört doch noch dem Übergangsporphyr an. Es ist oft deutlich in ½ bis 2 und mehr Fuß mächtigen, nach Südost sich verflächenden Schichten gelagert, aber auch häufig in unregelmäßige, ziemlich scharf gekantete Blöcke zerspalten. Die Ablösungen sind manchmal durch Eisenocker rothbraun gefärbt, und die speckstein-artige Abänderung mit rindenförmigen Überzügen von

Speckstein, versehen. Sein Vorkommen ist in Lagern und Gebirgsmassen im Grauwackengebirge, besonders am Fuße desselben, und scheint selten höhere Gebirgspunkte einzunehmen. — Im östlichen Theile des Erzberges (Trofeng genannt), hat man diese lichtgrünliche, sehr speckstein artige Gebirgsart über 60 Klafter durchfahren, worauf ein 3 Klafter mächtiges Lager von blaulich-schwarzen, sehr gekohlten Übergangsthonschiefer folgte, welcher dasselbe vom Übergangskalke, worauf das Grauwackengebirge gleichförmig abgelagert ist, trennt.

Es kommen in diesem Gesteine kleine Lager von Quarz, und auf den Schichtenablösungen Kalkspath vor, auch führt es zuweilen Lager von Spath und Brauneisenstein. Eben so wurde darin in frühern Jahren einmal auf Kupferkies gebauet. — Diese Gebirgsart gibt gute Bausteine, und es dürfte jene Abänderung mit vielem Speckstein und wenigen Quarzkörnern, einen Versuch mit Aussetzung der Ofenschächte lohnen.

Übergangskalkstein. Dasselbe Gestein, welches den weit verbreiteten Gebirgszug der Steyermark bildet, dessen umständlich bei der geognostischen Beschreibung des Radmärer Übergangsgebirges erwähnt ist, formt auch hier die umgebenden Hochgebirge, nur scheint manchmal derjenige Kalkstein der mehrmals mit den Lagern des Grauwackengesteins wechselt, und die niedern Thäler und Schluchten des erstern ausfüllt, einer neuern Bildungsperiode anzugehören. Dieser ausgezeichnete, dem Grauwackengebirge untergeordnete Übergangskalk, zeigt gegen jenen in selbständigen hohen Gebirgen auftretenden, keine besondere Unterschiede; nur ist er, wo die wechselnden Lager sich dem Übergangsthonschiefer nähern, streifenweise von demselben durchzogen, so, daß er ein mehr röthliches Ansehen erhält, schiefrig wird, und sich zuweilen in plattenförmige Stücke zertheilen läßt. Einiges durch die tieferen Baue im Erzberge aufgeschlossene Kalkgestein hat mit dem Urkalke der jüngern Urthonschiefer-

Formation viele Ähnlichkeit, nur fehlt ihm noch das demselben charakteristische krystallinische Gefüge.

Am Fuße des Erzbergs kömmt auch graulich schwarzer Kalk vor, worin Schwefelkiese eingesprengt liegen. In der südlich abfallenden höchsten Kuppe des Erzberges stehen ansehnliche Kalkmassen zu Tage, welche durch ihre unzähligen Spaltenräume, Brüche und schroffen Klippen, ein schauerliches chaotisches Ansehen erwecken.

Wetz- und Talkschiefer. Bisher hat man nur bey ersterem zugegeben, daß er, außer der Bildung im Urthonschiefergebirge, auch noch, obwohl sehr selten, im Übergangsgebirge vorkomme, niemahls aber von letzterem. Sein hiesiges geognostisches Vorkommen ist also neu, wenigstens noch nicht beobachtet.

Diese beyden Schiefer zeigen sich in 6- bis 12zölligen Lagen im Übergangsthonschiefer, ja selbst zwischen den Schichten des späthigen Eisenstein-Stück-Gebirges. Der Wetzschiefer ist bey weitem mehr verbreitet, als der Talkschiefer; er geht zuweilen in ihn und in den Übergangsthonschiefer bey ihrer gegenseitigen Begrenzung, über.

In dem 235 Lachter langen Constantia-Stollen des Erzberges, der von Abend nach Morgen fast in der halben Höhe desselben eingeschlagen, und der Quere nach hätte durchsetzen sollen, wechseln die Wetzschieferlager mehrmahls mit Übergangskalk, Thonschiefer, und schmalen nicht sehr ausgezeichneten Kieselschiefer-Lagern ab. Hier fanden wir kleinere Parthien einer verschieden gefärbten mehr gefleckten als gestreiften Art Bandjaspis, in welche der Wetzschiefer wohl selbst übergeht. Sein oft schon sehr starker Talkgehalt macht bei zunehmender schiefrigen Textur, und mit der licht apfelgrünen Farbe einen vollkommenen Übergang in Talkschiefer, welches auf der sogenannten weißen Schütt im Erzberge der Fall zu seyn scheint.

Der Talkschiefer ist viel weniger als ersterer verbreitet; führt Quarz in Körnern, Trümmern und Lagen, und geht durch Abnahme des Talkes in Thonschiefer über. Metallische Einmengungen scheinen beyde nur sparsam zu führen; denn alles was wir bis jetzt auffanden, waren eingesprengte krystallisirte Schwefelkiese, die jedoch mehr dem Wetzschiefer zukommen. Ausführlicher wird von diesen Schieferarten bei der oryktognostischen Übersicht gehandelt.

Quarz. Der Quarz macht in der hiesigen Grauwacke und in dem Übergangsthonschiefer untergeordnete Lager, die zu keiner besondern Mächtigkeit gelangen; er zwingt sich gleichsam zwischen die Blätter des Schiefers in kleinen Gebirgslagern, und durchsetzt ihn in Trümmern und Gängen, jedoch nicht sehr häufig.

Kieselschiefer. Der Übergangskieselschiefer ist ziemlich verbreitet vorhanden. Er dürfte von manchen anderen Gegenden, sowohl in oryktognostischen als auch in geognostischen Verhältnissen, etwas abweichen. Er ist ausgezeichnet geschichtet, und zwar von $\frac{1}{4}$ bis 6zölliger Mächtigkeit.

Er wechselt mehrmahls mit dem Übergangsthonschiefer in größern und kleinern Lagern, ist aber vorzüglich gleichförmig über ihn gelagert, in welchem Falle er zuweilen kleinere Stück-Gebirge konstituirt, und in klippigen steilen Felsen zu Tage ansteht, die fast stets durch die häufigen Zerklüftungen, ein sehr zerrissenes, groteskes Ansehen haben. Quarz durchzieht ihn nicht selten in Trümmern und Lagern, und auf seinen Ablösungsflächen zumahl, wo der Übergang aus dem sehr gekohlten bläulich- und graulich-schwarzen Übergangsthonschiefer und erhärteten Zeichenschiefer in ihm Statt findet, ist gewöhnlich ein schwärzlicher, stark abfärbender Überzug vorhanden.

In seiner Nachbarschaft kommen zuweilen kleinere schmale Lager einer Art erhärteten Zeichenschiefers, und Alaunschiefers vor

Zeichenschiefer (erhärteter) und Alaunschiefer. Diese beiden Fossilien kommen in den hiesigen Übergangs-Gebirgen nicht so häufig vor, insbesondere der Alaunschiefer. Jenes graulich-schwarze, etwas weiche, feinerdige, und meistens auf der Kante schreibende, durch den Strich ohne Farbenveränderung etwas glänzend werdende Mineral, das in kleinen Lagern zwischen dem Übergangsthonschiefer und Kieselschiefer, wie der Alaunschiefer gefunden wird, halten wir für erhärteten Zeichenschiefer.

Er ist das verbindende Glied zwischen Thonschiefer und Kieselschiefer; denn so wie die chemische Verbindung der Kieselerde mit sehr gekohltem Thonschiefer zunimmt, so wird es erhärteter Zeichenschiefer; erscheint sie aber in einem noch größern Verhältnisse, wird das Fossil härter und fester, und schlägt es endlich lebhafte Funken, so ist es Kieselschiefer.

Zeichen- und Alaunschiefer stehen also mit dem Kieselschiefer in sehr naher geognostischer Verwandtschaft, sind aber unbezweifelt dem Grauwackengebirge untergeordnet und gleichförmig damit gelagert. Sie scheinen manchmal etwas Schwefel und Kupferkies in Lagern zu führen, wenigstens nach einigen Beobachtungen in dem westlich vom Erzberge gelegenen Gressenberge

Übergangsgyps (?). Als solchen glauben wir denjenigen ansehen zu dürfen, der im nordöstlichen Erzberggehänge, ungefähr 40 bis 60 Klafter über der Thalsohle, in 2 verschiedenen Punkten gefunden wird.

Er scheint dem Thonschiefer untergeordnet zu seyn; wenigstens lassen dieses einzelne kleinere Lagermassen von 4 bis 8 Schuh Ausdehnung und 6 bis 10 Zoll Mäch-

tigkeit, zwischen den Schichten des zwar meistens schon in grauen und weißen Thon zersetzten Übergangsthonschiefers, unter Abwechselung von Wetzschiefer und talkiger Grauwacke vorkommend, mit Grund vermuthen.

Noch ist das unter der sogenannten Lehmgrube zu Tage ausgehende Gypslager nicht aufgeschlossen, um über sein geognostisches Verhalten etwas Bestimmtes sagen zu können; die Schichten scheinen 8 bis 14 Zoll mächtig und meist geneigt zu seyn. Die Farbe des Gypses ist weiß, oft mannigfaltig graulich weiß.; das Gefüge feinkörnig, und durch die fast stets beygemengten spiegelflächigen kleinen spathigen Gyps-Schüppchen erhält er ein schimmerndes Ansehen. Er führt zuweilen Stücke und Streifchen von Thonschiefer, von der Größe eines Hirsekorns bis zu einer Bohne, auch kleine Schwefelkiespunkte eingesprengt.

Auch in dem Übergangsthonschiefer haben sich Gyps-Einmengungen vorgefunden.

Seine Verbreitung dürfte nicht ansehnlich seyn, und kaum die durch das Berggehänge gebildete kleine Vertiefung überschreiten; auch mögte er überhaupt nur sehr lokal seyn.

In dem gegenseitigen, durch ein Thal davon getrennten Grauwackengebirge, in der Planalpe, entdeckten wir ebenfalls, in einem etwas höhern Niveau, Gyps-Ausgehende.

So viel von dem Übergangsgebirge.

Flötzgebirge erscheinen nur in entferntern Thälern als einzelne Stammglieder mächtigerer Formationen. Sie lehnen sich fast stets als kleinere Hügel an die Gehänge der Übergangsgebirge an, und bestehen entweder aus einer Art Flötzkalk (der gewöhnlich mannig-

faltige Versteinerungen führt), aus dem bunten Sandsteine, und den Flötzgypsgebirge. Diese Flötzgebirge sind nur in höchst unterbrochener Lagerung, selten sehr zahlreich vorhanden, und haben auf die Bestimmung des Übergangsgebirges keinen besondern Einfluß. Zuweilen gelangen sie zu einem ansehnlichen Niveau; wir haben Punkte aufgefunden, wo der Sandstein und die Gypsablagerungen kleinere Strecken der hohen Übergangskalkgebirge abweichend und übergreifend, bedecken.

Älter als diese Flötzgebirgsablagerungen dürfte vielleicht eines jener Quarzkonglomerate seyn, das schon an die grobkörnige Grauwacke grenzt. Seine Gemengtheile, ein buntes Gemisch aus größern und kleinern Trümmern und Geschieben von Quarz, Kieselschiefer, Hornstein und Thonschiefer, sind durch eine thonig-talkige, oft auch quarzige eisenschüssige Materie zusammen verbunden. Dieses Conglomerat scheint selbst geschichtet vorzukommen, und nimmt über die Thalessohle einen ansehnlichen Höhepunkt am Polsterberge, nahe bei Eisenerz, ein.

Eines der neuesten Erzeugnisse der hiesigen Gegend, ist ein grobes und sehr grobes Conglomerat, das entweder aus Geschieben von Übergangskalkstein mit kalkartigem Kitt verbunden besteht, eine Art Kalknagelfluhe ausmacht, oder nebst diesem die meisten erwähnten Übergangsgesteinsarten in größern und kleinern Geschieben enthält, die gewöhnlich in den hiesigen Thalgegenden sich vorfinden und den Lauf der Flüsse und Bäche begrenzen, nach welchem die Schichten dieser Conglomerate in fast sohliger Richtung liegen. Oft löst sich die sinterartige ziemlich feste Bindungsmasse von Kalk auf, und verursacht sofort die gewaltigen Uferstürze, die durch ihre Zerstörung so schauerliche Anblicke hervorbringen.

Dieses sind die ersten Beobachtungen, die uns bey Verfolgung der hiesigen Gebirge vorzüglich ins Auge fielen; sollten uns aber in der Folge neuere Ent-

deckungen aufstoßen; so werden wir nicht ermangeln, sie nachzutragen.

Bevor wir nun zur eigentlichen Beschreibung der Lagerungs-Verhältnisse des Erzbergs selbst übergehen, wollen wir unsern Lesern vielleicht nicht am unrechten Orte, und nicht ohne Erweiterung ihrer Kenntnisse, einige in der Erfahrung bewährte Ideen des größten Geognosten, des Herrn Bergrath Werners [1]), über die Bildungsepochen der Erde und ihre Formationen, wie sie uns der genialische Steffens [2]) nach seiner Ansicht vorträgt, fast wörtlich wieder mittheilen, um hieraus auch die Bildung der hiesigen Gebirge erklären zu können.

„Die ursprünglich flüssige Masse unserer Erde," sagt Steffens, „trat ruhig und allmählig zurück, und hinterließ bei dieser allmähligen Senkung ein festes Residuum. (Die hinterlassenen Spuren der ersten Contraction der

---

1) Schade, daß wir von diesem rationellen Gelehrten, der aus dem tiefsten Tiefen der Natur schöpfte, und dem die Unsterblichkeit schon lange gesichert ist, kein vollständiges geognostisches Werk im Drucke besitzen, sondern uns bloß mit den Notaten seiner Schüler begnügen müssen.

2) Beiträge zur innern Naturgeschichte der Erde, von Heinrich Steffens. Erster Theil S. 16 — 23. Ein meisterhaftes, mit vielem Aufwande von Scharfsinn und Gelehrsamkeit bearbeitetes Werk, das leider an vielen Orten unter den Berg- und Hüttenmännern ganz unbekannt zu seyn scheint. Wir wünschen, daß es in Zukunft von recht vielen studirt, und die mannigfaltigen neuen Ansichten mit eigenen Erfahrungen und Beobachtungen unbefangen verglichen werden möchten. Wir verdanken Steffens manche Zurechtweisung, manchen Aufschluß über diese oder jene Erscheinung, besonders bei der Schmelzung.

flüssigen Masse). Daß dieses Residuum wirklich durch eine ruhige Senkung der flüssigen Masse abgesetzt wurde, beweist seine Struktur deutlich und hinlänglich.

Eine feste, durchaus krystallinische Masse bildet das ursprüngliche Präcipitat; an diesem haben sich andere Gebirgsarten von schiefriger Textur, mit gleichförmiger Lagerung und abnehmendem Niveau des Ausgehenden hingelagert.

Die Hauptmassen selbst, obgleich die Extreme verschieden genug sind, nähern sich und gehen in einander über.

Das Ganze bildet also gleichsam eine allmählig veränderte Masse mit immer abnehmendem Niveau, und dient als Grundlage für alle spätere Niederschläge.

Über dieses erste, älteste Residuum einer erloschenen Naturthätigkeit haben sich ungeheure Massen hingegossen, die es bedecken. Die abweichende Lagerung sowohl als auch die Thatsache, daß diese Massen über mehrere jener ruhig abgesetzten Massen übergreifen, beweist, daß sie nur durch ein, auf jene ruhige Senkung folgendes, gewaltsames Steigen der flüssigen Masse, die nun wiederum jene ursprünglich abgesetzten bedeckte, niedergeschlagen seyn können. (Die hinterlassenen Spuren einer auf jene erste allmählige Contraction folgenden Expansion der flüssigen Masse.) Jenes Steigen brachte die ersten Spuren von mechanischen Niederschlägen in die — sonst durchaus chemische — Urzeit, indem dadurch die schon präcipitirten Massen zerstört, und als Conglomerat wieder abgesetzt wurden. Wie gewaltsam jene Epoche gewesen seyn muß, ergibt sich schon daraus, daß beträchtliche Massen der schon abgesetzten Gebirge — wahrscheinlich durch das plötzliche Zurücktreten der flüssigen Masse — wieder zerstört und fortgerissen wurden, so daß nur einzelne Kuppen von größerer oder geringerer Verbreitung

zurück blieben, die uns das ruhige älteste Präcipitat unter ihnen, und das Verhältniß der — über den älteren — hingegossenen Massen zu diesen, deutlich erkennen läßt.

Nach dieser Epoche senkte sich die Masse wieder, und das hinterlassene Residuum dieser Senkung nähert sich — durch das Überhandnehmen des Mechanischen, und durch die hinterlassenen Versteinerungen organischer Geschöpfe (die uns in dieser Periode das erste Losreissen der einzelnen Organisationen von dem allgemeinen Organismus zeigen) — der jüngeren Epoche, so wie es durch das abnehmende Niveau sich der Urzeit nähert.

Auch verlieren sich die Gebirgsmassen — ihrer Qualität nach — auf der einen Seite in denen der Urzeit, auf der andern Seite in denen der Flötzzeit. — Es sind die sogenannten Übergangsgebirge Werners.

Nach dieser Zeit finden wir nur Lager, die sich meist horizontal bedecken. Das Mechanische der Niederschläge nimmt immer mehr überhand. — Mehrere Erscheinungen, vor allem die Bedeckungen von Wäldern, beweisen uns, daß die flüssige Masse wiederholt gestiegen sey, gleichsam um dem überhandnehmenden Senken entgegen zu kämpfen. — (Wiederholte Expansionen, die der kontinuirlichen Contraction der ganzen Masse entgegenkämpften). — Gegen das Ende dieser Epoche finden wir das Residuum einer gewaltsamen Ausdehnung der flüssigen Masse, die alles bedeckte, obgleich auch hier, wie in der Urzeit, durch die plötzliche Zurücktretung der Flüssigkeit, beträchtliche Theile der schon abgesetzten Masse wieder zerstört und fortgerissen wurden. Diese ganze Periode ist die Flötzzeit.

Was wir später finden, ist nur das Resultat partieller Überschwemmungen, die freilich zuweilen weitläuftige Gegenden bedeckten. Sie bildeten die aufgeschwemmten Gebirge.

Die ursprüngliche — ruhig abgesetzte — Hauptmasse, trennt sich allmählig gleichsam in mehrere, verschiedene Massen, die sich durch die in der Hauptmasse vorkommenden Lager andeuten und immer überhand nehmen, so wie sich die Urzeit der Übergangszeit nähert. — Nachdem diese Trennung einmahl vor sich gegangen ist, bilden die dadurch entstandenen Gebirgsarten eigene Reihen, deren Glieder zuweilen bloß in die Urzeit gehören, und nicht über diese hinauskommen, oft aber auch durch alle nachfolgende Epochen durchgehen und sich von der ältesten Urzeit bis zu der jüngsten Flötzzeit, als solche, obgleich immer verändert, erkennen lassen. Eine solche Reihe nennt Werner eine Formation. —

Die Schieferformation ist die ursprünglichste. Die Gebirgsmasse, welche sowohl die höchsten Puncte der Gebirge unseres Erdbodens, als auch die tiefsten, von allen übrigen später entstandenen bedeckt, ausmacht — der Granit, ist das erste, älteste Glied dieser Formation. Das nächste Glied ist der Gneus, dann folgt durch einen allmähligen Übergang der Glimmerschiefer, und auf diesen der Urthonschiefer. Daß diese Gebirgsarten Glieder einer Formation sind, wird evident, wenn man ihren auffallenden Übergang in einander betrachtet.

Diese kommen alle gleichförmig gelagert mit abnehmendem Niveau vor, und machen die Hauptmasse des ruhig abgesetzten, ältesten, chemischen Präcipitats aus. Die jüngeren Glieder dieser Reihe in der Urzeit (der Glimmer und Urthonschiefer), nehmen häufig eine talkige Natur an, und die Talkformation erzeugt in der Ur- und Übergangszeit den Serpentin mit den Talkfossilien.

Eine merkwürdige Erscheinung bey den Gliedern dieser Reihe in der Urzeit, ist das Hervortreten des Kohlenstoffs als Graphit und Kohlenblende. Noch mächtiger und freier tritt er bei dem jüngsten Gliede, bei dem Urthonschiefer hervor.

In der Übergangszeit finden wir Urthonschiefer in Übergangsthonschiefer übergehend [1]), der in seinem Gemenge meistens schon viel Mechanisches zeigt; dieses ist noch mehr der Fall bei dem Grauwackenschiefer, der sich endlich in der Grauwacke, als dem ersten wahrhaft mechanischen Präcipitate, oder im ältesten Sandsteine verliert. — So wie in der Urzeit Talk-, Wetz-, Quarz- und Kieselschiefer Nebenbildungen dieser Formation zu seyn scheinen, so tritt dieser — als eine Nebenbildung — auch in der Übergangsperiode, jedoch sparsamer hervor, wo auch der Dach-, Tafel- und Alaunschiefer etwas Ähnliches sind. — Hier zeigt sich nun der Kohlenstoff weit stärker, und nicht nur als kohliger Beschlag [2]), sondern sogar auch als reines Kohlenpulver [3]).

In der Flötzzeit zeigt sich diese, in der ersten Periode so mächtige Formation, fast bloß mechanisch, und bildet hier den ältesten rothen Sandstein, das Kieselconglomerat mit Schieferthon (das einzige dem chemischen sich nähernde Präcipitat dieser Formation in der Flötzzeit) und Steinkohlenlager. Durch diese tritt nun der Kohlenstoff mächtiger und von der Gebirgsart getrennter hervor, und bildet sogar eigene bedeutende Lager.

Die nachfolgenden Glieder bestehen ebenfalls aus Sandstein von verschiedenem Alter. In den aufgeschwemmten Gebirgen kömmt endlich das letzte und jüngste Glied dieser Formation wieder vor, als ein Gemenge von Grus,

---

1) Der Übergangsthonschiefer führt noch keine Glimmerschüppchen beigemengt, dagegen dem Grauwackenschiefer diese nie fehlen dürfen. Ihre Trennung ist nicht wesentlich.

2) Wie hier zu Eisenerz.

3) Schneider, über den Kieselschiefer bei Hof, p. 26.

Sand, Lehm und Thon, mit mächtigen Braunkohlenlagern; also wiederum mit einer bedeutenden Menge von freiem Kohlenstoffe. Von der Art ist das ausgebreitete Lager, welches einen großen Theil von Norddeutschland einnimmt. Fast alles, was von dieser Formation in der Flötzzeit vorkömmt, ist bloß regenerirt, wieder abgesetzte Trümmer der Urgebirge, oft durch eine thonigte, in der Flüssigkeit fein zertheilte und aus dieser niedergeschlagene Masse, gebunden.

Die Kalkformation tritt in der Urzeit weit später hervor, kömmt hier bloß als untergeordnetes Lager, im Gneus, Glimmerschiefer und Urthonschiefer vor. Der Kalk ist hier von sehr körnigem Gefüge. Schon die Kalklager im Urthonschiefer verlieren allmählig dieses Gefüge und nähern sich manchmal der dichten Struktur. In den Übergangsgebirgen zeigt sich der Kalk weit mächtiger, und bildet nicht selten eigene weit verbreitete Gebirge. Dahin gehören die meisten Kalkgebirgszüge von Obersteyermark, Salzburg, Kärnthen, u. m. dgl. Dieser Kalk verliert schon die krystallinische Textur, und bekömmt einen dichten splittrigen Bruch. Mit beständig abnehmender Cohärenz verbreitet sich diese Formation in der Flötzzeit.

Das die Übergangsreihe verbindende älteste Glied, ist hier ohne Zweifel die Kalkformation, die ebenfalls mächtige Gebirge an mehreren Örtern von Norddeutschland und Ungern bildet. Zu den jüngern Gliedern gehört der Höhlenkalk, zu den jüngsten die Kreideformation und der Kalksinter, der noch immer abgesetzt wird.

Nach diesen vorausgeschickten allgemeinen Ideen über die Bildungsepochen der Erde, schreiten wir nun zur Übersicht der Lagerungsverhältnisse des hiesigen Erzberges.

Das Grundgebirg desselben, so weit es durch Baue untersucht und bekannt geworden, ist Übergangskalkstein

derjenigen Reihe, die schon sehr viel Krystallinisches in ihren Gebilden bemerken läßt. Hierüber liegt das Grauwackengebirge, dessen gruppirte Suite mannigfaltige bereits aufgezählte Lager in sich faßt, wobei, insbesondere an dem tiefern Erzberges-Niveau, eine Art Übergangsporphyr und porphyrartigen Übergangstrappgesteins von mächtiger Verbreitung, vorhanden ist [1].

---

1) In den frühern Zeiten baute man in diesem Gesteine auf Kupfererze, wie die am westlichen Erzbergsgehänge des Söberhaggen vorfindige Haldenstürze bezeugen. Bei dem Betriebe des in der südlichen Erzbergs-Continuation am hintern Erzberge angelegten Haupterbstollens, wurden ebenfalls Kupferlager oder Gänge überfahren. — Mit diesem 244 Lachter langen, die Gesteinschichten durchkreuzenden Hauptuntersuchungs-Stollen, der seine Richtung nach Osten nahm, wollte man die höher liegenden Eisensteine in der Teufe erbauen; denn nach der damahligen Vorstellung, wo Geognosie ein unbekanntes Ding war *), glaubte man, die hiesige Eisensteinniederlage sey ein großes Stockwerk, das durch die Mitte des Gebirges, in eine unermeßliche Teufe niedersetze.

Über diesen Stollenbau ist nun ein Tagebuch vorhanden, worin nach den damahls üblichen lokalen Benennungen die überfahrne Berg- und Erzarten angegeben sind. — Wir wollen den Inhalt kurz mittheilen: Bis auf 41 Lachter hatte man meistens ein gerölliges neueres angeschwemmtes Gebirge, aus verschiedenen Geschieben und Trümmern von Kalk, Schiefer- und Spatheisenstein, die zuweilen ein faseriger Kalksinter zusammenkittete. In einigen Kalk- und Thonschiefer-Geschieben wurden Spuren von Bleyglanz und Kupferkies bemerkt. Von der 42. bis 130. Lachter erbaute man,

*) Leider finden wir auch heut zu Tage noch viele Bergmänner, die die ersten Lineamente einer gesunden Geognosie nicht einmal dem Namen nach kennen. Exempla sunt odiosa.

Verbreiteter, und zu höhern Puncten sich erhebend ist der Übergangsthonschiefer, der, wie gewöhnlich, auch hier, mehrere Kuppen und klippige Gehänge bildet.

Über diesen ungleich vertieften und erhabenen Erzbergsumriß, sind endlich die Spatheisenstein-Schichten [1]), als letztes Residuum einer höchst wahrscheinlich eigenen

---

graulich-, bläulich-, schwärzlich- und röthliches, oft fast sandiges, Schiefergebirg (Grauwacke und Grauwackenschiefer), zuweilen schon in Lehm aufgelöst; auch wechselte damit ein mehrere Lachter mächtiges Gestein von lichtgrüner Farbe mit Quarz ab. (Die oben erwähnte Art des Porphyrs und porphyrartigen Übergangstrapp.) In beiden Gesteinsarten erschienen kleinere Gänge (Lager) von Quarz, die Kupferkiese, Schwefelkiese, Kalkspath und Eisenglimmer führten.

Von der 131. bis in die 244. Lachter, wo man endlich Kalkstein (Übergangskalk) anfuhr, hatte man ein grünliches, zuweilen schieferiges, quarziges Gestein, in den mehrere Quarzklüfte ansetzten, die nebst Kupferkies, auch Fahlerz mitführten. Der erbaute Quarz in der 157. Lachter soll von schön rosenrother Farbe gewesen seyn. Nachdem mit diesem Stollen 130 Lachter Seigerhöhe und der über Tages anstehende Eisenstock schon lange unterteuft war, ohne denselben erbaut zu haben, stellte man diesen von 1764 bis 1776 betriebenen Hauptuntersuchungs-Stollen ein, und überließ ihn seinem Einsturze. Wir bedauern, denselben nicht mehr befahren zu können, da er, hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse, höchst belehrend seyn müßte.

1) Unter Schichten versteht man Massen von beträchtlicher Ausdehnung in die Länge und Breite, aber nur von verhältnißmäßig unbeträchtlicher, gewöhnlich sehr ungleicher Dicke, die entweder gerade laufend, oder verschiedentlich gekrümmt sind, und theils mehr vertikal, neben-, oder theils mehr horizontal übereinander, liegen. Bruners Gebirgskunde, S. 6.

Übergangsformation, mit veränderlicher Mächtigkeit gelagert, welche nebst mehr und minder wichtigen Kalksteinlagern, zuweilen kleinere Wetzschiefer- und sparsame Talkschiefer-Ablagerungen, als ihnen untergeordnete Glieder, mitführen.

Nicht immer liegen die ursprünglichen Spatheisenstein-Schichten auf dem vorzüglich in Anspruch kommenden Übergangsthonschiefer und den porphyrartigen Übergangsgestein, sondern wohl auch unmittelbar, jedoch in den wenigsten Fällen — auf dem ältern Übergangskalkstein. Eine Erscheinung, die sich leicht daraus erkläret, daß bei der Ablagerung des Grauwackengebirges, dasselbe nicht an alle Örter und Anhöhen des schon gebildeten Kalkgebirges gleichförmig geführt, und solcher Gestalt dieses hier und da, über die Formungen der frühern Niederschläge, ja selbst über das Spatheisensteingebirge, hervorspringen konnte. Von jeher ward dieses Vorkommen als eine der unerklärbarsten Anomalien der dasigen Lagerungsordnung a gesehen. Viele meinten, jene zuweilen in größerer Mächtigkeit vorhandene Kalkmassen seyen abgerissene Stücke, der zunächst gelegenen und hoch empor ragenden Kalkgebirge.

Die Schichten des Spatheisensteins wechseln von 4 Zollen bis zu 2 und mehr Schuhen Mächtigkeit, die fast beständig ein dünner thon- und talkartiger schmieriger Besteg von einander sondert. In dieser Abwechselung mit Lagern von Kalkstein und den erwähnten sparsamen Schieferarten, konstituiren sie ein Stück-Eisensteingebirge von 3 bis zu 30 und auch mehr Klaftern, Mächtigkeit.

Hierbei krümmen, wenden und stürzen sich die Schichten meistens nach der Richtung und dem Verflächungswinkel ihrer Unterlagen; einige fallen flach, andere aber haben ihre Einsenkung mit einer Thonlage von 30 bis 50 Graden. Bald ist daher ihr Einschießen mit dem sichtbaren Abhange recht-bald widersinnisch; zuweilen

scheint es nach der Streichungslinie des Erzberges selbst zu gehen.

In dieser anscheinbar verworrenen Schichtung wird der gründliche Geognost endlich doch einem regelmäßigen Zug, der durch dieses vermeintliche regellose Chaos geht, auffassen und festhalten können; denn wer nie, weder in kleinen noch großen Verhältnissen der Erdmasse, eine Regel erkennt, bei dem werden sich alle Beobachtungen in ewige Zerstreuung auflösen. Die hier beobachtete Regelmäßigkeit zeigt, daß im Ganzen die Erzschichten gleichsam wie große Blätter an das Gehänge des auf der Oberfläche mit verschiedenen Unebenheiten entstandenen Uebergangs-Grundgebirges, schildförmig angelagert sind, und entweder ohne, oder mit geringer Bedeckung von Dammerde, zu Tage liegen.

Zunächst am Fuße des Erzberges scheinen dieselben zuweilen etwas verworrener und undeutlicher stratifizirt vorzukommen, gleichsam als wenn beim Abzuge und Rücktritte der Fluthen nicht mehr jene Ruhe geherrscht hätte, die dieses letzte Residuum (Präcipitat) eben so gleichförmig aus der flüssigen Masse hätte absetzen lassen.

Je nachdem die Spatheisensteinschichten in der Angrenzung von Thonschiefer oder Kalk vorkommen, werden die Eisensteine thonig, talkig, oder kalkig. Im ersten Falle mengen sich denselben nicht selten Thonschiefertheilchen bei, werden schiefrig, verlieren an Eisengehalt, und sind strengflüssiger; im zweiten aber gehen sie manchmal in wahres Kalkgestein über. Überhaupt hat man beobachtet, daß, wo zwei Extremitäten zusammenstoßen, es sey nun Eisenstein mit Schiefer, Kalk, oder Schiefer mit Kalk, ein gewisses in einander Verfließen — ein Übergang — Statt finde; insbesondere des jüngeren Präzipitats in den ältern. Diese Übergänge vermischen sich oft durch

eine erhebliche Mächtigkeit, bis endlich die reine Gesteinsart erscheint. Hieraus möchte allerdings konsequent gefolgert werden dürfen, daß die Bildungen der den Erzberg konstituirenden Gesteinsarten, in nicht zu entfernten Epochen aufeinander folgten.

Es wäre demnach noch zu erörtern, ob das dasige Spatheisen-Gebirge der Grauwacken-Formation unterzuordnen sey, oder nicht? Ein Gegenstand, der nicht mit Stillschweigen übergangen und theils schon aus dem Gesagten gefolgert werden kann. Wir glauben, man könne mit eben dem Rechte, als der Topasfels im Urgebirge, der Thoneisenstein im Flötzgebirge, u. m. dergl. als selbstständige Gebirgsformationen aufgestellt werden, auch dem hiesigen Spatheisensteine als Uebergangs-Spatheisenstein-Gebirg im geognostischen Systeme einen Platz zuweisen. Die Gründe dafür sind kürzlich diese:

a. Gehört die hiesige Spatheisensteinformation, wie wir aus dem angezeigten Vorkommen hinlänglich gesehen haben, weder dem Urgebirge noch dem Flötzgebirge an, wofür sowohl geognostische, als auch oryktognostische und chemische Verhältnisse, durch das gewisse Vorkommen einiger Erdarten und Metalle bestimmt entscheiden; sie muß also den Uebergangsgebirgen zukommen.

b. Dürfte diese mächtige und verbreitete Eisensteinablagerung kein untergeordnetes Lager des Grauwackengebirges seyn, da es bei seiner ordentlichen Schichtung meistens abweichend und übergreifend über dasselbe gelagert ist.

c. Erscheinen mit den spathigen Eisensteinschichten in mehrmaliger Abwechslung Kalk und Wetzschiefer, die als untergeordnete Lager davon angesehen werden müssen u. s. w. Hiedurch möchten wir zu

dem Schlusse berechtiget seyn: das hiesige Spatheisenstein-Stückgebirge sey eine eigene selbstständige Formation, die in äußerst kurzen Abständen auf das Grauwackengebirge folgte.

Sie scheint bestimmt einem jener Uebergangsgebilde zuzukommen, die in ihrem Gemenge nebst Eisen- und Manganoxyd, vorzüglich Talkerde und fast stets ziemlich viel Thon- und Kalkerdengehalt mitführen, und so manches Analoge mit dem dasigen Grauwackengebirge haben.

Wir sind aber auch überzeugt, daß außer dieser ein ansehnliches Stückgebirge konstituirenden Spatheisenstein-Formation, noch eine andere vorhanden sey, die in minder mächtigen Lagern dem Grauwackengebirge untergeordnet ist. Dahin scheint dasjenige Lager zu gehören, welches in den westlich durch ein kleines Thal vom Erzberg getrennten Gebirge Tulleg, vorkömmt. Es enthält sehr thonigen Spath- und Brauneisenstein, sitzt im Uebergangsthonschiefer auf, der in fast fohliger Schichtung dasselbe bedeckt, und hie und da in seiner Beymengung viele Kalktrümmer mitführt.

---

## Von den Höhlen und Klüften im Erzberge; von Entstehung des Brauneisensteins und der Kalkstalaktiten (Eisenblüthe).

Bei Anschwemmung des Spateisensteingebirges, so wie bei der darauf erfolgten Austrocknung und Zusammenziehung ihrer Schichten und Lagerungsmassen, bildeten sich mannigfaltige leere Räume, die wir nun unter dem Namen Drusen, Höhlen und Klüfte (hier Kracke genannt) kennen. Sie mögen theils durch Spaltungen, theils (besonders die großen Höhlen und Klüfte) durch

ein Herabgleiten höher gelagerter Schichtungsglieder, entstanden seyn. Viele dieser Räume sind offen und leer; andere aber mit ockerigem Brauneisenstein angefüllt, oder durch verschiedene Kalkstalaktiten in herrliche Grotten verwandelt, worin sich die Natur selbst zu gefallen scheint. Noch immer sind die Naturkräfte ein thätiges Glied der großen Kette; sie bilden und zerstören auf ihrem vorgezeichneten Wege ohne Aufhören.

Weiß man gleich nicht, wie die Natur Spatheisenstein erzeugte, so ist doch so viel gewiß, daß der von weißer Farbe am wenigsten verändert, folglich auch das darin enthaltene Eisen zum Minimum oxydirt seyn müsse [7]).

So wie die Wässer durch die Klüfte, Ritzen und Steinscheidungen eindringen, so wird daraus, wie auch aus der atmosphärischen Luft, ein Theil des Sauerstoffes von den in den Spathen vorhandenen, im mindern Grade oxydirten Eisen- und Braunstein, vielleicht auch selbst von den Erdarten, wegen näherer Affinität dazu, absorbirt und gebunden. Hierdurch wird die Zusammenhangs-Verwandtschaft geschwächt, die weißliche Farbe geht allmählig durch die verschiedenen Schattirungen der braunen in die gelbe über, und es entsteht eine Art dichterdigen Brauneisensteins, endlich nach noch mehr verstärkter Säuerung Brauneisenocker.

---

7) Die weiße Farbe der Metalloxyde zeigt nur die größte Säuerung bei dem Zinn, Wismuth, Zink, Arsenik, Spießglanz; Eisen hingegen ist gelb, Kupfer grün, Quecksilber und Blei roth, Gold dunkelroth. Mithin ist die von einigen gehegte Meinung, daß alle Metalle im höchsten Grade oxydirt, weiß seyn müssen, ganz irrig.

Nun ist das Maximum der Oxydation erreicht. Während dieser Bildungsepoche schied sich etwas Kalkerde, Eisen (vielleicht auch Thon- und Talkerde, da die Auflösung der letztern im kohlensaure Zustande bekannt ist), ab; der übrige Theil, vorzüglich die schmierige Thonerde, blieb mit Eisen- und Manganoxyd in einer sehr lockern, fast staubartigen Verbindung zurück.

Wiederholt eindringende Bergwässer lösen diese Ockergebilde oft wieder auf, schwängern sich damit, und setzen dieselben in verschiedene Klüfte und Höhlen ab. Daraus erklärt sich, warum man zuweilen zwischen den Klüften des wenig verwitternden Spatheisensteins, in alten Grubengebäuden, ja selbst über Tages dünne Lagen regenerirten Brauneisenockers angesetzt findet.

Ferner ergibt sich hieraus, wie bei lange auflässigen Gruben Wände und Firsten mit allerlei artig geformten Überzügen von erhärtetem Ocker, bekleidet werden konnten. Daß dieser Ocker wieder in den eigentlichen dichten Brauneisenstein übergehe, scheint wohl mehr als wahrscheinlich, obgleich sich noch nicht erweisen läßt, daß aller Brauneisenstein auf diesem Wege entstanden sey. Gewiß aber ist der faserige Brauneisenstein (Glaskopf) ein Sinterungsprodukt der Spath- und vielleicht selbst einiger Arten der Thoneisensteine [1]).

Ausgebreiteter als diese Ockerbildungen sind jene des Kalksinters. Mit unermüdeter Thätigkeit dringen kalkgesättigte Wässer in die kleinsten Ritzen, wie in die größten Höhlungen; überziehen sie auf verschiedene Weise mit ihrem Sinter, füllen ihre Räume aus und verkitten nicht selten Massen und Schichten, Trümmer und Geschiebe, miteinander. Wir wollen nun zur genetischen

---

1) Der durch längere Zeit oxydirte und im Wasser aufgelöste Theil jener Eisensteine bedurfte, um Glaskopf zu werden, nur einer längern und ruhigen Zeit.

Betrachtung der Kalktropfsteinhöhlen in die sogenannten Schatzkammern des Erzberges führen.

Die Natur, wunderbar und anbethungswürdig in allem, was sie gebiert, gewährt in diesen Grotten dem spähenden Auge beim Scheine des Grubenlichtes einen frappanten Anblick, der aus dem Gebiethe der Phantasie entlehnt zu seyn scheint. In unterirdischen Klüften und Hallen entfaltet sich eine neue Schöpfung von herrlichen Schaukabinetten, und

„Geweiht, ihr stilles Heiligthum
„Mit Forscherblick zu spähn,
„Und in der Werkstatt ihrer Mühn,
„Die nimmer müde Geberin,
„Im Nachtgewand zu sehn [1]).

zeigt sich das Mineralreich in den leichtesten Formen der Pflanzenwelt.

Wer den Uebertritt eines so fremdartigen Stoffes in diese seltsamen Gestalten Eisenblüthe nannte, war gewiß ein philosophischer Kopf, der den Ausdruck der Sprache der Wahrheit der Vorstellung anzupassen wußte.

Ueberraschend sind dem Fremdlinge diese gleichsam blühenden Grotten; man glaubt die Paläste der Najaden betreten zu haben.

Hier hängen liebliche Korallengesträuche in den verwickeltsten Formen über die überhangenden Erzwände herab!

---

1) Bergmännischer Kalender für das Jahr 1790. Seite 286.

Das Auge verliert sich in diesen phantastischen Lauben. Dort verstricken sich niedlich Tausende der zartesten Kalkfäden von der Feine eines Haares, bis zur Dicke einer Federspuhle, und bilden ein Meisterstück der schöpferischen Natur.

Das Titelkupfer [1]) versinnlicht die im siebenzehnten Jahrhundert eröffnete Karlsstollner Schaukammer, in welcher die Drapperie der westlichen Felsenwand einzig seyn dürfte.

Dem Mineralogen sind die Eisenblüthen oder Tropfsteine zwar nicht sehr wichtig, dem Physiker möchte jedoch mehr an der wahrscheinlichen Entstehungsart der Stalaktiten gelegen seyn.

Bekanntlich erscheinen im Erzberge die Tropfsteine nur in den Drusen und Höhlungen des verwitternden oder stärker oxydirten Spatheisensteins.

Bei dem Durchsickern der Bergwässer durch die mannigfaltigen offenen Räume der ursprünglichen Eisensteinschichten löset sich ein großer Antheil der in den Spathen enthaltenen Kalkerde, ja vielleicht selbst aus den Kalklagern auf.

Die mit Kalk geschwängerten Wässer durchziehen die Klüfte, und setzen nach erfolgter Sättigung und

---

1) Diese gelungene Abbildung verdanken wir einem vaterländischen jungen Künstler, Herrn Johann Tendler in Eisenerz, der durch eigenen Fleiß und Studium, sowohl in der Mahlerei, als Landschaftszeichnung, bewundernswürdige Fortschritte macht. Wir wünschen diesem guten Manne, so wie seinem anspruchslosen Vater, Mathias Tendler, — ein genialischer Mechaniker — Unterstützung und ein besseres Loos.

Verdünstung des Wassers, bei größerer Aufnahme von Kohlensäure aus der umgebenden atmosphärischen Luft, den gemeinen blätterigen, aber auch strahlig und faserigen Kalksinter, zufolge der Wahlanziehungsgesetze, zunächst an die Sohlen und Wände der Bergklüfte, ohne seltene Formungen, in derben Massen, ab. Zuweilen stehen auch auf den Sohlen der Höhlen Kalksinter, wie Eiszapfen gebildet, hervor.

Seine Farbe ist weiß, gewöhnlich blendend weiß, zuweilen aber durch Mangan und Eisenoxyd röthlichbraun gefärbt, und bandförmig gestreift.

Im Queerbruche ist er grobkörnig, blätterig von abgesonderten Stücken, oft schmalstrahlig und faserig vom Mittelpunkte nach dem Umfange hinlaufend.

Diese runden und schaalenförmigen Absätze dienen dem schönern Tropfsteine der Eisenblüthe gewöhnlich zur Basis.

Die Eisenblüthen kommen vor: von zackig-, kolben-, korallen- und staudenförmig verworrenen Gestalten, und sitzen gewöhnlich an den Seitenwänden der Höhlen und Klüfte.

Die Bildung der Eisenblüthe aus bloßem unbestimmten Fallen und Zerstäuben der mit Kalktheilchen geschwängerten Wassertropfen; aus ungleicher Konsistenz der zuerst abgesetzten kohlengesäuerten Kalkpartikeln, und aus der Oscillation der Grubenwetter erklären zu wollen, befriedigt nicht ganz.

Sicherlich braucht aber zu ihrer Entstehung der Wasserzufluß nur sparsam zu geschehen; denn man sieht, wie die herabhängenden Tröpfchen mit ihrer wellenförmigen einer umgestürzten Glocke ähnlichen Figur, zunächst am Muttergesteine, wo sie mehrere Ruhe genießen (denn

die nachfolgenden Tropfen und ihre eigene Schwere beunruhigen die tiefer gesenkten Theilchen) in Form eines Ringes dünne Häutchen ansetzen. Bei fortgesetztem Nachdrange der mit Kalktheilchen beladenen Tropfen, bilden sich unter stets Statt habendem Verdünsten des Wassers und Aufnahme von Kohlensäure aus der Grubenatmosphäre, von Moment zu Moment, kleine, fast durchsichtige, faserige Ansätze, die endlich bei fernerm Zuflusse, durch Aufnahme mehrerer Theile, allmählig vermehrt werden.

Die mancherlei oft wie in einander verflochtenen Zweige vorkommenden Schnörkel scheinen nicht allein durch die in verschiedenen Richtungen beifließenden Kalkwassertröpfchen, und durch die an jenen schon Konsistenz erhaltenen ersten ringförmigen Häutchen und Fäserchen, im Wege der Krystallisation angesetzte Kalktheilchen zu entstehen; sondern es scheint auch eine Art Anwuchs von federförmigen Krystallen, die gleichsam aus den Wurzeln allmählig immer weiter herausgehoben werden, Statt zu finden. Oder sollte vielleicht Polarität auf eine noch unerforschte Weise mit im Spiele seyn, und zu den sonderbaren Krümmungen und verworrenem Zickzack Veranlassung geben? So hat schon Ritter [1]) die scharfsinnige Bemerkung gemacht, daß man die Zweige des Dianenbaums und anderer metallischen Dendritenspiele, als eben so viele magnetische Stäbe ansehen könne, deren ungleichartige Pole sich anziehen, so daß der Winkel des Ansatzes durch die Intensität der Abstoßung gleichartiger Pole bestimmt wird.

Das Wasser der Stalaktiten, welches alle ihre kleinen Kanäle durchdringt, verdampft nicht bloß, sondern manches Tröpfchen desselben fällt auf die mancherlei

1) Beiträge zur nähern Kenntniß des Galvanismus. Band 1., St. 2, Seite 280.

Schnörkel, und zerstäubt sich da. Weil diese nun immer naß gehalten werden, so kann sich der aus dem Tropfen allmählig durch Kohlensäure niedergeschlagene Kalk auf der Oberfläche der Stalaktiten schuppig glänzend ansetzen, während das durch die Poren hervorgedrungene Wasser nicht so wohl abtröpfelt, als vielmehr in den schönen Grotten verdunstet.

Die Eisenblüthen sind in der ersten Bildungsperiode mürbe, weich, und lassen sich zwischen den Fingern zerreiben; nur allmählig erhalten sie, so wie das Wasser stärker verdunstet, mehr Festigkeit, werden hart und klingend. Die Reinheit und Höhe des Tons steht mit der Länge und Dünnheit der Stängelchen im Verhältnisse, welches jedoch noch näherer Bestimmung bedarf. Es würde nicht schwer seyn, harmonisch zusammen klingende Stücke aufzufinden.

Die Zweige finden sich höchst selten röhrenförmig oder hohl, sondern gewöhnlich dicht. Das feine Gefüge ist ganz federartig, das heißt, feinstrahlig = fäserig. Jeder Hauptstrahl, schrieb einer unserer Freunde, fährt exzentrisch aus der vollen Achse der mancherlei Stalaktitenschnörkel hervor. Jedoch fahren die Federn (Strahlen und Fasern) nicht senkrecht aus der Axe, sondern vom Wurzelpunkte unter 45 Grad aufwärts. Unter eben diesem Winkel sind kleinere wie Borsten auf die Hauptfedern oder Hauptfederstängel aufgesetzt, und es scheint sogar, daß auch diese Borsten wieder Hauptstängel für kaum bemerkbare Federborsten oder Federbärte abgeben.

Die glänzenden, wie mit schimmernden Pünktchen oder weißem Staube besäeten Oberflächen, geben ihnen manchmal das Ansehen blühender Grashalme.

Ganz etwas Eigenes bemerkt man an den spießigen und baumförmigen, dem Arrogonit ähnlichen Eisenblüthen in der 1774 entdeckten Franzens = Schatzkammer.

Ihr helles, durchsichtiges, eisiges, schuppiges Wesen unterscheidet sie deutlich von den gewöhnlichen. Wie aneinander hängende, feine, gefrorne Wassertröpfchen, scheinen die Kalktheilchen zu einem Ganzen verbunden.

Beim Widerscheine des Lichts ist dieses Naturspiel besonders lieblich anzusehen; überall durchdringen die Lichtstrahlen das feine zarte Gewebe, und man möchte auf die Vermuthung gerathen, Schwefelsäure sey hier beigemischt, und bilde eine Art Selenit (Gyps).

Indessen dürfte dieses bloß Täuschung seyn, und alles nur auf den noch unerforschlichen mannigfaltigen Wirkungen der Naturkräfte, auf quantitativer Verbindung der Kalkerde mit dem Krystallisationseise und der Kohlenstoffsäure beruhen, welche zuvörderst die veränderte Lage und Zusammenstellung der Theile, das besondere äußere Ansehen, und das verschiedene physikalische Verhalten veranlassen mögen.

Die Bildung der Eisenblüthe gehört zu den noch stets fortwährenden Naturprozessen, und man kann sich nicht selten auf eine instruktivere Weise überzeugen, welche Fortschritte sie in wenigen Jahren zu machen pflegen. Aber dieser eilfertigen Produktion ungeachtet möchten doch wohl Jahrhunderte verflossen seyn, bis die jetzt so bewundernswerthen Kalkgebilde in ihrer Blüthe hervortraten.

So häufig der gemeine Kalktropfstein auch ist, so wenig ist es die Eisenblüthe mit ihren artigen Gruppirungen; denn der rastlose Schlägel des Häuers eröffnete nur vier solche Höhlen, die man darum hochschätzt, weil man sie so selten antrifft.

## Oryktognostische Übersicht der im Erzberge einbrechenden Fossilien.

Der Standpunkt, von dem wir bey Aufzählung der Fossilien ausgehen, war, dieselben in einer wissenschaftlichen Form nach dem System der äußern Kennzeichen, von Leonhard, Merz und Kopp, aufzustellen. Da aber bloß Bruchstücke neben einander zu stehen kommen; so erhält eine solche Aufzählung zwar ein etwas sonderbares Ansehen, jedoch vermeiden wir dadurch die sonst nothwendig gewordene Wiederholung. Denn um den Vortheil des erleichterten Überblickes zu gewähren, hätten wir die Fossilien entweder in alphabetischer Ordnung, oder nach dem Vorkommen vom tiefern bis zum höchsten Punkte des Erzberges, aufführen müssen, welches bei dem geognostischen Verhalten zum Theil schon geschah. Ferner wäre bald die Kalk-, bald die Thon-Ordnung, und gleich wieder die Eisen-Ordnung, u. m. dgl. unter einander gebracht worden. Wir fanden also am besten, dieselben in der Ordnung eines oryktognostischen Systems folgen zu lassen. Nur bei der Sippschaft der Eisensteine weichen wir von der gewöhnlichen Ordnung ab, da wir die feste Ueberzeugung haben, daß vorzüglich die thonige Art Spatheisenstein, in dichterdigen Brauneisenstein, in braunen Eisenrahm, und endlich in Ocker übergehe. Wir ließen daher, nachdem des Schwefelkieses, des magnetischen Eisensteins, und Eisenglimmers [1]) erwähnt worden, die Arten des Spatheisensteins und ihre Übergänge folgen.

---

1) Nach dem Verhalten beim Schmelzprozesse im Großen, so wie aus einigen oryktognostischen und geognostischen Ansichten, scheint unsere Muthmaßung: der Magneteisenstein falle mit Eisenglanz und Eisenglimmer in eine Reihe zusammen, gegründet. Vielleicht bringen wir diesen Gegenstand ein andermal zur Sprache.

1. Bergkrystall. In kleinern und größern sechsseitigen durchsichtigen Krystallen, meistens lose in Lehmlagen, oder über Tage als Findlinge vorkommend, die ursprünglich auf Spatheisenstein aufsaßen, bei seiner Verwitterung in braunen und ockrigen Eisenstein aber herausfielen. In der Erzbergs-Revier Trafeng, dann in dem östlich von Eisenerz gelegenen Polsterberg, findet man manchmal Quarzkrystalle von 2 Zoll, und darüber im Durchmesser.

2. Gemeiner Quarz. Von weißer und grauer, seltener röthlicher Farbe; derb, in mehr und weniger großen Lagen in Grauwacke und Übergangsthonschiefer, und zerfressen im Spath- und Brauneisensteine, eingesprengt, besonders in der Annäherung der Schieferlagen, wobei er öfters ganz von Eisenstein umschlossen ist, und Zinnober, Eisenglimmer, Kupfer- und Schwefelkies in der Begleitung hat. Ferner in stumpfeckigen, zum Theil schon rundlichen Stücken, und in größern und kleinern Körnern in der Grauwacke, in dem porphyrartigen Übergangsgestein, zerfressen und durchlöchert im Kieselschiefer, höchst selten in Afterkrystallen.

3. Hornstein, der sich dem gemeinen Quarze nähert. Von grauer und schwarzer Farbe, splittrigem Bruche, in stumpfeckigen, auch zugerundeten Stücken in einer sehr grobkörnigen Grauwacke vom Tullegg.

4. Kieselschiefer. Von graulich schwarzer Farbe, gewöhnlich mit Quarzadern, oder sehr dünnen Lagen durchzogen, die ihm ein streifiges Ansehen geben. Im Großen von unvollkommenen schiefrigen, im Kleinen von splittrigem Bruche.

Seine Oberflächen sind hie und da gefurcht, und auf seinen Ablösungen zeigt sich oft ein abfärbender, kohliger, schwarzer Beschlag, in welchem Falle ein Über-

gang von erhärtetem Zeichenschiefer in Kieselschiefer, oder umgekehrt, Statt finden möchte. Auch findet man manchmal feine Glimmerschüppchen, besonders in der Nähe des Übergangsthonschiefers, aus welchem er mit größerer Beimischung von Kieselerde, überzugehen scheint. Er findet sich sparsam in kleinen Lagen mit Übergangsthonschiefer und Wetzschiefer, dagegen in dem westlich gelegenen Tullegg in mächtigen Lagern mit Grauwackenschiefer, wobei er in äußerst zerklüfteten schroffen Felsen zu Tage ansteht.

5. Gemeiner Feldspath. In kleinen weißlichen Körnern in der talkigen Grauwacke, krystallisirt im Übergangsporphyr und in dem porphyrartigen Übergangstrappgestein, die vorzüglich in größeren Graden der Verwitterung sichtbar werden.

6. Töpferthon. Von weißer, graulich weißer, bläulich, blaßröthlich, und rauch-, selten gelblichgrauer Farbe. Mehr und weniger zähe, mit Quarzkörnern, Stücken von Alpenkalk, Wetzschiefer, Gyps und Eisentheilchen gemengt. Scheint vorzüglich durch Verwitterung aus Uebergangsthonschiefer, aus der talkigen Grauwacke [1]), und dem Wetzschiefer entstanden zu seyn; findet sich auch in eigenen, meist reineren Lagern über

---

1) In dem Radmärer-Erzberge fand sich bei einem neuen durch das Liegende getriebenen Förderungsstollen, die daselbst befindliche Art, sehr talkiger Grauwacke, eine ziemliche Strecke fort, schon ganz in Lehm zerfallen. Die Quarztheile zeigen sich darin lose, und Thon und Talk erscheinen mit einer gelblich weißen Farbe; er fühlt sich sehr fett an, und dürfte wegen seiner Reinheit und Feuerfestigkeit eine vorzüglich gute Masse für die Zustellung der Hohenöfen seyn. Hier ist dagegen die Grauwacke selten so talkig, daher denn der aus ihr entstandene Thon der Schmelzung nicht so lange widersteht.

dem Grauwackengebirge, vorzüglich in dem nördlichen Theile des Erzberges, in der sogenannten Trafeng, wo der weißliche in der Grube Peter und Paul, der bläulich rothe, weniger feuerfeste hingegen, bloß über Tage gewonnen wird. Der bläulich rothe Thon entsteht bloß durch Verwitterung des rothen Übergangsthonschiefers, in welchem oft plattgedrückte Geschiebe von Uebergangskalk, die mit einer talkigen Haut umzogen sind, vorkommen. Der weißliche, ins Blaue sich ziehende Thon, wurde in vielen Büchern ganz irrig für Porzellanerde angegeben; indessen dürfte er, gehörig geschlemmt und abgewittert, (gesäuert), einen guten Töpfer- und Pfeifenthon abgeben, und mit etwas Quarz und gleichen Theilen gebrannten Thons versetzt, zu unschmelzbaren künstlichen Bodensteinziegeln für die Schmelzöfen geschickt seyn. Wie diese Lehmarten jetzt verwendet werden, ist bei dem Hüttenbetriebe bemerkt.

7. Glänzender Alaunschiefer. Von bläulich glänzender und eisenschwarzer Farbe, mit dünnschiefrigem Bruche, als schaliger Ueberzug auf Quarz, oft sehr geborstet und aufgelöst.

Ein in den hiesigen Übergangsthonschiefer-Gebirgen höchst seltenes Mineral, das nur in den tiefern Punkten sparsam, in ganz kleinen Lagern mit Zeichenschiefer, gefunden wurde. In den gegenseitigen Gebirgen von Erzberg im sogenannten Grössenberge, und Ramsau, dürfte der Alaunschiefer unter gleichen Verhältnissen mehr verbreitet vorkommen.

8. Zeichenschiefer (erhärteter). Er kömmt von graulich- und blaulich-schwarzer Farbe vor. Bricht derb, auf dem Längenbruche etwas schimmernd, auf dem Queerbruche matt, und schreibt meistens auf einer Kante.

Der Quarz kommt mit ihm lager- und zellenartig, oder auch zerfressen vor. Findet sich in der

Nähe von Kieselschiefer, in den er bei zunehmendem Kieselgehalte bestimmt überzugehen scheint. Er bricht in kleinen Lagern zwischen sehr gekohltem Übergangsthonschiefer, in dessen Nähe manchmal, jedoch höchst selten, Alaunschiefer vorkömmt.

Dieses von uns vorläufig für erhärteten Zeichenschiefer bestimmte Fossil, soll sich auch in Ungern vorfinden.

9. Wetzschiefer. Von grünlich-grauer Farbe, in mehreren Schattirungen. Selten blaß spargelgrün, und gelblichgrau. Seine Oberflächen erscheinen zuweilen mit den schönsten baumförmigen Zeichnungen geziert. Er findet sich derb in ganzen Lagern, und manchmal als Gemengtheil der Grauwacke; ist inwendig fast allzeit matt, selten etwas schimmernd auf dem Längenbruche, von fein beigemengten Glimmerschüppchen. Im Großen von schiefrigem Bruche, im Kleinen splittrig, dem schiefrigen und erdigen sich nähernd. Ist weich und von graulich weißem Striche. Er gibt beim Anhauchen einen starken Thongeruch von sich und ist auf seinen Absonderungsflächen gewöhnlich mit einem thon- und kalkartigen mehligen Beschlage überzogen. An einigen Exemplaren fanden wir Schwefelkies, in kleinen Dodekaedern krystallisirt, eingewachsen.

Der hiesige Wetzschiefer kömmt in größeren und kleineren Lagern, im Übergangsthonschiefer, Grauwacke, und selbst zwischen den Spatheisenstein-Schichten vor; er macht den Übergang in Talkschiefer, in die lichteren Arten des Übergangsthonschiefers, und zuweilen selbst in einen mit röthlichen, grauen und grünlichen Farbenabänderungen schattirten Band-Jaspis. Man findet ihn sehr oft mit Dendriten in der Constantia- und Johanna-Grube, in mehrmaliger Abwechslung mit Übergangsthonschiefer, Kalk und Spatheisenstein.

In früheren Zeiten, ja selbst noch vor einigen Jahren, hielt man diesen Wetzschiefer bald für erhärteten Mergel, bald für erdharzigen Schiefer, u. s. w.

10. Thonschiefer (Übergangsthonschiefer, oder Werners Grauwackenschiefer). Seine Hauptfarbe ist grau, und zwar findet man ihn von allen Schattirungen derselben, insbesondere röthlich-, grünlich- und bläulichgrau, bläulich- und graulichschwarz, und röthlichbraun. Aus der grünlichgrauen Farbe geht er manchmal in ein lichtes lauchgrün über, wird höchst geradschiefrig, und läßt sich oft in sehr dünne Tafeln theilen, in welchem Falle er Tafelschiefer heißt.

Er kömmt meistentheils einfärbig, bisweilen länglich gestreift und gefleckt vor. Man findet ihn derb in mächtigen Gebirgslagern, auch eingesprengt als Gemengtheil der Grauwacke, mit welcher er die hiesigen Grauwackengebirge konstituirt. Inwendig ist er gewöhnlich matt, oder schwachschimmernd; letzteres bewirken die in ihm eingemengte sehr kleine Glimmerschüppchen. Ähnliche zarte Glimmerblättchen finden sich vorzüglich auf seine äußere Flächen aufgestreut, die der Richtung der Schieferblätter gleich liegen.

Der Bruch ist mehr und weniger vollkommen schiefrig, und zwar gewöhnlich gerade, seltener krummschiefrig, manchmal beinahe vollkommen blättrig, welches hauptsächlich bei dem sehr dünn- und geradschiefrigen der Fall ist, der einen zweifachen, sich schiefwinklicht durchschneidenden Durchgang der Blätter zu haben scheint. Einiger nähert sich dem dichten. Die Bruchstücke sind meistentheils unbestimmt eckig, trapezoidisch, oder dünn- und dickscheibenförmig, selten splittrig und rhomboidalisch.

Der splittrige Bruch ist nur bei jenem bräunlich rothen Thonschiefer, der schon dem rothen Conglomerat

ähnelt. Die rhomboidalischen Bruchstücke sind größtentheils schon abgesonderte (ausgezeichnete) Stücke.

Man findet ihn selten ganz rein; meistens ist nebst den zarten Glimmerschüppchen hie und da ein Quarzkörnchen, wenn auch noch so fein, eingemengt. Zugleich trifft man Quarz in größeren und kleineren Stücken, öfters als Ausfüllung der Gangtrümmer, und in ganzen Lagern an.

So fanden wir im mitternächtlichen gegenseitigen Berggehänge vom Erzberg, im sogenannten Nußgraben, im grünlichgrauen Thonschiefer, der in plattförmige Stücke zerfällt, eine Quarzlage, die Kupferkies, erdige Kupferlasur, Asbest, braunen und ockrigen Eisenstein mit sich führte. Unter dem röthlichen findet man welchen, der ganz zerfressen, oder wurmlöcherig erscheint. Seine Poren sind theils mit einer Art Wurmmehl, theils mit einer ockrigen thonigen Masse ausgefüllt.

Der hiesige Thonschiefer erhält sich seiner Weichheit ungeachtet in der Witterung ziemlich lange, bis er in verschiedene Stücke zerfällt, die sich endlich langsam zu Thon auflösen.

Er macht den Übergang in Grauwacke, in ein porphyrartiges Übergangs-Gestein, in Wetz- und Kieselschiefer; ja einiger scheint sogar in Talk- und erhärteten Zeichenschiefer überzugehen.

11. Glimmer. In kleinen silberweißen Blättchen, in Uebergangthonschiefer und Grauwacke eingemengt.

12. Erhärteter Talk, (Talkschiefer). Von lichter apfelgrüner Farbe, auch grünlich weiß, und grünlich grau in verschiedenen Graden der Höhe, wobei sie sich ins Grüne verläuft. Er bricht derb, ist im

Bruche schiefrig, auch krummblättrig, etwas glänzend. Fühlt sich fett an, ist an den Kanten stark durchscheinend, und gibt beim Anhauchen einen bittererdigen Geruch von sich. Er macht in den dasigen Uebergangs-Gebirgen eigene Lager, und hat beinahe immer Quarz von größeren oder kleineren Parthien, in Körnern und Trümmern beigemengt. Er scheint auf der einen Seite in Speckstein, auf der anderen in Wetzschiefer und in das porphyrartige Übergangsgestein, so wie durch Einmengung mehreren Quarzes, Thonschiefers, eines thonartigen Bindungsmittels, durch Veränderung der lichtapfelgrünen Farbe in die grünlich-, röthlich- oder rauchgraue bis in das bläulich- und röthlich- braune, in eine Art Grauwacke und Grauwackenschiefer überzugehen; oder auch umgekehrt, so wie die talkartige Masse in dem Grauwackengestein, zu-, der Thonschiefer und Quarz abnimmt, tritt der so eben angeführte Talkschiefer hervor.

Man findet ihn vorzüglich auf der sogenannten weißen Schütt bei der Dreifaltigkeit-Erzrechte, im Söberhaggen und Greffenberge. An letzterm Orte führt er viel Quarz mit sich.

13. Bergmilch. Von schnee- oder gelblichweißer Farbe. Im Bruche feinerdig, leicht und stark abfärbend. Findet sich zwischen den Kalkklüften, insbesondere gegen die Erzbergskuppe zu; erscheint aber vorzüglich in dünnen Lagen zwischen den Braunerzen und Kalksteinlagern, wo sie jedoch schon mit Thon gemengt ist, und sich schmierig anfühlt. Die Bergleute nennen sie in diesem Falle weiße Schmilbe.

14. Dichter Kalkstein (gemeiner). Er kömmt gewöhnlich von allen Schattirungen der grauen Farbe vor; seine Hauptfarbe scheint jedoch ein lichtes Aschgrau, graulichweiß und gelblichgrau zu seyn. Er findet sich auch weiß, fleischroth und bräunlichroth, wobei er oft ge-

adert und gefleckt erscheint. So auf mannigfaltige Art gefärbt, wird er Marmor genannt.

Man findet ihn derb in großen Massen, in Geschieben, und als Bestandtheil einer hiesigen Breccie; nie wurde er jedoch im Erzberg in fremdartigen äußeren Gestalten, als Muscheln, Schnecken, u. s. w. gefunden.

Inwendig ist er meistens etwas schimmernd, und geht schon in das Feinkörnige über. Sein Bruch ist allzeit splittrig, selten bemerkt man eine Anlage zum Schiefrigen, wobei er sich in unvollkommene Platten spalten läßt. An den Kanten ist er stark durchscheinend und hat manchmal Spatheisenstein, Zinnober, talkartigen Wetzschiefer, selten Quarz, öfter Eisenocker, gemeinen Schwefelkies, Kalk- und Braun-Spath, vorzüglich aber Thonschiefer streifenweise in seiner Nähe beigemengt, worin dann ein Uebergang Statt findet. Eben so geht er auf der andern Seite in körnigen Kalkstein über.

15. Körniger Kalkstein (gemeinkörniger). Dieser ist gewöhnlich von weißer Farbe, und zwar bläulich und gelblich weiß, jedoch kömmt er auch von verschiedenem Grau vor.

Seltener ist er bunt gefärbt, sondern meistens einfärbig.

Inwendig schimmernd, oft schon glänzend. Der Bruch ist sehr feinkörnig, dem splittrigen sich nähernd. Nur bei einigen Arten von der Trafeng fanden wir ihn blättrig. Er kömmt in sehr kleinen und feinkörnig abgesonderten Stücken vor, welches schon dem dichten nahe kömmt. Er ist durchscheinender, als der vorhergehende. Kalkspath und gemeiner Schwefelkies kommen in ihm eingemengt vor.

Dieser und der vorhergehende Kalkstein, (hier Rohwand genannnt) erscheinen im Erzberge in mannigfaltigen Verhältnissen. Sie wechseln bald mit den Grauwacken- bald mit den Spatheisenstein-Schichten in mehr und minder starken Lagen ab, erscheinen in Blöcken, unförmlichen Massen, und sebst als Geschiebe. Beide gehören jedoch ganz ausgezeichnet zum Uebergangskalksteine, obschon ihre Altersfolge verschieden seyn mag, so z. B. kömmt der klein- und feinkörnige mit weißlichen Farben, nur in einigen tieferen Punkten der Trafeng vor. Dieser dürfte gewiß der älteste seyn, worauf selbst das Grauwackengebirge ruht.

16. Spathiger Kalkstein (gemeiner). Er kömmt meistens von weißlicher, auch gelblicher und röthlicher, selten von bräunlichrother Farbe vor. Er findet sich gewöhnlich derb, eingesprengt, höchst selten in sechsseitigen abgestumpften Säulen, in dreiseitigen Pyramiden [1]), und in unvollkommenen Rhomben, oder Linsen krystallisirt. In Adern durchsetzt er gewöhnlich den gemeinen Kalkstein (Übergangskalkstein); ferner findet er sich in Spath-, Braun- und ockrigen Eisensteine. Der Bruch ist stets blättrig, von dreifachem Durchgange der Blätter, daher die Bruchstücke allzeit rhomboidalisch.

Bei zunehmendem Gehalte an Eisenoxyd geht der Kalkspath in Spatheisenstein über. Seine eigentliche Schwere beläuft sich von 2764 bis 2775 zu 1000. Der gemeine Bergmann nennt ihn sehr unmineralogisch Roßzahn.

---

1) Viereckige, an der Spitze abgestumpfte Krystallen, 1 bis 3 Linien hoch und halb durchsichtig, deren Poda in der Beschreibung der Eisenberg- und Hüttenwerke zu Eisenerz, pag. 44 erwähnt, dürften wohl schwerlich vorkommen.

17. Kalksinter. Seine Hauptfarbe ist weiß, und zwar schnee- und gelblich weiß, seltner schmutzig röthlich braun in einem Stücke adern- und lagenweise beisammen, oft verschiedene streifige Farbenzeichnungen bildend, wobei er ein bandförmiges, angenehmes Ansehen erhält. Von dem vormals in den Söberhaggener Kupfergruben eingebrochenen bläulich grünen Kalksinter, findet sich nichts mehr. Er kömmt derb vor, zuweilen in kleinen stumpfeckigen, rundlichen Bohnen, und fast erbsenförmigen losen Körnern, oder in kleinen glatten Geschieben; oft aber, und zwar meistens, als Überzug, rindenförmig, (— Rindenstein, gewöhnlich überzieht er die Braun- und Ockererze, und wird hier Wasserfall genannt —) tropfsteinartig, zackig, zapfen- und röhrenförmig, äußerst schön staudenförmig und verworrenästig (— Eisenblüthe —), auch nierenförmig und knollig; ferner krystallisirt, in unvollkommenen, theils spießigen, theils pyramidalen Krystallen.

Seine äußere Oberfläche ist rauh, manchmal drusig; bei einigen Arten der sogenannten Eisenblüthen aber glatt und etwas abfärbend. Er ist äußerlich meistens matt, seltner schimmernd oder glänzend, wobei die Oberflächen der Zweige wie mit kleinen glänzenden Pünktchen dicht besäet sind.

Innerlich schimmernd, oder glänzend, und zwar seidenartig.

Der Bruch des Kalksinters ist bei dem blättrigen, (sogenannten Tropfstein) klein- und großblättrig, bei dem faserigen hingegen wechselt sein Gewebe vom höchst zartfaserigen bis zum grobfaserigen ab, und ist jederzeit gerade, meistens büschelförmig auseinander laufend, jedoch auch gleichlaufend faserig, das zuweilen in das auseinander laufend Schmahlstralige übergeht. Oft aber verläuft sich das Feinzartfaserige in das Splittrige.

Er hat dicke und dünne krummgebogene, oder geradschaalige, abgesonderte Stücke [1]), die das faserige Gewebe durchschneiden; der ästige und zackige aber besteht aus wurm- oder korallenförmigen, dicken und dünnen ausgezeichneten Stängeln.

Beim Zerschlagen erhält man immer keilförmige und splittrige, auch unbestimmt eckige Bruchstücke.

Er ist an den Kanten mehr oder weniger durchscheinend, und nur einige höchst reine Arten nähern sich dem Halbdurchsichtigen.

Die hier vorkommende Spielarten Kalksinters sind folgende:

a. Blättriger, sogenannter Tropfstein.

b. Faseriger und schmalstrahliger, blendend weiß, und bandförmig gefärbt.

c. Faseriger, in geradschaalig ausgezeichneten Stücken.

d. Krystallisirter, in unvollkommenen theils spießigen, theils pyramidalen Krystallen, theils staudenförmig.

e. Ästig und zackig, sogenannte Eisenblüthe.

Die spezifische Schwere verhält sich im Durchschnitt zum Wasser, wie 2806: 1000, und ein wiener Cubikschuh wiegt bei 158 — 160 Pfunde.

---

1) Der schöne faserige Kalksinter von geradschaalig ausgezeichneten Stücken, wurde in Erzberg im Jahr 1808 zuerst durch uns entdeckt, und bricht nur an einem Orte sehr sparsam ein.

Das Verhältniß seiner Grundbestandtheile ist sehr veränderlich, und bestimmt sich zum Theil nach seiner Consistenz. So fand man in 100 Theilen Eisenblüthe, Kalkerde 66, Kohlenstoffsäure 29, und Krystallisationswasser 5; Bucholz gibt hingegen 56 Kalkerde, 40 Kohlensäure, und 1 Wasser an.

Poda hielt mehr als ein Drittheil der Bestandtheile für reines Wasser, weil wahrscheinlich die während der starken Röstung mitentwichene Kohlensäure für Wasser genommen wurde.

Die schönen Eisenblüthen finden sich vorzüglich in den sogenannten Schatzkammern in Söberhaggen, im Karls- und Neu-Franzens-Stollen; jener Kalksinter aber in rundlichen stumpfeckigen Körnern, in der Bärenzeche bey Nikolaus, im Martinstollen, u. m. a. O. Sein Gebrauch beschränkt sich, (außer dem zackigen und ästigen in verschiedenen äußerst angenehmen Gruppen, die gut erhalten, eine wahre Zierde der Mineralien-Sammlungen sind) zur Aussetzung und Verschönerung der Grotten. Ferner gibt er einen sehr reinen Kalk, und kann daher als das beste Flußbeförderungsmittel bei Schmelz- und docimastischen Proben, gebrannt aber, nach der Löschung im Wasser, seiner blendenden Weiße wegen, zur Uebertünchung der Wände u. s. w. verwendet werden.

Jener hingegen, der schöne Politur annimmt, oder sonst artige Zeichnungen und Farbemischungen hat, dürfte zu allerlei Gefäßen und Figuren verarbeitet sich gut ausnehmen. So findet man in der Barbara-Kapelle am Erzberg ein Marien-Brustbild mit dem Jesu-Kind, aus Tropfstein gemeißelt.

Man legt hier in einigen Stollen, vorzüglich bei Martin, Nikolaus, u. m. a., wo stets kalkige Wasser abtröpfeln, verschiedene Münzen hin, welche nach eini-

gen Monaten durch das darüber herabträufelnde Kalkwasser eine Kruste oder Überzug von faserigem Kalktropfstein erhalten, der das Gepräge der Münzen sehr deutlich zeigt.

18. Kalktuffstein. Seine Farbe ist gelblich- und rauchgrau, auch manchmal lichtgelblichbraun [1]).

Er ist sehr porös, röhrenförmig, meistens leicht, fühlt sich stets rauh an, und ist mehrentheils aus hohlen, traubigen, auch röhrförmigen, zapfen- und moosähnlichen Figuren von Kalkstein (in welchem auch Stücke und Brocken von Spatheisenstein, Brauneerz und Grauwackenschiefer eingemengt sind) zusammengesetzt [2]).

Einiger besteht bloß aus Moos, Baumblättern (vorzüglich von Fichten- und Tannennadeln,) und Holzstängeln, und wird durch allmählige Inkrustirung gebildet.

Er findet sich in mehreren Theilen am Fuße des Erzbergs, vorzüglich in der Trofeng, wo seine Erzeugung folgendermaßen beobachtet wird: Die vom Berge periodisch herbeifließenden kalkigen Wässer laufen über mit Moos bewachsene, oder mit Baumnadeln bestreute Plätze, und nach Verdünstung des Wassers sind sie mit einer weichen Kalkkruste überzogen. Setzt nun der Wasserzufluß aus, so wächst das Moos wieder fort, bis diese Wässer wieder zufließen, und die Vegetabilien mit einer ähnlichen Rinde überziehen. Auf solche Art vergrö-

---

1) In einem Kalktuffsteinbruche im Mönchthale, nahe bei Eisenerz, fand man sehr schönen Tuffstein aus blosen Moosinkrustaten von perlgrauer und smalteblauer Farbe.

2) Die hiesige Pfarrkirche St. Oswaldi ließ Kaiser Maximilian 1506 aus ähnlichem geschnittenen Kalktuffsteine von neuem erbauen.

ßern sich die Kalktufflagen, bis die Wässer die neugebildeten höheren Puncte nicht mehr erreichen können, sich neue Abflußkanäle bahnen, die Tuffmassen allmählig austrocknen, und eine beträchtliche Festigkeit erhalten.

Der Bergmann nennt diesen Kalktuffstein Erdmoos.

19. Gemeiner Braunspath. Von verschiedentlich schattirten, bräunlich- und fleischrothen Farben, derb und eingesprengt; blättrig mit dreifachem Durchgange der Blätter und stark spiegelnden Bruchflächen. — Der hiesige Braunspath scheint schon dem Kalkspath anzugehören, in welchen er, so wie auf der anderen Seite in den grobspäthigen Spatheisenstein übergeht. Sein Vorkommen ist nicht sehr häufig.

20. Körniger Gyps. Von schneeweißer, selten graulich weißer Farbe; derb, mit höchst feinkörnigem Gefüge, inwendig schimmernd, auch wenig glänzend mit beigemengten späthigen Gypsblättchen.

Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, stumpfkantig, und zeigen manchmal eine Anlage zu unvollkommen stänglich abgesonderten Stücken.

Er ist an den Kanten stark durchscheinend, weich, milde, leicht zersprengbar, und hat oft kleine Körner und Streifen von grünlichem und bläulichem Übergangsthonschiefer, seltner Schwefelkiespuncte eingemengt. Dieser feinkörnige Gyps kömmt in der Trofeng nächst der Lehmgrube, am Fuße des Erzberges in dem Grauwackengebirge, vorzüglich im Übergangsthonschiefer gelagert (?) [1]) vor, und dürfte wohl zum Übergangsgyps gehören.

---

1) Siehe Seite 59.

21. Lichtrother Zinnober. Von licht cochenillrother, ins Scharlachrothe sich ziehender Farbe.

Er findet sich derb, auch eingesprengt in stumpfeckigen Stücken, stark glänzend, von blättrigem Bruche, und undurchsichtig.

Er kömmt sehr sparsam zwischen und auf spath-, dichterdigem-, und ockrigem Brauneisenstein vor; noch seltener aber im Übergangskalke und Kalkspathe. Merkwürdig ist, daß der hiesige Zinnober gewöhnlich nur in der Mitte der Spath- und Brauneisenstein-Stücke inneliegend, in Gesellschaft von gemeinem Quarz vorkömmt. Bisweilen gesellt sich noch Kalkspath, Eisenglimmer und Schwefelkies dazu.

Man findet ihn nur sparsam in den nördlichen Tagbrüchen von Martin, und in einigen Trofenger Gruben [1]).

21. Kupferkies. Von messinggelber ins Speisgelbe übergehender Farbe, meistens mit Schwefelkies gemengt, in Spath- Brauneisenstein und Ocker, gewöhnlich noch mit Quarz vorkommend. Im hiesigen Erzberge mit den nachfolgenden Kupfererzen eine seltene Erscheinung. Er wird vorzüglich nur in kleinen Nugeln in den tieferen Erzbergs-Puncten vom Stritzlgraben und Söberhaggen, im sogenannten Schützenbichel — wo man ehemahls auf Kupfer baute — angetroffen; über-

1) Vor etwa 60 Jahren soll im Appolonia-Stollen ein ganzer Stock (Lager) Zinnober eingebrochen seyn, den aber ein gewissenhafter Häuer, weil einige seiner Mitarbeiter ihn für gut Geld heimlich verkauften und liederlich wurden, durch Verstürzung einer Zeche ungewinnbar machte. Jetzt dürfte es sich vielleicht lohnen, einen Zubau dahin zu führen.

haupt ist sein Vorkommen nur in der Annäherung zum Grauwackengebirge und seiner untergeordneten Lager.

23. Kupferfahlerz, 24. Kupferlasur, und 25. Kupfergrün werden manchmal nur auf den alten Halden im Schützenbichel und unterm Erzberg beim Erbstollen, mit- und auf dem porphyrartigen, und Grauwackengesteine gefunden, verdienen daher keine nähere Erwähnung.

26. Gemeiner Schwefelkies. Von speisgelber Farbe, eingesprengt, selten derb und krystallisirt in vollkommenen Dodekaedern.

Im ersten Falle kömmt er manchmal in Spath- und Brauneisensteine, in Begleitung von Kupferkies, Quarz und Kalkspath vor; im letztern aber, als Dodekaeder krystallisirt, hat man ihn nur sparsam im Wetzschiefer angetroffen.

Er gehört wie alle jene Körper, welche auf die Güte des producirten Eisens nachtheilig wirken, zum größten Glücke unter die selten vorkommenden Fossilien.

27. Magnetischer Eisenstein [1]). Von eisen- und bläulich-schwarzer Farbe, derb- und einge-

---

1) Gehört zu dem im mineralogischen Systeme aufgeführten gemeinen Magneteisensteine; wir sind aber mit unserem kenntnißvollen vaterländischen Mineralogen, Herrn Anker *), gleichen Sinnes, ihn magnetisch zu nennen, wenn er bloß die Magnetnadel beunruhigt, während der Magneteisenstein schon selbst leichte Eisenkörper an sich zieht.

*) Kurze Darstellung einer Mineralogie von Steyermark ꝛc. ꝛc. von Matthias Joseph Anker, zweites Bändchen. Seite 48. Eine den in- und ausländischen Mineralogen sehr empfehlungswürdige Schrift.

sprengt in einem kirschrothen grobspäthigen Spatheisensteine; dicht, von kleinem und feinem Korn, kleinblättrig, womit ein stärkerer Glanz verbunden ist. Einige seiner Blättchen scheinen wohl Eisenglimmer zu seyn. Er bewegt die Magnetnadel stark, und ist sehr schwer.

Von diesem Eisensteine fanden wir ein einziges, ungefähr zwei Faust großes Stück in der genauesten Verbindung mit Spatheisenstein, welches gleichzeitige Entstehung mit ihm zeigt. Sein Vorkommen war ziemlich hoch im Erzberge, bei der sogenannten Markusrechten über Tag.

28. Eisenglimmer. Von vollkommen eisenschwarzer Farbe, meistens in kleinen, dünnen, dicht übereinander liegenden Blättern, spieglicht glänzend, auf derbem und krystallisirten Spatheisensteine, vorzüglich Brauneisensteine, vorkommend, manchmal mit Kalkspath, selten mit Quarz und Schwefelkies verwachsen.

Im hiesigen Spatheisenstein-Gebirge kömmt der Eisenglimmer sparsam vor, und wurde bisher meistens nur im Paulus-Stollen, im heitern Hart, und sonst an einigen andern Örtern aufgefunden.

29. Spatheisenstein. (Pflinz, Stahlerz). Der Spatheisenstein wurde von einigen Mineralogen aus der Klasse der metallischen Fossilien in die der erdigen versetzt [1]); daher der klassische Mohs in der Beschreibung des van der Null'schen Kabinets [2]) bemerkt,

---

1) Im Lehrbuche der Mineralogie von Reuß Th. 2. Band 4. heißt es in der zweiten Anmerkung: der Spatheisenstein werde von Haup dem späthigen Kalke untergeordnet.

2) 3te Abtheilung, Seite 407.

wie nothwendig es sey, bei der oryktognostischen Classification die Summe der äußeren Verhältnisse, das ist, die oryktognostische Verwandtschaft, und nicht einzelne Kennzeichen zum Leitfaden zu nehmen. Ferner erwähnt derselbe, daß die gegenwärtige Gattung mehrere Arten unterscheiden ließe, da sie aber auch ohne Theilung leicht zu übersehen wäre, so wolle er sie, um Weitläufigkeit zu vermeiden, übergehen. So schätzbar diese Bemerkungen für die Oryktognosie selbst sind, so wird man es uns doch nicht verargen, wenn wir den dasigen Spatheisenstein, mehr für den praktischen Hüttenmann, als für den gelehrten Oryktognosten, in Arten theilen, und ihm Benennungen beilegen, die freilich für das oryktognostische auf äußere Kenntnisse gegründete System nicht ganz passend sind.

Die Gründe für diese Unterabtheilung sind die auffallenden Übergänge, welche vom Spatheisenstein bis in den Brauneisensteinocker Statt finden, so, daß man die am Erzberge einbrechenden Brauneisensteins-Arten als Glieder der Spatheisenstein-Formations-Suite ansehen müsse. Diesem zu Folge theilen wir den spathigen Eisenstein in zwei Arten ab:

A. Gemeiner Spatheisenstein. Wir nennen ihn gemein, weil er am verbreitesten im Erzberge ist. In minderen Verwitterungs-Perioden scheinen ihn die Oryktognosten zum Vorbilde ihrer Beschreibungen gewählt zu haben. Durch eine Art seines Vorkommens nähert er sich dem Kalksteine ungemein, daher er auch oft für wahren Kalk gehalten wird. Von der folgenden Art unterscheidet er sich durch seinen minderen Thon- und Talkgehalt, durch die Art der Verwitterung, und mehr dergleichen.

B. Thoniger und talkiger Spatheisenstein. Sein größerer Thon- und Talkgehalt, der sich sowohl durch das bloße Ansehen, als auch durch den Geruch veroffenbaret, so wie die übrigen äußeren Kenn-

zeichen und das geognostische Vorkommen, rechtfertigen diese Unterabtheilung.

A. Gemeiner Spatheisenstein. Dieser kömmt vor:

a. von feinkörnigem ins Splittrige übergehenden Bruche, der sich dem Kalksteine nähert;

b. von kleinem körnigblätterigen Bruche, der

c. ins vollkommen Klein- Grob-, seltner ins Großblättrige übergeht, wobei er fast spiegelartig wird, und deßhalb Spiegelpflinz heißt.

a. Der feinkörnige Pflinz hat verschiedene Farbenschattirungen; in seinem unverwitterten Zustande scheint ein lichtes Graulichgelb und Graulichweiß seine Hauptfarbe auszumachen. Im Bruche ist er feinkörnig, ins Dichtsplittrige übergehend, und wird hierdurch dem hiesigen Übergangskalksteine sehr nahe verwandt. Er unterscheidet sich von den übrigen Spatheisensteinarten auffallend dadurch, daß die Oberfläche bei der Verwitterung sogleich röthlich ockergelb beschlägt, und ohne in das Nelken- und Schwärzlichbraune überzugehen, als Ocker erscheint. Seine Schwere übertrifft die des Kalkgesteins, steht aber gegen die der übrigen Spatheisensteine weit zurück, und wird deßwegen als zu unhältig ausgeschieden und unter das Taube gestürzt. Er bricht meistens in eigenen Schichten von großer Mächtigkeit in der Nähe des Übergangskalkes, daher die triviellе Benennung „Rohwand," weil ihn der gemeine Bergmann schon für wahres Kalkgestein hält.

b. Die Farben dieses Pflinzes sind verschieden, am gewöhnlichsten aber graulichweiß, seltener gelblich grau, manchmal ins Erbsengelbe fallend.

Sein Bruch ist klein-körnig-blättrig, auch vollkommen kleinblättrig, und bei zunehmender Größe der Blätter geht er in den spieglichten Spatheisenstein über. Bei seiner Verwitterung, oder der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt, wird er immer dunkler, röthlich- und nelkenbraun, verliert sein krystallinisches Ansehen, wird dichterdig, und geht in Brauneisenstein über, wobei er oft stahlfärbig blau anlauft, und deßwegen den Namen Blauerz erhielt. Eine noch größere Oxydation bringen in ihm die gelblich braunen und ockergelben Farben hervor, wodurch er sich zum wahren Ocker umstaltet. Die Farben-Veränderungen geschehen nicht bloß äußerlich, sondern sie gehen bei gleich dichten Massen auch nach innen, und zwar auf den kürzesten Wegen, nähmlich in Radien gerade dem Mittelpunkte des Stücks zu [1]).

Daher kommen denn die sehr instruktiven Stücke, die in der Mitte den ursprünglichen lichtfarbigen, oft fast weißen glänzenden Spatheisenstein wie einen Kern zeigen, der rund umher von Brauneerz und Ocker, worin letzteres ferner übergieng, umgeben sind. Aber noch ist diese Veränderung, die nichts anders als eine wahre fortlaufende Oxydation des in den Späthen enthaltenen Eisen- und Mangan-Oxydes, vielleicht auch selbst der Erden ist, nicht beendiget. Sie geht weiter, und bildet aus dem dichterdigen Brauneisenstein, Ocker, während höchst merkwürdig brauner Eisenrahm (und wir zweifeln nicht, selbst Graubraunsteinerz), in verschiedenen Gestalten in den Drusen und Ablösungen der Brauneerze hervortritt. Dieser macht bei größerer Weiche allmählig fast schalige Ansätze, die durch Attraktionskräfte verbunden, einen mehr als wahrscheinlichen Übergang

---

1) Faust große Stücke können, bei erleichterter Einwirkung der Atmosphärilien, in 8 bis 10 Jahren durch und durch in Brauneerz umgewandelt seyn.

in faserigen Brauneisenstein vermuthen lassen, dessen ganze Structur schon auffallend zu erkennen gibt, daß er einem Sinterungs-Processe sein Daseyn verdankte [1]).

Wir wollen aber hiermit keineswegs behaupten, daß aller faseriger Braunstein aus braunen Eisenrahm entstanden sey, da er eben so gewiß unmittelbar aus dem dichten Brauneisenstein gebildet werden mag. Nicht allein hier, sondern auch auf anderen Eisensteinsbergbauen der österreichischen Monarchie bemerkten wir die Übergänge, so, daß wir uns für berechtigt halten, alle jene Brauneisensteinarten, den Schwarzeisenstein, und selbst einen großen Theil der Braunsteinerze, welche mit den Eisenspäthen vorkommen, als Erzeugnisse aus ihnen anzusehen, wofür auch der gewöhnliche beträchtliche Mangan-Gehalt spricht, der bei allen übrigen Gliedern der Eisenstein-Sippschaft vermißt wird.

Auch müssen wir einem Einwurfe begegnen, welchen uns der chemische Oryktognost machen könnte, der bei der Analyse des aus dem Spatheisensteine verwitterten Braunerzes ansehnlich mehr Thon- und Talkerde als Kalkerde in der Grundmischung fand.

---

1) Wer diese Übergänge für unstatthaft hält, beliebe sich nur hier an Ort und Stelle zu überzeugen, und wir sind gewiß, daß er mit uns gleicher Meinung seyn werde. Besonders schön beobachtet man die leisen Übergänge in den Geißberger-Gruben bei Frisach in Kärnthen, wo bei der Umwandlung des Pflinzes in Braunerz der manganhaltige Eisenrahm stark zum Vorschein kömmt; er setzt sich sodann in die entstandenen Drusen, macht einen und mehrere Überzüge auf dem Braunerze, der Überzug wird nach und nach fester, die röthlichbraune Farbe wird mit zunehmender Dichtigkeit noch auffallender, und die stärkste Cohäsionskraft ist endlich mit der Vollendung des Glaskopfes verbunden.

Daß dieses wirklich Statt findet, daran zweifeln wir gar nicht; daß aber deßhalb noch lange nicht erwiesen sey, und nie erwiesen werden wird, der Brauneisenstein könne kein Gebilde aus dem Spatheisenstein seyn, wird leicht erklärbar, wenn man in Erwägung zieht, daß bei der Verwitterung und den einwirkenden Wässern, die leichter abführbare Kalkerde gegen die zähe Thon- und Talkerde weggewaschen, mithin relativ mehr Thonerde bei gleichem Gewichte des Brauneisensteins in der chemischen Analyse abgeschieden wird [1]).

Zwischen den kleinkörnig-blättrigen Eisenstein-Theilchen hat er oft ein mattes, fast erdiges Ansehen, das schon die beigemengte Thonerde verräth, wobei er denn auch in den thonartig-späthigen Eisenstein übergeht.

Das eigenthümliche Gewicht dieses Pflinzes beläuft sich im unverwitterten Zustande auf 3642 bis 3713 zu 1000. Bei der Röstung verliert der Zentner 20—30 Pfunde, und in der Schmelzung gibt ein Zentner 38—42 Pfund Roheisen.

Dieser Eisenstein ist im hiesigen Erzgebirge am verbreitetsten, und nimmt den größten Theil der Formation ein.

Übrigens führt er mit sich etwas Kalkspath, Quarz, und seltner eingesprengten Zinnober [2]), Eisen-

---

1) Hier müssen wir nochmals auf die Formation des Kalksinters aufmerksam machen.

2) Wie der Zinnober im Spatheisenstein hier vorkömmt, (freilich sehr selten), so wird man ihn kaum irgendwo wieder finden; da wir in einem, einen Viertelszoll großem Stücke, welches wieder gleichsam, wie

glimmer, Kupfer- und Schwefelkies. Beide letztere Fossilien kommen nur in den tieferen Punkten des Erzberges vor.

c. Die Hauptfarbe des spiegelichten Pflinzes ist gelblich grau, auch erbsengelb und graulichweiß. Ein einziges Stück fanden wir von vollkommen großblättrigem Bruche, welches eine kirschrothe Farbe zeigte. Der Bruch ist klein-, oft grob-, manchmal großblätterig, theils vollkommen gerade, seltner krumm. Die Blätter sind oft abgerundet, auch rhomboidalisch, und an den Kanten bei den lichten Farben wenig durchscheinend, bei den dunkeln aber undurchsichtig.

Er findet sich derb, eingesprengt in den erst erwähnten Abänderungen, und in kleinen, auch größeren vollkommenen Rhomben krystallisirt äußerst selten aber in der Abänderung, wo der blättrige Bruch schmalstrahlig wird. Er hat zugleich eine eigene Art Perlmutter-Glanz, der ihn besonders mit den oryktognostischen Kennzeichen, von allen anderen Eisenspathen unterscheidet. So wie nun die Farben bei der Verwitterung keineswegs zufällig, sondern jeder Abänderung eigen sind, welches bei gleich einwirkenden Vehikeln wohl in dem quantitativen und qualitativen Verhältnisse der Grundmischung und ihrer attractiven Kräfte zu suchen seyn möchte, eben so wird dieser Eisenspath bei den angehenden Oxydations-Graden auf seiner Oberfläche goldschimmernd, taubenhälsig bunt angelaufen und schillernd, was man bei den andern Arten nicht beobachtet. Wenn die übrigen Spatheisensteine immer brauner und schwärzlicher werden, und

---

der Kern einer Nuß von Spatheisenstein eingeschlossen war, Zinnober, Quarz, Eisenglimmer, Schwefelkies und Talkblättchen beieinander liegend fanden.

ihr spathiges Gefüge verlieren, so behält diese Art auch bei ihrer höchsten Verdunklung noch immer ihr blättriges und schimmerndes Bruchansehen bei. Daher ist es uns bisher auch nicht gelungen, einen ausgezeichneten Übergang dieses spieglichten Pflinzes in Brauneerz zu entdecken. Schon dadurch läßt sich derselbe im frischen, so wie im verwitterten (oxidirten) Zustande, von den übrigen Arten leicht unterscheiden. Auch seine Farben neigen sich immer mehr ins Schwärzliche, als Röthliche, und sein ganzes Ansehen verräth, daß wenig oder gar keine Thonerde, wohl aber ungemein viel Kalkerde beigemengt sey; daher im ursprünglichen Vorkommen sein starker Anschein zum Übergange in spathigen Kalk, wovon er sich aber durch die Schwere sehr merkwürdig unterscheidet. Im höchsten Grade der Verwitterung [1]) muß man ihn endlich doch zum Brauneisenstein-Ocker rechnen, wenn er gleich wenig Thonerde mit sich führt, und immer etwas Spathiges zeigt.

Das spezifische Gewicht ist sehr veränderlich, und wechselt von 3680 bis 3809 zu 1000.

Bei der Röstung im Großen verliert der Zentner 28 bis 30 Pfund, und wirkt, wie aller Spatheisenstein, nur nach der Verröstung auf die Magnetnadel.

---

1) Wir hatten Gelegenheit, grobspathigen Pflinz zu sehen, der vor 115 Jahren, angeblich als weißer, unzeitiger Eisenspath, in etwa Mannsfaust großen Stücken auf die Halde gefördert ward. Diese Stücke sind erst jetzt durch und durch, mit Beibehaltung ihres spathigen Gefüges, bräunlich-schwarz geworden, während sich auf der Oberfläche und zwischen den Ablösungen, etwas Ocker gebildet hat.

Im Schmelzofen gibt er 30 bis 34 Pfund Roheisen vom Zentner.

Die Bestandtheile, die Bergmann von einem steyermärkischen Eisenspathe angibt, wollen wir hersetzen: 38 Eisen (oxyd) 24 Braunstein (oxyd) 19 Kalkerde, 10 Kohlensäure und Wasser. Kohlensäure und Wasser ist für diese Art zu wenig, so wie Mangan zu viel.

Wahrscheinlich also dürfte das zur Analyse verwendete Stück von dem kleinkörnig-blättrigen Eisenspath gewesen seyn, der eben keine Thonerde mitführte. Sein Vorkommen ist mit den übrigen Eisenspäthen in kleineren und größeren Schichten im dasigen Übergangsstückeisenstein-Gebirge. Er bricht selten rein, sondern mit den aufgezählten Abänderungen, und den bei b. angegebenen Fossilien.

B. Thoniger und talkiger Spatheisenstein. Dieser erscheint:

a. kleinkörnig-blätterig, mit sichtbaren Thontheilchen gleichförmig gemengt, der eine Anlage zur unvollkommenen grobstänglichen Absonderung besitzt, und

b. kleinkörnig-blättrig mit streifenweise grünlich grauen Thon- und Talkblättchen durchzogen, welche ihm ein schiefriges Ansehen geben.

a. Von Farbe verschiedentlich grau, vorzüglich lichtgelblich grau, das bei zunehmender Oxydation röthlich- und nelkenbraun, höchst selten mordoreroth, und endlich beim Übergange in Ocker, mit den ihm eigenen Farben vorkömmt.

Er ist kleinkörnig-blättrig, jederzeit mit mehr oder minder sehr leicht kennbaren Thontheilchen gleichför-

mig gemengt, und zeigt schon im unverwitterten Zustande eine Anlage zum unvollkommen ausgezeichnet Grobstänglichen. Sein matteres, nur mehr schimmerndes Ansehen, verbunden mit den übrigen Kennzeichen, macht ihn leicht vor den andern Eisenspathen kennbar. Die Verwitterung geht wie bei der erwähnten Abänderung, vor sich, nur mit dem Unterschiede, daß die braunen Farben lichter und röthlicher, und der dichte Bruch mehr groberdig erscheinen.

Ferner zeigen sich bei seiner Verwitterung unvollkommen grob=, gerad=, und krummstänglich abgesonderte Stücke [1]), die sich manchmal wie Blätter von einem Stengel, gleichförmig zu beiden Seiten gekrümmt, hinaufziehen. Stücke hievon, mit dem noch unverwitterten Pflinz, nehmen sich trefflich aus.

Von dem gewöhnlichen stänglichen Thoneisensteine (ein pseudo=vulkanisches Product ? ? ?) unterscheidet ihn sein groberdiges, minder rothbraunes Ansehen, seine grob=, mehrentheils krummstängliche, unvollkommene Absonderung, und die größere Schwere sehr auffallend, u. m. dgl.

Wer indeß einen dergleichen Brauneisenstein ohne Eisenspath zu sehen bekömmt, wird ihn ohne Bedenken unter die Gattung der Thoneisensteine zählen, wie dieses vielleicht schon oft der Fall bei Beschreibung dieses Eisensteins gewesen seyn mag. Denn, er enthält kein einziges Kennzeichen mehr, was mit seinem ursprünglichen Zustande übereinstimmt, und nur hier, an der Quelle selbst, ist es so leicht, den Übergang zu erkennen, wo

---

1) Eine täuschende Ähnlichkeit mit den großen Basaltsäulen, daher ein wichtiger Leitstern für die Neptunisten.

man den Pflinz noch tausendfach gerade im Übergange findet.

Brauner Eisenrahm wird hier weniger, als bei dem oben erwähnten kleinkörnig-blättrigen verwitterten Eisenspath (Braunerz) abgeschieden, und wir vermuthen aus Gründen, daß er nicht so viel Mangan-Oxyd in der Beimischung führe, daher auch das daraus produzirte Roheisen mehr für Eisen, als Stahl geeignet ist.

Die Eigen-Schwere und der Eisengehalt in Hundert, verhält sich fast, wie bei der Abänderung Ab. Sein Vorkommen ist vorzüglich in der Annäherung zum Übergangsthonschiefer, findet sich aber im Ganzen sehr sparsam, und wurde bisher nur in der Grube Veith, im hinteren Hart, aufgefunden.

b. Von allen bereis erwähnten verschiedenen Farben-Nuancen; kleinkörnig-blättrig, mit streifenweise grünlichgrauen, silberfarbigen Thon- vorzüglich Talkblättchen durchzogen, die ihm ein etwas schiefriges Ansehen geben.

Er verwittert ebenfalls in Braunerz und Ocker, und wir sahen Stücke, wo der Pflinz in die Braunerze nach Art der Klapperſteine (Eisennieren, die oft Ocker eingeschlossen enthalten) eingeschlossen, und durch Schütteln bewegbar war. Der verwitterte zeigt manchmal eine Anlage zur stänglichen Absonderung.

Er findet bestimmt sich in der Nähe des Schiefers, oder kömmt in wechselnden Schichten mit ihm vor, tritt auch manchmal ganz in denselben über. Man verschmelzt ihn ungern, sowohl wegen des zu kleinen Eisengehaltes, als auch vorzüglich wegen der Beimischung der vielen Talk- und Thonerde, die bekanntlich sehr strengflüssig sind.

30. Dichterdiger Brauneisenstein. Von den oben angegebenen braunen Farben, und ein Produkt der Verwitterung aus dem Spatheisensteine. Wir glaubten durch den Beisatz: „erdig," seine äußere Charakteristik etwas näher zu bestimmen, da er sich eines Theils dem gewöhnlichen Brauneisenstein, andern Theils aber dem gemeinen Thoneisensteine nähert, und so zum verbindenden Gliede zwischen beiden wird.

Sein Vorkommen ist wie das des Spatheisensteines, woraus er entstand; ferner in eckigen kleineren und größeren losen Stücken und Geschieben, wo er in Begleitung mit frischem Pflinz, Kalkstein und Ocker, den Trümmer- oder Breccien-Spatheisenstein bildet, der nichts weiter als eine Verbindung der genannten Theile mit faserigem Kalksinter ist [1]). In andern äußeren Gestalten, als z. B. röhrenförmig, tropfsteinartig ꝛc. ꝛc., worin er so gern vorkömmt, fanden wir ihn niemals.

Charakteristisch bleibt für ihn, daß beinahe jederzeit der braune Eisenrahm und braune Glaskopf, besonders bei dem schon beginnenden Übergange in Ocker, die Drusen und Ablösungsflächen in mannigfaltigen äußeren Gestalten überziehen, wobei oft der Eisenrahm verschiedentlich geformte Zeichnungen hervorbringt, die in früheren Zeiten zu höchst phantastischen Ideen verleite-

---

1) Der gemeine Bergmann nennt ihn nach einem aus getrockneten Birnen und Zwetschen gemengten Gebäcke: Klötzenbrot-Eisenstein. In diesem Trümmer-Spatheisenstein, der oft mächtige Schichten des jüngsten Erzeugnisses bildet, kommen nicht selten größere Drusen und Höhlungen vor, die mit dem schönsten blättrigen, spießigen und nadelförmigen Kalksinter überkleidet sind, und die Bewunderung des Fremden auf sich ziehen. Bei Leopold, im sogenannten Weinkeller, findet sich einer dieser ausgezeichnetsten Punkte.

ten, woraus denn unglaubliche Dinge entsprangen, die selbst Jahrhunderte nicht verwischen konnten [1]).

---

1) Was von der sogenannten marianischen Wunderstuffe, deren selbst in öffentlichen Zeitschriften Erwähnung geschah, und weßhalb den Eisenerzern schon mancher bittere Vorwurf, und in mancher Hinsicht mit Recht zu Theil wurde, zu halten sey, überlassen wir dem geneigten Leser. Er wird sich aus den Kräften und Wirkungen der Natur, leicht selbst das Nöthige erklären. Zur näheren Übersicht dieser in Kupfer gestochenen Wunderstuffe, folgt Statt der beistehenden Beschreibung in lateinischer Sprache, eine deutsche wörtliche Übersetzung:

„Am 8. Tage des Oktobers d. J. 1669."

„Ein gewisser Bergknappe, Nahmens Simon Weissenbacher, als er im Innernberge der Eisengruben, oder an der Eisenerzer-Seite, seiner gewöhnlichen Arbeit vorstehend, in einer gewissen Grube, die man von der heiligen Dorothea nennt, einen guten Eisenanbruch zu suchen, in die Tiefe kam, und nach gewöhnlichem Gebrauche die guten Eisensteine von den schlechteren schied, fand unter anderen einen Eisenstein, wie er auf dieser Tafel ausgedrückt ist, von etwa 2 Pfund Schwere. Diesen Stein zerschlug er mit einer Haue in 2 Theile, und jetzt sah er in größter Verwunderung auf jeder der beyden inneren Seiten gegenwärtiges Bild, welches nicht undeutlich die Vorstellung der allerheiligsten Jungfrau und Gottesgebährerinn aufdrang. Bewegt durch die Neuheit des Gegenstandes, besahen der kais. Bergrichter, wie der erste Markscheider den bewundernswürdigen Eisenstein, und zeichneten ihn für die kaiserl. gewerkschaftl. H. Commissairs, die eben glücklicher Weise anwesend waren, nach einer vorhergegangenen genauen Visitation des Innernberges, von welchen später das entdeckte Original als ein besonderes Pfand der Gunst der göttlichen Jungfrau an den kaiserlichen Hof

Er führt in den Höhlen und Klüften häufig Kalksinter mit. Die spezifische Schwere ist von 3,300 bis 3,600 zu 1000.

30. Ockriger Brauneisenstein. Er unterscheidet sich von dem ockrigen Brauneisenstein aus anderen Gegenden durch kein einziges äußeres Kennzeichen, daher die nähere Beschreibung füglich übergangen werden darf.

Die Eigenschwere ist von 2,900 bis 2,500 zu 1000 [1]).

Der Zentner verliert nach Poda im Röstfeuer 16 bis 30 Pfunde [2]); wir fanden aber nur 8 bis 12 Pfunde. Im Schmelzfeuer soll er 20 bis 23 Pfund Eisen geben.

Der hiesige Bergmann nennt ihn Moder.

31. Brauner Eisenrahm. Von einer Mittelfarbe zwischen Stahlgrau und Nelkenbraun; seltner vollkommen Blei- und Stahlgrau. Er findet sich manchmal derb, öfter eingesprengt nierenförmig, dendritisch und häufig als schaumartiger Überzug auf dichterdigem Brauneisenstein, Ocker und braunen Glaskopf, in den

---

Sr. durchlauchtigsten Majestät Leopold I. überschickt wurde *).

*) Jetzt befindet sich diese Stuffe in der Amtskanzley zu Eisenerz aufgestellt.

1) A. a. O.

2) Diese Angabe kann nur dann richtig seyn, wenn sehr nasser, noch nicht abgetrockneter, sehrthoniger Ocker zum Versuche genommen wird.

ein Übergang, gleichwie in das erdige Graubraunsteinerz, zu geschehen scheint.

Überhaupt fällt die Sonderung der beiden letzteren Fossilien oft sehr schwer, da die oryktognostischen Unterschiede schon sehr ins Kleine gehen. Die ganze Gattung des Brauneisensteins führt einen ansehnlichen Mangan-Gehalt in seiner Mischung, wovon der braune Eisenrahm die größte Menge enthalten dürfte, daher die leisen, kaum merkbaren Übergänge in die Sippschaft der Braunsteinerze.

Das Vorkommen des braunen Eisenrahms im Erzberg ist sehr verbreitet, und die schönsten Stücke findet man bei den Ferdinands-Tagebauen.

32. Faseriger Brauneisenstein. Brauner Glaskopf. Von licht- und dunkelnelkenbrauner Farbe, äußerlich grünlich, auch sammetschwarz, in verschiedenen äußeren Gestalten, mit dichtfaserigem Bruche.

Der in den Lagerstätten der Braunerze vorkommende Glaskopf bekleidet häufig die Drusenhöhlen desselben, in welchen er, besonders in dünn- und krumschalig abgesonderten Stücken, mit dem Eisenrahm vorkömmt.

In der Gegend Trofeng, werden derbe Stücke von Glaskopf, lose über Tage mit dichtem Brauneisenstein vorkommend, gefunden. Am häufigsten findet er sich in den höheren Theilen des Erzberges, aber im Verhältniß zu den übrigen Eisensteinen doch sparsam.

Wir hätten nun alle bisher uns zu Gesicht gekommene Fossilien des Erzberges aufgezählt. Über die allenfalls einbrechende Braunsteinerze wollen wir,

um nicht vorlaut zu seyn, einstweilen unsere Meinung zurückbehalten.

---

## Politische Begrenzung des Erzberges, und Betrieb des Bergbaues.

Der Erzberg wird durch die k. k. Gewerkschaft in Eisenerz, und durch vierzehn freie Berggewerken (Radmeister) zu Vordernberg bebauet, so, daß beinahe drei Fünftheile der Höhe der ersteren, und zwei Fünftheile der Höhe, oder das Übrige bis an die höchste Kuppe, den letzteren angehören.

Diese politische Begrenzung oder Theilung des Eigenthumes, geschieht durch eine schwebende, jedoch keineswegs horizontale Markstattslinie [1]), die Ebenhöhe genannt, welche 21 Ebenhöhs-Tagpflöcke, so wie mehrere Gruben- und Scherrnpflöcke formiren.

Diese Grenzsignale werden theils mittelst hölzerner Pflöcke (Stiften), theils im Gesteine befestigter eiserner Kreuzchen, die mit den Zeichen I (Innernberg), und V (Vordernberg), dann mit der Jahrszahl 1769, als der letzten Ebenhöhen-Regulirung, bezeichnet sind, vorgestellt [2]).

---

1) Man versteht hierunter eine nach dem Umkreis des Berggehänges in einer gewissen Höhe gezogene Linie

2) Es liegt außerhalb unsers vorgesteckten Zieles, über das Sonderbare und Unsichere dieser Begrenzung, so wie über die öftern, besonders in früheren Zeiten entstandenen Streitigkeiten und Ausgleichungen, hier nur ein Wörtchen zu verlieren, da diese Vorfälle nicht leicht wieder rückkehren dürften.

So wie die Berggewerken Vordernbergs noch ihre eigenen Feld- oder Gruben-Massen haben, so bestanden dieselben vor der 1625 zu Stande gekommenen Union ebenfalls am Innernberge, welche in der kapitulirten Erb-Bergwerksordnung [1]) näher bestimmt und angegeben sind; gegenwärtig aber bezeichnet die erwähnte Ebenhöhs-Linie das innernbergische Bergbau-Territorium.

Dieser nicht unbedeutende Flächenraum von etwa 53,000 Quadrat-Klaftern ist, wie das Alter des Bergwerks, und die ehmahls bestandenen kleinen Grubenmaßen von etlichen 20 Gewerken mit sich bringen, nach Art eines Maulwurfhügels in unzähligen Richtungen durcharbeitet und überworfen, welches der ganzen Bergbauung ein sehr chaotisches verworrenes Ansehen gibt. Eine solche grenzenlose Unregelmäßigkeit konnte nur von einem planlosen Hineinschlagen, oder räuberischen Baue aus den frühesten Zeiten entspringen, welches inzwischen, wie wir gleich zeigen werden, ebenfalls sein Gutes hat. Zugegeben, daß man sich so viel möglich in seinen Grundsätzen und Systemen genau an den Leitfaden halten solle, den uns die Natur stillschweigend vor Augen legt, so konnte für das hiesige Lokale, worin eine ungeheure Spatheisenstein-Formation als Stück-Gebirge niedergelegt ist, wohl nichts besseres für die Nachwelt geschehen, als vorerst

1) Kaiserlich kapitulirte Erb-Bergwerksordnung über das uhralte Eisen- und Stachel-Bergwerk des Innern, als Vordern Eisenärtzts im Land Steyer. Anno 1667 verfaßt, und Anno 1670 gedruckt.

Diese nun selten gewordene Bergordnung enthält über das Eigenthumsrecht der Eisenerzer Gewerken, dann wie gewisse Bergangelegenheiten gehalten werden sollten, manche schätzbare Nachricht.

die ganze Masse nach unzähligen Richtungen durchzulängen, weil hierdurch der Zuttitt der Luft und der Wässer unendlich begünstiget ist. Diese, für ein anderes Lokale zwar strafbare Unordnung, bietet gerade die größte Oberfläche dar, und befördert dadurch die Abwitterung (Oxydation) der sonst schwer zu gewinnenden Pflinze mächtig. Es wird also

a. der Oxydationsprozeß beschleunigt,

b. die leichtere Schmelzbarkeit der Erze begünstigt, und

c. die minder kostspielige Erzgewinnung erreicht.

Wenn man also von dem Grundsatze ausgeht: „in der kürzesten Zeit mit den geringsten Kosten die größtmöglichste Menge gut geschiedener Erze zu gewinnen" so wird jede Bemühung dieses „verhunzte" Bergwerk, wie es so oft betitelt wurde, in Ordnung zu bringen, d. h. in geraden, dem Auge wohlgefälligen Straßen, es sey in der Grube, oder über Tage mittelst Queerbau, oder terrassenförmigen Tagbauen zu betreiben, nie zum wahren Ziele führen, und für das Werk vortheilhaft werden. Wenigstens beweiset die Erfahrung, daß man weit besser fährt, wenn man die abgefallenen Braunerze nur zusammenliest, als mit theurem Pulver die kaum bezwingbaren Spatheisenstein-Felsen abschießt.

Hier ist demnach das Beste, die Einwirkung der Atmosphärilien auf den höchsten Grad zu befördern. Die Alten waren also sehr klug, da sie bloß den Braunerzen nachbauten, wozu sie vielleicht ihr einfacher Schmelzprozeß zwang. Alle ihre Baue giengen daher mit dem Gehänge nahe an der Oberfläche parallel, weil hier die meisten Braunerze (Blauerze) zu finden waren; selten schlugen sie gegen die Mitte des Berges, weil sie

wohl wußten, daß hier mehr Pflinz einbrechen werde; höchstens wurden Hoffnungsbaue betrieben.

Der ganze hiesige-Bergbau zerfällt nun:

a. in den Gruben-, und

b. in den Tagbau.

Wenn wir den Grubenbau als solchen ohne weitere Umsicht betrachten, so müssen wir allerdings gestehen, daß man hier die wohlthätige Hand der Natur sehr unachtsam und sorglos annahm, und die Quelle in ihrem vollen Segen mißhandelte. Man bauete Stollen über Stollen, Straßen neben Straßen, und Zechen auf Zechen, unbesorgt, wie diese Baue einst mit kostbarer Zimmerung aufrecht zu erhalten seyen, worauf man insbesondere Bedacht hätte nehmen sollen, da in früheren Zeiten vorzugsweise nur Grubenbau betrieben ward. Der Alten Grubenbau war also sehr einfach, indem sie, wo Blauerze vorkamen, ihnen nach allen Richtungen so lange nachfuhren, als sie dieselben hatten; hörten sie auf, und der Pflinz brach ein, so wurden die erst losgearbeiteten Erze gänzlich aufgeschieden, als Vorrath darin liegen gelassen, oder nach Bedürfniß weggefördert, und die unzählig gekrümmten, oft schauerlich großen Höhlen (Zechen) ihrem weiteren Einsturze überlassen. So ging es fort, man suchte neuerdings Blauerze, that das Nähmliche, und häufte eine montanistische Sünde auf die andere.

Man sieht hieraus, wie kunstlos und natürlich der Grubenbau ehemahls war, und man hätte wenigstens in den folgenden Zeiten, da man schon einmal Grubenbau treiben wollte, negativ lernen, und was die Alten thaten, vermeiden sollen, da man hierbei gewiß nicht die Absicht hatte, das Innere des Berges aufzuschließen, um die Verwitterung der Erze zu be-

fördern. Erst vor einem Jahrzehend fieng man an, die Wintermonate hindurch, wo der Häuer am Tage nicht arbeiten kann, Querbau einzuführen, wodurch mit geringen Zimmerungskosten die Sicherheit des Arbeiters, und die Aufrechthaltung der Gruben- oder Winterbaue erreicht wird. Jetzt ist man bemüht, allen eigentlichen Grubenbau, der immer weit kostbarer, als der Tagbau bleibt, nach Möglichkeit zu vermeiden, die Gruben bloß als ein Obdach, oder Schutzört (wenn sie nicht der verkürzten Förderung wegen nothwendig sind) bei dem hiesigen kalten Klima und dem lange dauernden Winter für den Bergmann anzusehen, um darin die Aufscheidung der Erze vorzunehmen, welche theils von den verlassenen Zechen der Alten abfallen, theils den Sommer über von den hohen Tagbrüchen ungeschieden zusammengezogen, und in die vielen vorhandenen unter sich verbundenen trichterförmigen Einstürze, (Eingänge genannt) oder in den besonders hiezu, jedoch in Erzen angelegten kleineren Schutten und Schächten abgestürzt werden.

Es wäre wirklich zu unwichtig, diesen Bau weiter zu verfolgen, nur wollen wir bemerken, daß sich die ältern Bergbeamten etwas darauf zu Gute thaten, die an die Vordernberger grenzenden Bergtheile unsinnig zu verhauen, wodurch bei diesen angrenzenden Gruben nun viele hundert Klafter Strecken in massiven Gezimmer aufrecht erhalten werden müssen. Wo man jetzt Stollen oder Querbau treibt, faßt man die Örter 7, bis 9 Schuh hoch, und 4 bis 5 Schuh breit. Schachtbau ist eigentlich nicht, und den man in neuesten Zeiten anlegte, hatte einen anderen Zweck, als um bloß Erze zu erobern, obschon er nach unserer Ansicht weder der Haupt- noch Nebenabsicht entsprach [1]).

1) Seit dies geschrieben ist, haben sich die Umstände geändert; man schritt daher zur Ausführung dieses kostspieligen Projekts.

Mit Hinwegschaffung der gewöhnlichen Berghindernisse, Grubenwässer und schlechter Wetter ꝛc., hat man wenig Mühe, weil sich der Grubenbau in keine Teufe erstreckt, die Erze alle zu Tage liegen. Die Versicherung gegen Einstürze wird, wo es das Gestein erfordert, durch gewöhnliche Stollenzimmerung mit ausgescharrten Stempeln und Jöchern, (Kappen) bewirkt, wozu man Fichten- oder Lerchenholz verwendet. — Die Arbeit auf dem Steine selbst richtet sich nach seiner Festigkeit; man bohrt, sprengt, verschrämt, und wendet bei den mürben Erzen Keilhaue und Kratze an. Alle diese Arbeiten werden nach verschiedenen Gedingsarten betrieben, wovon wir weiter unten sprechen. Aus den Gruben fördert man die mittelst Grubenhunden, (hier Gestängtruchen genannt), theils mit, theils ohne Leitnagel, zu den Grubenhalden über Tage, von wo sie mittelst des Sackzuges und einer Tagrolle, denen am Fuße des Berges liegenden vier Haupthalden beigefördert werden. Das mit einbrechende Taube wird in der Grube ausgeschieden, und in die verfahrene Strecken angesetzt. Das Geleucht bestand bisher in Kerzen, deren der Mann für die neunstündige Schicht zwei, oder für die halbe (Pois benannt), eine erhielt, wovon acht auf ein Pfund gingen; jetzt aber sollen zu einiger Ersparung, die ungarischen Grubenlichter (Kohanitze) eingeführt werden [1]).

Wichtiger als der Grubenbau ist jener am Tage. Bekanntlich wird die ganze Spatheisenstein-Bildung nur von der Dammerde bedeckt, und gehört also zu den letzten Überbleibseln der hiesigen Übergangsgebilde. Welche unzählige Vortheile hieraus erwachsen, brau-

---

1) Über Grubenbeleuchtung werden wir Gelegenheit nehmen in einem andern Blatte unsere Ansichten und Erfahrungen vorzutragen, woraus sich mancher seine Zweifel berichtigen, und eines Bessern belehren soll.

chen wir kaum zu erörtern. Aber doch schien man dieselben in den ältesten Zeiten nicht so in der Fülle benützt zu haben, als jetzt.

Der Alte bestrebte sich lieber mühsam in den Tiefen der Erde, als auf der Oberfläche derselben; dadurch gewinnt es den Anschein, als wollte er nicht mit den kleinsten Mitteln die größten Wirkungen hervorbringen, oder es lag vielleicht eine andere Ursache zum Grunde, daß nemlich die durch Verwitterung entstandenen Braunerze am Tage etwas strengflüssiger, und am Eisengehalte ärmer als die der Grube sind. Dies ließe sich aus der Absorbirung der Kalkerde, die auch einen Theil des Eisenoxydes mitnehmen dürfte, und aus der hiedurch entstandenen relativen Vermehrung der zähen und schwer schmelzbaren Thon- und Talkerde, erklären? —

Die kolossalen Tagarbeiten sind also meistens ein Denkmahl der letzten Jahrhunderte, die wir etwas näher besehen wollen. — Sie sind große, auf den schönsten Eisenerzen von der Dammerde, (wenn welche darüber liegt), abgedeckte Plätze, wo sich die Eisensteine, insbesondere die verwitterten, in kleinen Stücken und großen Wänden los machen und hereinrollen; die durch Einwirkung der Witterung nur locker gewordenen Stücke werden mit geringer Mühe mittelst einer Kratze von dem übrigen Gesteine ganz abgeledigt, die festen aber den Naturkräften zur ferneren Verminderung ihres Zusammenhanges überlassen. Bisher beobachtete man kein System, nach welchem diese Tagarbeiten betrieben werden sollten; daher denn die ungeheuer großen, oft 20 und mehr Klafter hohen Erzbrüche, deren Anblick in Erstaunen setzt. Dieß veranlaßte unser Bestreben, diese Tagarbeiten nach einem, dem Lokal angemessenen Leitfaden zu betreiben, wozu wir den terrassen- oder absatzförmigen (stufenweisen) Abbau [1] am

1) Eigentlich nichts anderes, als ein aufgelehnter Firsten- oder Stollenbau (Strassenbau) über Tage.

zweckmäßigsten glaubten, bis wir die unangenehme Überzeugung erhielten, daß hierbei außer dem regelmäßigen Anblick, und einigen unbedeutenden Förderungs-Erleichterungen nichts gewonnen sey, dagegen die Erzeugung wesentlich zurückbleibe. So sonderbar dieses auch lauten dürfte, so richtig ist es, und man wird mit den kleinsten Kosten — ohne Gefahr für die Zukunft — nur dann die Erze erzeugen, wenn der schon bestehende unregelmäßige Tagbau beibehalten wird.

Die Ursache hiervon liegt näher, als viele glauben dürften, und verdient um so mehr angegeben zu werden, da manche reisende Bergdilettanten, unberufen gar erbärmlich über das Unregelmäßige des hiesigen Bergbaues loszogen. Gern vergeben wir aber Reisenden diese Angriffe, denen es nicht immer vergönnt ist, längere Zeit an einem Orte zu bleiben, noch weniger aber bei der gründlichen Untersuchung des eigentlichen Bergbaubetriebes zu verweilen; nur bitten wir diese Herren, bevor sie ihre gesammelten Daten zur Publicität gelangen lassen, dieselben strenge zu prüfen, um der Welt keine Unwahrheiten vorzutragen. Schwerer verzeihen wir aber den Heimischen, denen neue Gedanken stets die Backen aufblasen, und die sich zu Meistern des Bergwesens aufstellen — wollen.

Sie schreien über Dinge, die sie kaum gesehen, noch weniger recht verstanden haben. So ging es auch hier; man bezeigte Mißfallen über den Bau, wollte reformiren, und fand es ganz natürlich, daß ein ordentlicher Tagebau weit vortheilhafter, also auch minder kostspielig seyn müsse, als der jetzige. Allein wir versichern, daß diese Herren den eigentlichen Vortheil der Tagbrüche nicht auffaßten. Man will Tagbrüche reguliren d. h. aus dem Erzberge einen Promenade-Platz machen, und mit Bohren und Sprengen, mit vielem Kraft- und Geldaufwande in den unverwitterten Pflin-

zen *) Straßen einhauen, um einen schöneren Bau hervorzubringen. Die hierbei abgesprengten rohen Pflinze müßten aber, des Raumes halber, zum Theil aufgeschieden, die guten mürben Braunerze dagegen, welche in den vielen übrigen Tagbrüchen ohne einen Kreuzer Unkosten den Winter hindurch abfallen, und zur Auflesung bereit liegen, müßten verbleiben, weil alle Häuer vollauf mit den neuen Anlagen beschäftigt wären. Diese und ähnliche, nur scheinbar glänzende Projekte, gehören zu den montanistischen Fehltritten, und sind wahre Eingriffe in die stets wirkende Natur; denn durch regelmäßigen Tagbau entstehen nur ebene und glatte Flächen, die zusammen genommen, bei weitem nicht jene große Oberfläche der unzähligen Vertiefungen, Erhabenheiten Klüfte und Spalten, des nun seit so vielen Jahren bestehenden Tagbaues ausmachen; und weil eben jener Bau mit mehr geraden Straßen in der horizontalen und verticalen Richtung nach fortgetrieben werden müßte, so würden, wie gesagt, kleinere auch glatte Oberflächen entstehen, über die die Regenwässer leichter abgleiten, welches die Verwitterung, oder Veränderung der Pflinze in Braunerze, ungemein zurückgesetzt. Denn wir können versichern, daß bis jetzt von den monströsen Erzbrüchen, ohne allen menschlichen Kraftaufwand, jährlich 3 bis 400,000 Centner der besten Eisensteine abfallen, die nach Höhe des Falles und der eingegriffenen Verwitterung, welche im Winter durch die Kälte sehr begünstiget wird, da sie die ohnehin in ihrem Zusammenhange geschwächten, zum Theil schon zerklüfteten Eisensteinschichten, beson-

*) Man irret gewaltig, wenn man glaubt, alle von außen röthlich braun aussehende Erzfelsen seyen auch die besten Braunerze. Nur zunächst an der Oberfläche hat die Verwitterung Statt gehabt; diese Erze trennen sich mehrentheils von den übrigen Gesteinsthrilen von selbst, und fallen ab.

ders durch das Gefrieren der eindringenden Wässer auseinander hebt, sich gleichsam von selbst in so große Stücke aufscheiden, daß sie nur des Einfüllens und Abförderns zur Hütte, bedürfen.

Bei dem terrassenförmigen Tagbau hingegen würden aus obigen Gründen diese Vortheile nicht mehr erscheinen. Man würde Schlegel und Eisen zu Hülfe nehmen, durch Sprengen und Schießen die nur auf ihrer Oberfläche verwitterten Pflinze gewinnen, kostbar aufscheiden, und in der Hütte eine hartnäckige Schmelzung erleiden müssen.

Die Haupttagarbeiten befinden sich in den Erzbergsgegenden Puchach, Zauchen, Vogelmauer, Polste u. s. w. Ihre Zahl ist außerordentlich groß; denn überall, wo sich zwischen den Erzfelsen im Winter die Erze losziehen und abfallen, werden die Arbeiter zur Auflesung, etwaigen Zerkleinung und Ausscheidung des Tauben, verwendet.

Das solchergestalt in vielen, sehr zerstreut liegenden Örtern aufgeschiedene Erz, wird theils auf freye Haufen, theils in kleinen von rohen Pflinzstücken zusammengesetzten Taghalden, durch hölzerne Handbergtröge aufgestürzt, oder mittelst Laufkarren (Schiebkarren) dahin gefördert.

Das Vortheilhafte der Tagarbeiten gegen die in der Grube, liegt demnach klar vor Augen, indem der Arbeiter viel mehr Erz erzeugt, die kostspielige Grubenzimmerung, das theure Geleucht und Pulver erspart, und das Berggezähe nicht so abnutzt. Diese Vortheile sind zu wichtig, um nicht volle Beherzigung zu verdienen. Indessen ist man seit einigen Jahren bemüht, die große und kleine im Erze stehende Zechen durch Aufbrüche zu Tage zu löchern, und sie zu ihrem Sturze vorzubereiten. Dadurch entstehen trichter- oder kraterförmi-

ge Eingänge, wobei die über Tage, oder in der Umfläche verwitterten Erze sich ablösen, hereinstürzen, und gleichsam eine Art Erzmühle bilden. Von dem tieferen Punkte dieser Erzmühlen führt man einen Förderungs-Stollen gegen Tag, erbauet daselbst größere Scheidekauen, läuft die Erze hinein, und scheidet sie im Winter ohne Geleucht auf. Dieses sind dem Lokale angemessene Veranstaltungen, welche für die Werkseigenthümer eben so nützlich, als für den Bergmann wohlthätig sind, indem dadurch das sonst Gefährliche des Baues gesichert, und der oben erwähnte Nutzen aus den alten Grubenbauen gezogen wird. So könnte man nun unter nöthiger Modification fortfahren, die eiserne Hülle des Erzberges allmählig abzunehmen.

Was die Aufscheidung der Erze betrifft, so geschieht sie jetzt in 1 — 2 Cubikzoll großen Stücken, worunter das durch die Scheidung und Abförderung entstandene Grubenklein mit begriffen ist.

Die Arbeiten werden theils unmittelbar, theils mittelbar im Gedinge betrieben. Unmittelbar nennen wir diejenigen, wo der Bergarbeiter für ein gewisses Maß oder Gewicht geschiedener Erze, bezahlt wird.

Ersteres geschieht nach dem Cubikschuh, letzteres nach dem Zentner.

Will man, sowohl in der Grube, als auch über Tage, eine Strecke schnell, und ordentlich fortgetrieben haben; so geht es nach dem Current-Schuh, oder nach solidem Cubikklafter des verfahrenen Gesteins, wobei Pulver und Geleucht vergütet, und darauf bei Regulirung des Gedings, so wie auf den dem Arbeiter verabreichten Proviant, Rücksicht genommen werden muß.

Unter mittelbarem Geding wird jene Arbeit begriffen, wo dem Häuer ein bestimmter Tag- oder Schichtlohn festgesetzt ist. Dieser ist jedoch so klein bemessen, daß er dabei nicht bestehen könnte; er wird also in die Nothwendigkeit gesetzt, sich so viele Erze zu erzeugen, als er auch wegzufördern im Stande ist, wofür ihm dann, nach einem gewissen Maße, welches aus Säcken, mit 250 Pf. Eisensteinen gefüllt, besteht, die er zu den Haupterzhalden am Fuße des Berges abziehen muß, eine besondere Bezahlung verabreicht wird.

Alle Gedinge näher zu entwickeln, würde zu weitläuftig werden. Wir glauben daher nur für jeden Berggewerken und Officianten im Allgemeinen die Bemerkung mittheilen zu dürfen, daß er ja bei Gedinggebungen die Vorsicht beobachte, eine Art Quantums-Arbeit mit der Geding-Arbeit zu verbinden, und dem Arbeiter nie die Arbeitszeit, sondern die Arbeit selbst bezahle. Das sicherste Mittel also, um sich keine Faulenzer zu erziehen, sich gegen Betrug und schädliche Unterschleifer zu sichern, ist, dem Bergmann nebst dem verfahrnen Currentschuhe, oder Cubikklafter, für ein gewisses Maß Erz noch außerdem etwas zu vergüten, und dieses zu dem andern Gedingsgelde, als seinem ganzen Verdienste, zu summiren.

Die Förderung der Erze theilt sich, wie ihre Gewinnung, in die der Grube, und in die am Tage. Erstere ist bei weitem die unbedeutendste, und es wurde schon erwähnt, daß sie mit Hunden geschehe. Letztere aber, ist weit wichtiger, unbekannter, und ein Gegenstand, worüber verschiedene Meinungen gehegt werden.

Die aus der Grube geförderten, und in den Tagarbeiten gewonnenen Erze werden in grobe leinene, oder sogenannte zwillichene Säcke, deren einer 2½ Zentner faßt, eingefüllt, dann auf kleine Wagengestelle mit zwei Rädern, oder im Winter auf kleine Schlitten gelegt,

von besonders dazu angestellten Sackziehern in die erwähnten am Fuße des Erzberges gelegenen Haupterzhalden abgeführt und ausgeleert. Von hier gelangen sie endlich mittelst Erzwägen, nach Art der niederungarischen Höhlen, durch Pferde zu den Schmelzhäusern.

Diese Art Förderung heißt nun der Sackzug [1]), und das hierzu nöthige Förderungs-Werkzeug besteht aus einem mit zwei kleinen Rädern versehenen Wagenstelle nebst Deichselstange, worauf eine Schleife gelegt wird, die aus zwei bis fünf Schuh langen, nebeneinander liegenden hölzernen, am Vordertheile des Wagengestelles befestigten, rückwärts aber auf der Erde schleifenden Stangen besteht. Auf diese wird der mit Erz gefüllte Sack gebunden; der Sackzieher hängt den am Wagengestelle befestigten Zugriemen über die linke Schulter, oder über den Arm, nimmt die Deichsel, oder Directions-Stange, in die rechte Hand, und fährt den Berg hinab. Nachdem nun der Sack auf der Haupthalde ausgeleert ist, muß er das ganze Fahrzeug, 30 bis 40 Pfund schwer, den Berg wieder hinan tragen. Er ladet es also auf die Schultern. Daß diese Operation, des Tages oft wiederholt, höchst beschwerlich seyn müsse, wird jeder wohl einsehen. Weiber und Kinder helfen daher dem ermüdeten Vater und suchen ihm die Arbeit zu erleichtern. Einer nimmt die Schleife, der andere den

*) Man verwechsele diesen Sackzug nicht mit dem an einigen anderen Örtern Steyermarks, Kärnthens, und Salzburgs üblichen, der bekanntlich auf Schweinshäuten nur im Winter bei guter Schneebahn geschieht. Am meisten ähnelt die hiesige Förderungsart der zu Hüttenberg in Kärnthen üblich gewesenen, wovon Hacquet in seiner mineralogisch-botanischen Lustreise vom Berge Terglou in Krain, zu dem Berge Glockner in Tyrol, zweiter Auflage, eine Abbildung lieferte.

Sack, und oft trägt sogar das Weib den Wagen auf dem Kopfe.

Die Sackwege sind mit großen, gleichen Steinen gepflastert, und die Fahrgeleise müssen von kleinen Steinen rein gehalten werden, wozu eigene Wegmacher angestellt sind. Nur der Sackzieher ist verbunden, bei guter Witterung sechs Säcke des Tages, drei von den entfernteren und drei von den näheren Gruben oder Tagarbeiten abzuziehen, wofür ihm die Bezahlung pr. Sack nach den verschiedenen Entfernungen, nebst etwas mehr Proviant, als den gewöhnlichen Erzhäuern, verabreicht wird. Der Erzhäuer hingegen zieht Abends nach der Schicht einen Sack herab, um nicht leer vom Berge herabzugehen, und ein-, höchstens zweimal in der Woche, fährt er des Morgens um ein, zwei, drei oder vier Uhr an, zieht vier oder fünf Säcke ab, womit er bis acht oder neun Uhr endet, ruht sodann bis zwölf Uhr Mittags und arbeitet die Nachmittags-Pois, oder die halbe Schicht. So wenig wir, um mit Schultes zu reden, dem alt römischen Sackzuge [1]) das Wort sprechen wollen, eben so wenig können wir zugeben, daß er für das Werk, und besonders dem Staate schon darum schädlich sey, weil so viele junge Männer zur Provision heranwüchsen. Bei keiner der hiesigen Wirthschaften sind im Verhältniß so wenige, dem Werke zur Last fallende Provisionen, als beim Berge, wohl aber Jubilanten [2]), welches ja auffallend beweiset, daß die

1) Der Sackzug, oder die Förderung durch Menschenhände, ist nicht so alt, als man meint; denn vor der Union 1625, förderten die Gewerken ihre Erze mit Pferden vom Erzberge herab, wovon noch an mehreren Orten die Wagengeleise sichtbar sind.

2) Jubilanten werden genannt, die 40 Jahre gedient haben, und denen der ganze Verdienst gelassen wird.

hiesigen Bergleute nicht sobald absterben, oder zur Arbeit untauglich werden. Wir haben uns auf vielen Bergwerken, besonders in den niederungarischen Silbergruben, so wie auf den österreichischen Salinen überzeugt, daß dort der Häuer weit mehr nachtheilige Einwirkungen auf seine Gesundheit erleiden muß, als sie hier der Sackzug zu wege bringt. „Früh gewöhnt, alt gethan" findet auch hier Statt. Es kömmt auch auf den leitenden Beamten an, daß er erkrankte oder schwächliche Häuer vom Sackzuge entferne, und zu einer anderen Arbeit als zur Erzscheidung, oder dahin überlege, wo kein Sackzug ist. Man sieht hier viele ganz graue Häuer, die freudig ihren Sack dem Berge entführen. Leicht ist diese Arbeit freilich nicht, aber doch auch nicht gar so arg, wie viele glauben. Gute Wege, ein geringes Sackgezeuge, einen, dem Zeitdrange angemessenen Lohn, menschliche Behandlung, und der Sackziehende Häuer ist mit seinem Schicksale so gut, als ohne Sackzug zufrieden. Man entferne den Sackzug, und gebe dem Manne weniger Proviant oder Lohn, — denn manche glauben, er brauche dann nicht mehr so viel zu essen — und man wird sehen, welches Geschrei sich nach dem Sackzuge erheben wird [1]).

Zur Vermeidung des Sackzuges sind seit einem Jahrzehend viele Projekte erschienen, mit deren Ausführung aber immer zurückgehalten wurde, weil sie dem Hauptzwecke: „mit den kleinsten Kosten die größt-möglichste Menge Erze beizufördern" nicht entsprachen. Auch wir trugen im Jahre

---

1) Möchten doch alle Personalbeamte den wohlwollenden Rath in sich verwahren, ja erst den Charakter ihrer Untergebenen zu studiren, darnach ihre Handlungen zu bemessen, und überhaupt den alten Gemeinspruch zu beherzigen: „Nimm den Menschen wie er ist, und nicht wie er seyn soll!"

1807 die Idee vor, in drei Etagen des inneren Erzberges kleine Fahrwege abzuplaniren, und sie mit Schutte und Tagrollen bis zum Fuße des Erzberges in Verbindung zu setzen. Die Erze hätten hierbei mittelst zweirädriger Camions (Karren) von den Tagbrüchen durch die Häuer, nach Ende der Schicht, den Füllbänken der Schutte, oder Rollen beigefördert werden müssen.

So glücklich uns dieser Vorschlag selbst schien, so leicht überzeugten wir uns späterhin, daß die Erze weit theurer, als durch den Sackzug würden zu stehen gekommen seyn. Die glänzende Seite dieses Vorschlages war vorzüglich die, daß man

1. Die Schutte meistens in den Schichten der Erze, die mehrentheils 20 bis 45 Grade dem Gehänge gemäß einschießen, betreiben könnte.

2. Daß die Länge des Schuttes immer kürzer, als eine gleiche Strecke mit Stollen und Schacht abgebaut, ausgefallen wäre.

3. Rollten die Erze, bei einem Winkel von 42 bis 45 Graden, sey es auf Gestein oder Holz, von selbst, wobei die Stollen-Förderung erspart würde.

4. Hätte der Bergmann nur nach beendigter Schicht die Zuförderung in den Camions bei gleichem Gefälle des Förderungsweges, mithin ohne erhebliche Anstrengung, zu bewerkstelligen, und könnte damit bis 10 Zentner auf einmal fördern.

5. Würde der Arbeiter mehr als beim Sackzuge geschont, weniger ermüdet, und vermöchte den ganzen Tag hindurch angestrengter zu arbeiten, da er jetzt 1 oder 2 halbe Tage in der Woche auf Sackzug verwenden muß, u. s. w.

Erwägt man aber von der andern Seite die mit diesem Projekte verbundenen Nachtheile, so ist der Sackzug aus folgenden Gründen vortheilhafter:

1. Wegen des großen Stamm-Kapitals, welches die neue Anlage erfordern würde.

2. Wegen jährlicher Unterhaltung der Schutte, Rollen und Wege.

3. Wegen des Holzverbrauchs zur Auszimmerung der Schutte und Rollen, oder wegen der beträchtlichen Kosten, wenn sie gemauert werden sollten.

4. Wegen der drei-, vier-, fünf- auch sechsfachen Kratzenförderung; da man durch drei Etagen noch lange nicht alle Tagbrüche abbauen kann, und viele der besten schon abgefallenen Erze doch nicht unbenützt bleiben könnten, wodurch wieder neue Zubaue oder Tag-Rollen benöthiget wären, und die ohnehin schon kostbare Kratzenförderung, noch vermehrt würde.

5. Müßte es der Arbeiter, auch ohne Sackzug, zu einem so hohen Verdienste, als jetzt bringen können. Nun ersetzt aber die durch Beseitigung des Sackzuges gewonnene Zeit, die größere Erzeugung, und der durch Verminderung des Personals herabgesunkene Arbeitslohn die erhöheten Kosten der neuen Förderung, bei weitem nicht.

Andere, für denselben Gegenstand gemachte Vorschläge, bestanden theils in der Anlage förmlich serpentirter Fahrstraßen, theils in saigern Schächten und Stollen, wo man ebenfalls auf zweiräderigen großen Karren die Erze zu den Schächten durch Pferde beiführen, und durch Stollen fördern sollte. Noch einige andere Vorschläge verdienen keiner Erwähnung, da sie

zu den bergmännischen Gemeinplätzen gehören. Folgende Förderungsmethode dürfte der Eigenheit des Lokals am angemessensten seyn, worüber jedoch die näheren Versuche erst abzuführen wären [1]). Es führen jetzt zwei Hauptsackwege an beiden Seiten des westlich gelegenen inneren Erzberges von den tiefsten, zu den höchsten Tag- und Grubenbauen. Würden diese nun hie und da in ein mehr gleichförmig abfallendes Niveau gebracht, die jähesten Krümmungen abgebaut, zu den Haupttagbrüchen die Wege verbessert, und an den Wegen auf den ausgesuchtesten Punkten Hauptversammlungs-Erzhalden angelegt, dahin im Sommer die Erze eingestürzt, und im Winter auf niedrigen, gut eingerichteten gegliederten Hörner-Schlitten abgefördert, so dürfte der Sackzug mit Nutzen beseitiget seyn. Auf einem solchen gut konstruirten Hörner-Schlitten, können 8 bis 10 Zentner Erz, das Geschlepp mit eingeschlossen, auf einmal durch einen Häuer sehr leicht bis zum Fuße des Erzberges gezogen werden. Hier wäre es am unrechten Orte, über diese Förderungsmethode weitläufiger zu sprechen, nur wollen wir diesem Vorschlage, dem ersten der Art, die Priorität sichern.

Ehe wir zur Beschreibung der Hüttenwerke übergehen, sollen unsere Leser eine kurze Übersicht der inneren Eintheilung und Verwaltung des Innernberger Erzberges erhalten, so wie die Anzahl und Cathegorie der Arbeiter mit ihren Lohns- und Fassungs-Genüssen, erfahren.

Der gesammte innernbergische Erzberg-Antheil ist zur erleichterten Auf- und Übersicht in vier Districte, und

---

1) Die Verfasser, welche die Versuche bereits abführten, fanden ihren Vorschlag ganz ausführbar. Es könnten durch diese Förderungsart viele tausend Gulden erspart werden.

diese wieder in 34 Erzrechten [1]) eingetheilt. Jede Erzrechte hat einen beeideten Vorhäuer, der nebst eigener Mitarbeit das übrige Personale dahin verhält, das empfangene Geleucht und Pulver verrechnet, und mittelst eines in Händen habenden Spannzettels für das anvertraute Berggezähe verantwortlich bleibt, wofür ihm raitunglich [2]) ein kleines Aufsichtsgeld verabreicht wird. Über jeden District wacht ein Districtshutmann, der die weitere Aufsicht und Verrechnung über die ihm untergetheilten Erzrechten führet, und über alle vier Districte ist wieder ein Oberhutmann bestellt.

Dieses Aufsichts- und verrechnende Personal, so wie alle andern Gehülfen und gemeine Bergarbeiter, sind einer eigenen Wirthschafts-Branche der Bergverwaltung untergeordnet, die jetzt aus einem Bergverwalter, der zugleich Berg- und Hütten-Amts-Assessor und Markscheider ist, dann aus einem Schichtmeister, und aus 2 oder 3 Bergpraktikanten besteht. Der Lohns- und Proviants-Genuß ist nach den verschiedenen Categorien der Arbeiter verschieden; inzwischen stehen von dem Oberuthmann an, bis zu dem Bergjungen, alle Arbeiter, so wie auch das besonders dazu bestellte Schmied- und Wagnerpersonal, in Fassung, d. h. sie erhalten raitunglich ein gewisses Maß von Getreide und Schmalz, zu sehr geringen und beständig gleichbleibenden Werth oder sogenannten Capitulations-Preis;

---

1) Unter einer Erzrechte versteht man eine gewisse Anzahl Gruben- oder Tagbaue, denen ein sogenannter Vorhäuer vorsteht. Ihre Begrenzung wird nicht genau genommen, da es bloß willkührliche, der bessern Übersicht wegen gemachte Unterabtheilungen sind.

2) Eine Raitung ist ein hier allgemein angenommener Zeitraum von 4 Wochen, oder 28 Tagen, und das ganze Militair-Jahr wird in 13 Raitungen eingetheilt.

jedoch so, daß sie den Ordonanz-Metzen [1]) Weizen mit 2 fl. 16 kr., das Korn mit 1 fl. 30 kr., und das Pfund Schmalz mit 10 kr. dem Werke vergüten. Davon erhalten in einer Raitung die Hutleute, Bolletten-Abgeber, Vorhäuer, Bergzimmerer, ordinairen Erzhäuer, und Stollhäuer: $\frac{3}{8}$ Metzen Weizen, 1 Metzen Korn, und 8 Pf. Schmalz; nur die Sackzieher genießen, ihrer stärkeren Arbeit wegen, $\frac{1}{4}$ Metzen Korn mehr, als obige. Die Lehrhäuer dagegen beziehen $\frac{1}{4}$ Metzen Weitzen, $\frac{1}{2}$ Metzen Korn, und 3 Pf. Schmalz. An Lohn erhält der Oberhutmann in 4 Wochen 11 fl, die Districtshutleute aber nach ihrer Rangfolge von 10 bis 8 fl. Dem übrigen Personal mit der im Limito betheilten Natural-Fassung wird pr. Schicht, wenn es nicht im unmittelbaren Gedinge steht, 10 bis 12 kr. geraitet, und es muß sich seinen höheren Verdienst im Sackzuge oder in einem besonderen Erzscheidungsgedinge erwerben. Den Bergjungen, welche aus dreizehn- bis fünfzehnjährigen Knaben bestehen, werden täglich 15 kr. ohne Proviant bezählt.

Ein fleißiger Häuer, im Sackzuge oder sonst auf Geding belegt, verdient sich in vier Wochen oder in einer Raitung, dem Mittel nach, 4 bis 8 Gulden in Banko-Zetteln, wobei er die empfangenen Naturalien schon vergütet hat.

Die Zahl der Bergarbeiter ist bei dem mehrmaligen Wechsel der Häuer sehr veränderlich; zu einiger Übersicht wollen wir die gesammte Mannschaft nach ihrer Categorie und Anzahl, wie sie mit Ende August 1810 bestand, hier hersetzen:

---

1) Der Ordonanz-Metzen um ist $\frac{1}{4}$ Metzen kleiner als der Wiener Metzen.

Aufsicht- und Nachsichts- oder Extra-Personal.

Oberhutmann 1; Distrikshutleute 4; Bolletten-Abgeber 2; Bergzimmerer 15; Bergschmiede 5; Erzfasser 1; Wegmacher 3; Stollhäuer, oder quasi Provisioner 17.

Erzerzeugende und fördernde Mannschaft.

Vorhäuer 34; ordinaire Erzhäuer 128; Sackzieher 10; Lehrhäuer 13; Bergjungen 17. Mit diesem Personale werden bei guter Witterung in einem Sommermonat etliche 30, bis 40,000 Zentner der beßten Erze aufgeschieden, und bei 20 bis 24,000 Ztr. mittelst des Sackzuges, und bei 3 bis 4000 Ztr. durch eine Tagrolle [1]) den Haupthalden beigefördert.

---

Von der Eisensteinverschmelzung zu Eisenerz und ihren Hüttenwerken im Allgemeinen.

Der große und wichtige Eisensteinberg gibt aus seinem Schoße Eisensteine her, die ihrer natürlichen Mischung wegen eine ungemeine leichte Schmelzung, und ein Rohgut gewähren, woraus ein eben so vortreffliches Eisen als Stahl erzeugt werden kann.

Sie geben im Großen nach einem Durchschnitt von mehreren Jahren berechnet, 37 bis 38 Pfunde gekohltes Eisen; doch sind sie reicher und ärmer, leicht und strengflüssiger, welcher Unterschied in der Formation, so wie in der ungleich erlittenen Veränderung des Erzge-

---

1) Diese Tagrolle befindet sich bei dem sogenannten Regina-Stollen unterm Erzberge. Ihre Bauart ist beinahe der gleich, die wir bei Radmär beschreiben werden, nur minder solid und vortheilhaft.

birges selbst liegt. Dies ist oben weitläufig auseinander gesetzt worden.

Die in der oryktognostischen Übersicht aufgeführten Eisensteine machen ausschließlich das so wohlthätige Geschenk des Erzgebirges aus. Je reiner nun, und von allen übrigen Erdarten freier der Spatheisenstein vorkömmt, desto reicher und leichtflüssiger wird er; sobald aber Thon- und Talkerde in ihm den vorwaltenden Bestandtheil ausmachen, wird er ärmer und strengflüssiger. Je größer das Verhältniß beider Erdarten ist, desto größer und nachtheiliger zeigt sich jenes Gebrechen.

Die Schmelzbarkeit hängt übrigens nicht allein von der Reinheit des eisenreichen Kalkspathes, sondern auch von der Verwitterung oder Zersetzung ab, welche die Natur im Laufe der Zeit darin bewirkte. Von diesem Anhaltspunkte geht daher die Hütte aus, und theilt diese Eisensteine in folgende drei Gattungen:

1. In Pflinze, oder uranfängliche Eisensteine, die noch keine Veränderung erlitten, worin Eisen und Manganoxyd nicht stärker gesäuert sind, Kohlensäure und Krystallisations-Wasser noch dasselbe Verhältniß, als in der Bildungsperiode haben.

2. In Brauneisensteine, oder hier sogenannte Braun- und Blauerze, welche sich bei Veränderung der Temperatur durch Luft und Wasser säuerten, und hierbei Cohärenz und Kristallisations-Wasser verloren, so wie durch stärkere Oxydirung der Metalloxyde, aus der weißen in eine dunklere Farbe übergingen, und endlich

3. In Ocker, als die letzte Art, womit jener Naturprozeß endet.

Unter diesen angeführten Gattungen von Eisensteinen zeichnen sich nur, ihrer Leichtflüssigkeit wegen, die beschriebenen Brauerze aus. Die tägliche Erfahrung gibt hievon hinlänglichen Beweis, und eine am 16. Ju-

ni 1810 im Wendensteiner Floßofen abgeführte Probe, wo man bloß von der Hinternhorter-Erzrevier genommene Braunerze zur Verschmelzung nahm, bestätigte sie vollkommen. Nie gieng die Arbeit so leicht, und nie hatten die Ofenknechte weniger mit der Räumung der Forme und dem Gestelle zu thun, als in jener Woche. Die Schlacken waren vollkommen aufgelöst, rannen wie Wasser aus dem Eisenkasten hervor, und erkaltet waren sie leicht, porös, glasig, und von blauer ins Grüne übergehender Farbe.

Das daraus erzeugte Rohgut, nur für den Zerrenprozeß bestimmt, floß nicht zu dünne, erschien mit weißer schielender Farbe, und sprühte häufige Funken. Abgekühlt war es vollkommen weiß, dem Silberglanze sich nähernd, sehr feinkörnig ins Dichte übergehend im Bruche, und zeigte glatte Oberflächen. Die stärksten Hammerschläge konnten seinen Zusammenhang kaum trennen.

Dieses Rohgut war mit wenig Kohlenstoffoxyd gebunden, und schloß sich als nächstes Glied an geschmiedetes Eisen an.

Der Zentner Eisenstein gab 34¼ Pfund Roheisen, welches 15,09 Cubik-Schuhe Kohlen, aus etwa ¾ Tannen und Fichten, und ¼ Buchenkohlen bestehend, zu seiner Reducirung bedurfte.

Für die noch unveränderten Pflinze hingegen spricht der Hohenofenprozeß nicht mehr so vortheilhaft. Man würde kaum im Stande seyn, sie unverröstet allein fortdauernd durchzusetzen, und der zweite, unterm 23. desselben Jahres in demselben Ofen unternommene Versuch, bewährte dieß hinlänglich. — Sie sind strengflüssiger, erfordern daher auch einen stärkeren Luftstrom, um in dieser erhöhten Temperatur zugleich mehr Sauerstoff zur Oxydation und Verschlackung des in ihnen noch reineren Kalkes zu erhalten. Die sonst reinen, von

den obern Erzrechten des Dreikönig und Markus, dann aus dem mittleren des Franz, Anton und Michael eroberten Pflinze, verursachten ein sehr hartnäckiges mühsames Wochenwerk. Sie wurden in nußgroße Stücke geschieden, und doch kamen sie in musigten Theilen und Tropfen in schwärzerer Gestalt vor die Forme, legten sich an, und vernaßten dieselbe.

Der Abstich der Schlacken ging schwer, sie waren nicht mehr so flüssig und blieben unvollkommen aufgelöst. Verkühlt zeigten sie unter dem glasigen auch einen erdigen Bruch, große Festigkeit, blaue und graulich weiße Farbe, und waren an den Kanten theils durchscheinend, theils undurchsichtig.

Das Roheisen hingegen gab einen desto dünneren Fluß. Seine Farbe war röther und knisterte selten. Im Bruche blieb es weiß, jedoch zackig, und das strahlige Ansehen verlor sich in ein kristallinisch kleinblättriges Gefüge. Offenbar verräth dieses eine stärkere Kohlung und einen größeren Braunsteingehalt, der in jenen Eisenminern noch weniger gesäuert ist, und eben deßwegen in dem Hohofen sich leichter reduciren konnte.

Diese Pflinze gaben vom Zentner Eisenstein 36¾ Pfund; eine Differenz gegen den früheren Ausschlag, die sich theils aus einem geringeren Metallgehalte, vorzüglich aber aus der reichern Schlacke erklären läßt, die wegen ihrer Dickflüssigkeit größere und kleinere Theile halb und ganz reducirten auch gekohlten Eisens enthielt. Der Kohlenverbrauch — eben weil sie strenger zu schmelzen waren — bestand für den Zentner Roheisen in 21½ Cubik-Schuhe.

Die Ocker endlich, würden noch am leichtesten schmelzen, da ihre Bestandtheile am meisten gesäuert sind; allein ihr Vorkommen ist nicht so häufig, daß

man auf ihre eigene Verschmelzung je zu denken gezwungen seyn sollte.

Übrigens ist der vom gemeinen Hüttenarbeiter angenommene Satz: der Schmelzgang gehe dann am besten, wenn $\frac{2}{3}$ Blau, und $\frac{1}{3}$ Pflinze zusammengattirt und durchgesetzt werden, nur relativ; in so weit nähmlich durch letztern ein im Ofen etwas verzögerter Gang, folglich ein gekohlt-flüssigeres, und für den Arbeiter leichter zu gewinnendes Roheisen erzeugt, die Schlacken aber durch Hülfe der ersteren noch dünnflüssig genug erhalten werden.

Die Erfahrung endlich, daß es auch Ocker und Blauerze gebe, die an Strengflüssigkeit die Pflinze übertreffen und eine weit zähere Schlacke, als diese verursachen, ist eben so gut in der praktischen Arbeit erwiesen, als es die Theorie erkennt. Daraus erklärt sich, daß man nicht Eisensteine von ein und derselben Revier, sondern aus verschiedenen Gegenden, vorzüglich aus dem, am Fuße des Erzgebirges betriebenen Söberhaggen, Strizelgraben, und dem abgesonderten Lager von Tullegg, darunter verstehen müsse, die viel Thon- und Talkerde enthalten.

Indessen mag auch der Zufall Blauerze und Ocker von derselben Erzstraße strengflüssiger und von zäherer Schlacke, als die Pflinze machen, wenn durch längere Verwitterung der ersteren ein Theil des Kalkes aufgelöst, und von eindringendem Wasser daraus abgeschieden wurde. Dadurch mußten sie an Thon und Talkerde, die ihrer Zähigkeit wegen sich nicht so leicht trennen, zunehmen, und mit dem in niedern Gegenden vorfindigen Eisensteine, in gleiche Parallele gesetzt werden.

Die Zulieferung der Eisensteine vom Erzgebirge zur Hütte, geschieht etwa im Verhältnisse der Pflinze

zu den Braunerzen, wie 1 zu 2 und 3; nicht, weil ohne dieses die Hohenofen-Arbeit zurückgesetzt oder erschwert würde, denn die Werke am Vordernberge, welche ihre Eisensteine in der Kuppe desselben Erzgebirges erobern, pflegen meistens mit Braunerzen ihre Öfen zu betreiben; sondern weil die Gewinnung in den Tagbrüchen und Feldörtern, wenn man ohne Ausweichung die Arbeit verfolgt, dasselbe bestimmen.

Die Röstung der Eisensteine wird hier aus dem Grunde übergangen, weil man diese Operation in den von der Gichtmündung der Floßöfen fünf Schuh höher aufgeführten, aber im verflossenen Jahre ganz abgeschaften Kränzen, so wie in den höheren Theilen des Schachtes der späterhin erbauten Hohenöfen auszuführen glaubte. Ohne jedoch die Röstung hier umständlich zu erörtern, so gehört sie gewiß zum Oxydations-Prozesse, worin die Eisenspäthe ihres Zusammenhanges, ihrer Kohlensäure und des beigemischten Kristallisationswassers beraubt, und die Kalkerde, so wie Eisen- und Braunsteinoxyd, auf Rechnung der von allen Seiten herzuströmenden Atmosphäre, noch stärker gesäuert werden. — Dieser Zweck kann nun in den oberen Theilen des Hohenofen-Schachtes um so weniger erreicht werden, weil durch die Gegenwart des Kohlenstoffs hier keine Säuerung — die eigentliche Absicht der Röstung — erfolgen kann, wenn gleich durch die höher steigende Temperatur und Verflüchtigung jener Stoffe, die Zusammenhangsverwandtschaft der Theile geschwächt wird.

Als noch die Stückofen-Arbeit in Eisenerz ausgeübt wurde, pflegte man auch die Eisensteine in gemauerten Rostfeldern und ohne Dach zu brennen. Es wurde erst eine Lage Kohlen, dann eine Lage Eisenstein gemacht, und so mit drei oder vier Schichten abwechselnd fortgefahren, bis endlich letztere den ganzen Einsatz bedeckten. — Der Rost brannte gewöhnlich drei bis vier Wochen.

So vorbereitet, übergab man sie nun dem Stückofen, der in frühern Zeiten am Vor- und Innernberge das erste chemische Gefäß war, worin man Eisen durch Kunst zu erzeugen schon verstand. Jedoch läßt sich eben so wenig bezweifeln, daß man früher, wiewohl in weit unvollkommneren Grade, sogleich schmiedbare Waare durch Schmelzung der Eisensteine in Wind- oder sogenannten tragbaren Ofen, hervorgebracht habe. Die auf verschiedenen Anhöhen des Erzgebirges, wohin kein Wasser gebracht werden kann, vorfindigen Schlacken, setzen diesen Glauben außer Zweifel. Da aber zur fernern Beschreibung die Urkunden mangeln, und diese Arbeit überhaupt von keinem Gewichte ist, so soll es genügen, nur kürzlich des Stückofens zu erwähnen.

Ihre eigentliche Höhe überstieg nie 10 Schuhe, weil die Erfahrung lehrte, daß bei größerer Höhe die Güte des erhaltenen Produktes sank, und der niedrigste Ofen stets den besten Ausschlag gewährte. Die Weite des oft runden, oft viereckigen Schachtes, erreichte fünf Schuhe, wohl auch darüber. Gegen die Gicht verengte er sich, und im Gestelle ward diese Absicht durch Ausschlagung mit Gestübbe erreicht.

Die ganze Füllung bestand in 17 bis 18 Faß, oder 175 Cubick. Schuhen Kohlen.

Was nun die Arbeit selbst betrifft, so schlug man zuerst den Boden mit Lösche aus, und vermachte den Eingang, der sich stets auf der Balgseite befand, mit Lehm. Nach dieser Vorbereitung wurde der Ofen mit Kohlen gefüllt, und die zwei ledernen Bälge in Bewegung gesetzt, die man allmählig in einen schnelleren Gang übergehen ließ. Nach der bestimmten Senkung der Gichten geschah jedesmahl am Eingange des Ofen das Aufgeben der Kohlen und der Eisensteine, die entweder untereinander vermischt, oder abwechselnd gesetzt wurden, und am Vorherde ließ man bisweilen Schlacken ab.

Auf diese Art ging die Arbeit 16 bis 20 Stunden fort, während sich im Gestelle ein ansehnlicher Eisenklumpen, Maße, gebildet hatte, der mit etwas flüssigem Roheisen, Graglach genannt, umgeben war

Das Gebläse wurde jetzt eingestellt, der Ofen auf eben dieser Seite aufgebrochen, und das Maß herausgehoben. Dieses wurde sogleich mit Schlegel und Keilen in zwei Stücke, oder Halbmaße getheilt, und dann in entferntere Gegenden, einem sehr niedrigen und flach gehenden Feuer, die Halmes, oder eigentlich Halbmaßfeuer genannt, übergeben.

Man hat in diesen Öfen wöchentlich sieben Maßen erzeugt, wovon eine Maß mit Graglach und Waschwerk bei 24 Ctr. wog. —

Dieser Prozeß war unstreitig der kürzeste, weil man dadurch sogleich Stahl und Eisen zu erzeugen im Stande war; denn die Halbmaße wurden jederzeit in dem zugerichteten Halmes oder Löschfeuer, nur im Safte aus- und abgeheizt; was in der Zange zurückblieb, wurde gewöhnlich zum Stahl bestimmt, der unter dem Hammer weiter auszustrecken, und in bestimmte Forme zu bringen war. Was sich während der Ausheizung von der Halbmasse abschmolz, die rauhen Oberflächen nämlich und das mehr gekohlte zugeschlagene Graglach, setzte sich in der Feuergrube zu einer ordentlichen Renne, oder Luppe an, die das weiche Eisen gab, und eben zu seiner Ausbildung die weiteren Schläge des Hammers erwartete.

Dieser Prozeß verbreitet viel Licht über das Eisenhüttenwesen, und wir denken ihn unter der Rubrik (vereinigter Schmelzprozeß) im 2. Bande weiter auseinander zu setzen, das Aufbringen und Ausbringen, den genauen Kohlenverbrauch im Stückofen und Löschfeuer auszuweisen, und die Mittel an die Hand zu geben, durch veränderte Manipulation alle frühere Gebrechen zu beseiz

tigen, auch eine ansehnliche Ersparung gegen die jetzige Methode zu bewirken [1]).

Die Ursache, warum man ein reineres Metall erhält, liegt in der geringeren Höhe des Schachtes, wovon auch die der Kohlungssäule unzertrennbar ist. Das in der Erdart als Oxydul und Oxyd gebundene Eisen hat in der hervorgebrachten höheren Temperatur nur eine Kohlungssäule vor sich, die es entsäuert, und ihm nur so viel Kohlenstoff mittheilt, um als halbflüssiges Roheisen sich von den gesäuerten, und in die Schlacke übergegangenen Erdarten zu trennen. Durch den Windstrom des Gebläses verliert das nur sehr wenig gekohlte Roheisen, seinen zu jenem Zwecke benöthigten Kohlenstoff wieder, und tritt in den metallischen Zustand über.

Diesen Beweis liefert selbst das gewöhnliche Zerrennfeuer, wo zwar fast keine Kohlungssäule, jedoch ein um so roherer, oder mehr gekohlter Gang durch Mittel, die wir beim Zerrennprozesse auseinander zu setzen denken, eingeführt werden muß, wenn man reiche Eisensteine in diesem Zerrennfeuer verschmelzen, und daraus ein schmiedbares Eisen erhalten will.

Die katalonische Schmelzarbeit auf der Insel Korsika, welche in ihren niederen Heerden die daselbst in großen Tagbrüchen vorkommenden reichen Eisenglänze verarbeitet, liefert auf diese Art ein sehr gutes reiches Eisen.

Die niedere Kohlungssäule gewährt also diesen großen Vortheil; jedoch veranlaßte die Absätzigkeit des Stückofenprozesses, das geringe Ausbringen, — denn

---

1) Daß der Stückofen- und Halmesprozeß ein weit besseres Eisen mit weniger Kohlen als der jetzt übliche Hohofen mit seinem Zerrennfeuer gab, soll daselbst ebenfalls erwiesen und ausführlich dargestellt werden.

die Stückofen arbeiteten stets mit reicher Schlacke, weil die Dauer der Säuerungsperiode die der Kohlung übertraf, — und endlich die kleine Erzeugung den Gedanken, sie umzuändern, hervorbrachte. Zwar behaupteten die Stückofen so lange das Feld, bis die Waldungen in der Nähe abnahmen, und doch im Ganzen eine größere Eisenerzeugung Statt finden sollte. Man schritt sofort zur Theilung des mehr vereinten Prozesses, erbauete höhere Ofen, worin man ein größeres Quantum mit weniger Kohlen zu erzeugen vermögend war, und stellte noch mehrere Hammerwerke in verschiedenen Waldgegenden auf. Jenen theilte man die Desoxydation und Kohlung, Trennung des Eisens von den Erdarten, und diesen wieder die Entkohlung des Roheisens zu.

Im Jahre 1762 [1]) wurden also die Stückofen gänzlich abgeschafft, und dafür Floßofen von 14 bis 16 Schuh Höhe aufgeführt. Unter diesen kam einer, den man einen Hohenofen nannte; er war 22 Schuh hoch, und stand auf dem Platze, wo jetzt der Ruprechtische Hohofen ist.

Zur Einführung dieser Arbeit wurden Schmelzleute aus Kärnthen geholt, die wie dort, mit kupfernen Formen schmolzen, und sogenannte Gänze- oder Kärnthner-Striezel abstachen. Weil man sich aber von obigem Prozesse auf einmal zu weit entfernte, in dieser Arbeit noch zu unerfahren war, und meistens sehr gekohlte, graue und spieglichte Flossen erzeugte, welche die Hammerwer-

1) Schon im Jahre 1650 erbaute man einen Floßofen, welcher jedoch nur kurze Zeit bestand, weil der große Kohlenverbrauch bei den Hammerwerken, um aus jenem Eisen eine eben so gute geschmeidige Waare zu erzeugen, erwiesen wurde, der für die Zukunft Mangel an Kohlen besorgen ließ.

ke auf einmal gegen ihr voriges, schon meist metallisches und nur wenig gekohltes Eisen, nicht zu verarbeiten wußten; da ihnen die Zustellung der Feuer für dieses Eisen noch unbekannt, und die Entkohlungsmittel desselben nicht in ihrer Erfahrung lagen, so erhob sich über dieses Rohgut eine Menge Klagen, wobei die Stadt Steyer- und Waidhofner Fabrikanten, die jene geschmiedete Waare verarbeiteten, nicht still blieben.

Diese Beschwerden machten den Beschluß nothwendig, jenen Hohenofen wieder abzutragen, und in den eben erst eingeführten Floßofen die Arbeit zu verfolgen, ungeachtet selbst das aus ihnen erzeugte Roheisen den Hammerwerkern noch nicht behagen wollte, die den Unterschied gegen das der Stückofen nur zu sehr fühlten.

Die Maßen der Floßofen wichen in der Höhe um zwei Schuhe, in der Weite aber nur um sechs Zolle ab.

Der damals ganz neu zugestellte Wendensteiner Floßofen hatte folgende Ausmaßen:

| | | |
|---|---|---|
| Vom Bodensteine bis zum Kohlensacke | 7 Schuh | — Zoll. |
| und von diesem bis zur Gicht | 7 " | 6 " |
| Daher in der gesammten Höhe | 14 Schuh | 6 Zoll. |

| Weite der Gicht von der Form zur | Schuh | Zoll. |
|---|---|---|
| Windseite . . . . . | 2 | — |
| detto von der Brust- zur Hinterseite . | 3 | — |
| detto im Kohlensacke . . . . | 5 | 3 |
| detto am Bodensteine von der Form zur Windseite . . . . . | 3 | 6 |
| detto von der Brust- zur Rückseite . . | 3 | — |

Der Schacht war übrigens rund und hintersäßig, das heißt: wenn man von der Mitte der Gichtöffnung einen Senkel bis auf den Bodenstein herabließ, so mußte er gerade die Wind- oder Schußseite noch berühren. Das

Gestell steht daher um 21 Zoll von der Centrallinie ab und gegen die Formseite hin und zwar aus dem Grunde, damit die Lehmform durch die Schwere der niedergehenden Sätze, die nun vor dieser weiter in den Eisenkasten sich herabsenken, nicht abgedruckt wurde.

Der von der Gichtöffnung noch weiter aufgeführte trichterförmige Kranz, betrug in seiner gesammten Höhe fünf Schuhe, und eben so viel in seiner am meisten verlaufenen Weite.

Wo jetzt kupferne Formen liegen, setzte man eine Form von Lehm hin. Zu dem Ende schlug man in jene Öffnung mehrere von grauem Lehme gut durchgearbeitete Ballen, und trieb mitten durch noch einen großen länglichten Keil von Lehm weiter in den Ofen, der mit einem verlornen cylinderförmigen Stab angebohrt wurde, daß, wenn sich der Ofen im gehörigen Gange befand, die Richtung dieser drei Zoll weiten Öffnung horizontal war, und so lange sie nicht abbrannte, 18 Zoll in das Gestell reichte, auch eben so weit vom Bodensteine entfernt lag.

Ihrer Richtung nach war sie auch oft aufwärts, abwärts, eben, kurz oder lang gestellt. Wollte man einen schnelleren Niedergang der Gichten bewirken, so wählte man die erste Stellung; mit der zweiten hingegen arbeitete man auf einen langsamen Gang, wobei das in dem Eisenkasten schon befindliche Eisen durch den heftig anfallenden Windstrom mehr entkohlt, hauptsächlich aber die Schlacke flüssiger gemacht wurde. Kurz ließ man sie, um das etwa an der Formseite angesetzte Eisen wegzubringen; und lang, um eine größere Erzeugung zu bewirken. Letztere beiden Fälle stimmten in ihrer Wirkung mit den ersten beiden meistens überein. Die horizontale Lage hielt endlich zwischen beiden das Mittel, und war das Zeichen eines guten Ofenganges. — Was das Gebläse betrifft, so bestand es bei jedem Floßofen aus ein Paar Spitzbälgen; der Wendensteiner Floßofen war der einzige mit

zwei vier Schuh weiten, und sechs Schuh hohen Kasten versehene, die jedoch auf 2½ Schuh unausgedrückt blieben. Ihr Verfahren bei der Schmelzung begann damit, daß der neue Ofenschacht zuerst etwas ausgetrocknet, dann mit Kohlen gefüllt, geheizt, und bei der Formseite zugemacht, endlich der Ofen abermal mit 32 bis 37 Faß Kohlen, (welches seine Füllung ausmachte,) voll gestürzt, die Form durchgebohrt, und bei dieser mittelst eingebrachter glühender Kohlen, angezündet wurde. Sollte der Ofen ganz ins Feuer gesetzt werden, so wurde auch der Kranz mit Kohlen gefüllt, dieses etlichemal bis zu seiner vollkommenen Erwärmung wiederholt, und dann mit langsam angelassenem Gebläse zum Schmelzen der Anfang gemacht.

Es wurden daher auf dennoch mit Kohlen ganz angefüllten Kranz 180 Pfunde, Eisenstein gegeben, und so mit dem sogenannten Haufenschütten fortgefahren.

Unter diesem verstand man die Satzführung, wo nämlich ein Kübel Erz oder 360 Pfunde als unveränderlich angenommen, und nach Beurtheilung des Ofenganges 1, 2, 3, 4 bis 5 Faß Kohlen dazu gegeben werden. Zuerst schüttete man daher entweder 1 oder 2 Faß, welches jedoch selten war, gewöhnlich 3, höchstens 4, und nur in außerordentlichen Fällen 5 Faß Kohlen auf den Kranz, stürzte sofort den Kübel Erz vor jenem hin, und warf es dann mit Schaufeln auf — welche Arbeit nun während des ganzen Ganges beobachtet wurde.

Waren nun die nöthigen Haufen geschüttet, und hatte sich auch schon hinlänglich Eisen im Ofen gesammelt, so wurde mit der Rennstange die Brust oder Schopp aufgestoßen, Eisen und Sinter (Schlacken) zusammen auf das Flossenbett abgelassen, die Öffnung aber mit einem Gestübbknollen wieder gut vermacht.

Die auf der Flosse liegenden Schlacken begoß man mit Wasser, und zog sie mit eisernen Krücken von dem Roheisen ab, die verkühlte Flosse wurde aber mittelst eines Zuges (Kranich), auf die Seite geschafft.

Die Schlacken kamen, wie jetzt, ins Pochwerk.

Das Abstechen des Roheisens geschah bei ordentlichem Gange alle 3½ bis 4 Stunden, nämlich nach 6 bis 8 Haufen, oder nach 21 bis 28 Zentnern aufgegebenen und verschmolzenen Eisensteins.

Das täglich in einem Floßofen erzeugte Roheisen belief sich auf 54, in spätern Zeiten aber auf 56 bis 60 Zentner. Die jährliche Erzeugung bestand im Jahre 1777 in 110,000 Zentner Roh- und Waseisen, wozu man 192,500 Faß Kohlen verbrannte, und 300,000 Zentner Eisenstein verschmolz.

Der Kohlenverbrauch auf einen Zentner Roheisen ohne Kohleneinrieb, (welcher nur relativ ist, und keinem Hüttenmanne einfallen wird, der Verschmelzung zur Last zuschreiben,) bestand in 1,74 Faß, oder 16,93 Kub. Schuhen. Der Zentner Eisenstein gab 36,66 Pfund Roheisen.

So wurde die Manipulation lange fortgetrieben, während die Floßöfen allmählig höher stiegen, bis endlich im Jahre 1802 der nach seinem Stifter, dem Herrn Hofrath v. Ruprecht, sogenannte Ruprecht'sche Hoheofen, und im Jahre 1807 der zweite nach Sr. Excellenz dem damaligen Vicepräsidenten, Hrn. Hrn. Rudolph Grafen v. Wrbna, sogenannte Wrbnaische Hoheofen jene zur größeren Vollkommenheit brachten. —

Mit ihrer Entstehung verschwanden zugleich zwei Floßofen aus ihrem Betriebe; bei den übrigen dreien wurden

kupferne Formen eingeführt, und die Gebläse nach und nach in lebhafteren Schwung gesetzt. —

Um nun den gegenwärtigen Betrieb vollkommen zu beleuchten, wird nothwendig seyn, auch aller übrigen Umstände dabei zu gedenken, daher das Bau- und Maschinenwesen sammt dessen Vorrichtungen, die Vorbereitung zum Betriebe, und endlich diesen selbst zu verfolgen. —

Kaum tritt der vom Fuße des halbkreisförmigen hohen Reichensteins hervorgehende Erzbach in den quellenreichen Lasitzenbach, in das sogenannte Krummenthal ein, das einen Flügel vom Markte Eisenerz ausmacht; so wird der Lasitzenbach schon zur Betreibung der Werke mächtig genug. — Sie bestehen aus drei Floß- und zwei Hohenöfen, aus einem Drathzuge, einem Schleifwerke, einem Zeug- und Bergschmiede, einem Hammerschlage, und noch anderen unbeträchtlichen Rädern, die in Rücksicht der Öfen in folgender Ordnung stehen:

Das erste Gefälle, von 6½ Schuh Höhe, treibt den ersten, oder Altweißenberger Floßofen, der im Jahre 1794 neu aufgebaut wurde. Das zweite neunschuhige Gefälle, welches durch den aufgelassenen Drathzug auf 18 Schuhe erhoben werden kann, und dann zur Betreibung von sechs Cylindern für das ganze Jahr hinlänglich ist, setzt gegenwärtig den Ruprecht'schen Hohenofen in Bewegung.

Das dritte Gefälle, mit einer Höhe von sechs Schuhen, wird für den Wendensteiner Floßofen benutzt, der in den späteren Zeiten der Floßofenreformation, im Jahre 1777, entstand.

Von hier bis zum Wrbna'schen Hochofen finden sich einige mehr und minder beträchtliche, benutzte und unbenutzte Gefälle. So fällt auch der von der sogenannten

Trafeng herfließende Bach in den, den ganzen Markt durchströmenden Rinnsal, und versieht das

Siebente Hauptgefälle mit einer größeren Menge Wasser. Es ist bis jetzt nur $8\frac{1}{4}$, kann aber auf $16\frac{1}{4}$ Schuh gebracht worden, und kann aus obigem Grunde ein sehr starkes Gebläse betreiben, dessen jener Ofen auch bedarf.

Das achte Gefälle von $4\frac{3}{4}$ Schuh Höhe, setzt den Jungweißenberger Floßofen in Umtrieb, der die Jahrszahl seiner Erbauung mit 1779 ausweiset.

Und endlich das neunte Gefälle mit $10\frac{1}{2}$ Schuh, erhielt bis im vergangenen Frühjahr zwei Frischfeuer im Schwunge, die aber verschiedener Rücksichten wegen, und besonders wegen des großen Kohlenaufwandes, die im Hohenofen zweckmäßiger benützt werden und mehr Gewinn abwerfen können, außer Umtrieb gesetzt wurden.

Erwägt man nun diese großen Gefälle und den Überfluß des Wassers, selbst in den kältesten Tagen des Jahres; so ist nicht zu begreifen, warum man nicht gleich bei Erbauung der Hohenöfen, Gebläse dahin gab, die in ihrer Stärke den Sibirischen nicht weit nachstehen, und die wöchentliche Erzeugung ungemein erheben dürften.

---

## Von den Floß- und Hohenöfen, dann dem hierzu gehörigen Bau- und Maschinenwesen insbesondere.

Das Bau- und Maschinenwesen ist hier von einigem Belange; obschon das letztere noch in den ersten Tagen der Kindheit sich befindet.

Die Baumaterialien sind, wie bei allen Hüttenwerken:

a. Bruchsteine; die entweder aus Kalk, Übergangstrappgestein, Grauwacke oder Thonschiefer bestehen.

b Ziegel- oder Backsteine verfertiget man sich nach gewöhnlicher Art selbst. Zu gemeinen Maurerarbeiten sind sie hinlänglich brauchbar; wirken aber Hitze, Trockenheit und Nässe darauf, so können sie der allmähligen Trennung ihres Ganzen nicht widerstehen. Die Ursache davon scheint im Thone zu liegen. Er kömmt zwar auf Thonschiefer aufgesetzt, aber von Kalkgebirgen umgeben vor, enthält daher immer einen Bestandtheil derselben, der sich gebrannt, nach Verhältniß seiner Menge früher oder später, in der Nässe auflöst. Mangelt aber zufällig dieser Bestandtheil, so können diese Ziegel auch manchmal dauerhaft seyn.

c. Der gebrannte Kalk, wenn der aus seinen hier so mächtigen Lagerstätten gewonnene, dazu verwendet wird, — zeigt sich blendend weiß, und löset sich ganz im Wasser auf.

d. Die Bodensteine, deren man sich zu den hiesigen Hohen- und Floßofen bedient, erhält man aus einem Bruche, der eine halbe Stunde von Eisenerz entfernt ist, und im Gsolle genannt wird.

Es sind gelernte Maurer auf die Gewinnung derselben angelegt, welche die von mehreren Zollen bis zu ein Paar Schuhe mächtigen Gebirgslagen, die nicht selten auch zerklüftet sind, durch Bohren, Schießen und Verkeilung von einander abheben, und nach einer bestimmten Figur, im Verhältnisse ihrer erlangten Größe, zu kleinen oder größeren Bodensteinen, abrichten. Sie bestehen aus einem Gemenge von Übergangsthonschiefer, welcher mit jenem innig, auch streifenweise durchzogen, verbunden ist. Kalkerde macht bei weitem den Hauptbestandtheil aus, je mehr Thonerde mit ihr vereinigt ist, desto fester sind sie. Ihre rothe, vom Thonschiefer her-

rührende Farbe, entscheidet daher auch für ihre Güte. Je röther sie also werden, desto mehr Thon enthalten sie und desto länger können sie dem Feuer widerstehen.

Der Steinbruch liegt an dem Abhange eines Übergangs-Kalkstein-Gebirges, an welches sich der jüngere Thonschiefer gelagert hat; jener öffnet also gerade die Extremitäten beider Gebirgsarten, die hier in einander verflossen, diesen thonigen Kalkstein gebildet haben. Zu bewundern ist, daß diese Bodensteine, mit 18 bis 24 Zoll Dicke von der besseren Art, doch 30 bis 40 Wochen im Ofen auszuhalten vermögen, dann aber auch ganz durchgebrannt sind, und ins Wasser geworfen, sich fast gänzlich auflösen.

c. Die Gestellsteine zur Aussetzung der Hohenöfenschächte, bezieht man aus einem fünf Stunden von hier entfernten Steinbruche, welcher in der sogenannten Gems liegt. — Ein Sandstein-Gebirg von unbeträchtlicher Ausdehnung, hat sich dort unmittelbar auf Kalk gesetzt. Es gehört zu dem Sandsteine aus der Kohlen-Formation. Diese Gebirgsart ist von graulich weißer Farbe, und besteht aus ganz gleichförmigen, sehr kleinen Körnern von Quarz, die mittelst eines glimmerigen, Thon- und mergelartigen Bindungsmittels, zusammengekittet sind und nicht selten auch Spuren von Steinkohlen aufweisen.

Ein Steinmetz mit ein paar Gesellen sprengt dort, und richtet die Steine zu ihrer bestimmten runden Figur vor. Da sie aber ebenfalls etwas kalkartig sind, so halten sie in der Schmelzung auch nicht länger, als die erwähnten Bodensteine aus [1]).

---

1) Das ohnweit Kraubath im Murthale an der Gulsen befindliche Serpentinsteingebirge, wird in Zukunft bessere Gestellsteine liefern, da auf unsern Vorschlag schon günstig ausgefallene Proben abgeführt wurden.

f. Endlich werden hier jährlich, besonders zur Aussetzung der Floßofen und zu ihrer und der Hohenöfen Ausbesserung, wenn letztere nur im niedrigen Gestelle ausgebrannt sind, ferner zum Gestübbenmachen, mehr als 8000 Zentner grauer und weißer Lehm verwendet.

g. Die Bauholz-Gattungen beschränken sich auf Tannen, Fichten und Lerchen, weil letztere auf den hiesigen Kalkgebirgen besonders gut gedeihen, und zu Gebäuden mit Vortheil angewendet werden. Von Laubhölzern finden sich Buchen, Ahorn, Ellern und Birken, jedoch nicht in beträchtlicher Menge.

Nach diesem Vorausgeschickten übergehen wir nun zur Beschreibung der Schmelzöfen und des dabei vorkommenden Bau- und Maschinenwesens selbst. Von den Öfen führen wir einen Floßofen, nämlich den sogenannten Altweißenberger, als Muster auf, und werden dabei nur die sich allenfalls ergebende sehr unbedeutende Unterschiede der übrigen zwei Floßofen bemerken.

### A. Der Altweißenberger Floßofen.

Diese Hütte wurde im oben angezeigten Jahre, noch vor dem Ausgange des Krummenthales, an den Fuß des Erzberges hingebauet.

Das äußere Mauerwerk, oder das Gebäude selbst, ist mit einer Dicke von $3\frac{1}{2}$ Schuh standhaft und massiv vom Grunde aus bis sechs Schuh über die Gichtöffnung senkrecht emporgehoben, worauf nun die Mauerbänke mit dem eben so starken, und in seinem Bundwerke gut geschlossenen Dache, gesetzt wurden.

Die im Grundrisse paralellogrammisch erscheinende innere Lichte des Hüttengebäudes mißt nach der längern Seite 48 Schuhe, und nach der kürzern 33.

Die längere Seite der Hütte kam nach dem Laufe des Wassers zu stehen, und eben so führet auch der Ausgang derselben.

Den Aufriß des Schmelzhauses mit verglichen, zerfällt es in zwei Abtheilungen: in die niedere, wo der Ofen an der Wasserseite einen Theil der Hüttenmauer selbst ausmacht und beinahe in der Mitte der zwei kürzeren Seiten, das heißt, von diesen gleich weit entfernt absteht; dann, wo das Gebläse frei im unteren Theile des Hüttengebäudes zur Rechten des Ofens, zur Linken aber zwei Rostfelder angebracht sind, und eine Treppe zum oberen Theile, oder zur Gicht führt, welche Kohlen- und Eisensteine aufnimmt.

Der Ofen selbst besteht aus folgenden Theilen:

a. Aus dem Grunde mit den nassen Anzüchten oder Canälen.

b. Aus dem Rauhgemäuer mit den trockenen Anzüchten und eisernen Schließen, wozu noch das Blas- und Arbeits-Gewölbe gehört.

c. Endlich aus der Gicht, und

d. dem Schornsteine.

Die innere Lichte des Rauhgemäuers, worin die Zustellung kömmt, wird besonders beschrieben. —

Auf die Trockenheit des Grundes nahm man weder bei diesem Ofen, noch bei den beiden anderen sonderliche Rücksicht, da sie zur Wasserleitung hingesetzt sind, und folglich ihr Fundament etliche Schuhe unter dem Horizont der bei ihnen vorbeiführenden Straße, oder das Erdterrains steht. Jedoch hat man jetzt den Platz vollkommen geebnet, ihn unter vollkommen rechten

Winkeln ausgesteckt, und nach geschehener Ausgrabung, die Grundmauer 6 Schuh tief mit großen Steinen bis zur Hüttensohle aufgeführt.

Des Wasserkanals in dieser Grundmauer, wurde auch schon in früheren Zeiten nicht vergessen. Er erhielt, etwas mehr erhoben, ein bis zwei Schuh ins Gevierte und wurde in der Grundmauer des Ofens selbst, mit Eisen-Platten bedeckt.

Jede Seite des viereckigen Grundes mißt 20 Schuhe, und von diesem steigt der auf je er Seite um einen Schuh zurückgezogene Ofenstock, oder das Rauchgemäuer, 20 Schuhe mit einem geringen Einzuge (Böschung) empor.

Die Ecken dieses Ofenstockes versah man mit zugehauenen Steinen, und gab überhaupt dem ganzen Gebäude eine gute und feste Verbindung, die durch zweifach neben einandergelegte Schließkränze (Anker) noch mehr gesichert wurde. Sie fangen bei den Gewölben an, und erstrecken sich bis zur Gicht; ihre horizontale Entfernung von einander beträgt zwei, und ihre senkrechte, drei Schuhe.

Die trocknen Anzüchte im Ofenstocke sind sechs oder acht Zoll weit, und in kleinen Abständen durch die ganze Rauchmauer geöffnet.

Das Arbeits- so wie das Blasgewölbe wurde bei der Aufführung des Ofenstockes sogleich berücksichtiget, beiden eine äußere Höhe von neun Schuhen, und eine eben soviel betragende Breite gegeben. Sie verengen sich gegen den innere Ofenlichte auf fünf Schuhe, sowohl nach der Höhe als Breite.

Eben so blieb der innere Raum, oder die Ofenlichte offen, die vom Mittelpunkte des Fundaments vier

Schuh gegen jede Seite hin, also acht Schuhe, jedoch nur in der größten Lichte des in die Hälfte gestellten Kohlensackes übrig gelassen wurde, gegen die Gicht und den Bodenstein aber sich um zwei Schuh verengte.

Die geringste Stärke des Ofenstockes im Kohlensacke beträgt also fünf, und auf dem Grunde und der Gichtöffnung sechs Schuhe. Jedoch trug man beim Wendensteiner Floßofen die innere Lichte außerhalb des Mittelpunktes, und zwar um zwei Schuh weiter gegen die Formseite hin, folglich war die Stärke des Ofenstockes auf dieser Seite nur vier Schuhe, auf der entgegengesetzten Windseite aber sechs Schuhe dick.

Sie mochte deßhalb stärker geworden seyn, damit sie dem anfallenden Winde besser widerstehen, und mehr Masse entgegensetzen könne.

Nach der Weite des inneren, für die Fußstellung bestimmten Ofenraumes, richtet sich nun auch die Gicht, die durch ein acht Schuh breites, und acht Schuh hohes Gewölbe zugängig, übrigens aber mit dem Schornstein umgeben ist. Er steigt mit gleichem Umfange des Ofenstockes von außen, jedoch nur mit zweischuhiger Mauerdicke 6 Klafter hoch an, und führt endlich durch eine aus seiner Verspannung verengte, sechs Schuh hohe und drei Schuhe im Viereck weite kaminförmige Öffnung, die Dämpfe fort.

Das Gebläse steht frei neben dem Ofen im untern Theile des Hüttengebäudes, und zwei gewöhnliche Spitzbälge, jeder mit einer Düse versehen, schicken ihren Wind unmittelbar in den Ofen.

Der kubische Inhalt eines Balges, (was nämlich verdrückt wird) beträgt 28 Schuhe. Da sie nun in einer Minute zehn bis zwölf Mal wechselten, so sollte der Ofen nach obigem Inhalte, in jeder Minute eine Luftmasse von

560 bis 672 Kubikschuhen erhalten. Aber, was beträgt nicht der schädliche Raum, und die zwischen den Leisten der Seitenwände entweichende Luft? Aus diesem Grunde kann also der eigentliche Rauminhalt dieser Bälge nie zum Anhaltspunkte für die Stärke des Gebläses dienen; ihre Gebrechlichkeit vermehrt noch diesen Fehler, und so kann man nie vollkommener Meister seines Schmelzganges seyn.

Wohleingerichtete Hütten Deutschlands sprachen den Spitzbälgen schon lange das Endurtheil: es kann also nicht auffallen, wenn man auch diesen Hütten bald andere Gebläse wünschet [1]).

Die zwei Spitzbälge werden durch ein unterschlächtiges Wasserrad bewegt, das aus vier Krümmlingen (Kränzen) zusammengesetzt ist, von welchen die einen Schuh drei Zoll hohen, und einen Schuh breiten Schaufeln, als Radien ausgehen.

Die an der vierundzwanzigzölligen Welle angebrachten zweihübigen Schwingen, haben für jeden Balgmesser eine Hebelarmslänge von vierundzwanzig Zollen und einen ohne alles Gesetz geführten krummen Schnitt.

So wie nun die Welle im Umlaufe ist, greift die erste Schwinge oder Wellfuß auf den Schemel, welcher durch eiserne Stangen mit dem beweglichen

1) Möchten doch die Worte des vortrefflichen Hüttenmannes, Herrn Albrecht Tieman, endlich einmal in Steyermark beherzigt werden! Er sagt in seiner Eisenhüttenkunde, Seite 317: „Der Engländer, der des dumpfen Heulens der Holzbälge überdrüssig war, richtete seine Cylindergebläse vor, und trieb die Vervollkommung derselben bis aufs Äußerste. — Der Deutsche fand für gut, die alte Methode noch etwas beizubehalten. Endlich aber folgte er dem Britten nach.“

Mantel des Balges zusammenhängt, drückt ihn und mit diesem Hebel auch zugleich den Mantel bis zum Balgstocke nieder, der mittelst eines verbundenen und mit Gewicht beschwerten Wagebaums, wieder gehoben wird und so wechselweise das Spiel fortsetzt.

Dem Wendensteiner Floßofen waren früher zwei Kasten,= späterhin aber drei Spitzbälge zugetheilt. Sie sind nebeneinander angebracht, und leiteten noch im vergangenen Jahre, jeder mit seiner eigenen Düße, den Wind in den Ofen. Die drei Düsen lagen in einer Eßforme, so, daß zwei fest nebeneinander, und die dritte in die Mitte der zwei unteren, in der Figur ∞, gelegt wurden. Man vereinigte späterhin die drei Spitzbälge mit ihren Köpfen in einen Condensator zusammen, um in einer gemeinschaftlichen Leitung, und mit mehr Gleichförmigkeit, den Wind in den Ofen zu bringen; allein man erlangte hierdurch keine größere Erzeugung.

Eben so ist der Mechanismus hier ganz anders vorgerichtet. Er besteht aus einhübigen, excentrischen Wellfüßen, und aus Wagbäumen, die von unten angebracht, und zu beiden Enden mit Friktionsrollen vorgerichtet sind, wovon die größeren dreißig Zoll, und die kleineren fünfzehn Zoll im Durchmesser hatten. Wenn nun der Wellfuß sich um die größte Scheibe bewegt, so wird der Wagebaum auf der anderen Seite, so wie mit ihm der bewegliche Balgstock, zur Verdrängung des Windes gehoben.

Bei dem Altweißenberger Floßofen werden, wie in allen übrigen, die Kohlen auf einer Brücke zugeführt, und in ein vor der Gicht vorgerichtetes Fach abgestürzt; ein zweites, dicht neben diesem, ist zur Aufnahme der Eisensteine bestimmt, die vom Erzgebirge unmittelbar durch einen bis in die Hütte fortgehenden Lauf gebracht, und täglich, Morgens und Nachmittags, aus Säcken abgestürzt werden.

Anders verhält es sich mit den Eisensteinen bei den übrigen beiden Flotzöfen. Sie wurden in die auf der Hüttensohle befindlichen, oben beschriebene Erzbehälter abgeleert, und mittelst eines Laufrades zur Gicht gehoben.

Dieses Laufrad hat im Durchmesser zwölf Schuh, ist zwei Schuh breit, und auf seinem inwendig verschlagenen Boden sind Leisten zum Tritte vorgerichtet. Um die horizontal liegende Welle des Laufrades ist ein Seil geschlungen, das mit einem 360 Pfund Eisenstein haltenden Kübel in Verbindung steht, der gefüllt, sehr leicht durch einen Menschen gehoben werden kann. Mittelst eines beweglichen Schemels wird er vor die Gicht gedreht, ausgestürzt, und der leere wieder angehängt.

Wir gehen nun zur Zustellung selbst über. Auf den gereinigten Grund, oder auf das Fundament des Ofens, wird erst eine ½ Schuh dicke Lehmsohle angeschlagen, sodann der Bodenstein, der bei den niedrigen Öfen gewöhnlich 14 bis 16 Zolle stark ist, darauf fest gelegt, und seine etwa noch nicht ganz ausgefüllten Räume gegen die Rauchmauer hin vollends mit Lehm angestaucht und verstrichen. Gewöhnlich sucht man dem Bodensteine einen kleinen Fall gegen den Abstich zu geben, um Schlacken und Roheisen leichter gewinnen zu können.

Von diesem wird nun der Schacht entweder ganz mit Lehm angeschlagen, und ihm seine gehörige Struktur gegeben, welches das Sumpferschlagen heißt, oder es werden nur die schadhaften, und während der letzten Schmelzung ausgebrannten Theile damit ausgebessert, welches das Reifsetzen genannt wird. Ersteres geschieht nur nach einigen Jahren, letzteres aber nach jeder Schmelz-Campagne, die von 20 bis 30, und mehrere Wochen dauern kann.

Seit einigen Jahren pflegt man bisweilen auf den Bodenstein zuerst einen, oder auch wohl zwei Kränze von Stein zu legen, diese hinter sich mit Lehm gut zu verstauchen, und so mit Thon die Arbeit bis zur Gicht fortzusetzen.

Es wird hiezu der weiße feuerfestere Lehm, Töpferthon, gewählt, den man auf der Hüttensohle auf einen Haufen stürzt, mit Wasser begießt, gut abtritt, und zu Ballen formt.

Diese nezt man an, schlägt einen an den andern, staucht sie mit Schlägeln fest zusammen, und fährt in gehöriger Dicke diese Gestellsmaße mit der Behutsamkeit aufwärts, daß die innere Lichte stets die vorgeschriebenen Maße enthält. Man kann sie nicht so leicht verlieren, wenn man die Leere vor Augen hat. Diese besteht in einer mit dem Schacht gleich hohen, an beiden Enden mit eisernen Zapfen versehenen Spindel, woran drei Arme unter einem rechten Winkel, wie Fig. 4. Tab. I. zeigt, nemlich im Gestelle, im Kohlensacke, und in der Gicht angenagelt sind. An den äußersten Enden sind sie durch Latten verbunden, deren Linie nun die Figur des Schachtes bestimmt. Diese Spindel wird in die Centrallinie gerichtet, so, daß sie unten auf dem Bodensteine aufsteht, und oben in einem die Gicht durchlaufenden Kreuzbaume beweglich ist. Dreht man nun die Leere um, so zeigt sie in jedem Theile die Weite und Figur des Schachtes an. Der Schacht ist wie bei allen Floßöfen rund, und gleicht zweien abgekürzten mit ihren Grundflächen zusammengestellten Kegeln.

Das Gewölbe der Form wird, wie das der Arbeitsseite, mit jener Arbeit zugleich gänzlich vermacht, nur eine Öffnung für die Form, und eine zum Abstiche gelassen. Erstere ist 14 Zoll vom Bodensteine entfernt, und hat 1½ Schuh ins Gevierte; leztere fängt mit dem Bodensteine an, ist zwei Schuh hoch, und sechs Zoll breit.

Um dem Arbeits- und Formgewölbe mehr Haltbarkeit zu geben, müssen über jenen Öffnungen 2½ Schuh vom Bodensteine, zu beiden Seiten zwei eiserne Stangen nebeneinander in dreizölliger Entfernung auf die Anstauchung gelegt werden. So erlangt die von innen mit Lehm, und von außen durch Ziegel gebildete, darauf ruhende Brust, mehr Festigkeit.

Die Gicht wird endlich auf ihrer Oberfläche auch mit Lehm verschmiert, und sodann mit eisernen Platten belegt.

Der auf diese Weise ausgesetzte, nun vollendete Ofen, muß in diesem Zustande eine Weile dem Luftzuge überlassen, dann langsam erwärmt und ausgeglüht werden. Dann kann man ohne Bedenken zur Legung des Eßeisens (Forme), und zum Vermachen der Brust (Abstich), schreiten.

Das Eßeisen wird auf eine dünne Lehmlage gelegt, darauf fest angeklopft, gehörig abgewogen, und der übrige Theil mit Lehm und Ziegeln gut vermacht. Die Öffnung für den Abstich aber, verschließt eine parallellogramisch aus Lehm verfertigte und getrocknete Tafel, die auf den Seiten noch mit Lehm verschmiert werden muß. Flossenbett und Schlackenpochwerk werden bei Beschreibung der Hohenöfen erörtert.

Die Ausmessungen dieses Ofens sind folgende:

## Weite.

| | | |
|---|---|---|
| a) Am Bodensteine von der Wind- zur Form-Seite . . . . | 3 | Schuh. |
| von der Rückwand zum Abstich . | 3 | = |
| b) Im Kohlensacke . . . . | 6 | = |
| c) An der Gicht . . . . | 2 | = |

## Höhe.

| | |
|---|---|
| Vom Bodensteine bis zum Kohlensacke | 7 Schuh |
| Von diesem zur Gicht . . . . . | 14 = |
| Gesammte Höhe | 21 Schuhe |

Die Gichtmündung war auch schon 3 Schuhe weit, und der Kohlensack in die Hälfte der Ofenhöhe gestellt.

Die Floßofen haben nur eine aus Kupfer bestehende Form. Ihr Auge ist rund, und hat im Durchmesser $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zolle.

Sie liegt in der Centrallinie, ist aber etwas gegen die Rückwand gekehrt; steht vom Bodensteine 1′ 6″ ab, liegt 3 bis 5 Zoll über, und hat einen Fall von drei bis fünf Graden, so, daß also das Wasser von ihr gerade in den Ofen fließen kann.

Die Düßen liegen unter einem sehr spitzigen Winkel im Eßeisen, acht bis neun Zoll vom Auge entfernt, und haben eine zwei Zoll weite Mündung.

### B Wendensteiner Floßofen.

## Weite.

| | |
|---|---|
| Am Bodensteine . . . . . | 3 Schuh |
| = Kohlensacke . . . . . | 6 = |
| An der Gichtmündung . . . . | 2 = |

## Höhe.

| | |
|---|---|
| Vom Bodenstein bis zum Kohlensacke | 7 Schuhe |
| Von diesem zur Gicht . . . . . | 11 = |
| Gesammte Höhe | 18 Schuhe. |

Die Form liegt vom Bodenstein ein Schuh sechs Zoll, reicht in den Ofen drei Zoll, und hat zwei bis drei Grade Fall. — Der Durchmesser des Formauges ist zwei einen halben Zoll. Nur eine Düße liegt in der Form und ist von dessen Auge acht bis neun Zoll entfernt, deren runde Öffnung zwei einen halben Zoll beträgt.

C. Der Jungweißenberger Floßofen.

Er unterscheidet sich vom ersten nur in seiner Höhe mit 19½ Schuhen, in allen übrigen Stücken stimmt er damit vollkommen überein.

Der Fremde darf sich indessen nicht wundern, wenn er bisweilen eine Differenz in diesem Maße vernimmt, denn, so wie sich der Ofen selbst bald ausweitet, so geschieht es auch beim Eßeisen und übrigem Zugestelle.

Den gegenwärtigen Betrieb dieser Floßöfen werden wir mit dem der Hohenofenarbeit zugleich zergliedern, da beide kaum einen Unterschied zulassen. Wir gehen daher zur Beschreibung der Hohenöfen über.

D. Der Ruprechts-Hoheofen.

Das Hüttengebäude ist von tieferem Grunde, mit aller Vorsicht und Genauigkeit durch eine massive Mauer unter das Dach hinangeführt, dessen Verbindung in Rücksicht seiner Stärke und Einfachheit Empfehlung verdient [1]). Denn die doppelten, auf den Hauptmauern ruhende Mauerbänke, sind bloß durch neun Schuh von

---

1) Es ist eine Art der nun allgemein als sehr vortheilhaft anerkannten Bohlendächer, das von dem dasigen Zimmermeister Galler schon vor mehreren Jahren erbauet wurde.

einander entfernte Bundträme abgebunden, und Statt der das ganze Gerüst in seiner Zusammensetzung unnütz vermehrenden Stuhlsäulen, wurden halbe in ihrer Mitte etwas abweichende, und spitziger werdende Zirkelbögen auf jene gesetzt, die dazu bestimmt sind, den höher liegenden Abbund, aus Dachsparren und Ixenbändern bestehend, zu tragen.

In der ersten oder untern Abtheilung enthält das Hüttengebäude: a) den Ofen, welcher in der Mitte der beiden kürzeren Seiten, und zwei Schuhe von der Hinter- oder Wassermauer entfernt steht; b) in den zu seiner Rechten und Linken befindlichen Plätzen, die zwei Paar Spitzbälge, und im untern Raume das noch angebrachte Pochwerk. In dem senkrecht über dem Pochwerke erhabenen Raume sind Schlafgemächer für die nach der Schicht ermüdeten Schmelz- und Ofenknechte vorgerichtet. Auf ihrer entgegengesetzten Seite aber ward der Eingang zur Gicht bestimmt. Der ganze vor ihr befindliche Platz ist in zwei Fächer getheilt, das größere für die Kohlen, und das zweite für die Eisensteine.

Der Ofen selbst hat folgende Haupttheile:

1. Die Grundmauer oder das Fundament, mit den nassen Anzüchten oder Kanälen.

2. Das Rauhgemäuer oder äußere Mauerwerk, hier Ofenstock genannt, mit den Abzüchten.

3. Die Rauhschachtsfüllung.

4. Den Rauhschacht.

5. Das Arbeits- und die beiden Formgewölbe.

6. Die innere Lichte für den Kernschacht und Gestell, welche mit feuerfesten Sandsteinen ausgesetzt werden.

## 7. Den Windfang oder Schornstein.

Der zu diesem Hohenofen bestimmte Platz ist jetzt ganz geebnet, und darauf die Aussteckung zu seiner Gründung vorgenommen worden. Weil man aber bei seinem Ausgraben kein festes Gestein erreichen konnte, so mußte eine um so größere Tiefe jene Stärke ersetzen. Die Fundamente dazu, aus beträchtlichen Gesteinsmassen, mußten also bis zur Hüttensohle aufgeführt werden.

Gegen das Ende des herausgehobenen Grundes blieben nun, um die zusitzenden Feuchtigkeiten unschädlich zu machen, die Öffnungen für die nassen Anzüchte offen, die das Viereck kreuzweise durchschneiden, um dasselbe herumlaufen, und außerhalb des Ofens unter einem kleinen Falle abgeführt wurden.

Ihre Deckung geschah mit eisernen Platten. Der bis zum Horizont der Hütte herangebrachte Grund wurde mit kleineren Steinen und Mörtel ganz geebnet, und dann auf ihm die Schnürung oder Aussteckung der noch weiter fortzusetzenden Theile vorgenommen, die auf folgende Art geschehen mußte:

Von den vier Ecken des Fundamentes zog man Diagonalen, und wo sie sich durchschnitten, war der Mittelpunkt, oder die Centralinie des Ofens, von welcher nun die Bestimmung der Maße für alle nachfolgende Theile selbst ausgieng.

Durch diesen Mittelpunct soll eine Parallele mit der vordern oder hinteren Seite des Fundaments, und die zweite, jene unter einem rechten Winkel durchkreuzend, gegen den Abstich zulaufen. Setzte man nun in jenes Centrum einen Schenkel des Zirkels ein, und führte den andern mit seinem beschreibenden Kreise durch seine erste stets nur als Halbmesser zu erweiternde Öffnung, so bestimmte die erste:

a. den Durchmesser der inneren Lichte des Schachtes selbst, für das Gestell und den Kernschacht. Die zweite:

b. die Stärke des Rauhschachtes; die dritte:

c. die Weite der Rauhschachtsfüllung; die vierte Eröffnung:

d. die Stärke des Rauhgemäuers oder Ofenstockes, sammt seiner ganzen bis zur Gicht zur verlierenden Böschung.

Eben so leicht wurden nun die offen zu bleibenden Räume der beiden Blas- und des Arbeits-Gewölbes gefunden.

Man trug nämlich ihre halbe Weite zuerst auf den einen, den anderen Theil des obenerwähnten für die Zustellung kleinsten Umkreises, und eben so auch ihre größte Weite auf den zuletzt gemachten größten Umkreis, und zog die Punkte zusammen.

Will man nun, wie es hier geschah, dem Rauchschacht und Rauhgemäuer oder Ofenstocke selbst, eine mit der äußersten Seite des Grundes übereinstimmend rechtwinklichte Figur ertheilen; so bringt man bei den allererst gezeichneten Diagonalen an die Rückung die Ecken, welche sich ergeben müssen, wenn auf allen vier Seiten mit den Fundamenten gleichlaufende Linien von den vier Durchschnittspunkten des zweiten, dritten und vierten Cirkels gezogen werden.

Nach diesen genau vorgezeichneten Linien, wurde der Ofenstock und der Rauhschacht, mit den dazwischen beobachteten leeren Räumen bis zur Gicht aufgemauert.

Für die drei Gewölbe hat schon beim Beginne derselben der Grundriß gesorgt, die bei ihrer bestimmten Höhe durch Bögen geschlossen, und wie oben fortgesetzt wurden.

Von dem Ofenstocke sollte man öfters längere Steine über den dazwischen befindlichen leeren Raum in den Rauhschacht zur größeren Haltbarkeit und Verbindung beider, übergreifen lassen.

Und, damit die im Schachte, oder vom ganzen Gemäuer selbst sich ergebenden Dämpfe um so leichter Ausgang fänden, so wurden von dem Rauhschachte durch die Füllung und den ganzen Ofenstock, über dem Gewölbe angefangen, und bis zur Gicht fortgefahren, auf jeder Seite des Ofens doppelt, in drei- bis vier-schuhiger Entfernung angebrachte Dampfröhren vorgerichtet, die anfänglich auf- dann abwärtssteigen, damit die Feuchtigkeiten nicht rücktreten und der Hüttenstaub nicht hineinfallen und sie verstopfen könne.

Zu noch größerer Haltbarkeit und Befestigung des Ganzen, ist endlich das Mauerwerk mit sehr starken eisernen Schließen verankert, die bis zur Gicht in unbeträchtlicher Entfernung in doppelten Kränzen übereinander liegen [1]).

---

1) Es war hier sehr gefehlt, die Schließen oder Anker fest im Ofenstocke einzumauern und noch dazu die Stäbe so stark als möglich, einzutreiben oder zu verspletten; denn jeder Ofen, der in Umtrieb kömmt, wird — wäre die Austrocknung auch Jahre lang mit größter Behutsamkeit geschehen — von der Hitze ausgedehnet, und wenn dann die Anker fest anliegen und verkeilt sind, müssen sie schlechterdings reißen, wie es hier auch vielfältig geschah.

Von der Gicht steigt der Ofenstock inwendig senkrecht, und von außen mit einer kleinen Böschung als Rauchfang auf, über den ein Gewölbe gespannt ist, welches in einem engen Kamin sein Ende erreicht. —

Zu jeder Seite des Hohenofens stehen zwei Spitzbälge ganz offen da, deren jeder einen Cubicinhalt von 32 bis 33 Cubicschuhen hat; und da ihr Wechsel pr. Minute von neun bis eilf Mal im Ruprecht'schen Ofen, in dem des Grafen v. Wrbna aber nur acht bis neun Mal geschieht, so beträgt die Luftmasse für ersteren von 1152 bis 1408, und für letzteren 1024 bis 1152 Cubik-Schuhe. Dieses ist auch die Ursache, warum ersterer, obwohl um sieben Schuh niedriger, den letzteren im Durchschnitte um etwas im wöchentlichen Aufbringen und in der Erzeugung übertrifft.

In den Köpfen dieser Spitzbälge sind jetzt Ventile von Eisenblech angebracht, damit weder Flamme noch Funken, auch keine Schlacken, die bisweilen aus Nachlässigkeit der Ofenknechte schon über die Formen herauf stehen, eingesaugt werden, und die Bälge entzünden können.

Jeder Balg hat eine eigene hölzerne Lutte, die durch angeheftetes Leder mit der Düße in Verbindung steht.

Die Bälge werden bei beiden Hohenöfen durch gleichen Mechanismus bewegt. Er besteht aus einem mittelschlächtig laufenden 14 Schuh hohen, und $2\frac{1}{2}$ Schuh breiten Wasserrade, und aus einer Welle, worauf Kämme angebracht sind, die auf Schemel greifen, und dadurch die mit ihnen verbundenen Mäntel der Bälge abwärts drücken.

Dies ist ein sehr alter und bekannter Mechanismus, der seiner Absätzigkeit, seines ungleichen Ganges, sei-

ner Gebrechlichkeit und mehrerer anderen Fehler wegen, nicht weitläufiger beschrieben zu werden verdient.

Wir haben mehrere Gebläse mit ihrem Mechanismus für verschiedene Localitäten entworfen, auch bereits eines mit gutem Erfolg in der Radmär erbauet, welches weiter unten beschrieben, und in einer Zeichnung dargestellt wird.

Unter andern dachten wir lange darüber nach, wie wohl der Mangel eiserner Cylinder ersetzt werden könne, und fanden, daß vier gegossene eiserne Platten, von innen abgeschliffen, und genau unter rechten Winkeln zusammengestellt, diesem Zwecke entsprechen würden. Sie erhalten nur die Dicke von zwei Zollen, und werden entweder in einen hölzernen Kasten gestellt, oder durch vier hölzerne, an den Ecken angebrachte Säulen, zusammengezogen. Die Probe mit solchen Kästen würde bei dem neu zu erbauenden Hohenofen in Hieflau abgeführt worden seyn, wenn zu ihrer Abpolirung ein Schleifwerk vorhanden gewesen wäre, und wir glauben, daß sie in Rücksicht ihrer Dauer und Güte den eisernen Cylindern nichts nachgeben müßten. —

Die Schmelzmaterialien, als: Eisensteine und Kohlen, werden durch Pferde auf den nach den Hohenöfen gehenden Brücken zugeführt, und gerade vor die Gicht in die beiden abgetheilten, schon beschriebenen Behältnisse, abgestürzt.

Zu der Zustellung dieser Ofen gehören:

a) Der Bodenstein,

b) Die Gestellsteine,

c) die Kernschachtsteine, und

d) feuerfester Lehm und alte Gestellsteingraupen.

Wenn man jedem Gebrechen zu steuern, und im Gestelle eine vollkommene Ruhe während der ganzen Schmelzcampagne zu erhalten denkt, so muß nothwendig auf den Grund erst eine halbe Schuh dicke Lehmlage wohl getreten, und darauf dann der oben erwähnte, aus Übergangskalk bestehende 18 bis 24 Zoll dicke Bodenstein festgelegt werden.

Alle Fugen gegen den Rauhschacht sind dann noch genau zu verstauchen, und mit Lehm gut zu verstreichen, worauf nun das Gestelle und Schachtfutter kömmt. Für dieses besteht als Lehre ein bloß von der Gicht bis zum Bodenstein herabgelassener Senkel, der hier wieder den Punkt bestimmt, der senkrecht unter diesem von den zwei gezogenen Diagonalen im Fundamente angegeben wurde.

Die am Senkel hängende Schnur macht die Axe des Schachtes, oder die sogenannte Centrallinie aus, und so wie der Senkel selbst auf dem Bodensteine den Punkt angibt, um welchen nun in der gehörigen Entfernung der erste Schachtkranz gelegt wird, eben so muß diese Schnur der Anhaltspunkt für die gehörige Stellung aller nachfolgenden Stücke im ganzen Schachte, bis zur Gicht hinan, bleiben. Zur Erleichterung der Arbeit befestiget man jedoch im Kohlensacke und bei der Gichtmündung einen Kranz von gleichem Durchmesser mit jener, und eine Latte, vom Umkreise des Bodensteines bis an die Peripherie des Kranzes im Kohlensacke angeschlagen, zeigt die beständige Erweiterung des Gestelles, so wie die fortgesetzte Beobachtung bis an jene der Gicht, die umgekehrt steigende Verengerung des Schachtes an.

Die anzuwendenden Gestell- und Schachtsteine bestehen aus dem obig beschriebenen Sandsteine. Sie sind rund, wie der Schacht selbst, zugehauen. Bei ihrer Einsetzung bedarf es daher nur hier und da einer kleinen

Verbesserung. Als Kitt für dieselben, das heißt zur Verstreichung aller Fugen, bedient man sich einer aus drei Viertheil Lehm und ein Viertheil gepochtem Talke, oft auch weniger bestehenden Masse [1]). Ist die Talkerde in zu großem Verhältniß im Gemenge vorhanden, so wird es zwar um so feuerbeständiger, verliert aber auch in eben dem Grade seinen Zusammenhang, und so umgekehrt. Mit dem Maasstabe in der Hand, führt man nun von dem durch den Senkel bestimmten Centro des Bodensteines einen die Weite des Gestells bezeichnenden Kreis, und reihet an diesen den ersten Kranz jener Gestellsteine, die man noch, wenn sie nicht genau anschließen, passend zuhauen, den Grund und die Seiten mit jenem Kitt oder Lehm gut anstreichen, und sofort zur Legung des ersten Kranzes schreiten muß. Er besteht aus Stücken, die 18 und 20 Zoll hoch, nämlich etwas höher sind, als die Formen vom Bodensteine abstehen. Die Länge ihrer Segmente aber, oder der Bogen der Cirkelstücke, bleibt unbestimmt.

Der erste Gestellstein wird daher an der Rückwand des Ofens fest aufgelegt, der zweite kömmt rechts, der dritte links an diesen angeschlossen, und so muß wechselsweise der erste Kranz vollendet werden; nur beim Abstiche bleibt eine 14 bis 15 Zoll breite Öffnung übrig.

---

1) Die zur Verstreichung der Fugen sowohl, als zur Bindung der Gestellsteine unter sich, anzuwendenden Kitte sind sehr verschieden. Am besten werden sie jedoch aus gepochtem Mehle oder Graupen gemacht, das aus den zur Zustellung gewählten, theils rohen, theils gebrannten Steinen, und nur aus so viel Lehm bestehen soll, als der Zusammenhang der Theile nothwendig macht. Diese werden alsdann mit Wasser begossen, sehr gut abgerührt und durchgeknetet. Ist im Gestellsteine selbst kein Talk enthalten, so wird ein Theil des Ganzen gewiß gute Dienste leisten.

um bei der nachfolgenden Arbeit leichter aus- und einschlüpfen zu können.

Übrigens trachtet man die Seitenflächen und Fugen der zusammengestellten Steine gut mit obigem Kitt zu verschmieren, und den leeren Raum gegen den Rauchschacht hin mit einer angerührten Masse aus frischem Lehm und alten gebrannten Theilen der herausgenommenen Lehmfütterung zu versetzen, auch noch durch alte, ebenfals gebrannte Steine, fest zu verschlagen.

Auf den ersten Kranz kömmt in derselben Ordnung der zweite. Der Zugang beim Abstiche bleibt, wie im untern Kranze, gleich unbesetzt, und die halb ausgehauene Öffnung der oberen Formstücke muß ebenfalls mit den auf den Bodenstein gelegten, übereinstimmen, um späterhin das Eßeisen hinein legen zu können.

Der dritte Kranz schließt sich, wie auch alle nachfolgende, ringsum zu, und die Zusammenkittung und Versetzung der hinteren Seite gegen den Rauchschacht, wird mit obigen Hülfsmitteln immer fortgesetzt, bis man endlich die Gicht erreicht hat, die mit eisernen Platten bedeckt wird, und so ist dann die ganze Arbeit, bis auf den Abstich, vollendet.

War der Ofen während einer Schmelzcampagne nur im Gestelle ausgebrannt, so pflegt man ihn nur an seinem schadhaften Orte auszubessern; es wird dann entweder ein Theil des Gestells allein, oder dieß mit dem Bodensteine zugleich, herausgenommen, und ein neues dafür eingesetzt. Diese Arbeit währet zwei, drei bis vier Jahre fort, bis man wieder zur ganzen Aussetzung, oder Zustellung des Ofens zu schreiten genöthigt ist.

Das Auswärmen und Zumachen des Ofens erscheint beim nachfolgenden Betriebe. Es sey daher erlaubt, erst noch die Ausmessungen dieses Ofens anzugeben.

## Weite.

| | Schuhe. | Zolle. |
|---|---|---|
| Am Bodenstein im Durchmesser . | 3 | 6 |
| Im Kohlensacke = detto . . | 7 | 6 |
| Bei der Gicht = detto . . | 2 | 4 |

## Höhe.

| | |
|---|---|
| Vom Bodenstein bis zum Kohlensacke. | 10 Schuhe |
| = Kohlensacke zur Gicht . . | 19 — |
| Gesammte Höhe | 29 Schuhe. |

Besteht aus zwei kupfernen Formen.

| | | |
|---|---|---|
| Höhe der ersten vom Bodensteine | 1 Schuh | 5 Zoll |
| = = zweiten = = . | 1 — | 6 — |
| Entfernung der ersten von der Centrallinie gegen die Rückwand. | $6\frac{1}{2}$ — | — |
| Entfernung der zweiten gegen den Abstich . . . . | $3\frac{1}{2}$ — | 5 — |

Beide sind nur mit der Wasserseige von drei bis fünf Graden in den Ofen gestellt.

| | | |
|---|---|---|
| Jede ist in denselben vorgelegt . | — | 3 Zoll |
| Jede hat eine runde Öffnung mit einem Durchmesser von . | — | $3\frac{1}{2}$ — |

Es liegen in jeder zwei Düßen vom Form-Auge 8 bis 9 Zoll entfernt, deren ebenfalls runder Mündungsmesser zwei Zoll beträgt.

Gegen das Ende jeder Schmelzcampagne stehen die Formen von dem ausgebrannten Bodensteine bei 3 Schuhe entfernt. Daher sticht man gegen diese Zeit hin auch so oft spieglichte und graue Flossen ab; diesen Nachtheil bewirkt die größere Entfernung vom Luftstrome, und die daraus entspringende geringere Entkohlung des Roheisens.

Der Wrbnaische Hoheofen beobachtet in seiner ganzen Zustellung dieselben Maßae; nur die Höhe des Schachtes übertrifft die des Ruprechts'schen um 7½ Schuh, daher seine gesammte Höhe 35½ Schuh ausmacht.

### Von der Schmelzung in Hohenöfen.

Wenn nun der Hoheofen zugestellt ist, und alles übrige Geräthe sich im guten Stande befindet, Kohlen- und Eisensteins-Vorräthe beigeschafft sind, so werden die Anstalten zum Schmelzen selbst getroffen, die zuerst in der Auswärmung und im Zumachen des Ofens bestehen.

Die Auswärmung geschieht anfangs bei fast ganz geschlossener Gicht, durch die in den Ofen ziehende Flamme des vor der Brust angezündeten Scheitholzes [1]), späterhin aber durch Einbringung des Feuers in den Ofenschacht selbst, dessen Gestelle mit sechs bis acht Faß Kohlen gefüllt, angezündet, und dies etliche Mal wiederhohlt wird. Sind nun die Feuchtigkeiten durch das allmählige Erhitzen zum Theil aus dem Ofen vertrieben, und dadurch das Springen der Gestell- und Schachtsteine für die Folge verhütet, so wird der Schacht gereinigt, und der Ofen zugemacht, welches in Einsetzung des Eßeisens, und in Verschließung der Abstichöffnung besteht. Die Öffnung, worin das Eßeisen zu liegen kömmt, wird anfänglich mit weißem feuerfesten Lehm gut belegt, dann die ebenfalls mit ihm stark überzogene Forme darauf gegeben, (die man so lange in die weiche Unterlage drückt, bis sie ihre gehörige Stellung erhalten hat), und endlich der obere Raum mit Lehm und Ziegeln geschlossen.

---

1) Dies wird meistens vernachlässigt, und man hat sogar schon am zweiten Tage nach vollendeter Zustellung den Ofen in Umtrieb gesetzt — daher auch die weiten Sprünge in den erst neu erbauten Hohenöfen, und die große Menge abgerissener eiserner Schließen.

Die Abstichöffnung ist schon früher, gleich nach vollendeter Zustellung, oder erst jetzt durch Hinzusetzung der zwei Flügelstücke bis auf sieben Zolle in ihrer Breite verengt worden. Jetzt muß sie nun aber ganz vermacht werden, und zwar ihr oberer Theil mit einem ungebrannten, aber wohl getrockneten Lehm-Ziegel, der untere hingegen, durch welchen in der Folge Schlacken und Roheisen abfließen, mit einem Ballen von Gestübbe. Der Lehmziegel ist bei drei Zoll dick, zehn Zoll breit, und etwa neun Zoll hoch; er paßt daher genau in jene Öffnung, und hält, wenn er noch mit Thon verschmiert wird, eine lange Zeit aus. Der Gestübbeballen wird bei jedem Abstechen durchgebrochen, und zur Verschließung jedesmal wieder ein neuer genommen.

Jene theilweise Anfüllung und Entzündung der Kohlen, wird jetzt wieder etliche Schichten hindurch fortgesetzt, oft aber der Schacht sogleich mit Kohlen ganz angefüllt, und fünf bis sechs Tage in der Glühung erhalten, worauf alsdann die Schmelzcampagne mit Aufgebung der Kohlen und Erze beginnt. Jetzt fängt auch das bisher ruhige Gebläse langsam zu wechseln an, und so sind alle wirkende und leidende Mittel gegeneinander in Bewegung gesetzt.

So wie nun durch die Zerlegung im Gestelle die ganze Füllungsmasse des Ofens sich allmählig zu senken anfängt, die erste und alle folgenden Gichten beständig niedergehen, so muß auch der dadurch im obersten Theile des Schachtes entstadene leere Raum stets durch neue Kohlen und Erze, wieder ersetzt werden.

Das Kohlenmaß bleibt schon mit seinem ersten Satze unverändert, nur die Eisensteine werden anfangs im kleinsten Maße, pr 90 Pfunden, aufgegeben, bis sie durch stufenweises Steigen in das gehörige Verhältniß des Kohlensatzes eingetreten sind. Dieses Verhältniß wird nun zwar bei öfterer Umänderung, die sich auf die

Eigenschaften der herbeigeführten Kohlen und Eisensteine gr nden muß, beobachtet, aber die gehörige Aufgabe ununterbrochen bis Ende des Schmelzganges fortgetrieben.

Die Füllung des Ruprecht'schen Hohenofens beträgt, nach der ganz neuen Zustellung, 76, bei einer theilweisen Ausfütterung aber, wenn der obere Theil des Schachtes sich schon erweitert hat, 84 Faß, oder im Mittel 778 Cubik Schuhe-Kohlen; die des Wrbnaischen Hohenofens aber 82 bis 94 Faß, oder 856 Cubik-Schuhe.

Nach erfolgtem Niedergange von 80 Gichten im Mittel beim Ruprecht'schen, und von 88 beim Wrbnaischen Hohenofen, treten die Eisensteine, nach der Erfahrung, mit voller Gewalt in das Gestelle ein; doch auch schon sechs bis zwölf Gichten früher, gelangen viele Stücke durch die Zwischenräume der Kohlen in dasselbe herab; es kömmt also bald die Zeit, die Schlacken entweder allein, oder mit dem Roheisen zugleich abzustechen.

Der Heerd, worauf dieses geschieht, besteht aus einer zwölf- und mehrzölligen festen Lehmsohle, die eine wohl angestauchte Gestübbe-Decke aus zwei Drittel gestampftem Kohlenklein und zwei Drittel eben so zubereitetem Lehm über sich hat. Diese wird alle Sonntage neu ausgeschlagen, und mit vier bis sechs Faß Kohlen abgewärmt, wo alsdann der Ofen vier bis fünf Stunden außer Umtrieb ist.

Das Aufgeben der Kohlen und Eisensteine, und das Abstechen des Roheisens und der Schlacken, erfolgt nun fortwährend in bestimmten Zeiten. Von der Art und Weise, wie dieses geschieht, hängt meistens der gute oder schlechte Schmelzgang ab. Wir wollen diese Arbeiten daher einzeln durchgehen.

## A. Beschickung.

Tauben Zuschlag wendet man hier nicht an, da man Eisensteine besitzt, die wegen ihrer Leichtflüssigkeit vielleicht unter allen den ersten Rang behaupten[1]).

Die Pflinze machen gewöhnlich ein Drittel, und die Braunerze zwei Drittel des Ganzen aus, so wie sie in dem Haupterzberge gewonnen werden; jene aber vom Söberhaggen, Stritzelgraben und Tullegg, beinahe in demselben Verhältnisse vorkommende Eisensteine, pflegt man im geringen Verhältnisse etwa von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ des Ganzen, mit zu verschmelzen. Und da sie, wie schon oben erwähnt wurde, immer mehr oder weniger Thon- und Talkerde enthalten, so geht die Schmelzung um so besser von statten, je kleiner die zugesetzte Quantität ist.

## B. Satzführung.

Unter Gichten versteht man hier ein bestimmtes Maß von Kohlen und Eisensteinen, die den auf eine gewisse Tiefe niedergegangenen Ofen gerade auszufüllen im Stande sind. Diese Menge Eisensteine, so wie die Kohlen besonders, heißt man einen Satz.

Der Kohlensatz besteht hier in einem innernberger Faß, das fünf österreichische Metzen, oder 9,7355 Cubik-Schuhe a 64 Pfunde im Mittel, nach Wiener Maß und Gewicht, enthält.

Der hier sogenannte, aber uneigentliche Eisensteinsatz füllt einen Kübel aus, welcher 360 Pfunde wiegt. Dieser Kübel wird nun in einer tarirten mit einem Rade versehenen Truhe, in dem sogenannten Laufkarren,

---

1) Wirklich bietet hier die Natur der Kunst sehr wohlthätig die Hände.

entweder ganz, halb, zum Drittel oder Viertel, oder mit 360, 180, 120, oder 90 Pfunden Eisensteinen auf den oben bestimmten Kohlensatz angelaufen. Da bei der Satzführung zwischen Kohlen und Eisensteinen (weil ein bestimmtes Quantum von Kohlen nur ein bistimmtes Quantum von Eisensteinen zu ertragen fähig ist) und eben so zwischen diesen beiden und dem einströmenden Winde ein richtiges Verhältniß Statt finden muß, so überlassen wir jedem Hüttenmanne zur Beurtheilung, ob durch jenes gewaltige Steigen und Fallen des Eisensteinsatzes mit der Differenz von 30 bis 60 und 180 Pfunden, jenes getroffen werden könne.

Der Kohlensatz ist unabänderlich, und scheint in Hinsicht seiner Größe und in der Voraussetzung, daß Kohlen und Eisensteine so viel möglich untereinander vermengt, in den Calcinations-Raum gelangen sollen, ziemlich nahe getroffen zu seyn.

Bei dem Aufgeben der Sätze, oder bei der Satzführung, hat der Schürknecht (Aufgeber) oder Möllner zu beobachten:

1. Den Niedergang der Gichten, damit er nur so tief geschehe, daß das Maß des Kohlen- und Eisenstein-Satzes den gesenkten Raum einnehme. Ein unter einem rechten Winkel gebogenes Instrument, der Gichtenmesser genannt, bestimmt die dießfällige Untersuchung.

2. Daß die Kohlen, wenn kein Junge oder eigener Gehülfe vorhanden ist, soviel möglich von der Lösche gereiniget, sodann die kleineren Kohlen am Boden des Korbes, und darauf die größeren Stücke gegeben werden, damit bei umgekehrter Stürzung in den Schacht, die kleineren Kohlen die Zwischenräume der größeren ausfüllen, und auf diese Art die Eisensteine nicht so geschwind durchfallen können.

über die Vortheile, welche die Reinigung der Kohlen von der Lösche gewährt, haben wir uns weitläufiger bei dem Hüttenwerke in der Radmär erklärt.

3. Daß der Kohlensatz geebnet, so wie die darauf gestürzten Eisensteine ganz gleichförmig auf der Gicht vertheilt, und endlich

4. Dieselben nicht abgesondert [1]) nach den Graden ihrer verschiedenen Größe, sondern soviel möglich untereinander gemengt, der Verschmelzung übergeben werden.

So lange nun die Schmelzung im guten Gange sich befindet, und das Roheisen von der gehörigen Qualität erscheint, wird das Aufgeben im gleichen Verhältnisse des Kohlen- und Eisenstein-Satzes fortgetrieben; eine Veränderung desselben macht aber entweder das Steigen oder Fallen des Eisensteinsatzes nöthig, und jenes geschieht:

a. Wenn das Verhältniß harter und weicher Kohlen verändert wird; denn in diesem Falle kann in demselben Cubic-Inhalte des Kohlenkorbes ein größerer Antheil an Kohlenstoff mitgegeben werden.

b. Wenn zwar reine, aber weit mehr kleine als große Kohlen zugeliefert werden. Denn da erstere weniger Zwischenräume, als letztere geben, so findet in Hinsicht des Kohlenstoff-Antheils wieder eben gedachter Umstand sich ein, und endlich

c. Wenn sich die Quantität der Kohlen verändert.

---

1) Vorausgesetzt, daß der Unterschied ihrer Größe nicht sehr bedeutend ist, und die einer Wallnuß nicht viel übersteigt.

Der Kohlenstoff erscheint (wie dies bei Beschreibung des bisher noch betriebenen Verkohlungsprozesses wird erwiesen werden), in der Kohle in mehr oder weniger oxydirtem Zustande. Je vollkommener aber jener Prozeß betrieben wird, (seine Vollkommenheit erreicht er nur in verschlossenen Gefäßen) desto weniger erhält die Kohle Sauerstoff; es ist daher in der That nur dem praktischen Hüttenmann begreiflich, warum diese einen um so viel größeren Erzsatz, als jene durch eine schlechte Verkohlungsmethode erzeugten Kohlen, zu ertragen fähig sind.

d. Muß noch der Eisensteinsatz steigen, wenn die Beschickung leichtflüssiger wird. Was die mit der Schmelzcampagne zunehmende Erweiterung des Schachtes für Bezug auf die Satzführung habe, wird weiter unten erklärt.

Aus dem Gesagten erhellt nun, daß der hiesige gare oder gekohlte Gang sich auf ein zu großes Verhältniß der Kohlen gegen den Eisenstein-Satz gründe.

Folgende Erscheinungen sind die Kennzeichen desselben: wenn nämlich die Kränze der Gichtmündung mit einem weißen Beschlage angelaufen sind, und aus ihr eine rothe Flamme auflodert, die zugleich mit einem geringen aber blauen Rauche emporsteigt.

Wenn durch das Form-Auge die hellen und weißschimmernden Schlacken vor dem Windstrome sich in Wellen erheben, und nur wenig kleine, aber lauter dünnflüssige Tröpfchen vor der Forme niedergehen; wenn das Leuchten aus ihr stärker, so wie der Schein röther zu werden beginnt; wenn endlich an das Raumeisen, welches durch das Form-Auge in den Eisenkasten hinablangt, sich nur sehr wenig Eisen anhängt, und dieses wieder leicht davon abzuspringen pflegt.

Bei eröffnetem Abstiche sprudeln sogleich Schlacken und Roheisen leicht gleich einer Quelle aus dem Ofen hervor; dieses wirft keine Funken, und jene bilden schlangenförmige Züge, beide aber bleiben länger als gewöhnlich im Flusse, und werfen eine rothe scheinende Farbe von sich. Mit Wasser begossen, laufen die Schlacken auf, blähen sich, bersten, erkalten bald, und sind dann, besonders im Vorzuge, oder in der obersten Schlacken-Schicht ganz weiß [1]).

Das Roheisen aber bleibt lange warm, wird auf der selten mit Graphitschüppchen bedeckten Oberfläche ebener, und an den Seiten aufgebogen; im kalten Zustande ist es sehr zähe, und im Bruche spieglicht oder grau.

Das Fallen des Eisensteinsatzes erfordert das Gegentheil jener Vorsichtsmaßregeln.

Wenn nämlich die Kohlen sehr groß — die zwar einen Unterschied verursachen — oder aber mit zuviel Lösche verunreiniget sind; ferner wenn sie weich und naß sind, das heißt schon sowohl in der Verkohlung selbst, als durch das Ablöschen im Wasser, oder endlich im Regen zu viel Wasser aufnahmen, oder wenn mehr Nadelholzkohlen als vorhin beigeführt wurden.

Die Beschickung strengflüssigerer Erze erfordert ebenfalls einen Abbruch derselben, so wie gegen das Früh-

---

1) Dieses ist die sogenannte bimssteinartige, weiße, poröse, sehr leichte Schlacke; sie knistert, wenn man sie anhaucht, da der Zusammenhang ihrer Theile sehr schwach ist, und derselbe dadurch noch mehr zerstört wird. Sie gibt einen schwefelichten Geruch von sich der jedoch nicht von Schwefelkalk, sondern von Zerlegung des Wassers, und des dadurch frei gewordenen Wasserstoffgas herrührt.

Jahr der plötzliche Übergang der kalten in eine wärmere Zeit, und überhaupt jene öftere Abwechslung wohl zu berücksichtigen ist; denn, wer weiß nicht, daß jeder Ofen — gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, — im Winter bei anhaltender sehr großer Kälte, wo folglich die Luft auch mehr Sauerstoff enthält, weit besser zu arbeiten, und weniger Kohlen auf ein gleiches Maß Eisenstein zu bedürfen pflegt?

Nasse Eisensteine sollen übrigens im Sommer nicht zur Wage gebracht, so wie gefrorne Erze im Winter nicht in die gewöhnlichen mit bestimmtem Maß und Gewicht bezeichnete Laufkarren gefüllt werden, da beide um so weniger mit einander übereinstimmen werden, als gefrorne Eisensteine weiter auseinander getrieben sind, und einen größeren Rauminhalt einnehmen, die nassen aber bei kleinerem Volumen schon mehr an Gewicht geben.

Als Kennzeichen eines sehr grellen Schmelzganges, so daß der Ofen versetzt zu werden Gefahr läuft [1]), treten folgende Erscheinungen ein:

---

1) Die Versetzung der Öfen ist hier keine Seltenheit; theils, weil man durch die oben erwähnten Sprünge mit dem Steigen des Eisensteinsatzes gegen jenen der Kohlen das Verhältniß zu sehr aufhebt, theils weil man ein weißes, sehr wenig gekohltes Roheisen zu erzeugen trachtet. Manchmal geht dieselbe so weit, daß in dem Ofen 36 bis 40 Zentner Roheisen zurückbleiben, und sich im Gestelle angesetzt haben, wobei sechs bis acht Stunden bloß Schlacken ohne Roheisen abgestochen werden. Die Auflösung geht jedoch nach getroffenen Kohlungsmitteln, wieder sehr leicht vor sich; ein Beweis von der Güte und Leichtflüssigkeit der hiesigen Eisensteine, da man anderwärts in einem solchen Falle immer auszublasen genöthigt ist. —

Die Gichten fangen an schneller als gewöhnlich niederzugehen, man bemerkt ein mehr oder minder ungleichförmiges, oft plötzliches und stärkeres Senken derselben.

Die Flamme bricht mächtig hervor, ist weiß und von einem verbreiteten, gewöhnlich grauen Dampfe begleitet, daher man den versetzten Ofen schon durch seinen Ausflug in der Entfernung erkennen kann.

Im Gestelle sieht er dunkel und fest aus, die Eisensteine drängen sich stärker in größeren musigen Theilen bei der Form nieder, welche von der Ansetzung des Eisens und der Schlacken, oft ganz umhüllt ist, die von ihr mit einem angehängten Rüssel oder Nase sich weit in den Ofen verziehen. An das eingehaltene Raumeisen hängt sich sogleich das Eisen an, dessen Überzug nach seiner Verkühlung manchmal kaum wegzubringen ist.

Wird endlich das Gestelle geöffnet, fließen Schlacken und Roheisen langsam und schwer hervor, wirft dieses häufige Funken umher, und sind jene weiß und musig; so überzeugt man sich um so gewisser, daß man mit dem Schlackenspieß nicht auf den Boden gelangen wird, und die Seiten des Gestelles häufige Anwüchse haben.

Die mit Wasser übergossene Schlacken werden zwar noch etwas aufgetrieben, aber ihre grünlich graue, braune und schwarze Farbe, welche von der Verschlackung des Eisens und Braunsteins herrührt, ihre Zerreiblichkeit von oben und Festigkeit im Nachzuge, das Sieden und Ausflüstern des Eisens, seine rauhe Oberfläche, so wie seine große Festigkeit im verkühlten Zustande, und die häufigen Blasenräume in seinem Bruche, sind unverkennbare Zeichen des zu weichen und versetzten Ofenganges.

Da man diesem Fehler oft durch das Abbrechen der Eisensteine zu langsam steuern würde, so nehme man zugleich seine Zuflucht:

a. Zu einem verzögerten Gange der Gebläse, wodurch die Gichten langsamer niedergehen, und das Eisen mehr Kohlenstoff aufzunehmen Zeit haben wird; eben so muß das im Gestelle angesetzte Frischeisen, von dem Windstrome nicht mehr angefallen, sich wieder kohlen, und in den flüssigen Zustand übergehen, oder

b) zu ein paar Schaufeln zerstoßenen reinen Quarzes, der durch die Formen hineingegeben, in der höheren Temperatur den anfallenden Windstrom zerlegt, sich auflöst, verschlackt, und dann einen Theil seines Kohlenstoffes dem Eisen überläßt, wie wir dieses weiter unten deutlicher zu erklären versuchen.

Gibt man hingegen gepochte spathige Eisensteine bei einem grauen Gange auf jene Art hinzu, so wird der Sauerstoff des Kalkes, und seine enthaltenen Metalloxyde zur Entkohlung des in dem Eisenkasten befindlichen grauen Roheisen thätig mitwirken, und hierdurch besseres, weißeres, oder weniger gekohltes Roheisen bewirken.

Manchmal entspricht das Roheisen der Absicht, und doch sind die Schlacken dick und zähe, und versetzen beständig die Forme; in diesem Falle sind die Eisensteine zu wenig vorbereitet, die Erdarten zu wenig gesäuert, und zu viel Thon, Talk oder Kieselerde in der Beschickung; ein Zuschlag von verwittertem Kalk, stärkeres Rösten, Wässern und Verwittern der Eisensteine selbst, und ein kräftiges Gebläse, das durch eine größere Menge von Sauerstoff die Temperatur zu erhöhen, die Erde zu säuern, und zu verschlacken vermag, sind die einzigen Hülfsmittel.

Das Mittel beider Erscheinungen ist daher als der Zeitpunkt einer guten und ordentlichen Schmelzung anzusehen.

Die Gichten-Flamme wird dabei nie zu stark aufgehen, eine graue und gelblichgraue Farbe zeigen, weniger Rauch und Dampf mit sich führen, und ein stechender Sonnenschein aus der Forme hervorgehen — die sich seltner und nicht stark vernaßt. — Der Abstich ist leicht, das nur wenige Funken sprühende Eisen fließt, wie die Schlacken dünne — die Auflösung beider hat ihre Vollendung erreicht — das Gestelle ist rein, und beide Produkte haben die weiter unten beim ordinairen Roheisen Nr. 3 auseinandergesetzten Eigenschaften.

Dem Mittel nach kann beim Ruprechtsofen ein Faß Kohlen 147 Pf. Eisenstein, beim Graf Wrbna 170 Pf. ertragen, und die Gichten treten bei ersterm in neun Stunden und einer Minute, bei letzterem in 11 Stunden 29 Minuten in das Gestelle ein; der Niedergang derselben aber erfolgt in 6 Minuten 47 Sekunden beim Ruprecht- und in 8 Minuten 4 Sekunden bei dem Wrbnaischen Hohenofen. —

Die Erfahrung stimmt mit dieser Berechnung genau überein, da man annehmen kann, die Eisensteine füllen die Zwischenräume der Kohlen aus.

Die fleißige Aufzeichnung der gesetzten Gichten liegt dem Aufgeber ob, der jede mit einem Strich auf einer schwarzen Tafel bemerkt, worunter man ein Faß Kohlen versteht, und das Gewicht des Eisensteines erscheint durch jene verlängerten oder verkürzten Striche ebenfalls mit.

## C. Arbeiten am Vorherde.

Diese begreifen unter sich:

1. Das Abstechen der Schlacken.

2. Das Abstechen des Roheisens, oder beider zugleich.

3. Das Herhalten und Reinigen des Heerdes.

4. Das Reinigen des Gestelles, und endlich

5. Die gehörige Pflegung der Forme.

Der Schlackenabstich allein geschieht überhaupt nur bei ärmeren Eisensteinen, welche sie häufig, aber wenig Roheisen abwerfen. Auch ereignet sich der Fall nur bei unvollständiger Auflösung oder Schmelzung der Erden, und wenn der Ofen versetzt ist.

Bei regelmäßigem Gange der Schmelzung wird das Roheisen stets nach neun eingegangenen Kübeln, oder 32 bis 33 Zentnern Eisensteinen, abgestochen. Dieses erfolgt in $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ Stunden, auf folgende Art:

Der Abstich wird so tief als möglich beim Bodensteine mit der Rennstange eröffnet; Eisen und Schlacken miteinander in den Heerd abgelassen, und die Öffnung sodann wieder mit einem Ballen von Gestübbe, aus $\frac{1}{3}$ Lehm und $\frac{2}{3}$ Kohlenstaub bestehend, verschlossen.

Die in dem Flossenbette oben aufschwimmenden Schlacken sind nun sogleich mit Wasser zu begießen, und mit eisernen Krücken von dem Roheisen abzuziehen.

Dieses unternehmen gewöhnlich vier Menschen, und da bei dem ersten Abzuge noch viele Schlacken zurückbleiben, so wird jene Arbeit zum zweiten Mal, bisweilen auch noch öfter wiederholt, und so das Eisen davon gereiniget.

Die Schlacke leitet man nun vor die Hütte, oder unmittelbar in das Pochwerk, wo sie so viel Waschеisen abwirft, daß auf den Zentner Flossen fünf bis sieben Pfunde abfallen.

Die auf dem ganzen Vorheerde in dem sehr flachen, fast ebenen Gestübbetiegel verflossene ein bis drei Zoll dicke Roheisenplatte, welche man hier eine Flosse nennt, überläßt man der Verkühlung, und hebt sie sodann mittelst eines Kranichs zur Seite. Wenn nun die Zeit des Abwägens kömmt, welches des Tags zwei Mal geschieht, so werden die aufeinander gelegten Flossen mit großen Schlägeln zerschlagen, und in dem Flossenmagazin der Wage von sechs zu sechs Zentnern aufgegeben.

Was die Reinigung des Eisenkastens betrifft, so hat der Schmelzer nach jedem Abstiche mit dem Schlackenspieße (einer sechs bis sieben Fuß langen eisernen Stange) denselben in der Mitte und nach beiden Seiten hin zu untersuchen; was sich leicht ablöst, muß er aufzustechen sich bemühen, größere durch einen Rohgang entstandene Anwüchse aber muß er durch Herabsetzung des Eisensteinsatzes, und durch ein schwächeres Gebläse zu heben suchen.

Der Vorheerd muß eben so vor jedem Abstiche wieder gereinigt, die Lücken durch feinen abgefallenen Schlackensand angefüllt, und fest ausgeschlagen werden. Ist er am Sonnabend schon ziemlich tief nieder gebrannt, so zeigen sich manchmal bei gutem Schmelzgange die Flossen an der auf dem Gestübbe liegenden unteren Seite mit einem grauen Überzuge: das Kohlen-Gestübbe ver-

hinderte nämlich auf der unteren Seite den Zutritt der Luft, wodurch das Eisen keine Entkohlung mehr erlitt. — Eben so würde bei gleich gutem Gange, und sonst weißem Roheisen, ein gekohlteres entstehen, wenn es nach dem Abstiche eingeschränkt bliebe und noch während seines Flusses dick mit Kohlengestübbe bedeckt würde.

Es ist daher eine Hauptsache, und vortheilhafter als man bisher wähnte, dem aus dem Gestelle fließenden Eisen eine sehr große Fläche zu geben, und es noch in diesem flüssigen Zustande umzurühren, ja sogar noch Wasser darauf zu gießen, und mittelst einer anderen Vorrichtung des Heerdes darauf zu leiten, damit durch stärkeren Zutritt der im Wasser und in der Atmosphäre enthaltenen Lebensluft, die Entkohlung desselben verstärkt werde [1]).

Ein eiserner Tiegel, den wir bei dem Eisenwerk Radmär vorschlugen, und den wir beschreiben werden, kann sowohl in dieser, als auch in Hinsicht der Kostenersparung und der Arbeit, vortreffliche Dienste leisten.

---

1) Als durch Nachlässigkeit der Schmelzer der Ruprechtsche Ofen eines Tages sehr versetzt war, brach das Eisen durch die niedern Formen in einem heftigen Strome hervor — welchem nun durch einige Mittel wieder Einhalt gethan wurde. Auf dieses Eisen wirkte die ganze Luftmasse von zwei Bälgen, daher wir dasselbe in dem Schmiedefeuer bloß weißglühend ausheitzen, und die feinsten und dünnsten Spitzen daraus strecken ließen. Die Schmiede versicherten, nie ein weicheres Eisen verarbeitet zu haben. Daß also das Roheisen am vortheilhaftesten gleich nach seinem Abstiche verfrischt, und mit dem wenigsten Kohlenverbrauch zu Stabeisen gebraucht werden könne, kann Niemand bezweifeln. — Wir werden die Mittel dazu in einer anderen Abhandlung angeben.

Während des Abstichs müssen jederzeit die Formlöffel vorgelegt werden, damit der Ofen nicht verkühle, und durch die unmittelbare, stärkere Berührung der Atmosphäre das Gestell und der Bodenstein nicht zu stark angegriffen, auch die glühenden Kohlen nicht mit Gewalt durch die Öffnung herausgetrieben werden. Übrigens ist das Abstechen des Roheisens und der Schlacken um so mehr zur gehörigen Zeit zu beobachten, als letztere sonst einen doppelten Nachtheil verursachen. Erstlich lassen sie durch ihre auf dem Roheisen gebildete, zu starke und hohe Decke, die beständig nachkommenden reduzirten Eisentheile nicht mehr so leicht durchdringen, sondern behalten diese mechanisch in ihrer Mischung; und zweitens steigen dieselben zu hoch gegen die Forme, auch wohl über dieselbe an. — Die Erfahrung zeigt aber, daß dann die Sätze viel langsamer gehen, weil der Wind nicht mehr in den Ofen eindringen, und sich theils zurückwerfen, theils in den Schlacken verlieren muß, und endlich bedenke man in diesem Falle die Gefahr, besonders bei einem doppelten Gebläse, daß die Schlacken leicht zur Forme herausfahren, und in wenigen Augenblicken die Hütte in Flammen setzen können.

Das Reinigen der Forme ist hier eine so gewöhnliche Arbeit, daß man es füglich zu der am Vorheerde zählen kann. Es zerfällt in zwei Arten: entweder hat sich eine zähe Schlacke allein, oder zugleich auch Roheisen mit angesetzt; jenes erfolgt bei einer strengflüssigen Beschickung (das heißt hier bei einem unverhältnißmäßigen Antheil von thon- und talkartigem Eisensteine); dieses aber aus mehrfachen, schon oben erwähnten Gründen.

Die Schlacke muß, wie das angesetzte Eisen, jederzeit sorgfältig von der Forme hinweggebracht, und dieselbe überhaupt rein erhalten werden, damit sich der Wind nicht darin verschlage, zurückprellen, und eine

Schwächung erleiden möge. Indessen ist das Reinigen der Forme von angesetztem Eisen oft schwer, trotzt der Abmeißelung, und gibt nur allein den Mitteln eines gekohlteren Ganges nach, wozu noch die Vermachung des Eßeisens mit dem Formlöffel bis auf die halbe, $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ Mündung gehört.

Zu den besonderen Zufällen, die sich während der Schmelzcampagne ereignen können, gehören:

1. Das Hervorbrechen des Eisens aus dem Gestelle, so wie der Ausbruch einer Flamme durch einen ausgebrannten Theil. Man sucht sogleich die flüssigen Massen aus dem Gestelle abzulassen, den beschädigten Theil weiter zu eröffnen, und ihn mit Lehm gut zu verschlagen und anzustauchen.

2. Das Abbrennen, so wie das Sinken des Eßeisens, wenn der Formstein weggeschmolzen ist. Bei dieser Erscheinung wird sogleich abgestochen, und das Gebläse eingestellt. — Nun räume man das Eßeisen augenblicklich ab, mache es locker und hebe es heraus. — Geschah die Abschmelzung allein, so braucht man nur ein neues Eßeisen wieder einzusetzen; nahm man aber die Senkung wahr, so muß der abgebrannte Theil von innen mit Lehm gut verstaucht und wieder ausgesetzt, die Öffnung, so wie das Eßeisen mit Lehm überlegt, und dieses wieder fest angetrieben werden.

3. Kohlenmangel, Reparaturen des Gebläses, heftige Wassergüsse und andere Zufälle können den Gang des Ofens beheben; dieses mag indessen auch ohne Nachtheil des Kohlenverbrandes, oder eines anderen Gebrechens vierzehn und mehrere Tage geschehen.

Man muß sich nämlich zuerst bestreben, den Ofen gänzlich zu reinigen, dann den Abstich, so wie die Formen mit einem Gestübbeknollen gut zu vermachen, und

damit das Eßeisen nicht abschmelze, so mag langsam das Gebläse, oder eine öftere Benetzung mit Wasser, dasselbe stets abkühlen.

Eine Viertelstunde später, nach welcher Zeit die Gasarten der zersetzten Körper sich gänzlich verflüchtigt haben, ist dann endlich noch die Gichtöffnung mit einer eisernen Platte zu verschließen, und so der Ofen in Ruhe zu lassen. Wenn er wieder in Umtrieb gesetzt wird, soll anfänglich das Gebläse sehr langsam gehen, damit die Schlacken flüssig, und eben so auch das Eisen gut erhalten werde, wodurch eine anfängliche Versetzung ganz sicher vermieden wird.

D. Produkte des Floß- und Hohenofens.

Hierher rechnet man:

Das Roheisen, und

die Schlacken.

Das Roheisen wird nach dem Grade seiner Ankohlung in vier Gattungen eingetheilt [1]), nämlich

1. in graue Flossen, lichtgraues, (doch meistens halbirtes Roheisen),

2. in sehr sprödes oder spieglichtes, (dünngrelles Roheisen).

---

1) Hier entscheiden die äußeren Kennzeichen des Bruches und der Farbe; und diese sind untrüglich, sobald das Roheisen unter allen übrigens gleichen Umständen von einem und demselben Ofen ist, wie man sich weiter unten überzeugen kann.

3. in ordinaire oder streifige, (gemeingrelles Roheisen) und endlich

4. in weiche, oder in die hier sogenannte luckichten (löcherichten) Flossen. (dickgrelles Roheisen) [1]).

Das graue und schäckige Roheisen hat, wenn es aus dem Ofen kömmt, nach dem Grade seiner Kohlung eine mehr oder weniger rothe Farbe, ist sehr dünnflüssig, und bekommt nach dem Erstarren eine concave Oberfläche, weil sich die Flosse an den Seiten herum beträchtlich aufzieht. Seine Farbe geht aus dem Dunkeln ins Lichtgraue über. Der Bruch scheint körnig zu seyn, mit bewaffnetem Auge aber sieht man, daß er oft aus lauter kleinen Blättchen und Schuppen bestehet. Es kann die heftigsten Hammerschläge ertragen und hat einen dumpfen Klang, welches unter allen das untrüglichste Kennzeichen ist.

Dieses Roheisen hat am meisten Kohlenstoff, welcher ihm seine Cohärenz nicht raubt, und wird durch einen sehr garen oder gekohlten Gang erzeugt, wobei der Kohlensatz zu unverhältnißmäßig hoch gegen den des Eisensteinsatzes besteht.

Der steyrische einfache Zerrenprozeß scheuet diese Roheisen-Gattung, welche mehr Zeit, folglich auch mehr Brennmaterialien zu ihrer Entkohlung bedarf, und doch kein gutes Frischeisen gewährt.

Die zweite Gattung macht das spieglichte Roheisen aus; es fließt ebenfalls aus dem Ofen noch gern mit rother Farbe hervor, seine Oberfläche bleibt aber ganz eben, und die Erstarrung erfolgt geschwinder.

Seine Farbe ist weiß, bisweilen hie und da besonders auf der untern Fläche, mit grauen Punkten

1) Die letztern drei Gattungen Roheisen sind eigentlich das sogenannte Rohstahleisen.

eingesprengt. Der Bruch wechselt vom Klein- ins Grobstrahlige, vom Blättrigen ins Tafelartig-Krystallische. Es besitzt eine beträchtliche Härte, und nur ein Streich zertheilt es in mehrere Trümmer; sein Klang ist heller und lieblicher.

Der Kohlenstoff-Gehalt dieses Roheisens, womit auch der des Braunsteins im gleichen Verhältnisse fortgeht, ist nicht so groß, als bei ersterer Gattung, jedoch noch ziemlich beträchtlich, und der Gang des Ofens hat auch jetzt noch zu viel Kohlen. So wie nun ersteres abnimmt, fängt der Sauerstoffgehalt zu steigen an.

Die Hammerwerke wünschen auch dieses Produkt nicht; es verzögert ihre Arbeit ebenfalls, verschlimmert sie oft durch das wegen seiner Sprödigkeit leicht erfolgende Abspringen eines Stückes, welches der im Feuer schon angesetzten Zerrenne oder Luppe schädlich ist, ja einen Theil derselben öfters wieder auflöset. Man pflegt dieses Roheisen gewöhnlich mit der folgenden Classe zu vermengen und Stahl daraus zu erzeugen.

Die dritte Gattung begreift das ordinaire Roheisen. Dieses besitzt gerade noch so viel Flüssigkeit, um es leicht und ungehindert aus dem Ofen zu bringen; hat eine mehr lichte Farbe, sprühet schon häufiger Funken, verkühlt noch geschwinder, und flattert auf seiner Oberfläche, die nun etwas rauh wird.

Seine Farbe ist weiß, im Bruche glänzend; geht vom Klein- ins Feinblättrige, dann ins Grob- und Kleinstrahlige, und endlich von diesem durch das Körnige in dichten Bruch über.

Es ist die dichteste Roheisen-Gattung, und nicht mehr so spröde, als die spieglichten Flossen, sie gibt keinen so hellen, aber einen feinen und angenehmen Ton von sich.

Dieses Roheisen ist der Beweis eines zweckmäßigen Ofenganges; ein Beweis, daß Kohlen und Eisensteinsatz im gehörigen Verhältnisse stehen, und die Stärke und Menge des Windstromes zugleich mit jenen übereinstimmen. Es wird am gewöhnlichsten erzeugt, und ist auch für den Zerrennprozeß angenehmer als beide erstere Gattungen, gleich geschickt, um nach Belieben Eisen oder Stahl daraus zu machen.

Endlich gibt es noch das sogenannte weiche oder luckichte Roheisen, das sehr schwer, mußig und topfenartig mit weißschielender Farbe unter einem heftigen, funkenwerfenden Knistern aus dem Ofen herausfließt, wobei meistens ein Theil davon zurückbleibt. Es erstarret geschwind, und hat eine rauhe, aufgeworfene oder höckerige Oberfläche.

Seine Farbe und Glanz nähert sich dem Silber; der Bruch übergeht vom muschlichen ins unebene. Es führt viele Blasen und Löcher, die oft mit den schönsten Farben bunt angelaufen sind.

Die Sprödigkeit hat sich bei dieser, dem metallischen Zustande am meisten nähernden Gattung Roheisen wieder ganz verloren, es ist zähe, und schwer zersprengbar.

Dieses Roheisen hat am wenigsten Kohlenstoff und Mangangehalt; ein sehr greller Gang und ein Übermaß des Eisensteinsatzes hat es hervorgebracht. Es ist allzeit die Folge eines versetzten Ofens.

Im Weichzerrennheerde (Frischfeuer) geht es sehr schnell zur Gare, braucht wenig Kohlen, zeigt einen geringen Feuerabbrand (Callo), und gibt ein sehr gutes geschmeidiges Stabeisen, aber keinen so guten Stahl mehr.

Die Kennzeichen der Schlacken geben an, welche Gattung Flossen unter ihnen liegt.

Das graue Roheisen hat hier eine sehr flüssige und leichte Schlacke; ihre Farbe ist entweder weiß oder grünlich, und ihr Bruch vollkommen glasig. Sie sind durchscheinend, und besitzen eine große Sprödigkeit.

Mit Wasser begossen, blähen sie sich auf, und bilden sogenannten Garschaum.

Die Schlacke des spieglichten Roheisens besitzt diese Eigenschaften schon in einem minderen, und die der ordinairen Flossen in einem noch geringeren Grade.

Indessen fließen sie noch immer leicht, und lassen sich zu dünnen Fäden ziehen. Ihr Bruch ist glasig; sie sind an den Kanten halb auch ganz durchsichtig, haben eine grüne und bläulich-grüne Farbe, jedoch schon mehr Ungleichförmiges im Gefüge, größere Dichtheit, und eine beträchtlichere Schwere.

Das spieglichte Rohgut hat meistens noch Garschaum, bei den weicheren ordinären Flossen aber verschwindet er fast ganz, das heißt, die flüssige Oberfläche der Schlacken mit Wasser begossen, gibt noch eine poröse, dadurch aufgetriebene Schlacke, die aber in die grüne Farbe übergeht.

Mit dem luckichten Roheisen endlich ist stets eine sehr dickflüssige, dunkle und unaufgelöste Schlacke, ohne festen Zusammenhang verbunden.

Ihre Farbe ist grau, dunkelbraun, mitunter auch grün und blau; ihr Bruch halb glasig, halb erdig, und an den Kanten undurchsichtig. Sie haben die größte Schwere, und verrathen in ihrer Mischung einen großen Antheil von Eisenoxyd, theils mechanisch, theils che-

misch verbunden, und einen noch weit größerem Antheil von Braunsteinoxyd.

Abgewässert gehen sie aber nicht mehr so hoch auf, und der aufgeblähte Theil erscheint ganz bräunlich schwarz mit den metallisch glänzenden Farben jener beiden Oxyde.

Im Allgemeinen ließen sich nun noch mehrere Abänderungen von Schlacken aufzählen, die von dem Gange des Ofens und der verschiedenen Mischung der Eisensteine herrühren; allein solche Fälle dienen nicht zu einem festen Anhaltspunkte, so wenig als der Graphit, das dritte Hohenofen-Produkt, der nur eine seltene Erscheinung ist.

Man sieht ihn bloß in Gesellschaft des ganz grauen Roheisens, und in der damit verbundenen leichtflüssigen Schlacke, worauf er aus dem Heerde hervorkömmt und in Schuppen umher schwimmt.

Seine Gestalt ist blättrig und metallisch glänzend. Er macht das letzte Glied der Verbindung des Eisens mit Kohlenstoff aus, und blieb bisher unreduzirbar.

### E. Vom Ausblasen der Öfen.

Dieses erfolgt, wenn entweder der Bodenstein, das Gestelle, oder beide zusammen durchgebrannt sind.

Die Zeit dieser Erscheinung ist bei gleichen Boden- und Gestellsteinen, bei gleichen Maßen und Gebläsen sehr ungleich; gewöhnlich halten sie 30 bis 40 Wochen aus, länger sehr selten; oft sind sie aber auch schon viel früher durchgebrannt.

Mit dem Einlegen neuer Bodensteine werden dann stets auch wieder die Gestelle der Hohenöfen neu ausgeschlagen.

Die Ausbrennung des Ofens, es mag nun die Gestellsteine oder den Bodenstein betreffen, ist daher mit dem Ausblasen desselben verbunden. Die Satzführung hört also auf, und es werden nur etliche Faß Kohlen ohne Eisensteine nachgegeben, damit sich der Ofen von den Anwüchsen, und so durch ein langsam vermindertes Gebläse reinige, durch Abstechen der Schlacken und des Roheisens, der endliche Niedergang der Gichten erfolge, wobei die Brust aufzustechen, und so viel möglich, jede flüssige Masse herauszunehmen ist.

Der letzte Antheil vom Roheisen bleibt indessen noch immer in der Tiefe des ausgebrannten Bodensteines liegen, daher auch dieser Brocken, den man hier Wolf nennt, und der oft acht bis zehn Zentner wiegt, nach der Verkühlung des Ofens, mit Brechstangen herausgehoben werden muß.

Die nächste Arbeit ist das Ausbrechen der im Ofen zurückgebliebenen Trümmer des Bodensteines, dann der schadhaften Theile des Gestelles, die nun wieder durch neue Stücke, wie obige Zustellung lehrt, ersetzt werden, und so der Ofen zu dem kommenden Gange wieder zugestellt, und vorbereitet wird.

Das schnelle Ausbrennen des Bodensteins macht hier, besonders gegen das Ende der Schmelzung, ein großes Hinderniß derselben aus; denn, in dem Verhältniß wie dieser abnimmt, wächst auch die Entfernung des Eßeisens vom Bodenstein, und wenn es anfänglich siebenzehn Zolle über dem Bodenstein eingelegt war, so kömmt es jetzt auf 20, 25, 30 bis 37 Zolle von ihm abzustehen, wodurch nun der Windstrom, seiner zu großen Entfernung wegen, nicht mehr die gehörige Säu-

rung der Schlacken, und vielleicht auch noch eine geringe Entkohlung des Eisens fortzusetzen im Stande ist. Daher erhält man so oft zu jener Zeit, bei gleichen sonst üblichen Sätzen, ein graues und spieglichtes Roheisen. Und doch pflegen sich nicht selten Anwüchse auf dem Bodensteine zu ergeben, da die Sohle desselben schon zu weit vom Schmelzpunkte entfernt ist, und die Hitzgrade zu stark abnehmen.

## Vom Flossofen-Betriebe.

Wollte man diesen umständlich auseinandersetzen so würde man nur jenen der Hohenöfen wiederhohlen. Es wird daher genügen, desselben bloß kürzlich zu erwähnen.

Die Materialien, die Eisensteine und Kohlen werden in gleicher Qualität und Verhältniß zu den Flossöfen geliefert.

Die Auswärmung, sowohl des neuen zugestellten, als auch des nur ausgebesserten Ofens, geschieht ebenfalls durch Anzündung einiger Faß Kohlen, und durch wiederhohltes Nachgeben derselben; nur wird im ersten Falle diese Vorsicht einige Tage länger, im letzteren aber kürzer beobachtet; oder der Ofen wird sogleich mit Kohlen gefüllt, und dieselben etliche Tage in Glut gesetzt. Die Füllung der Flossöfen beträgt im Durchschnitte 34 bis 42 Faß, im Mittel 369 Cubik-Schuhe Kohlen.

Der nach dieser Auswärmung allmählig angelassene Ofen, wird anfänglich nicht mit Eisensteinen übersetzet, sondern mit 90 Pfunden pr. Faß angefangen, und nach und nach von 10 zu 10 Pfunden gestiegen. Diese Satzführung erfordert übrigens dieselbe Aufmerksamkeit wie erstere. Der Kohlensatz besteht bei den Flossöfen

auch als unveränderlich in einem Faß, oder 9,7355 Cubik-Schuhen.

Die Eisensteine pflegt man auf Karren vorzulaufen, worin mehrere Zimente, (kleine hölzerne Gefäße) passen, welche 90, 100, 120, und 140 Pfunde Eisensteine (mehr ist selten nothwendig) enthalten sind, womit nun der Erzsatz vermehrt oder vermindert werden kann.

Nach einem Durchschnitte erträgt ein Faß Kohlen 118 bis 121 Pf. Eisensteine, welche Gichten sich in zehn Minuten fünf Sekunden bis zehn Minuten 40 Sekunden senken, und in sechs bis sieben Stunden in das Gestelle eintreten.

Das Abstechen des Roheisens wird auf gewöhnliche Art, auf gleichem Tiegel vorgenommen.

Nach sieben oder auch neun Kübeln, oder 25 bis 32 Centner durchgesetzter Eisensteine wird abgestochen, welches bei drei dreiviertel Stunden währt, und dann eine Flosse von neun bis zehn und eilf Centner abwirft.

Die Eintheilung der Roheisengattungen geschieht auf oben erwähnte Art. Indessen ist es unverkennbar, daß die Floßöfen besseres Roheisen als die Hohenöfen liefern. Graue und spieglichte Flossen sind eine Seltenheit, während sie in letztern nicht selten erscheinen.

Eine kleine Veränderung in den Kohlen oder Eisensteinen, die oft nicht leicht zu erkennen ist, hat auf den Gang des Floßofens noch keinen Einfluß, wo im Hohenofen schon ein graues spieglichtes, oder aber ein weiches, luckichtes Eisen (womit stets eine Versetzung verbunden ist), erzeugt wird.

# Manipulations-Ausweis

## über die Verwendung und Erzeugung der Eisenschmelz-Öfen im Innernberg des Eisenerzes vom Jahre 1810.

| Namen der Oefen. | Verwendung. | | | | Erzeugung. | | | | 1. Gicht | | | | Gichten durchgesetzt. | Eisensteine verschmolzen. | Roheisen erzeugt. | 1 Ctr. Eisenstein | | | Auf 1 Ctr. Roheisen | | | Gebläse. | | Beschaffenheit der Eisensteine. | Beschaffenheit der Kohlen. | Beschaffenheit des Roheisens. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ofenstille an Kohlen. | Schmelztäge. | Gichten. | Ungeröstete Spath- und Brauneisensteine. | Kohlen. | Abstiche nach 32 Cntn. durchgesetzt. Eisenstein. | Floßen. | Wasserbleien à 6 Pfund per Ctn. Floßen. | Summa des Roheisens. | besteht Aus Eisenstein. | besteht Aus Kohlen. | Geht nieder. | Tritt in das Gestell ein. | In 24 Stund. | In 24 Stund. | In 24 Stund. | gibt Roheisen. | bedarf Kohlen. Fuß. | bedarf Kohlen. Cub. Schuh. | kommen Kohlen. Fuß. | kommen Kohlen. Cub. Schuh. | kommen Kohlen. Pfund. | Stellung und Anzahl der Bälge. | Verbrücken in 1 Minute Luft. | | | |
| | Faß | | | Ctr. | Faß. | | Ctr. | Ctr. | Ctr. | Pf. | | M. Se. St. M. | | Zahl | Ctr. | Ctr. | Pf. | Faß. | C. Sch | Faß. | C. Sch | Pf. | | Cub. Schuh. | | | |
| **Zu Eisenerz.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wrbna'scher Hoherofen | 88 | 245 | 43671 | 74509 | 43671 | 2328 | 28026 | 1681 | 29707 | 170 | Durchaus 1 Faß à 64 Pf.; wenn aber die Kohlen groß sind, 56 bis 60 Pf., oder 9.7355 W. Cub. Fuß. | 8 4 11 50 | | 178 | 304 | 121 | 39,87 | 0,58 | 5,64 | 1,47 | 14,31 | 94,08 | 4 Spitzbälge | 1024—1152 | Diese bestehen durchgehends aus den in der oryktognostischen Beschreibung aufgeführten Spath- und Brauneisensteinen und Ocker; welche nach den verschiedenen Graden ihrer Oxydation, von weißen, braunen, und gelben Farben erscheinen. | Das Holz, welches bisher bloß in liegenden Meilern (Werken) verkohlet wurde, besteht meistens aus Fichten und Tannen. Die einzige große Rechenköhlerei zu Reifling (Platzköhlerei am Ennsfluß) und einige unbedeutende Waldkohlungen erhalten etwas Buchenholz. | Es werden vier Gattungen Roheisen (Rohgut) erzeuget: |
| Ruprecht'scher Hoherofen | 80 | 322 | 68271 | 100173 | 68271 | 3130 | 37386 | 2243 | 39629 | 147 | | 6 47 9 2 | | 212 | 311 | 123 | 39,56 | 0,68 | 6,62 | 1,72 | 16,74 | 110,08 | 4 detto. | 1152—1408 | | Übrigens sind die Kohlen ziemlich weich und durch die Kohlung übertrieben (gebrannt), so, daß schon ein zu großer Theil des Kohlenstoffes aus dem Holze während der Verkohlung abgesondert wird, und der Rückstand stark gesäuert ist. | a) Das mit den wenigsten Kohlenstoff und Mangangehalt aber mehreren Sauerstoff verbundene sogenannte luckichte (blasige) weiche Roheisen. (Dickgrelles Roheisen.) |
| Altweißenberger Floßofen | 42 | 301 | 42964 | 53612 | 42964 | 1675 | 18744 | 1124 | 19868 | 125 | | 10 5 7 3 | | 142 | 178 | 66 | 37,05 | 0,80 | 7,78 | 2,17 | 21,12 | 138,88 | 2 detto. | 560— 672 | | | b) Das mit mehr Kohlenstoff und Mangan (Braunstein), aber in diesem Verhältniß mit abnehmenden Sauerstoffgehalt erscheinende ordinair Roheisen. (Gemeingrelles Roheisen.) So nehmen |
| Jungweißenberger Floßofen | 38 | 287 | 39451 | 49174 | 39451 | 1537 | 16776 | 1006 | 17782 | 124 | | 10 28 6 37 | | 138 | 171 | 62 | 36,16 | 0,80 | 7,78 | 2,22 | 21,61 | 142,08 | 2 detto. | 504 | | Auch hier verschmelzt man Spath- und Brauneisensteine, die jedoch in Hinsicht ihres größeren Thon- und Talkerdengehaltes strengflüßiger wie jene zu Eisenerz sind. Übrigens ist das Beschickungverhältniß der Flinze zu den Braunerzen, wie oben. | Fichten- und Tannenkohlen ebenfalls in Werken (liegenden Meilern) oder in der Schragenköhlerei aus ganzen Holzstämmen geschwählt, deren Eigenschaften sie keineswegs zu den Bessern qualificiren. | c) in dem halbirten und grauen Roheisen sich noch mehr vermindert. |
| Wendensteiner Floßofen | 34 | 105 | 14032 | 15153 | 14032 | 473 | 5194 | 311 | 5505 | 108 | | 10 46 6 6 | | 133 | 144 | 52 | 36,33 | 0,92 | 8,95 | 2,54 | 24,72 | 162,56 | 3 detto. | 500 | | | Das Roheisen theilt sich ebenfalls in vier Gattungen wie oben. |
| **In der Radmär.** | | | | | | Nach 30 Ct | | à 7 pr. Ct | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kaiser Franzens Hoherofen | 80 | 35 | 7620 | 12092 | 7620 | 403 | 4002 | 280 | 4280 | 158 | | 6 36 8 48 | | 218 | 345 | 122 | 35,39 | 0,63 | 6,13 | 1,77 | 17,23 | 113,28 | 6 Cylinder von Holz. | Bei 5 Hüben 2684 bei 6 Hüben 3221 | | | |
| | Der Ofen war in einem mittlern Betriebe. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Das Personal der hiesigen Hütten besteht bei einem Hohenofen in zwei Vorschmelzern oder Vorbläuern, einem Nachschmelzer oder Nachbläuer, zwei Möllnern und sechs Schürknechten oder Gradlern. — Ein Möllner und zwei Gradler sind auf der Gicht, und am Vorheerde ein Bläuer und ein Gradler, die mit den anderen fünf Gesellen, jede Schicht zu 12 Stunden, abzuwechseln pflegen.

Der erste Vorbläuer aber hat jederzeit über den Gang und die gehörige Arbeit des Hohenofens Sorge zu tragen.

Bei den Floßöfen arbeiten aber nur ein Vorbläuer, ein Nachbläuer, zwei Möllner und zwei Gradler, die, jede Schicht in die Hälfte getheilt, ablösen. Außer diesen ist noch bei jedem Ofen ein Kohlenmesser angestellt, der das wöchentliche Aufbringen und Erzeugen vormerkt, und die Aufschreibung der Ein- und Abwäge des Roheisens, besorgt.

Die Pochwerker hat man aus dem Grunde nicht erwähnt, weil der Bau derselben sowohl, als auch die Gewinnungsart selbst, wider alle mechanische Gesetze streitet, und mit Erbauung neuer Gebläse dieselbe ohnehin verändert werden.

Es wäre also nun der Unterschied beider Manipulationsmethoden angegeben; wir können daher zur Vergleichung der hohen und niederen Öfen schreiten. Sie verschmelzen gleiche Eisensteine mit Kohlen von gleicher Beschaffenheit, weichen aber in der Stärke der Gebläse, in der hieraus nothwendig gewordenen Erweiterung, und in Erhöhung der Öfen von einander ab.

### Vom Aufbringen in Hohen- und Floßöfen.

Dem beigeschlossenen Manipulations-Ausweise zu Folge, ist bei dem Ruprecht'schen Hohenofen — alles

nach einem Durchschnitte berechnet — ein Faß Kohlen 147 Pfunde, in dem Wrbnaischen aber 170 Pfunde Eisensteine zu ertragen fähig. Eine solche Gicht geht nun bei jenen in sechs Minuten 47 Sekunden, bei diesem im acht Minuten vier Sekunden ein.

Von dieser Schnelligkeit, und vom Verhältnisse der Eisensteine zu den Kohlen, hängt nun das Aufbringen ab, welches im ersteren Hohenofen während einer Schicht von 12 Stunden 155 Zentner, im letzteren aber 152 Centner Eisensteine beträgt.

Der Wrbnaische Hoheofen ist um sieben Schuhe höher als der Ruprecht'sche, und dennoch übersteigt dieser jenen um drei Centner aus dem Grunde, weil die in beiden Öfen von gleich kubischem Inhalte angebrachten Bälge nicht gleichen Wechsel erlangen; sie gehen beim Wrbna langsamer, wie oben angezeigt wurde.

Eben so gehen die Gichten in den Floßöfen viel langsamer, und das zwölfstündige Aufbringen weiset nur bei 80 Centner Eisensteine aus; denn sie sind mit kleinern, und nur zwei Spitzbälgen versehen.

Der Wendensteiner Floßofen zählt deren drei, sie blasen aber wegen ihrer Baufälligkeit schwächer, als das Paar der übrigen zwei Floßöfen, welche in ihrem Aufbringen sich untereinander wieder, wie ihr Wechsel verhalten.

Es ist also hier augenscheinlich erwiesen, daß das Aufbringen nicht von der Höhe der Öfen — denn sonst dürfte der zu Vordernberg befindliche Egger'sche 19½ Schuh hohe Floßofen, in zwölf Stunden nicht 118 bis 130 Centner Flossen bei gerösteten Erzen erzeugen, — sondern von der Stärke der Gebläse abhänge. Je reiner daher die Luft, (wie zum Beispiel im Winter), je stärker das Gebläse — es versteht sich, daß die Öfen

in ihrem guten Betriebe, und gleich stark ausgebrannt sind — desto schneller ist der Gichten-Gang, desto schneller entsäuert, kohlt und entkohlt sich zum Theil das Eisen, desto geschwinder säuern und verschlacken sich in der hervorgebrachten höheren Dehnkraft die Erden, und desto größer ist das Aufbringen.

### Von der Erzeugung.

Diese hängt mit dem Aufbringen zusammen, denn eine größere Menge von gleicher Gattung verschmolzener Erze wird auch ein stärkeres Gewicht von Roheisen absetzen.

Bei dem Ruprechts-Hohenofen beträgt die zwölfstündige Erzeugung 61, beim Wrbna 60, und in den Floßöfen von 26 bis 33 Centner Roheisen.

### Vom Ausbringen.

Der Wrbnaische Hoheofen brachte, dem Mittel nach, aus einem Centner Eisensteinen 39,87 Pfunde, der Ruprecht'sche 39,56 und die Floßöfen 37,5 Pfunde gekohltes Roheisen aus. Eben so zeigt der in der Radmär, weiter unten beschriebene neu erbaute Kaiser Franzens Hoheofen, von einer damaligen 36schuhigen Höhe 40½, dagegen der vorhin betriebene Floßofen mit 20 Schuhen, 37 Pfunde. Jedoch bemerkt der zu jener Zeit gewesene Verweser, Herr v. Prevenhuber, daß dieser Gehalt mehr zufällig sey, und von einer reinen qualitativen Gattirung der Vormaßen abhänge, daher das Ausbringen der Öfen mit dem Verhältnisse ihrer Höhe steige, wie es auch in der Tabelle zu sehen ist.

Die Ursache mag im größern Ofen-Raume liegen, worin das Eisen und Mangan mehr Kohlenstoff aufnimmt flüßiger gemacht wird, und aus den mußigen Erdarten leichter ausfaigern, folglich scheinbar den Roheisengehalt der Eisensteine erhöhen kann.

## Von dem Kohlen-Bedarf.

Der Centner Roheisen brauchte im Wrbna 1,47 Faß, oder 14,31 Cubikschuhe, im Ruprecht 1,72 Faß oder 16,74 Cubikschuhe; und in den Floßöfen von 2,17 bis 2,54 Faß, oder 21,12 bis 24,72 Cubikschuhen.

Es ist Thatsache, die kein Gegner der Hohenöfen widersprechen kann, daß man in diesen Kohlen erspare, oder mit einem schwereren Eisensteinsatze arbeiten könne. Unsere Hohenofen liefern das auffallende Beispiel, und da der Wrbnaische Ofen der Höchste ist, so weiset er auch die beträchtlichste Kohlenersparung aus.

In dem Ruprecht'schen Hohenofen treten die Gichten erst in neun Stunden zwei Minuten, in dem Wrbnaischen in 11 Stunden 50 Minuten und in den Floßöfen in sechs bis sieben Stunden in das Gestelle ein. Nach dieser Zeit bestimmt sich genau die Kohlenersparung, wie es der Schmelzausweis hinlänglich zeigt.

Indessen weisen auch gleich hohe Öfen oft einen geringeren Kohlenverbrand aus, welches jedoch nur in zwei Fällen zu geschehen pflegt, wenn nämlich unter allen übrigens gleichen Umständen an Eisengehalt gleich reiche, aber strengflüssigere Eisensteine verschmolzen, oder gleiche Eisensteine bei einem viel schwächeren Gebläse durchgesetzt wurden.

Stünkel [1]) bemerkt daher für den ersten Fall der Hütte zu Gittelde sehr richtig, daß ungeachtet der dortige Eisenstein — Pflinz — im Ganzen genommen ziemlich leichtflüssig sey, so dürfe davon bei dem Hohenofen-Betriebe doch nicht so viel auf eine gewisse Quantität

---

1) Stünkel Eisenhütten-Beschreibung am Harze, Seite 90.

Kohlen gesetzt werden, als bei den meisten ihrer übrigen Eisenhütten, wo die Eisensteine — Thoneisensteine — strengflüssiger sind. Dieses bestätigen auch einige böhmische Hütten, und der Hohofen zu Mitterwald in Niederungarn, wo den hiesigen gleich reiche, jedoch thonartige Eisensteine, verschmolzen werden, deren Produkt oft um zwei bis drei Cubikschuhe weniger Kohlen von gleicher Beschaffenheit bedarf, als der Centner des hiesigen Roheisens. Diese Fälle wird man bei anderer Gelegenheit auseinander zu setzen suchen.

Den Hauptgrund der Kohlenersparung strengflüssiger Eisensteine macht jedoch die stärkere Kohlung des Eisens selbst aus, welches die Zeit des Eintrittes in das Gestelle bestimmt. —

Deßwegen überzeugt man sich hier vielfältig, daß, je schwächer die Gebläse gehen, desto weniger bedarf der Centner Roheisen an Kohlen, welches ebenfalls Stünkel bemerkt, dessen Worte in einer späteren Anmerkung aufgeführt sind.

Daher die hier neu eingeführte, aber noch nicht ganz verstandene Methode, die Gebläse etwas einzuziehen, wenn der Ofen versetzt ist, der Absicht stets entspricht.

Aus diesen Erfahrungssätzen sieht man also, daß die Kohlenersparung von zwei Umständen abhänge: vom Raume, der die Höhe der Öfen begreift, und von der Zeit, die durch etwas strengflüssigere Eisensteine, oder durch schwächere Gebläse, verzögert wird.

Je länger daher die Eisensteine, entweder in einem erhöhten Ofen, oder durch einen verzögerten Gang, in der Kohlungssäule verweilen, oder, je länger die Periode der Kohlung währt, welche auch beide zusammen vereinigen kann, desto mehr nimmt das in den mußigen Erdarten schon entsäuerte Eisen von den umgebenden

glühenden Kohlen an Kohlenstoff auf; und da, aus Mangel des Sauerstoffes, die Kohlen in den mittleren Räumen des Schachtes nicht verzehrt werden, also im höhern Gestelle (von der Form bis zum Kohlensack) oder Oxydationsraume noch hinlänglich Kohlenstoff besitzen, um ihn dem, im Luftstrome begegnenden Oxygen darbiethen zu können, so ist die hierdurch hervorgebrachte Temperatur hoch genug, die Erdarten zu säuern und zu verschlacken, das Roheisen aber davon zu trennen, welches wegen seiner stärkeren Kohlung im Gestelle nicht so leicht mehr entkohlt werden kann, und folglich hierdurch der fernern Verarbeitung ein Hinderniß in den Weg legt.

Bei einem niedrigen Ofen, oder bei beschleunigtem Gange, gewann das Roheisen nicht Zeit, soviel Kohlenstoff aufzunehmen. Wenn es daher in das Gestelle tritt, wo der Erfolg in Rücksicht der Säuerung der Erdarten, und der Entkohlung des Eisens gleich ist, so kann es dem Sauerstoffe nicht so lange widerstehen, wird eher entkohlt, als sich die Erden säuern und verschlacken, geht früher in seinen metallischen Zustand über, wird mußig, und setzt sich an; daher dann, um seine flüssigere Gestalt zu erhalten, oder die Wiederauflösung zu bewirken, im Verhältniß mehr Kohlen vorhanden seyn müssen, die dasselbe vor dem Sauerstoffe schützen.

Den größten Theil der Kohlenersparung bestimmt endlich die gehörige Vorbereitung. Dahin gehört vorzüglich die Röstung [1]) und Gattirung der Eisensteine, ferner, gute Beschaffenheit der Kohlen, genaue zweckmäßige Gestalt und Construction des Ofens, ein gleichförmiges, wohlgebautes Gebläse, gehörige Lage und Gestalt der Formen und Düsen, richtige und ordentliche Satzfüh-

---

1) Die Röstung der Eisensteine wirkt in Hinsicht der Kohlenersparung viel vortheilhafter bei niedrigen als hohen Öfen. Vordernberg liefert hiezu den Beweis. —

tung, ein hieraus entstehender gleicher Ofengang, und genaue Aufmerksamkeit der Arbeiter am Vorheerde und bei den Formen.

Wir schreiten jetzt zur Theorie der Schmelzung, und zur Reduction des Eisens.

---

## Vorbereitung zur Theorie des Schmelz-Prozesses.

Das Eisen pflegt in der Natur wegen seiner großen Verwandtschaft zum Sauerstoffe, nur äußerst selten als gediegenes Metall, sondern gewöhnlich in mehr oder weniger oxydirtem Zustande zu erscheinen. Hierher gehört der Eisenspath, die verschiedenen Arten des Brauneisensteins (wovon der Ocker als letztes Glied im Maximum der Säuerung sich auszeichnet), ferner die Schwarz- und Rotheisensteine, der jaspis- und pechsteinartige, so wie alle Arten der Thoneisensteine.

Als Oxydul und gekohlt [1]) scheint es im Magneteisenstein, in allen Eisenglänzen, die durch den Eisenglimmer in den am meisten mit Kohlenstoffe verbundenen Graphit übergehen, vorzukommen.

Zum oxydirten und gephosphorten gehören das Moraste-, das Sumpf- und Wiesenerz. Das in den mannigfaltigen Kiesgattungen vererzte, so wie in Säuren aufgelöste Eisen, verdient bei dem Eisen-Schmelzprozesse kaum einer Erwähnung.

---

1) Seit Berzelius wichtiger Entdeckung des Silicium-Metalls, glauben wir, das dies im Magneteisenstein und allen Eisenglänzen vorhanden sey, und die interessanten, nur von gekohlten Körpern zu erwartenden Erscheinungen bei dem Hüttenprozeß hervorbringe.

Der Braunstein (Mangan) macht übrigens einen wesentlichen Bestandtheil der Eisenspäthe aus. Zink, Kupfer, Wismuth, Arsenik, Spießglanz, Chrom, Titan hingegen erscheinen in den erwähnten Eisensteingattungen nur zufällig.

Der Hüttenmann bestrebt sich nur, das unter jenen Gestalten vorkommende Eisen rein von fremdartigen Stoffen, und vom Gesteine, worin es einbricht, auszuscheiden, und hierdurch seiner Metallität näher zu bringen.

Das diese Gestalt des Eisens zerstörende Oxygen, kann nur durch einen Stoff davon getrennt werden, welcher nähere Verwandtschaft zu diesen, als jenem besitzt. Dies ist der Kohlenstoff, daher beim Schmelzprozesse:

a) Das Eisen zuerst mittelst Kohlenstoff seines Oxydes entledigt,

b) dasselbe, in seinem dadurch hergestellten metallischen Zustande nur eine Weile verbleibend, bald mehr Kohlenstoff aufnimmt, wodurch es gegen die Wirkung des aus dem Gebläse herbeigeführten Sauerstoffes geschützt, und

c) in seinem flüssigen Zustande von den verschlackten Erdarten sich leichter zu trennen, und davon auszusaigern vermögend ist.

Die Schmelzung hat also die Reduction des Eisens, und die Auflösung der Erdarten zur Absicht. Beide sind von gleicher Wichtigkeit, wir wollen erst diese, und dann jene auseinandersetzen.

Steffens, dieser berühmte Naturphilosoph, dessen wir schon mehrere Male erwähnten, hat uns in seinen Beiträgen zur innern Naturgeschichte der Erde, merkwürdige und höchst interessante Resultate über die Natur

und Eigenschaften der Erden mitgetheilt. Dieser geistvolle Mann, der in der Natur keinen Sprung, keine Lücke, sondern nur die leisesten Übergänge aus einem Reiche in das andere fand, hat in seinem Werke alle Versuche der berühmtesten Chemiker aufgeführt, und was er in diesen nicht antraf, oder was außer den Grenzen der analytischen Chemie liegt, suchte er auf dem Wege a priori, und von den ewig harmonischen Tönen der Natur zu vernehmen.

Nach ihm werden die Erdarten in zwei Reihen eingetheilt, in die kalkigte und kieseligte. Zu jener gehört das Ammonium, Kali, Natron, der Strontion, Baryth und die Kalkerde; mit dieser fängt der Diamant an, geht mit einigen kohligten Substanzen in die Kieselerde, den Thon und Talk weiter fort, und schließt mit den harzigen Körpern, fetten und ätherischen Ölen.

Sowohl die kalkigte als kieseligte Reihe ist aus Stoffen zusammengesetzt, und das Resultat seiner Untersuchung war, daß die ganze kalkigte Reihe, die in den ältesten Gebirgen unserer Erde anfängt, durch alle Perioden hindurch geht, und in den jüngeren immer mächtiger wird, durch Versteinerungen uns die Trümmer einer vergangenen Animalisation zeige, noch immer sich an die bestehende Animalisation als ein lebendiges Glied (durch die Corallenbänke) anschließe, hauptsächlich durch Stickstoff und Wasserstoff, als das Characterisirende ihrer Mischung, sich auszeichne.

Daß eben so die kieseligte Reihe, die in den ältesten und mächtigsten Gebirgen unserer Erde die Hauptmasse ausmacht, durch alle Perioden hindurch geht, durch die ölichten Substanzen uns die Überreste einer vergangenen Vegetation zeige, noch immer sich an die ganze bestehende Vegetation als ein lebendiges Glied (durch die Torfmoore) anschließe, hauptsächlich durch Kohlenstoff

und Wasserstoff, als das Charakterisirende ihrer Mischung, ausgezeichnet werde.

Das Vermittlungsglied zwischen Salpeter- und Kohlenstoff ist in beiden Reihen der Wasserstoff. Er macht im Ammonium der kalkigten Reihe einen beträchtlichen Bestandtheil aus, und verliert sich mit einer stufenweisen Abnahme bis zum Kalke, in welchem er im geringsten Verhältnisse enthalten zu seyn scheint, so wie in der kieseligten Reihe der Diamant und die anderen kohligten Substanzen kaum einen Wasserstoff verrathen, der aber mit der Kieselerde beginnt, in der Thon- und Talkerde sich vermehrt, und in den ätherischen Ölen sich wieder am mächtigsten zeigt.

Der im freien Zustande nur als Gas sich zeigende Wasserstoff, verliert auch gebunden, wenn er in größern Verhältniß in diesen beiden Erdreichen vorhanden ist, jene Eigenschaft nicht ganz, da er dem Ammonium der kalkigen, so wie den ätherischen Ölen der kieselichten Reihe, einen so hohen Grad der Flüchtigkeit ertheilt.

Den Grund zur Eintheilung dieser beiden Erdreiche hat Steffen aus der Natur und den Eigenschaften der Erde selbst geschöpft, „denn daß Kalk" sagte er, „Baryth und Strontion mit Natron, Kali und Ammoniak eine Reihe bilden, ist jetzt keinem Zweifel mehr unterworfen. Nicht allein die Eigenschaft, blaue Pflanzensäfte grün zu färben, den durch Säuren gerötheten ihre ursprüngliche Farbe wieder zu geben, im reinen Zustande kaustisch zu seyn u. s. w., sondern auch das chemische Verhalten dieser Erden gegen die Öle, Schwefel und Phosphor, ihre Auflösbarkeit im Wasser und Krystallisirbarkeit, sprechen sehr laut für diesen Satz; und vereinigen wir mit diesen Beobachtungen die des Vauquelin über den Baryt und Strontion, vermöge deren sich diese Erden eben so gegen Kiesel und Thon verhalten, wie die Alkalien, daß sie selbst Kali aus den

Seifen trennen, und mit dem Öle eine seifenartige Masse bilden, welches nach Thouvenel auch der Kalk vermag, so zeigt sich, daß die Natur vom Ammonium, als dem flüchtigsten, bis zum Kalke als dem unauflöslichsten Gliede, eine ununterbrochene Reihe bilde.

Daß Kiesel und Thon ebenfalls zu einer der angeführten alkalischen Reihen gehören, sieht man schon aus dem Gegensatze dieser Erden gegen die alkalischen. Die Verwandtschaft des Thones und Kiesels gegen die Alkalien auf nassem und trockenem Wege, so wie ihre Mängel, Unauflösbarkeit im Wasser, Nichtverbindung mit Schwefel, geschwefeltem Wasserstoffgas und Kohlensäure, zeigen den Unterschied noch auffallender.

Die Vermuthung, daß Kiesel in Thon umgeändert werden könne, haben seit Baume [1]) mehrere

---

1) Einer unserer geschätzten Freunde, Herr Doctor Meinecke in Mährisch-Trübau, hatte bei der Durchsicht des chemischen Theiles unseres Manuscriptes, die Güte, einige von seinen andern Ansichten und Versuchen uns mitzutheilen, die wir ihres interessanten Inhalts wegen, wenn sie auch gegen uns sprechen, hier und im Verfolge wörtlich aufführen wollen.

„Die von ältern Naturkündigern schon gehegte Meinung: die Umwandlung des Kiesels in die Thonerde, schreibt Herr Doctor Meinecke, ist noch manchem Zweifel unterworfen, und durch die chemische Analyse noch keineswegs bestätiget. — Bekanntlich erhielt Baume durch Digestion der aus der Kieselfeuchtigkeit durch Säuren gefällten Kieselerde mit Schwefelsäure, Alaun; und weil er zugleich durch seine Versuche gefunden hatte, daß Alaun durch seine eigene Erde gesättiget, Eigenschaften des Thones annahm, so schloß er hieraus, Thon sey eine Verbindung der Kieselerde mit Schwefelsäure.

Chemiker geäußert, und die auch Lampadius wieder in Anregung, so wie Andre [1]) umgekehrt den Über-

---

Der berühmte Scheele prüfte diese Behauptung mit dem ihm eigenen Scharfsinne und seiner Genauigkeit im Experimentiren. Aus Bergkrystall bereitete Kieselfeuchtigkeit gab ihm wirklich durch Behandlung der gefällten Kieselerde mit Schwefelsäure, Alaun. Dieser Antheil von Alaunerde konnte aber ursprünglich im Bergkrystall enthalten gewesen seyn. Es kam also zur Prüfung der Baume'schen Behauptung darauf an, ob diese bereits extrahirte Kieselerde, durch fernere Behandlung mit Schwefelsäure, Alaun geben würde. Dieß war wirklich bei siebenmaliger Wiederholung des Versuches der Fall, und Scheele wollte Baume schon Recht geben, als eine Untersuchung des Thontiegels ihm die Entstehungsart des Alauns erklärte. Als er nachher also den Versuch in eisernen Tiegeln wiederholte, erhielt er keinen Alaun mehr."

„Storr brachte nachher die Sache wieder zur Sprache. Er wollte gefunden haben, daß reiner Bergkrystall, nach Ausziehung der etwa darin enthaltenen Alaunerde, durch frisches Schmelzen mit Kali, ja auch selbst nur durch bloßes starkes Glühen und Ablöschen in Wasser oder Schwefelsäure, jedes Mal durch Abziehen der letztern darüber, wieder von neuem Alaun gab, so oft er dieß auch wiederholte."

„Der Umstand, daß vorhergegangenes Glühen die Kieselerde zur Auflösung in Säuren disponiren soll, ist sehr merkwürdig, und ich fand ihn bei anderer Gelegenheit wirklich bestätiget. Bei meinem über die künstliche Bereitung des Alauns aus Thon angestellten Versuchen, löset sich von letzterm, wenn er auch noch so fein zertheilt war, in concentrirter sowohl, als auch in verdünnter Schwefelsäure, fast gar nichts auf. Wandte ich aber stark durchgeglühten Thon an, so

1) Anleitung zum Studium der Mineralogie S. 288.

gang des Thones in Kiesel fast zur Gewißheit bringt. Dieser sagt: am Bache Seuchir in Rußland, fand Pal-

---

erhielt ich durch bloßes kochen mit einer höchst verdünnten Schwefelsäure, eine beträchtliche Menge Alaun. Noch größer war die Erzeugung, wenn ich den Thon beim Glühen noch eine Portion Sand zusetzte."

„Da nun nach Lampadius und einigen Andern, die Thonerde durch Oxydation schwerer auflöslicher werden soll, so kann obiger Erfolg wohl nicht dem während des Glühens beitretenden Sauerstoff zugeschrieben werden. Ich glaube aus manchen andern Erfahrungen, wie auch aus der Wirkung des Kali auf Thon und Sand, schließen zu dürfen, daß der Stickstoff hier eine bedeutende Rolle spiele. Auch hat diese Meinung, jedoch der meinigen entgegengesetzt, schon der Professor Schmidt in Gießen angenommen, der die Auflöslichkeit der Kieselerde in Säuren, nach vorhergegangener Calcination oder Schmelzung mit Kali, zu beweisen suchte, wodurch ihr, wie er glaubt, ihr Stickstoff entzogen werde."

„Daß Stickstoff eine Rolle dabei spiele, scheint mir noch aus folgenden merkwürdigem Versuche Chaptals mehr als wahrscheinlich, den er, als im Großen ausführbar in seiner Anwendung der Chemie auf Künste und Handwerke angibt, und der mich hauptsächlich auf meine Versuche der künstlichen Alaunbereitung führte. Er wurde im Laboratorium zu Blansko nach Chaptals Angabe folgendergestalt angestellt: Ein Pfund Salpeter, ein Pfund Auditzer Thon, (Töpferthon) ein halbes Pfund concentrirte Schwefelsäure und zwei Pfund Wasser, gaben durch Destillation zwei Pfund acht Loth gute verkäufliche Salpetersäure, und durch Aussüßen und Krystallisiren ein halbes Pfund reinen Alaun. Der Salpeter war aber noch nicht ganz zersetzt, sondern schoß noch mit dem Alaun zugleich an."

„Äußerst merkwürdig ist gewiß, daß die Schwefelsäure, die unter übrigens gleichen Umständen die Thon-

las, daß die von diesem Wasser herabgerollten Thonballen sich nach und nach erhärteten, und in dem muschligen Feuerstein übergingen. Eben so erzählt Buschenfeld, daß im Hugel Harwich in Essex die untersten

---

erde fast gar nicht angreift, hier so stark darauf wirkte, zumal, da noch unzerlegter Salpeter vorhanden war, folglich die Schwefelsäure vermöge stärkerer Verwandtschaft zum Kali, eher auf dieses, als auf jene hätte einwirken müssen."

„Noch mehr; nach neuern Erfahrungen, vorzüglich des Lichtenberg, Süresen, erfordern 96 Unzen Salpeter, zur vollständigen Zersetzung und Gewinnung der größten Menge Salpeterfäure 60⅔ Unzen concentrirter Schwefelsäure annehmen. Wie kann also die im obigen Versuche übrig bleibende geringe Menge einen so starken Angriff auf die Thonerde machen?"

„Ich wäre nach dieser und nach einigen andern Erfahrungen geneigt, eher den Beitritt des Stickstoffs, als die Entziehung desselben für die Ursache der Auflösbarkeit zu halten. Die Salpetererzeugung stimmt ebenfalls für diese Meinung."

„Ich will nun keineswegs die Akten über diesen wichtigen Gegenstand als geschlossen ansehen, nur wollte ich darauf aufmerksam machen, daß obiger Satz, wie er in Ihrem Werke da steht, wohl noch einiger Bestimmung bedürfe, damit Leser, die mit den chemischen Verhandlungen weniger bekannt sind, nicht dadurch verleitet würden, die Sache als durch die Chemie schon ganz entschieden, anzusehen."

„Ich glaube, der Thon allein könnte mich Jahre lang beschäftigen; erlaubt es meine künftige Lage, so werde ich diesen wichtigen Gegenstand gewiß nicht aus den Augen verlieren. Aber wundern muß ich mich doch, daß er, nach der bereits gebrochenen Bahn, bisher die Aufmerksamkeit der Chemiker so weniger gereizt hat."

Schichten aus Thon bestehen, der durch alle Grade der Erhärtung bis zum schwarzen Feuersteine durchgehe.

Die Säuerung des Thones scheint sich hierbei mehr gegen die Oberfläche zu verziehen, während sich im Innern der Zusammenhang der Theile vergrößert, und jene Bildung vor sich geht.

Die Talkerde scheint durch ihre Fähigkeit, sich mit Kohlensäure verbinden zu können, mit der alkalischen, in ihren übrigen Eigenschaften aber mit der kieseligten Reihe zusammen zu hängen.

Die weitere Rechtfertigung der Trennung jener Reihen, zeigt auf das auffallendste die Wernerische Geognosie, wie auch der vegetabilische und animalische Prozeß selbst an.

Nach Werner sind die beiden mächtigsten Formationen die des Schiefers und Kalkes. Die Schieferformation ist die ursprünglichste und größte. Sie zeigt sich in der Urzeit am stärksten, schwächer in der Übergangs- und Flötzperiode. Das aufgeschwemmte Gebirge umfaßt endlich bloß die abgesetzten und wieder regenerirten Trümmer derselben.

Mit dieser Formation erscheint nun auch der Kohlenstoff, welcher in der Urzeit als Graphit und Kohlenblende vorkömmt, in der Übergangszeit im Kieselschiefer schon mächtiger und freier sich zeigt, am mächtigsten aber und noch freier in die Flötzzeit, und in den aufgeschwemmten Gebirgen durch seine mächtigen und eigenen Steinkohlenlager sich auszeichnet.

Die der jüngeren Schieferformation eigene Versteinerungen scheinen hauptsächlich von Pflanzen herzukommen. Und ist das in den Flötzgebirgen freie Hervortreten des Kohlenstoffes in ölichten Substanzen, z. B.

in der Naphta am kaspischen Meere, im Bergtheer in Syrien und Persien, in den Steinkohlen und Erdharzen, in Holzkohlen und bituminösem Holze, welche Überreste einer vergangenen Vegetation sind, nicht als die weitere Fortsetzung, die Torfmoore aber, welche so bedeutende Strecken des nördlichen Europa, in Asien und Afrika, und in dem größten Theile des inneren Landes von Nordamerika ausmachen, und immer auf Lehm- und Sandlagen aufliegen, als das noch lebendige thätige, in der Bildung weiter begriffene Glied der Schieferformation anzusehen, welche das Öl zu der ewigen Flamme der Natur liefern?

Die Kalkformation hingegen tritt in der Urzeit viel später, und nur sparsam als Lager im Gneus-, Glimmer- und Urthonschiefer hervor. In der Übergangsperiode bildet sie aber ausgebreitete und mächtige Gebirge; so auch in der Flötzzeit. Ihre Niederschläge sind indessen alle chemisch, während jene des Thonschiefers zur Übergangsperiode theils chemisch, theils mechanisch, so wie in der Flötzzeit ganz mechanisch abgesetzt wurden.

Das freie Hervortreten des Kohlenstoffes in der Kalkformation, ist nicht mächtig, und der bituminöse Mergelschiefer mag diese Eigenschaft der Thierversteinerungen zu verdanken haben, so wie die der Kalkformation eigenen von Seethieren herrühren.

Eben so geht die Kalkformation in ihrer weitern Bildung fort. Man darf nur erwägen, daß die jüngsten Kalkgebirge bloß ein Conglomerat von versteinerten Seethieren sind, wie z. B. jene in Seeland im Fanöre-Bruche, u. s. w. wie die Kreidegebirge bei Stevensklint auf Moen, bei Krakau, und viele andere. Und was sind endlich jene ungeheuren Corallen-Bänke, jene merkwürdigen Anhäufungen von Madreporen und Milleporen, die in der Südsee so weit verbreitet sind, zu einer unermeßlichen Höhe anwachsen, ganze Inseln bedecken, und

den Seefahrenden so oft gefährlich werden? Sind es nicht offenbare Fortsetzungen jener in der Urzeit angefangenen Kalkformation durch Thiere, wie die Torfmoore Fortsetzung der alten Schieferformation durch Pflanzen?

Jetzt ist es nun sehr einleuchtend, daß jene zwei Reihen der Erdarten, die sich durch chemische Versuche als von einander getrennt und entgegengesetzt zeigten, auch in dem großen chemischen Prozesse der Erde als solche erscheinen: daß Kiesel und Thon durchaus das Charakterisirende der Schieferformation, und Kalk das Charakterisirende der Kalkformation sey.

Da aber jene zwei Formationen immer durch den Vegetations- und Animalisations-Prozeß fortgesetzet werden, so müssen auch die Erdarten, welche Thiere und Pflanzen hinterlassen, in Betrachtung gezogen werden.

Foiret sagt in seiner Abhandlung über das Studium der Geologie: „man stoße täglich auf die vor unseren Augen sich bildenden Naturkörper, auf vegetabilische und Kalk-Erde, beides Produkte der Zersetzung organischer Wesen, die nicht aus ihnen entstanden. Die erste schiene immer gleicher Natur zu seyn, aus was immer für Pflanzen sie entstanden seyn mögen, aber der Standort der Pflanzen im Anfange der Vegetation, und die Art der Zersetzung, ob sie auf trockenem Lande oder im Wasser geschehe, begründe Modifikationen derselben, und produzire dann entweder Thon- oder Kiesel-Erde. Eben so gebe die im Meerboden durch den zahlreichen Bildner derselben entstehende Kalkerde durch die verschiedene Naturoperation Spath, Marmor, Gyps ꝛc., und so seyen alle mineralischen Stoffe, die sich in unseren Tagen auf der Erdoberfläche, durch das Pflanzen- oder Thierreich gegangen, und die Auflösung organischer Körper erhalte diesen unaufhörlichen Zuwachs."

Daß das erdige Residuum des animalischen Prozesses immer Kalk sey, bedarf wohl keines Beweises mehr, da es schon lange anerkannt ist; aber auch die Vegetation produzirt schon nach obigem mehr Kiesel, als man bisher vermuthet hat, und Vauquelin fand 0,607 Kieselerde, und in der Schlacke einer anderen verbrannten Hafermenge im Hundert 55 Theile Kiesel; dasselbe beweisen auch die Versuche des Davy mit mehreren Rohrarten, des Macie und Schader. Auch Lampadius fand in einer Rockenpflanze, auf kalkigtem Boden gepflanzt, 70 Theile Kiesel.

Die Vermuthung, als käme diese Erde als solche von außen in die Organisation hinein, war zu ungereimt, als daß sie jemand, der diese rohe, todte Substanz kannte, und von dem Wechselspiele der Kräfte im animalischen Prozesse auch nur einen dunklen Begriff hatte, im Ernst hätte annehmen können. Man mußte also wohl schließen, der animalische Prozeß selbst sey im Stande, Kalk, so wie der vegetabilische, Kiesel zu erzeugen. Abernethy's höchst interessante Versuche mit den Eyerschalen beweisen, daß diese während des Brütens an Kalkgehalt gewinnen, und Vauquelins bekannte Versuche mit den Excrementen und Eyern der Hennen, setzten es außer Zweifel, daß bei der Henne Kalk entstehe. Auf der anderen Seite hat Schrader durch seine mit der größten Genauigkeit abgeführten Versuche dargethan, daß, nachdem er in reinen Glas- und Porzellaingefäßen, im völlig reinen sublimirten Schwefel aufgewachsene Pflanzen untersuchte, alle die Erdarten darin vorhanden waren, die man in den Pflanzen zu finden gewohnt ist, und vorzüglich Kiesel.

Es ist daher gewiß, daß jene getrennten, durch chemische Erfahrungen gefundene Reihen, sich auch in der Natur im Großen als solche behaupten, daß selbst die entgegengesetzten Wege, welche die Natur in ihren organischen Operationen verfolgt, durch ein hinterlassenes

Residuum jene entgegengesetzten Reihen noch immer wieder zu erzeugen vermögen, „indessen weiß ich wohl," fährt Steffens fort, „daß jene Reihen, obgleich im Ganzen getrennt, doch in einander eingreifen."

Das reine Resultat der neuen Pflanzenchemie ist: daß sich fast alle Bestandtheile der Pflanzen, so wie man sie durch chemische Analyse kennen lernt, auf vier Produkte reduziren, deren Verschiedenheit bloß auf ein verschiedenes Verhältniß des Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Salpeterstoffes gegeneinander beruhet. Kohlen- und Wasserstoff machen die größte Menge dieser näheren Bestandtheile aus, die mehr oder weniger oxydirt sind. Zu jenen gehören die fetten Öle mit einem größeren Kohlenstoff- und die ätherischen mit einem größeren Wasserstaff-Gehalt; zu diesen die Stärke, der Schleim, das Gummi, der Zucker und die eigentlichen Pflanzensäuren. Stickstoff enthalten nebst jenen Stoffen nur der Kleber mehligter Pflanzen, der Eyweißstoff, das Ammonium, und ganz sicher auch Kali, Natron und Kalk.

Steffens zeigt [1]), es lasse sich durch keinen einzigen Versuch beweisen, daß irgend ein wahrhaft chemisches Produkt, als solches, in den bei der Vegetation thätigen Substanzen vorkomme, daß also alle chemischen Zusammensetzungen, die man durch chemische Operationen aus den frischen Pflanzensäften erhält, Producte der Analyse seyen.

Jede Organisation liegt mit der unorganischen Natur in immerdauerndem Streite. Die bis zur Organisation erhobenen Stoffe sind den Gesetzen der chemischen Verwandschaft während des Lebens so entrückt, wie dieselben Stoffe während des chemischen Prozesses den Gesetzen der Schwere; und jene höhere Potenz des dyna-

1) Seite 40 in dem oftgenannten Werke.

mischen Prozesses überhaupt, verliert sich im Niedrigen des chemischen im Momente des verschwindenden Lebens eben so, wie die chemischen Stoffe sich wie er den Gesetzen der Schwere unterwerfen müssen im Momente des vollendeten Prozesses.

Der Stickstoff wird durch den Vegetationsprozeß gleichsam zurückgedrängt, und kann durch die immer dauernde Thätigkeit so mit dem Wasserstoffe vereiniget werden, daß er im Moment des anfangenden chemischen Prozesses Kali und Kalk produziren muß. Daß der in den Säften enthaltene Sauerstoff, sobald das Leben aufhört, sich mit den Stoffen zu freien, oder durch jene, Kali und Kalk, neutralisirten Säuren verbindet, ist sehr natürlich. Man kann also durchaus nicht behaupten, daß essigsaures Kali, Kalk, freie Pflanzensäuren, u. s. w. als solche in den lebendigen Pflanzensäften vorkämen, sonderu nur das die Pflanzensäfte die Bedingungen zur Erzeugung jener Substanzen im Momente ihrer Aufnahme im chemischen Prozesse zum voraus enthalten.

Die eigentliche Mischung der Residuen des vegetativen Prozesses, läßt sich ebenfalls nicht durch chemische Analyse erkennen; denn die Produkte, die man durch das Verbrennen des Holzes erhält, präexistiren nicht im Holze, da man nur durch die Verbrennung, und durch keinen andern Prozeß Kali erhalten kann.

Es folgt aber wohl daraus, daß Holz, nach seinen verschiedenen Arten außer Kohlen- und Wasserstoff, auch Stickstoff in größerer oder geringerer Menge enthalte, oder daß er zur Erzeugung des Kali beim Verbrennen verwandt werde. Eben so wenig, wie Kali, ist Kalk als ein wahres, unbezweifeltes Residuum der Vegetation in den Pflanzen gefunden worden; denn bis jetzt hat man diese Erde entweder mit einer Pflanzensäu-

re neutralisirt aus den Säften, oder durch Verbrennung aus der Asche geschieden.

So wenig sich nun beweisen läßt, daß Kalk oder Kali durch die Vegetation abgesetzt werden [1]), so gewiß ist es, daß bei der auf der ganzen Erde so häufigen Gras- und Rohrfamilie, der Kiesel als ein wahres Residuum abgesetzt wird. Eben so verhält es sich nun auch im thierischen Prozesse.

Da also der Kiesel offenbar im größeren Verhältniß durch die Vegetation, und der Kalk durch die Animalisation entsteht, so folgt auch hieraus wieder, daß die kieseligen und kalkigten Reihen sich durchgängig wie jene Prozesse selbst einander entgegengesetzt sind, welches schon oben evident dargethan ist; aber auch alle Phänomene deuten darauf hin, daß sie in ihrer Grundmischung verschieden seyn müssen.

Ob nun der Kohlenstoff das Charakterisirende der kieseligten Reihe sey, wird sich aus folgenden Daten ergeben.

---

1) „Streng beweisen," meint Hr. Dr. M. (S. Anmerkung S. 394) „läßt es sich bis jetzt freilich nicht. „Aber ein merkwürdiges Faktum führt Einhof von „der Kalkerde an, welches jene Meinung wenigstens „wahrscheinlich macht. Er fand nämlich, vorzüglich im „August und September, den lichen prunastri und „citiapis ganz mit kohlensaurem Kalke incrustirt. Letzterer betrug oft mehr, als das Gewicht des Mooses. „Von außen konnte er nicht gekommen seyn, weil 1. „andere in der Nähe wachsende cryptogamischen Gewächse nicht incrustirt waren, und 2. das äußere Ansehen „es verrieth. Die Analyse des Standorts bewies, daß er „von diesem auch nicht herrührte, welches den Versuchen Schraders und Lampadius ganz conform ist."

a. Daß nur in der aus der kieseligten Reihe bestehenden Schieferformation der Kohlenstoff so vielfältig vorkommt, und in den jüngeren Gliedern derselben immer jünger und mächtiger hervortritt.

b) Daß der Kohlenstoff das Charakterisirende des Vegetations-Prozesses ist, der die Fortsetzung der kieseligten Reihe ausmacht.

c. Daß der Diamant aus Kohlenstoff bestehe, welcher durch den Zirkon, Hyacynth in die übrigen Edelgesteine, und von diesen in den Bergkrystall und Quarz, folglich in die kieseligte Reihe übergehe.

d. Daß auch ein Theil des Quarzes, wenn er in anhaltend heftigen Hitzgraden und unter Zuströmung von Lebensluft behandelt wird, sich verflüchtiget, wie dieses Girtanner [1]) schon gefunden hat; er lieferte bei dem Verbrennen Kohlensäure [2]).

---

1) Antiphlogistische Chemie Seite 169.

2) Sie haben zur Bestätigung der Meinung, schreibt uns Hr. Dr. M. daß auch der Bergkrystall, wie der Diamant, im heftigen Feuer verbrenne, Girtanner zum Gewährsmann angeführt. Dieß hätte ich nicht gethan; da Girtanner als ein Mann von äußerst lebhafter Einbildungskraft, mehr diese, als die Erfahrung zu Rathe zog.

Bisher ist mir noch kein Versuch bekannt, der dieß Faktum bekräftigte, obgleich einer der ältesten und genauesten Experimentatoren, Robert Boyle, etwas der Art behauptet. Da sich jedoch die Steinart, wovon er spricht unmöglich bestimmen läßt, so bleibt die ganze Sache noch sehr zweifelhaft. Die merkwürdige Stelle finden Sie in seinem Traktat: de gemmarum origine et virtutibus. pag. 34.

e. Daß die fetten, und besonders die ätherischen Öle Kohlenstoff enthalten, welche die kieselichte Reihe vollenden.

f. Und geben uns endlich nicht selbst die Feuerstätte im Großen das Auffallendste dieser Thatsache? Wenn nämlich gepochter Kiesel (Quarz, Horn- oder Feuerstein) in dem Zerrennherde bei der Einschmelzung des Roheisens auch nur in sehr geringen Parthien zugeschlagen wird, so pflegt das geschmolzene Eisen, statt wie sonst geschieht, zu frischen, oder seiner Metallität näher zu rücken, in demselben gekohlten Zustande, und ganz flüssig sich auf den Boden der Feuergrube so lange zu erhalten, als jener gegenwärtig ist. Und selbst, wenn sich schon im Feuer eine Luppe gebildet hat, wird diese wieder, bei mehrerer Benützung des Quarzes aufgelöset.

Die auf den Rochnitzer Eisenwerke in Niederungarn mit der größten Genauigkeit über diese Erdart abgeführten Versuche, die kärnthnerische Brescianer Stahlarbeit, und die schon vor vielen Jahren selbst auf dem hauptgewerkschaftlichen Eisen-Hammerwerk Kleinreifling in Oesterreich bekannte Kanonenkugeln-Gießerei, wo man nur durch Zuschlagung des Feuersteins, im Zerrenerde ein mehr gekohltes oder flüssiges Roheisen zu erhalten, und hieraus jenen Guß zu schöpfen im Stande war, bestätigen diese merkwürdige Erfahrung.

Was kann nun hier wohl anders zum Grunde liegen, als daß die Kieselerde [1]) einen Theil ihres Koh-

---

Vielleicht stützte aber Girtanner hierauf seine Behauptung als Thatsache.

1) Wir bemerken hier noch einmal, Berzelius neueste Entdeckung des Kieselmetalls, das wohl mitunter bei den

lenstoffes dem schon durch den Sauerstoff des zuströmenden Windes zum Theile gefrischten Eisen überläßt, und es neuerdings kohlet, wodurch dasselbe noch bei größerer Aufnahme wieder in seine vorige Dünnflüssigkeit übergeht.

Der Entwurf, daß das Eisen durch die darüber befindliche Decke verschlackten Kiesels vor der Einwirkung des Luftstromes, und folglich vor der gänzlichen Entkohlung geschützt werde, wird dadurch widerlegt, daß die gewöhnliche Schlackendecke, eine Decke von Kalk, u. s. w., auch diese Wirkung hervorbringen müßte, und daß, so wie nur ein kleines Schäufelchen Quarz zugeschlagen wird, der Rohgang eintritt, und das schon gefrischte angesetzte Eisen in den flüssigen Zustand übergehet.

Zuschlag von Thon brachte diese Erscheinung nicht hervor, wohl aber hat er die Frischung und Entkohlung des Eisens merklich verzögert; Kohlenstoff konnte also diese Erdart dem Eisen nicht überlassen, im Gegentheil hat sie sich auf Rechnung des durch den Lichtstrom erhaltenen Oxygens gesäuert, wodurch dem Eisen dieser Theil des Sauerstoffes entzogen wurde, und es sich in dem Verhältnisse auch langsamer zu frischen vermochte.

Für die Anwesenheit des Stick- oder Salpeterstoffes in der kalkigten Reihe, sprechen ebenfalls wieder folgende Erscheinungen:

a. zeichnet sich die mit ihr vereinigte Kalkformation, so wie

---

von uns sogenannten Rohbruch im Stabeisen, mit im Spiele seyn dürfte.

b. die animalischen Substanzen durch den sie charakterisirenden Stickstoff aus.

c. Ist oben hinlänglich gezeigt, daß Kali, Natron und Ammonium mit Strontion, Baryt und Kalk eine Reihe bilden. Verfolgen wir hier, sagt Steffens, wie oben, die einander ähnlichen Substanzen, so lange bis wir eine zerlegte finden, so zeigt uns diese das Ammonium wirklich als eine Zusammensetzung aus Stickstoff und Wasserstoff.

d. Machen es schon die Versuche des Lampadius wahrscheinlich, daß Strontion, Baryt und Kalk aus Stickstoff bestehen. Die merkwürdige Erscheinung, daß Strontion, und (wiewohl weit schwerer) Baryt, Kalk, Natron und Kali, wenn man sie dem Feuer in Lebensluft, in Verbindung mit Kohlen aussetzt, von dieser angezogen werden und verschwinden.

Erst jetzt getrauen wir uns, die schon lange gehegte Meinung zu äußern, daß selbst im Hohenofenprozesse eine solche theilweise Verflüchtigung Statt finde; denn, wenn man das abgestochene Roheisen und die Schlacken, mit der Menge und dem Gewicht der verschmolzenen Eisensteine vergleicht, ihr beigemischtes mechanisches und Krystallisationswasser, ihre Kohlensäure, (wenn es Späthe sind), und die noch übrigen etwa flüchtigen Substanzen abrechnet; so scheint das Gewicht der Eisensteine jenes der Schlacken und des Roheisens weit zu übersteigen. Ein Versuch in dieser Hinsicht, wäre eben so merkwürdig, als lehrreich. Eben so hat Guyton bekannt gemacht, er habe durch Versuche gefunden, daß Kali aus Kalk- und Wasserstoff, Natron aus Talk und Wasserstoff bestehen, und aus anderen Versuchen vermuthet er, daß Kalk aus Stickstoff, Kohlen- und Wasserstoff, Talk aus Kalk und Stickstoff bestehen. Und ist es nicht natürlich anzunehmen, daß der Kalk, der offenbar aus dem Horne,

wie das Ammonium entsteht, auch dieselben Bestandtheile, nur in einem anderen Verhältnisse enthalte?

Hieraus leuchtet ein, warum auf Kalkwänden nicht bloß salpetersaurer Kalk, sondern auch salpetersaures Kali entstehen können, wie z. B. auf dem merkwürdigen talkhaltigen Kalksteine, aus welchem die Häuser auf der Insel Maltha gebaut sind. Von diesem erzählt nämlich Dolomieu, daß, sobald er mit Seewasser benetzt wird, er in Kochsalz, Salpeter und salpetersauren Kalk zerfällt. Ein einziger Tropfen Seewasser ist hinreichend, den Keim dieser Zerstörung zu erzeugen; es wird dadurch ein Fleck gebildet, der allmählig zunimmt, und sich wie Knochenfraß durch die ganze Masse des Steines verbreitet.

Hildebrandt sagt schon im Jahre 1799 [1]: Alle Erdarten sind bisher unzerlegt, und werden daher gemeiniglich einfache Erden genannt, obschon sie wahrscheinlich nicht chemisch einfach sind.

Da sie alle einander ähnlich, und doch wieder verschieden sind, so ist vielleicht in allen ein gemeinschaftlicher Grundstoff, der in jeder mit einem oder mehreren andern Stoffen gemischt ist.

Daß in der Kalkerde, und in den ihr ähnlichen Erden, die in ausgeglühtem Zustande ätzend und im Wasser auflöslich sind, Salpeter- und Wasserstoff enthalten sey, ist aus der Ähnlichkeit mit den kalischen Salzen wenigstens zu vermuthen; daß Kalk- und Thonerde einander in Fluß bringen, ohne vorher vermischt zu seyn, wenn sie nur gröblich mit einander vermengt sind, läßt auf einen Stoff schließen, der aus einer von beiden sich entbindet, und auf die andere wirkt. Eben so deutet der

1) Encyclopädie der Chemie.

Geruch des frischen Kalkes und des mit Wasser benetzten Thones, so wie von zwei heftig aneinander geriebenen Kieselsteinen, nicht bloß auf Zersetzung des Wassers, oder der Luft, sondern auch auf unbekannte Stoffe hin.

Diese beiden Erdreihen müssen endlich noch einen gemeinschaftlichen Grundstoff besitzen, und dieses ist der Wasserstoff, dessen Existenz schon aus dem Vorausgesetzten hervorging. Eben so beweisen seine Anwesenheit der bedeutende Antheil an Kiesel, den mehrere Pflanzen aus ihren Bestandtheilen — hauptsächlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff erzeugen. Dies beweiset ferner der animalische Prozeß, die schon oben angeführten Alkalien, der Diamant, der bloß oxydirt, die reine Reihe des Kohlenstoffes, und mit Wasserstoff vereinigt, Kiesel und Thon bildet.

Nach diesem Vorausgeschickten gehen wir nun zur Oxydation der Erdarten selbst über. Sie findet bei manchem Chemiker noch keinen Eingang, obwohl Steffens Seite 2 aufführt: „Nachdem die Säuerbarkeit der Erdarten nun ein Mal entdeckt ist, so läßt sich kaum zweifeln, daß sich nicht ein Verhältniß zwischen der Auflösbarkeit der Erden im Wasser, und ihrer Verwandtschaft gegen den Sauerstoff, sollte auffinden lassen."

Aber gründet sich denn nicht alles auf den Oxydations- und Desoxydations-Prozeß?

Die organischen Wesen vollenden ihr Leben, das Oxygen fängt sich mit ihren Stoffen zu vereinigen an, — sie gähren und gehen in die Verwesung; — viele Metalle laufen schon meistens in der gewöhnlichen Temperatur auf ihrer Oberfläche an, sie zerlegen die Luft, und oxydiren sich.

Die Salze, die mineralischen Wässer gaben uns Gelegenheit, ihre säurenden und entsäurenden Eigenschaften kennen zu lernen.

Die Öhle werden nach und nach auf ihrer Oberfläche mit einer Haut überzogen, es entwickelt sich aus ihnen Wasserstoffgas, und der Kohlenstoff derselben fängt an sich zu säuern.

Das Glas verfinstert sich mit der Zeit, es oxidirt sich. Die brennlichen Fossilien ziehen langsamer oder geschwinder, in verschiedenen Dehngraden Sauerstoff aus der Atmosphäre an; daher denn diese Körper allein im mineralischen Reiche verbrennlich heißen. Der Begriff der Sauerbarkeit kann aber mit jenem nicht vereiniget werden, denn nicht jeder Körper, der sich säuert, verbrennt oder verflüchtiget sich, oder bringt dadurch Hitze hervor.

Diese Eigenschaft besitzen nun die Erdarten, man spürt bei ihrer Verwitterung keine Hitze an ihnen, und was ist sie anders, als eine Säuerung?

Wenn der Kalk, so wie andere einfache Fossilien und Gebirgsarten, auf der Oberfläche mit einer weißen Rinde umhüllt wird, und späterhin in Staub zerfällt; wenn der Lehm die Farbe verändert und sich gleichsam zu bleichen anfängt; wenn sogar der Quarz endlich mürbe wird, und auf seiner Oberfläche mit verschiedenen Farben spielt; wer kann solche Erscheinungen bloß als eine mechanische Aufhebung des Zusammenhanges, und Verflüchtigung des Kristallisationswassers betrachten? Steffens berichtiget uns diesen Zweifel [1]) durch die Behauptung: der Sauerstoff sey, wie alle Erfahrung zeige, eine erregende Potenz zur Cohäsions-Veränderung, und man könne von Rechtswegen annehmen, daß das erste Zerfallen der festen Erdmasse eben so durch eine allmählige Oxydation geschehen sey, als es bei den Metallen noch geschieht. Was wir bei jeder Metalloxydation sehen, das fand bei der ersten Oxydation der festen Erd-

1) A. a. O. Seite 257.

masse ebenfalls Statt, und die Veränderungen der Metallreiche, die sich theils durch zunehmende Verwandschaft gegen den Sauerstoff, theils durch zunehmende Intensität der Oxydation ausdrücken, zeigen uns noch immer die ersten Veränderungen, welche mit der festen Erdmasse überhaupt vorgingen — und noch nicht vollendet sind."

Schon Girtanner äußert[1]: es hätten ihm eigene Versuche gelehrt, daß die Erden bei höherer Temperatur auch das Wasser zerlegen, und ihm einen Theil seines Sauerstoffes entziehen.

Wenn die Schlacken von Kalk, Thon und kieselartigen Eisensteinen, die auch keine Spur von Arsenik, Phosphor, oder Schwefel enthalten, aus dem Schmelzofen abgestochen, und langsam der Verkühlung überlassen werden, so geben sie einen unmerklichen Geruch von sich. Begießt man sie aber mit Wasser, so entsteht ein sehr starker Geruch nach Wasserstoffgas, das mit dem unzerlegten Wasser in einer Wolke emporsteigt, und sich oft entzünden läßt.

Die Kalien, sagt die Chemie, so wie ihre Erden, erhalten sich in der Athmosphäre nicht lange rein, sondern ziehen bald die Kohlensäure daraus an, und werden mild. Nimmt man nun an, daß die Atmosphäre aus Lebensluft und Stickgas wie 27: 73 besteht, deren Verhältniß durch andere Gasarten, vorzüglich durch Kohlensäure, jedoch nur unbedeutend vermindert oder verändert wird, so bleibt es doch immer schwer begreiflich, wie reine Kalkerde, der Luft ausgesetzt, bloß durch die Verbindung mit Kohlensäure, ihre Causticität verlieren soll; es ist der Natur angemessener, daß der Kalk jene Eigenschaft vielmehr durch Zersetzung der Luft, und Verbindung mit Sauerstoff — obwohl man zugleich

1) Antiphlogistische Chemie. Theil 2. Seite 16.

die Gegenwart der Kohlensäure nicht absprechen kann — fahren ließ. Und woher kömmt denn der starke Geruch frischer Kalktünche, woher Lebensgefahr in verschlossenen Zimmern, die erst frisch übertüncht worden, als vom Mangel an Sauerstoff, der sich mit dem Kalke verband?

Gießt man auf gebrannten Kalk Wasser, so wird er zum Theil unter Gezische in Dampfgestalt weggetrieben, zum Theil aber vom Kalke eingeschluckt, wovon er unter großer Erhitzung aufschwillt und auseinander fällt. Diese große Erhitzung schrieb man bisher jener Einsaugung zu, wodurch ein großer Theil des Wassers mit dem Kalke in festen Zustand übergieng, oder sich damit zu Eis verband, welches den vorher zu seinem flüssigen Zustande benöthigten Wärmestoff fahren ließ, und hierdurch jene Erhitzung verursachte.

Warum aber entsteht diese Erhitzung nicht, wenn Wasser auf gebrannten Gyps gegossen wird, da derselbe das Wasser doch noch begieriger einschluckt, und sich mit ihm sehr schnell härtet? Hier ist Kalkerde mit Schwefelsäure verbunden, und daher außer Stand gesetzt, das Wasser zu zerlegen, und sich zu säuern.

Weber sagt [1]: „Besonders wird der von Kohlensäure befreiete Kalkstein gar sehr verwandt mit den Säuern, daher seine Auflöslichkeit durch dieselben, und sein Bestreben, sich wieder mit Kohlensäure zu verbinden. Auch die Ätzbarkeit der Kalkerde ist aus der großen Verwandtschaft der reinen Kalkerde zum Sauerstoff erklärlich, ohne daß man genöthigt ist, mit Meyer zu einer fetten Säure, oder mit Helmont zu einem eigenen Salze, oder mit Baume zum fast reinen Feuer, oder zu andern hypothetischen Prinzipien seine Zuflucht zu nehmen. Selbst die Hitze, unter welcher die Kalkerde von Säuren auf-

1) Physische Chemie. Seite 155.

gelöst wird, und ihr Aufbrausen mit Wasser, das ebenfalls mit Hitze, und manchmal sogar mit einer hellen Flamme begleitet ist, sind zu erklären aus der Affinität, welche zwischen der Kalkerde und den Säuern Statt hat. Nämlich, wird eine Säure oder ein Wasser aufgegossen auf gebrannte Kalkerde, so strebt die Kalkerde sich so mächtig mit dem Sauerstoffe — der ein Bestandtheil nicht nur der Säuren, sondern auch des Wassers ist — zu vereinen, daß die Säure sowohl als das Wasser eine Zersetzung erleidet, so wird dann eine Menge Wärmematerie frei, während sich der Sauerstoff mit der Kalkerde verkörpert, wo dann der freigewordene Wärmestoff Hitze erzeugt. Die aus dem Wasser entwickelte Wärmematerie verändert das Wasser in Dämpfe, daher das Aufbrausen beim Wasseraufguß, auch wird Wasserstoff durch die Wärmematerie flüchtig und luftförmig, die bei großer Erhitzung sich entzünden, und die Flamme, die manchmal beim Kalkablöschen erscheint, bilden kann."

Steht das Kalkwasser eine Zeit lang in freier Luft, so entsteht auf seiner Oberfläche ein Häutchen, das immer dicker wird, und endlich zu Boden fällt, darauf entsteht ein neues Häutchen, von welchem Steffens [1]) bemerkt: „es sey nicht ganz ausgemacht, daß diese Haut, welche das Kalkwasser ansetzt, immer kohlensaurer Kalk sey, sondern es sey wirklich ein Aggregat undeutlicher Kalkkrystalle: und er berufe sich in dieser Hinsicht auf Kirwan und Guyton."

Die von Lampadius angeführten Versuche, welche eine desoxydirende Eigenschaft des ätzenden Kali beweisen, verglichen mit den Humboldschen über die Oxydabilität des Kalkes und Baryts [2]) machen es höchst wahr-

1) A. a. O. Seite 5.

2) Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises. Braunschweig. 1799. S. 130.

scheinlich, daß sich die Auflösbarkeit der Laugensalze und kalischen Erde im Wasser, gerade wie ihre Verwandtschaft zum Sauerstoff verhalte. Daß aber wirklich das Verhalten gegen Sauerstoff mit der Auflösbarkeit in genauer Verbindung stehe, beweisen die höchst interessanten Versuche des Lampadius mit dem Thon, der durch zunehmende Oxydation schwer auflöslicher wird; dasselbe vermuthet der angeführte Chemiker auch vom Talke.

Eben so ist die oben erwähnte Verflüchtigung des Kalkes in einem Versuche von Lampadius nichts anders, als eine Zersetzung durch Sauerstoff. Der natürliche Kalksalpeter, und selbst das an Kalkwänden auswitternde salpetersaure Kali ist eine solche Säuerung des Kalkes, vermöge welcher der Sauerstoff der Atmosphäre sich mit einem Theile des Salpeterstoffes im Kalke verband, hierdurch Salpetersäure bildete, die sich mit dem übrigen noch ungesäuerten Kalke vereinigte.

Daß nun die in der Natur vorkommende Kalkerde Sauerstoff enthalte, und sich fortwährend säuere, ist um so gewisser anzunehmen, als Girtanner schon im Jahr 1801 sich durch Versuche überzeugt fand, daß die Kalien Sauerstoff enthalten, und Seite 2 desselben Theiles betrachtet er die merkwürdige Eigenschaft der Kalk- Alaun- und Schwer-Erde, daß sie, mit Wasser angefeuchtet, aus der Athmosphäre Sauerstoff einschlucken.

Ingenhouß machte diese Entdeckung, van Mons, Humbold, und mehrere andere Chemiker, bestätigten dieselbe.

Vom Thone ist die Säuerung ebenfalls erwiesen. Die wichtigen Entdeckungen und Versuche Humbold's sind bekannt; so wie Lampadius gezeigt hat, daß der Thon durch Oxydation in Säuren schwer auflöslich wird, und nur dann seine natürliche Auflösbarkeit wieder erhält, wenn er durch ätzendes Kali entsäuert wird.

Wird geschlemmter Thon gut durchgeknetet, an einem feuchten Orte ein halbes Jahr lang in Ballen aufbewahrt, so wird er allmählig weißer, gährt, gibt einen faulen widerlichen Geruch von sich, sein Zusammenhang ist jetzt weit inniger, und er läßt sich viel fetter und feiner anfühlen. Ganz bekannt ist das Gähren des Porzellanthons, welches gewiß nur eine Säuerung und Zersetzung desselben seyn kann [1]).

---

1) Hier, wo Sie von der Gährung des Porzellanthons reden, mag Ihnen vielleicht folgende Bemerkung (erinnert uns H. D. M.) nicht unangenehm seyn, die Sie vielleicht in Gehlens Journal übersehen haben, oder Ihnen vielleicht beim Schreiben nicht gegenwärtig war. Im neuen allgemeinen Journal B. 1. H. 1. S. 101 schreibt Schmidt aus Bieberstein bei Aarau: „Herr Mayer glaube aus seinen Versuchen die er ehemals über die Bildbarkeit des Thons angestellt habe, schließen zu müssen daß sie von einer vegetabilischen Substanz abhänge. Reine, aus dem Alaun abgeschiedene Thonerde, läßt sich mit Wasser nicht zu einem formbaren Teige anrühren."

Gehlen macht hierbei die wichtige Anmerkung, die ich fast ganz hersetzen werde. Nachdem er das Faktum (wie jeder Chemiker thun wird) zugestanden hat, sagt er: „Storr suchte diese Bildbarkeit in seiner Binderde, und wer weiß, ob sich nicht noch zeigen wird, daß er größere Aufmerksamkeit verdiente, wenn sich auch gerade keine Binderde fände. Ich kann mich nicht überreden, diese Bildbarkeit mit Herrn Mayer, von einer besonderen vegetabilischen, oder überhaupt organischen Substanz abzuleiten. Wenn auch das Zutreten einer solchen zu dem gewöhnlichen angeschwemmten Thon, nicht unmöglich oder unwahrscheinlich ist, so möchte sie doch nicht so leicht bei der, aus Verwitterung des Feldspaths entstandenen Porzellanerde, Statt finden, die doch auch bildbar, und dem merkwürdigen, so vernachlässigten Faulen unterworfen ist. Ich glaube vielmehr, das der ganz reine Thon, mechanisch einge-

Merkwürdig und überzeugend ist diese Erscheinung im hiesigen Erzgebirge, wo man in einer eigenen Grube

---

mengte Theile abgerechnet, eine besondere Substanz seyn möchte, worin der unorganische Stoff sich in einem Zustande befindet der ihn fähig macht, eines Theils unter gewissen Umständen Erscheinungen organischer Substanzen zu zeigen, und andern Theils, durch fortschreitende Zersetzung in der Vegetation, wirklich in unorganische Gebilde überzugehen. Der Thon ist, nach Auflockerung durch mechanische Mittel, für sich zur Vegetation geschickt. — Winterls durch Brennen aus dem Thon als Stickgas sich entwickelnde Andronie, möchte auch hierher gehören. — Ich wünschte untersuchen zu können, ob man durch Fällen einer Thonerdenauflösung vermittelst Kieselfeuchtigkeit, in gewissen Verhältnissen, einen künstlichen Thon erhielte, ob dieser auch des Faulens fähig ist ꝛc., die andere mit Kali u. s. w. zerlegte; die dritte heftig glühete, und diese geglühete Portion dann auch auf entgegengesetzten Wegen analysirte?" —

Eine Erfahrung, die ich bei meinen Versuchen über den Thon machte, steht hier vielleicht nicht am unrechten Orte, da sie besonders bei weiterer Verfolgung zur Aufklärung der zuletzt angegebenen Erscheinung beitragen kann. Ich operirte mit einem trockenen Ruditzer-Thon, (Töpferthon) und bemerkte jedesmal, wenn ich ihn ungeglüht mit koncentrirter Schwefelsäure übergoß, einen (wie es mir anfangs schien) erstickenden Schwefelgeruch, welches auf einen verbrennlichen, vielleicht organischen Stoff schließen ließ. Bei vorher geglühetem Thone war dies nicht der Fall. Als ich aber bei einem andern Versuche, und bei größern Quantitäten, diesen Geruch wider Willen mehr empfinden mußte, fühlte ich sehr deutlich, nicht bloß mit der Nase, sondern auch noch auffallender im Halse, und besonders auf der Brust, den eigenthümlichen Geruch und die Wirkung des oxygenirt-salzsauren Gases. Ich bekam ein unerträgliches Kitzeln auf der Brust mit lange anhaltendem Husten, und den eigenen bleibenden

Lehm für die Schmelzöfen gewinnt. Der widerliche Geruch in der Grube, die vergrößerte Flamme des Grubenlichts, und das bekannte Blähen und Aufschwellen des Bergmanns, sind Beweise von entbundenen Wasserstoffgas, da sich der Lehm mit dem Sauerstoffe des Wassers verband, und jenes in Freiheit setzte.

Die Säuerung des Kiesels hat Humbold nicht bemerkt. Ist aber, wie unser Naturphilosoph Steffens an einem andern Orte spricht, nicht das allmählige Hervortreten des Kohlenstoffes in der Schieferformation mit einer zunehmenden Oxydation verbunden, da es nach Guytons Versuchen gewiß ist, daß Reißbley nur ein schwach oxydirter Kohlenstoff, Kohlenblende ein sich diesem näherndes Fossil, die eigentliche Steinkohle aber, ein wahres Kohlenstoffoxyd sey?

Laman fieng beim Aneinanderschlagen zweier Stücke Quarzkrystalle die Splitter auf weißem Papier auf, und fand eine große Menge schwarzer Körperchen, deren Mittelpunkt unter der Linse aus einer, mehr oder minder verglasten Substanz zu bestehen schien, die mit einem rußigen Staube bedeckt waren. Und spricht nicht selbst der erregte brenzlichte Geruch, die Funken und das Phosphoresziren im Dunkeln, beim Aneinanderreiben der Calcedone und Quarze, für eine anfangende Verbrennung?

---

Eindruck in Nase und Rachen, den jenes Gas jedesmal zurückläßt. Dadurch wurde ich verleitet Kochsalz und Braunstein (wovon jedoch dieser Thon durchs äußere Ansehen keine Spur verräth) darin anzunehmen, überzeugte mich aber durch eine deshalb mit Schwefelsäure und Thon angestellte Destillation von dem Ungrunde dieser Vermuthung.

Ich führe bloß das Faktum an, und enthalte mich aller Schlüsse, die daraus gezogen werden könnten. —

Diesen Glauben bringt der Diamant näher, der mit der kieseligten Reihe beginnt, und an ihrer Spitze steht. Er geht verschiedene Grade der Oxydation durch, wo sich seine weiße Farbe in eine schwarze verändert. Dies werden auch andere Gattungen der kieseligten Reihe thun, so wie sich auch Girtanner [1]) überzeugt findet, daß der Bergkrystall in einem heftigen Feuer verbrenne, und Kohlensäure liefere.

Wir wollen nun sehen, welchen Bezug die Stoffe, welche die beiden Erdreihen bilden, auf ihre Oxydation haben. Wir wollen wieder Steffens Meinung vernehmen: Stickstoff und Kohlenstoff zeigten sich in jenen beiden Erdreihen durchgängig einander entgegengesetzt, und, ihre abweichenden Eigenschaften einmal zugegeben, so können sie doch wieder viel Analoges aufweisen. Ist nicht Stickstoff der einzige Stoff, der, ohne oxydirt zu seyn, sich immer in Gasform erhält, eben so wie Kohlenstoff der einzige ist, der, ohne oxydirt zu seyn, sich immer im festen Zustande zeigt?

Der Stickstoff widersteht in der gewöhnlichen Temperatur aller Oxydation, und nur der elektrische Funke kann ihn mit Sauerstoff verbinden.

Der Kohlenstoff als Diamant, kann nach dem Guyton'schen Versuche, auch angezündet nie brennen [2]),

---

1) A. a. O. Seite 169.

2) Dagegen meint D. Meinecke, spreche die Erfahrung, (die er in seiner Abhandlung über die Zerstörbarkeit des Diamants bereits im Hesperus, Jahrgang 1812. Heft 10. Seite 457 bis 463 abgedruckt angegeben habe,) des Marquer, der 1771 einen Brillanten auf der Kapelle unter der Muffel verbrannte, zuerst eine kleine phosphorische Flamme dabei bemerkte. Diese Erschei-

außer, unmittelbar im Focus des Brennspiegels. Das Analoge zwischen Kohlen- und Stickstoff in Rücksicht der Schwierigkeit, mit welcher sie den ersten Grad der Oxydation eingehen, fiel selbst dem experimentirenden Guyton auf. Der Stickstoff verliert durch seine Oxydation die Gasform, und kann während derselben fünf Abstufungen, bis zur vollkommenen Salpetersäure, durchgehen. Der Kohlenstoff erhält sie erst durch die vollständige Oxydation, und hat wieder mehrere Grade derselben, bis er Kohlensäure ausmacht.

Diese beiden Stoffe dienen den beiden Erdreihen als präexistirend zu Grundlagen, und widerstehen der Säuerung und ihrer Brennbarkeit mehr als andere Körper, da sie selbst die zu ihrer Verbrennung nöthige Temperatur nicht unterhalten können. Und von den Erdarten würde man kaum die Oxydabilität glauben, wenn nicht der ihnen gemeinschaftlich zukommende Wasserstoff dieselbe bewirkte.

Es ist gewiß, daß durch die ganze Natur ein durchgreifender Gegensatz zwischen Kohlen- und Stickstoff herrsche; doch so allgemein wir auch diese Stoffe finden, so ist ihre Entgegensetzung nur immer eine vermittelte, und das Vermittlungsglied Wasserstoff. Für sich erscheint er in der Natur sehr allgemein, aber nur in Gasgestalt; er ist der flüchtigste aller brennbaren Stoffe, und hat eine sehr große Verwandtschaft zum Oxygen, mit dem er sich verbindet, und Wasser erzeugt.

Diese beiden Eigenschaften des Wasserstoffes, seine leichte Verflüchtigung und schnelle Verbindung mit dem Sauerstoffe, theilt er allen Körpern mit, worin er einen

---

nung wurde nachher mehrmals bei einem andern Versuche wahrgenommen, den Roulle und d'Arcet in der Werkstatt des leztern unternommen haben.

Grundstoff ausmacht, und nach Verhältniß seines Antheils gehen auch seine Eigenschaften hervor. Steffens erläutert die Sache mit folgenden Worten: „Der Wasserstoff selbst, der leichteste Stoff unsers Erdbodens, scheint allen, womit er in Verbindung tritt, eine größere Thätigkeit, Excentricität mitzutheilen. Man denke nur an die Verbindung des Wasserstoffes mit Schwefel und Phosphor, an das Ammonium der thierischen Körper, an die ätherischen Oehle der lebenden und an den Weingeist der sterbenden Pflanzen. Wenn auch etwas Wasserstoff durch die kieseligen und kalkigen Reihen gebunden ist, so ist die Menge im Ganzen genommen doch sehr gering. Tritt er aber stärker hervor, so werden die Substanzen immer flüchtiger, thätiger, und wie die alte Sprache sich ausdrückt, geistiger. Er gibt während der Säuerung der Erden, den Vulkanen ihre Stärke, und wirkt im Erdbeben.

Aus dem Begriffe der Verflüchtigung des Wasserstoffes aus einem Körper, geht zugleich auch jene der Säuerung hervor; und die in der neuen Physik vorkommende Wahrheit, daß aller chemische Prozeß sich auf Oxydation und Desoxydation reducirt, wird immer deutlicher und läßt sich von allen Seiten her hinlänglich bestätigen. Daß aber alle Oxydation durch Wasserstoff vermittelt wird, leidet seit den interessanten Versuchen von Rumford, der Madame Fulhame, seit den neueren galvanischen Versuchen von Ritter, und der Engländer, keinen Zweifel mehr.

Unter welchen Umständen sich nun die Erdarten am schnellsten zu säuern, oder auch wieder zu entsäuern vermögen, kann man um so weniger mit Genauigkeit bestimmen, als hierüber noch keine Versuche angestellt sind. Soviel ist indessen gewiß, daß sich ihre Oxydirbarkeit anders verhält in der Luft, anders im Wasser, in der Kälte, im Finstern, im Sonnenschein, bei geringer, mittlerer und hoher Temperatur; und so wie der

Kalk am meisten, Thon aber weniger, und Kieselerde am schwächsten, in der Natur gesäuert vorzukommen pflegt, oder sich zu säuern vermag, eben so sehr unterscheidet sie sich auch wieder selbst unter den Erdarten.

Den Hüttenmann können nun jene Resultate, wenn er anders mit Glück zu arbeiten denkt, nicht gleichgültig seyn, denn er hat mit den Erdarten beständig zu thun. Leichte Schmelzung, die ihm die Natur entweder selbst vorbereitet, oder die er durch Kunst erzwingen soll, muß der Gegenstand seiner Bemühungen seyn. Wenn er daher den von seinen Ahnen ererbten, oft zwar errathenen, nicht selten aber verfehlten Weg nicht wieder einschlagen will, so muß er die Natur und Eigenschaften der Erdarten kennen.

Nach dem Vorhergehenden liegt in der Säuerbarkeit der Erdarten der Grund der Verschlackung, und in den verschiedenen Eigenschaften des Kalkes, Thons und Kiesels, in ihren verschiedenen Graden der Verwandtschaft zum Sauerstoffe, die Leicht- oder Strengflüssigkeit der zu verschmelzenden Zeuge. Die Schlacken sind daher Oxyde des Kalkes, Thones und Kiesels. Je mehr die Erdarten gesäuert sind, oder je mehr sie das Vermögen dazu besitzen, desto leichter werden sie auch schmelzen.

Die Schmelzung ist eine Operation, welche Körper aus dem festen in einen tropfbar flüssigen Zustand versetzt. Um diesen einzugehen, muß aber der Körper hinlänglich erhitzt werden; es gibt aber so viele Hitzgrade, als man Körper selbst findet. Einige Stoffe befördern unter gehöriger Temperatur mit anderen vermengt, die Schmelzung, so daß sie in Verbindung bei geringerer Hitze schneller schmelzen, als für sich allein. Körper, welche daher in den höchsten uns bekannten Wärmegraden unschmelzbar sind, können mit schicklichen Flüssen geschmolzen werden.

„Man erklärt dieses," sagt Hildebrandt [1]): „aus einer mitgetheilten Anziehung zur Wärme, oder was eines ist, ein Körper überläßt dem andern Wärmestoff, und bringt ihn zum Schmelzen; indessen fährt er fort, bezeichnet dieser Ausdruck eigentlich nur die Thatsache selbst, nicht aber ihre Ursache, und es ist noch immer die Frage, wie diese Mittheilung geschehe."

Die hervorgebrachte Hitze bringt keine andere Wirkung hervor, als daß sie die Körper ausdehnt, welches um so schneller erfolgt, je weniger sie Cohärenz besitzen. In diesem Zustande wird nun dem Sauerstoffe (der nicht bloß bei Metallen, sondern auch bei den Erdarten beständig das absolut Cohärenz-Aufhebende ist), die Verbindung mit ihnen erleichtert, um ihre Grundlagen durch fortgesetzte Grade der Säuerung auf eine höhere Evolutionsstufe zu erheben, zu verändern, und hierdurch in eine andere Figur und Gestalt zu bringen.

Der in den Erdarten enthaltene Wasserstoff beginnt in hoher Temperatur thätiger zu werden, er will sich trennen, und sich seinem natürlichen Zustande nähern, wodurch er die Grundlage der Erdart freier, und zur Säuerung empfänglicher macht. Der Sauerstoff der kalkigen Reihe, so wie der Kohlenstoff der kieseligen Erden, gehen zugleich den ersten Grad der Säuerung ein, und bleiben als unvollkommene Oxyde, oder als oxydirter Salpeter und oxydirter Kohlenstoff, mit dem Wasserstoffe verbunden.

Je mehr nun der Wasserstoffgehalt in einer Erdart beträgt, und je länger er sich mit jenen Körpern in der höheren Temperatur verweilt: je weiter geht die Säuerung, je vollkommener die Schmelzung; daher ist

1) A. a. O.

denn auch bei fortgesetztem Prozesse in der höchsten Temperatur, (z. B. im Foco des Brennspiegels, und bei Zuströmung von Sauerstoffgas) der vierte Säuerungsgrad des Salpeterstoffes zu unvollkommener Salpetersäure in der kalkigen Reihe, und der des Kohlenstoffes in der kieseligten Reihe zur Kohlenstoffsäure, die Trennung der Säuren vom Wasserstoffe, und die Verflüchtigung beider, oder das allmählige Verschwinden der Erdart, erklärbar.

Daß dieses so und nicht anders seyn könne, beweiset schon die Säuerung der Erdarten in gewöhnlicher Temperatur, die bei erhöheten Hitzgraden um so nothwendiger erfolgen muß. Dieß zeigt der Hohenofenprozeß, wo aus dem Ofen, wenn er während der Schmelze-Campagne aus Zufällen bei der Form weiter eröffnet werden muß, ein heftiger und angreifender, stark riechender Dampf, selbst von den reinsten Eisensteinen hervorbricht, der eine anfangende Verflüchtigung der Erdarten wahrscheinlich macht; auch bestätigen dies endlich die Vulcane, deren Entstehung bloß Säuerung der Erdarten bewirkte.

Daß aber die Verflüchtungen einer Erdart äußerst schwer vor sich gehe, ist schon aus oben Erwähntem leicht zu ersehen, da der Wasserstoff nicht den Hauptbestandtheil der Erden ausmacht, und jedes Theilchen so lange fest bleibt, bis es verbrennt, das heißt: bis es sich säuert und verflüchtigt.

Nach dieser Theorie lassen sich nun folgende Fragen ohne Schwierigkeit auflösen:

a. Warum sind reine Erden, durch chemische Operationen, so viel möglich, in diesen Zustand gebracht, sehr strengflüssig?

Die Kunst hat ihnen den Sauerstoff, womit sie in der Natur durch das Wechselspiel ihrer Kräfte sich so

lange zu verkörpern Gelegenheit fanden, entzogen; die Ersetzung derselben erfordert daher längere Zeit, um als Erdoxyd wieder zu erscheinen, und eine leichtere Schmelzbarkeit zu erlangen.

b. Wie geschieht es, daß ein Gemisch reiner Erdarten, wenn die Kalkerde vorschlägt, leichter, als jede für sich zu schmelzen pflegt?

So leicht die rohe Kalkerde in gewöhnlicher Temperatur Kohlensäure sowohl, als Sauerstoff aufnimmt, so leicht läßt sie beide in höheren Hitzgraden fahren; indessen nähert sie sich, zur alkalischen Reihe gehörig, noch immer der Auflösungsfähigkeit des Kali, sie hat mehr Wasserstoff in ihrer Grundmischung, der dann in höherer Temperatur, nebst ihrer eigenen, auch die Säuerung der mit ihr verbundenen Thon- und Kieselerde, vermittelt.

c. Warum ist Kali leichtflüssiger, als jede Erdart?

Es enthält weit mehr Wasserstoff, und schließt sich schon an das flüchtige Ammonium an.

d. Warum schmelzen Gemische von Erden so schwer im Kohlen- und leichter im Thon-Tiegel?

Jener verhindert die Säuerung, während letzterer schon eine oxydirte Erdart enthält, die, wie die Kieselerde, den ein Mal aufgenommenen Sauerstoff in höherer Temperatur nicht mehr fahren läßt, sondern vielmehr aus umliegenden gesäuerten Körpern an sich zieht.

Reine Erden schmelzen im großen und offenen Feuer leichter, weil die Zuströmung des Sauerstoffes von allen Seiten wirkt.

Ehrmann schmolz durch Hülfe der Lebensluft Bergkrystall — die kraftvolle Säuerung bewirkte diese Erscheinung.

e. Warum schmelzen die Erdarten, wie sie aus der Natur kommen, leichter als reine?

Ihre schon begonnene Säuerung verschafft ihnen diesen Vortheil.

f. Warum schmilzt jede Erdart mit einem schicklichen Zusatze so leicht?

Weil diese gewöhnlich viel Sauerstoff enthalten, und der Erdart einen Theil desselben überlassen.

g. Warum schmilzt die Kieselerde so gerne mit Kali zusammen?

Dieses theilt jener Sauerstoff mit, wie schon Girtanner behauptet, und beide verbunden machen Glas aus.

h. Warum geht Kalkerde viel leichter als Thon- oder Kieselerde mit Zusatz eines sauerstoffhaltigen Körpers in Fluß?

Es wurde schon oben erklärt, daß zwar diese ihren Sauerstoff in höherer Temperatur fahren lasse, aber vermöge ihres größeren Wasserstoffgehaltes steht sie in der Reihe der Kalien, und ihre Grundlagen werden in der Hitze mehr gehoben, mehr empfänglich für die Einwirkung fremder Stoffe gemacht. Wird nun ein zweiter Körper zugesetzt, der Sauerstoff enthält, so wird er durch diesen mit der Kalkerde gebunden, sie läßt ihn nicht fahren, sondern oxydirt und verschlackt sich. Eben so leicht ist es zu erklären:

i. Warum Flußspath und Borax die Schmelzung erleichtern, so wie

k. vorzüglich Bleikalke und Hornsilber Fluß befördernde Mittel sind.

l. Warum Erdarten viel leichter in Fluß gerathen, wenn sie Eisenoxyd, und noch leichter, wenn sie

m. Braunsteinoxyd enthalten, welches bekantlich sehr viel Sauerstoff mit sich führt.

n. Warum kalkartige Eisensteine leichter als Thon- und Kieselartige schmelzen?

Daher zur Flußbeförderung eines spathigen mit Eisen- und Braunsteinoxyd verbundenen Eisensteines weder thon- noch kieselartige Eisensteine beitragen können.

Man findet zwar bei einigen Hohenöfen Steyermarks, daß mit jenen zugleich etwas Thon verschmolzen wird; allein dies ist vielmehr eine alte Gewohnheit, die aus Unkunde entsprang, und bloß deshalb noch beibehalten wurde. Bei den Gußöfen in Maria Zell behält man diesen Zuschlag aus dem Grunde noch bei, weil man dadurch die leichtflüssigen spathigen Eisensteine strengflüssiger zu machen gedenkt, damit der Satz hierdurch länger im Ofen verweile, und das Eisen mehr gekohlt oder grau ausfalle, folglich einen dünneren Fluß gewähre, die Gießereien vollständiger ausdrücke, und nach dem Erkalten eine größere Zähigkeit besitze.

Brechen die spathigen Eisensteine in Gängen, so führen sie gewöhnlich viel Quarz als Gangart mit, und dann leistet der Kalkmergel seine gehörigen Dienste.

o. Warum schmelzen stärker oxydirte, oder geröstete, gewässerte und verwitterte Eisensteine weit leichter, als rohe?

p. Warum befördern die sogenannten Ockerarten den Fluß?

Hier kann jedoch nur von gleichartigen Eisensteinen die Rede seyn; denn es gibt Ocker des Pflinzes, Ocker der thon- und kieselartigen Eisensteine. Letztere können freilich nicht als Zuschlag der erstern dienen, so wie oft Ocker von Späthen selbst, wenn sie nämlich bei ihrer Verwitterung sehr viel Kalkerde verlohren, und in diesem Verhältnisse im Thongehalte reicher wurden, eine größere Strengflüssigkeit verursachen müssen.

q. Warum leistet bei thon- und kieselartigen Eisensteinen und andern Erzen, verwitterter, durch die Natur schon aufgelöster Kalk viel bessere Dienste zur Flußbeförderung, als der aus frischem Bruche genommene?

Die Silberhütten, welche besonders einen dünneren Fluß der Schlacken verlangen, vorzüglich die zu Neusohl, Kremnitz und Scharnowitz in Niederungern, liefern täglich den Beweis hiervon.

r. Warum gerathen endlich die schon gebildeten Schlacken als wahre Erdoxyde, so leicht in Fluß? [1]).

---

1) Wenn auch bei den Hohenofengange Schlacken zugeschlagen werden, (und zwar bei jedem Satze mehrere Pfunde), so wird deßwegen der Kohlensatz nicht abgeändert; sind die Erze ohnehin sehr leichtflüssig, so hat man bloß den Vortheil, auch aus jenen noch Eisen zu reduziren; schmelzen sie aber schwer, so geben sie das beste Fluß-

Wir schreiten nun zur Reduction des Eisens.

## Reduction des Eisens.

Nachdem wir die Absicht des Eisenschmelzprozesses und die Säuerbarkeit der Erdarten entwickelten, so können wir die Schmelzung im Ofenschachte gründlicher erwägen und ihre Erscheinungen erklären.

Denken wir uns nun den Ofenschacht mit Kohlen und Eisensteinen, welche die Zwischenräume der ersteren einnehmen [1]), gefüllt, diese bereits in hoher Tempera-

---

befördernde Mittel, denn die Schlacken sind Oxyde, und bedürfen nur einer höheren Temperatur, um aufgelöst zu werden. Es ist zu verwundern, warum man hier nicht schon lange die alten von Stücköfen noch übrigen am Eisengehalte so reichen Schlacken, verwendet hat?

1) Daß Kohlen und Eisensteine in der Ordnung, wie sie anfangs für sich gestürzt wurden, in eigenen Lagen, nicht den Schacht passiren und in das Gestelle eintreten können, ist jedem Hüttenmanne wohl bekannt.

Zwischen den Kohlen im Ofen befinden sich, wie man täglich in jeder Kohlenscheuer sehen kann, häufig größere und kleinere Zwischenräume; werden nun die Eisensteine darauf gegeben, so senken sie sich schon vermöge ihrer größeren spezifischen Schwere schneller gegen den Bodenstein, als die Kohlen; sie fallen daher während des Niederganges der Gichten durch die Kohlen, und füllen ihre Zwischenräume aus. So kann man sich täglich bei einem betriebenen Ofen überzeugen, wie die auf den Kohlen ruhenden Eisensteine, wenn bei der Gicht die Sätze kaum drei bis vier Schuhe niedergehen, dem Auge verschwinden, und die bloßen Kohlen noch allein zu sehen sind, überzeugen, wie bei der Forme, (durch längere Zeit hineingesehen), die Kohlen so-

tur, und athmosphärische Luft durch das Gebläse in den Ofen getrieben, um die Schmelzung fortan zu unterhalten, was kann geschehen?

Vor den Formen im Gestelle pflegt der Strom des Windes am heftigsten zu wirken; dort wird also vollendet, was in der langen Bahn des Ofens nur langsam begann, dort geschieht die größte Zerlegung. Der durch die Form herzugeführte Sauerstoff der Atmosphäre verbindet sich mit dem Kohlenstoffe der Kohlen, und es entsteht hierdurch eine höhere Temperatur, die um so heftiger wird, je mehr die Kohlen in gleicher Zeit Oxygen anziehen.

Bei diesem Grade der Dehnkraft werden nun auch die Erdarten fähig, einen Theil der Lebensluft zu zerle-

---

wohl, als die schon mufigten Eisensteine untereinander gemengt, sich ihrer Bestimmung nähern. Wird der Ofen ausgeblasen, und die letzte nicht noch aus Kohlen und Eisensteinen bestehende Gicht gesetzt, so gelangt man bei der Form zur völligen Gewißheit, daß die letzten fünf bis sechs sich dem Gestelle nähernden Gichten nur bloß noch aus Kohlen bestehen, und je höher der Ofen ist, desto mehr dergleichen leere Kohlsätze erfolgen. Hieraus kann man, wie aus dem Ofengange selbst, und besonders bei veränderter Satzführung oder Beschickung, deutlich sehen, daß die mit denselben Kohlen gestürzten Eisensteine nie zu gleicher Zeit im Gestelle, sondern immer um etliche Sätze früher anlangen. Ist man nun endlich aus besonderen Zufällen gezwungen, einen Ofen sogleich außer Umtrieb zu setzen und diesen aufzubrechen, so kann man sehr leicht die Vereinigung der Eisensteine mit den Kohlen, und die Ausfüllung ihrer Zwischenräume entdecken, welche zusammen als eine glühende Säule vom Bodenstein an, und nach der Stärke des Gebläses und der hieraus erfolgenden Temperatur, bis über die Hälfte des Ofenschachtes, und noch höher sich erstrecket.

gen, und erst jetzt geben sie aus ihrem bisher noch unvollkommenen Oxydationszustande, aus ihrer musigten Gestalt [1]) in die flüssige über, und verschlacken sich.

Das schon von seinem Sauerstoffe früher befreite, jetzt gekohlte, aber noch in Verbindung mit Erdarten befindliche Eisen, verliert auch wieder bei diesem großen und heftigen Oxydationsprozesse — da der Windstrom alle bei der Form vorbeiziehenden Körper, als Kohlen und Eisenstein, kräftig anfällt, einen Theil seines Sauerstoffes, und nähert sich mehr seinem metallischen Zustande. Ist nun weit mehr Oxygen vorhanden, als Kohlen und Erdarten zu zerlegen vermögen, so steigt die Annäherung zur Metallität noch höher; das Eisen geht vom flüssigen in den weichen Zustand über, und in diesem Falle ist eine Versetzung des Ofens zu befürchten, die nur durch langsamen Gang des Gebläses, oder Verminderung des Oxygens, oder verkleinerten Erzsatz gegen jene der Kohlen, wieder gehoben wird.

Daß diese Verbindungen wirklich so vor sich gehen, weiset das erzeugte Roheisen, so wie der Gang des Ofens

---

1) Da die Erdarten keine so große Verwandtschaft, als die Kohlen, zum Oxygen haben, so können sie auch die zur Schmelzung nöthige Temperatur nicht unterhalten; folglich sind jene nothwendig zu diesem Zwecke. Indessen würde acht bis zehn Schuh über der Form die Temperatur noch hinlänglich seyn, um die Erdarten in diesen Zustand zu bringen, wenn es hier nicht wieder an Sauerstoff mangelte. Daher erfolgt die Flüssigwerdung erst vor und unter der Form, und nur in diesem Falle geschieht sie etwas früher, wenn die Eisensteine leichtflüssig, das heißt, schon vor der Setzung stark oxydirt sind, oder ihnen durch Zutheilung eines sauerstoffhaltigen Körpers davon überlassen wurde.

selbst [1]). Es entstehen Producte und Edukte; Kohlensäure, Salpeter-, reines und gekohltes Wasserstoffgas steigen ohne Wirkung aus der Mündung des Ofens empor. Der letzten Gasart allein haben wir jedoch, sobald sie das Oxygen der Atmosphäre berührt, und sich damit verbindet, die Beleuchtung der Gicht zu verdanken.

Ob sich aber nicht ein Theil der Erdarten säure, und gar verflüchtige, oder sich in seine Stoffe auflöse, ist eine noch unentschiedene Sache; wenigstens getrauen wir uns dieser Meinung um so weniger zu widersprechen, als jeder erfahrne Hüttenmann weiß, daß man mit Späthen bei weitem nicht das Gewicht an Roheisen und Schlacken absteche, was man an Eisensteinen aufgab, wenn auch das ihm beigemischte Wasser und Krystallisationseis, so wie die Kohlensäure in Abschlag gebracht wird.

Im Gestelle ist demnach der meiste Sauerstoff vorhanden, weil auf dieses das Gebläse wirkt; durch jenes dreifache Geschäft, durch jene dreifache Verbindung aber, wird derselbe vermindert, und er muß daher durch die sich mit ihm verbindenden und umgebenden Stoffe, nach Verhältniß der Entfernung schon von der Forme an abnehmen, mit jedem steigenden Grade in den Schacht hinan schwächer werden, und sich endlich ganz verlieren [2]).

---

1) Wir haben in dieser Hinsicht gleiche Ideen mit dem kön. niederungarischen Herrschafts- und Waldamts-Präfecten, Florian v. Colinaßzy, welcher gewiß einer der vorzüglichsten Eisenhüttenmänner Deutschlandes ist, aber den Werken zu früh durch jene höhere Bestimmung entrissen wurde. —

2) Diese allmählige Verminderung des Oxygens ist evident, und braucht daher nicht weiter auseinander

Da aber der ganze Schacht mit Kohlen gefüllt ist, so muß in eben dem Verhältnisse der Kohlenstoff, der aus Mangel des abgenommenen Sauerstoffes nicht mehr gebunden werden kann, von der Forme hinauf zunehmen, so wie der Sauerstoff von unten nach oben abnimmt, wodurch nun der Kohlenstoff der Kohle die Entsäuerung des Eisens und seine Ankohlung ausübt. Deßwegen muß man bei jedem Ofen drei Perioden annehmen, als:

a. Die oberste, oder Entsäuerung.

b. die mittlere, oder Kohlungs- und

c. die unterste, oder Säuerungsperiode.

So gewiß sich nun in jedem Ofen diese drei Perioden einfinden, so wenig ist man im Stande, die Grenzen ihres Wirkungskreises genau anzugeben; denn sie hängen von der Gattung der Eisensteine und der Kohle, von der Kraft des Gebläses, und von der Construktion des Ofens ab. Übrigens ist einleuchtend, daß der Feuersgrad von der Forme an, gegen die Gicht zu im gleichen Verhältnisse mit dem Sauerstoffe abnehmen müs-

---

gesetzt zu werden. Nur ist seine endliche Erstreckung in den Schacht hinauf bei den Öfen sehr ungleich; denn bei einigen findet man noch schwache Spuren seiner Wirkung im siebenten und achten, bei anderen auch im zehnten bis zwölften Schuhe über der Form. Dieses richtet sich nach der Stärke des Gebläses und nach der Weite des Ofens; je mehr jenes wirkt, und je kleiner der Durchmesser des Gestelles ist, desto mehr ist in diesem Raume Sauerstoff vorhanden, und desto weniger Körper (als Kohlen und Eisensteine) finden Platz, um ihn sobald zerlegen zu können. In diesem Falle mag er dann bis zum Kohlensacke, und über ihn hinaus, jedoch stets in einem von der Forme abnehmenden Grade, wirken.

se; und wenn auch die entwickelten Gasarten, die Dämpfe, und selbst die hervorgebrachte Dehnkraft durch eine engere Gichtmündung, und durch Erhöhung des Ofens noch weiter unterhalten wird, so hat dieser Vortheil nicht auf die Oxydationsperiode, oder die Schmelzung, sondern nur auf die Erhitzung, Reduction und Kohlung des Eisens Bezug.

### A. Entsäuerungs-Periode.

Bei einem aufgetragenen Eisensteinsatze erfolgt demnach erst eine allmählige Erwärmung der Theile, daher die Verflüchtigung des mit den Eisensteinen mechanisch verbundenen Wassers; dann bei stufenweise fortschreitendem Niedergange der Füllungsmasse, und der in diesem Grade anwachsenden Temperatur, Erhitzung; die Eisensteine gehen aus der braunen in die dunkel- dann lichtrothe Farbe über, knistern, springen und verlieren Krystallisationseis und Kohlensäure, wenn sie darin enthalten sind. Zink, Arsenik und Spießglanz ꝛc. trennen sich auch, aber andere Metalle, so wie zum Theil Phosphor und Schwefel, bleiben in ihrer Verbindung [1]). Endlich glühen die Erze und werden nun so auseinander getrieben, daß der im Übermaße vorhandene Kohlenstoff sich mit dem Oxygen des Eisens verbinden kann, und es in seine metallische Gestalt gebracht, noch mit Erdarten vereinigt, zurückläßt.

Je mehr nun das Eisen in dem Eisensteine entweder von Natur, oder durch Kunst gesäuert war, desto

---

1. Schwefel und Phosphorsäure werden in der Reductionssäule zum Theil entsäuert und verflüchtiget, und treten also solche auch mit dem Eisen in Verbindung, wovon sie in der Oxydationssäule sowohl, als auch im Zerrennprozesse äußerst schwer, und kaum mehr ganz abgeschieden werden können.

mehr ward Kohlenstoff zu seiner Reduction nöthig, und desto länger dauerte die Entsäuerungsperiode; je mehr im Gegentheile die damit verbundenen Erdarten Sauerstoff enthielten, desto geschwinder fingen sie an, sich dem musigten Zustande zu nähern, die Einwirkung des Kohlenstoffes auf das Oxyd des Eisens zu erleichtern, und hierdurch dem ganzen folgenden Prozesse einen ungemeinen Vorschub zu geben.

Kaum hat aber das mit den Erden noch verbundene Eisen die metallische Gestalt, erhalten, so senkt sich die Füllung tiefer, und es geht weiter in die

### B. Kohlungs-Periode.

Diese findet etwa in und unter dem letzten Drittel der Ofenhöhe bis an die Formen herab Statt [1]). Bei diesem Eintrite werden die Eisensteine allmählig immer noch mehr aufgeschlossen, und so wie die Temperatur bei tieferem Niedergange derselben immer höher und höher wird, so pflegen die Theile auch stufenweise sich immer mehr und mehr auseinander zu dehnen und beginnen jetzt musig zu werden [2]). Dieser Zustand nimmt mit der Senkung der Sätze zu, das Eisen tritt näher in Körn-

---

1) Bei hohen 36schuhigen Öfen währt dieselbe viel länger, als bei niedrigen, und der Unterschied der Erhöhung trifft meistens nur diese Periode.

2) Die Erden würden in den Räumen dieser Periode nicht wohl in den musigten Zustand übergehen, wenn sie nicht für sich schon von Natur Sauerstoff aufgenommen hätten, und so als Oxyde der Schmelzung wären aufgegeben worden; denn der Sauerstoff, welcher noch in dieser Säule währt, ist nicht mehr prädominirend, und kann sich nur an den Kohlenstoff der Kohlen absetzen.

chen und streifenartige Gestalten zusammen, so wie die Erden viel weicher werden, sich stärker ausdehnen, und freier wirken.

Der im Übermaße herrschende Kohlenstoff verbindet sich nun während dieser ganzen Periode mit dem Eisen, und es geht von allen Nuancen der weißen, in die graue Farbe, aus dem metallischen in den weniger und dann stark gekohlten Zustand über, wodurch es flüssig wird, und sich von den Erdarten zu trennen vermag.

Je höher nun die Kohlungssäule ist, desto mehr Kohlenstoff verbindet sich mit dem Eisen. Dasselbe geschieht auch bei strengflüssigen Erzen, die um so länger in den Kohlen verweilen; so wie auch bei einem schwachen Gebläse, welches den Ofengang verzögert [1]).

Die Masse verfolgt ihre weitere Bestimmung und gelangt in die

---

1) Im allgemeinen Journal der Chemie, Band 10. Heft 57. Seite 301. sagt Dr. Karsten erstens: „weißes Roheisen entsteht eher in niedrigen, wie in hohen Hohenöfen. Die Erze bleiben nämlich hier nur viel kürzere Zeit mit den Kohlen in Verbindung, wie in Hohenöfenschächten. Daher ihr großer Vortheil und Ersparung des Brennmaterials durch sie." Anmerkung. Dr. Karsten hatte in letzter Rücksicht ganz recht, da er den Hohenofenprozeß für sich betrachtete, und dessen Produkt auf Gußwaaren, oder nur für die zusammengesetzte Zerrennmethode, verstand.

Zweitens: „Es entsteht, wenn die Beschickung sehr leichtflüssig ist, weil das Eisen sich nicht lange genug zwischen den Kohlen verweilt, u. s. w." Dieser Satz wird im Nachfolgenden ausführlicher erklärt.

## C. Säuerungs-Periode.

Diese erhält sich in dem Ofen ungefähr bei zwei Schuh über, vor, und unter der Form, und ist bei gleichem Gebläse mit einer engen Zustellung höher, weil es wegen Mangel des Raumes an Kohlen, folglich auch an hinlänglicher Zersetzung des Sauerstoffes gebricht. Eben so verlängert dieselbe das Steigen der Form, so wie sie das Fallen verkürzt; ihr Unterschied ist aber nie von so großer Bedeutung, als jener der Kohlungssäule, die mit Erhöhung und Erniederung eines sonst in allen übrigen Stücken gleichgehaltenen Ofens, allein steigt und fällt.

Schon gegen diese Periode herabgesenkt, und sich ihr genähert, wurden die Eisensteine sehr mürb, die Vereinigung der homogenen Theile unter einander, sowohl der des Roheisens, als auch der Schlacken, erfolgte in einem viel höheren Grade; und da in dem zwar schon früher, aber nun heftiger wirkendem Sauerstoffe auch die Temperatur am größten zu werden beginnt, so wird jetzt der Zusammenhang der bisher noch vereinigten Theile des Roheisens und der Erden sehr gering. Sie fangen also noch, ehe sie die Forme erreichen, schon an, sich in kleinen Tröpfchen [1]) loszutrennen, gelangen aber doch noch größtentheils vereinigt, vor die Forme. Hier erscheinen sie nun in größeren und kleineren Tropfen, in halbrunden und eckigen von einer Erbse bis zu einen Cubikzoll großen einzelnen und zusammengebackenen Stücken [2]), in einer nothwendig viel dunkleren

---

1) Wenn der Ofen nicht übersetzt ist und das Gebläse gehörig wirkt, welches sich auch auf den höhern Grad der aufgelösten Theile, die schon die Forme passiren, bezieht.

2) Wenn man mit einer feinen Zange ein solches Stück durch die Forme aus dem Ofen nimmt, und es ver-

Gestalt als die Kohlen. Diese gehen nun weiter bei der Form vorüber, sieden und kochen gleichsam, blähen sich auf, und verschwinden endlich durch ein schnelles Auseinandergehen und Ansetzen auf der im Eisenkasten sich schon befindlichen Schlackendecke, wo die letzte Trennung des Eisens von den Erdenoxyden vollendet wird.

Die Schlacken bleiben auf der unteren Masse ruhen, die Eisentheilchen dringen aber diese Hülle durch und senken sich, wegen ihrer größeren spezifischen Schwere, in den untersten Theil des Gestelles, in den Eisenkasten hinab.

Der Sauerstoff, welcher in dieser Periode, gleich mit dem Übergange aus der Kohlungssäule vorwaltend wird, war nun hinlänglich, auch die Erden vollends zu säuern und zu verschlacken; so wie das Übermaß des Kohlenstoffes im Eisen entweder dadurch getrennt, oder damit zum Oxyd verbunden, unschädlicher gemacht wurde. — Diese Verbindung geschah dann allmählig stärker, bis die Theile in den Focus des Windstromes kamen, oder an demselben nahe vorbeigingen.

Unter der Forme, wo die Vereinigung der Theile mit der schon gesammelten Masse bald erfolgt, ist der Säuerungsprozeß wieder schwächer, und hört mit dem Eisen fast ganz auf, sobald es von der flüssigen Schlacke gedeckt wird; da aber jenes während der drei Perioden nicht in allen Theilen des Schachtes gleichför-

---

kühlen läßt, so hat man eine auf der Oberfläche ebene, im Bruche aber splittrige, schwarzgraue, größtentheils aus schimmernden Blättchen Eisenkörnchen bestehende Masse, die sehr zähe ist, sich etwas hämmern und biegen läßt, und einen starken Zusammenhang besitzt. Es ist gekohltes Eisen, mit noch nicht ganz aufgelösten und gesäuerten Erden.

mig, so wie die größeren und kleineren Stücke der Eisensteine selbst, und ihre verschiedenen schon vor der Schmelzung bestehenden Säuerungsgrade zu ungleichen Zeiten, schwächer und stärker entsäuert, gekohlt, und im Kohlenstoffs-Antheile wieder vermindert wurde [1]), so hat nun in den Eisenkasten die flüssige Roheisen-Masse Zeit genug, ihr Kohlenstoffoxyd unter dasselbe gleichförmig zu vertheilen, die Schlackendecke aber geht bis zum Abstiche immer noch in eine vollkommenere Auflösung über, da der Sauerstoff durch den Windstrom des Gebläses immerwährend, besonders, wenn sie weiter hinaufsteigt, zu wirken pflegt.

Hieraus ersieht man nun, warum jene Körper, jene Eisensteine am leichtesten schmelzen, die entweder von Natur oder künstlich sehr stark gesäuert sind; denn diese haben nicht erst auf den Windstrom des Gebläses zu warten, um eine frühere Auflösung der mit sich führenden Erden zu erlangen. Darum gerathen auch braunsteinhaltige Eisensteine eher in Fluß, da sie bekanntlich, wegen ihrer großen Verwandtschaft zum Sauerstoff in der Natur immer sehr stark oxydirt vorzukommen, so wie selbst eine stärkere Säuerung der mit sich führenden Erden zu vermitteln pflegen, und daher während der Schmelzung ihr Übermaß an Sauerstoff nicht an die Kohlen allein, (wodurch eine etwas höhere Temperatur schon in den obern Schachträumen entsteht,) sondern auch an die beigesellten Erdarten, zur Unterstützung einer früheren Verschlackung absetzen.

---

1. Da der Windstrom die bei der Forme vorbeiziehenden Theile meistens nur auf ihrer Oberfläche am stärksten anzufallen, und wegen ihrer weiteren schnellen Senkung den Prozeß nicht in das Innere fortzusetzen vermag so erhält auch der Eisenkasten das mit Kohlenstoffoxyde verbundene Eisen nicht gleichförmig.

Übrigens bestimmt der Grad der Oxydation, eine längere oder kürzere Kohlungssäule, die Reduction des Mangan-Oxyds, welches sodann mit dem Eisen eine gleiche Metamorphose durchläuft, und damit verbunden bleibt [1]).

---

1) Braunsteinhaltige, so wie überhaupt leichtflüssige Eisensteine, erhöhen den Kohlenverbrauch des Hohenofenprozesses; denn, wenn z. B. zwei Gattungen Eisensteine, wovon die eine zum Thon-, die andere zum Kalk- oder Spathgeschlechte gehört, beide jedoch in ihrem Eisengehalte gleich reich sind, zur Probe in einem und demselben Ofen unter übrigens ganz gleichen Umständen verschmolzen werden; so wird sich als Resultat ergeben, daß das Ausbringen und die Erzeugung von dem Thoneisensteine beträchtlich geringer, hingegen die Kohlenersparung auf den Centner Eisen bei ersteren nicht unbeträchtlich sey.

Die Erfahrung bestätigt diesen Satz allgemein, und die Theorie erklärt ihn folgendergestalt: Die Sätze der leichtflüssigen Eisensteine gehen viel schneller nieder, sie verweilen daher in der Kohlungsperiode nicht so lange, und das Eisen gewinnt eben deßwegen nicht Zeit, so viel Kohlenstoff aufzunehmen, um in der nachfolgenden Säuerungsperiode sich vor der gänzlichen Entkohlung und Verschlackung zu schützen; um daher noch Roheisen zu bleiben, muß in dieser Periode zum Schutze desselben gegen den Windstrom, mehr Kohle entgegengestellt werden.

Erhöhet man aber, mit Beibehaltung aller übrigen Umstände, den Ofen in dem Verhältniß, daß die Späthe so lange in demselben verbleiben, als die strengflüssigen Erze im niederen Schachte, so muß der Kohlenverbrauch von Seiten der Späthe geringer ausfallen. Übrigens mag ein kleiner Unterschied von dem mit Roheisen verbundenen Braunstein herrühren; er hat nämlich eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoffe, als das Eisen, kann daher auch die Verbindungen des letz-

Daß nun Roheisen aus Eisen, Kohlenstoff und Sauerstoff bestehe, darüber läßt dieser Prozeß keinen Zweifel mehr übrig. Auch beweiset es selbst das erzeugte Produkt. Ob beide letztere Stoffe aber, jeder für sich mit dem Eisen- oder Kohlenstoffoxyd chemisch vereinigt sind, ist noch unentschieden. Will man jedoch die Erfahrung und Manipulation im Großen, (die unter gleichen Bedingungen und Erscheinungen fortgehen, und stets gleiche Gesetze befolgen muß), als den einzig zur Wahrheit führenden Weg annehmen, so mag sich wohl die letztere Meinung bestätigen. Denn, so wie die im Kohlenstoffe aufgelösten Eisentheilchen sich im Oxydationsraume herabsenken, fällt ein großer Luftstrom sie an, dessen Sauerstoff sich nicht nur allein mit dem Kohlenstoffe der Kohlen, (wie wir gehört haben), verbindet, sondern wovon noch ein großer Theil zur Oxydation der Erdarten, und zur Entkohlung des Roheisens übrig bleibt. Diese erfolgt nun, in dem sich der Sauerstoff stufenweise mit dem Kohlenstoffe im Roheisen bis zu dem Grade verbindet, wo sie zusammen die Kohlensäure (die bekanntlich aus 72 Theilen Kohlenstoff und 28 Theilen Oxygen besteht), bilden. Während dieser Entkohlung senkt sich aber das Roheisen allmählig in den Eisenkasten hinab, wo es nun vor dieser Einwirkung durch die Bedeckung der Schlacken größtentheils geschützt wird.

Wenn sich also jener mit dem Roheisen verbundene Kohlenstoff, während seines Laufes bei der Forme vorbei mit dem Sauerstoffe nicht sogleich in dem Verhältnisse wie 72 zu 28, sondern nach einer nothwendig anzunehmenden Stufenleiter wie 72 zu 1, 2, 3, 4, und noch immer unter der Zahl von 28 verbunden hat, so konnten sich diese beiden Stoffe nicht als Kohlensäure vom Eisen abscheiden, sondern müssen als Kohlenstoffoxyd, (wie

---

teren mit jenem erleichtern und beschleunigen, — folglich sich eher entkohlen, als Roheisen für sich allein.

dieses der Fall ist bei der gewöhnlichen Kohle, beim Reißblei, bei der Kohlenblende u. dgl., die sich auf gleiche Weise, aber nur langsam in der Natur säuern), im Roheisen enthalten bleiben.

Wir wollen nun noch die Zustellung der Öfen, ihre einzelnen Theile, und das ihnen zugegebene Gebläse betrachten. Es versteht sich jedoch hiebei von selbst, daß bei einer gegenseitigen Vergleichung der Öfen, alle Gegenstände gleich angenommen werden, und daß nur stets die beiden Theile differiren, wovon gleich gehandelt werden wird.

## Von der Höhe der Öfen im Allgemeinen.

Die Kohlungsperiode bestimmt den stärkeren und schwächeren Grad des gekohlten Eisens; denn, je länger sich dasselbe zwischen glühenden Kohlen befindet [1]), je mehr nimmt es an Kohlenstoff auf, und kann bei erhöhter Temperatur, nach erfolgter Schmelzung und bei fortgesetztem Prozesse, selbst bis zu dem Grade gelangen, wo es sich dem Graphit nähert, oder gar in ihn übergeht.

Die Kohlungs-Periode hängt in einem Ofen vom Raume, und von der Zeit ab; jener wird durch die Höhe desselben, diese durch die Leicht- oder Strengflüssigkeit der zu verschmelzenden Zeuge, und durch das Gebläse bestimmt.

Nach der Höhe des Ofens richtet sich also zum Theile die stärkere Ankohlung des Eisens. Denn man führe nur unter übrigens ganz gleichen Umständen der Erze, ihre Vorbereitung, der Kohlen, des Gebläses

---

1) Man betrachte die Commentation.

und der Zustellung, aber bei ungleicher Höhe der Öfen, einen Versuch, so wird sich zeigen, daß mit knappen oder dem geringsten Kohlensatze des 20schuhigen Ofens, welcher damit ein ganz weißes, im Bruche körniges, und überhaupt wenig gekohltes Roheisen liefern würde, in einem 30 Schuh hohen Ofen ein ganz graues, mit sehr viel Kohlenstoff gebundenes Rohgut erscheint. Setzt man nun unter denselben Umständen den Versuch weiter in einem 20 Schuh hohen Ofen, und in einem niedrigen Stückofen fort, so hat ersterer mit demselben für den Stückofen passenden Kohlensatz ebenfalls ein graues Roheisen erzeugt, während der Stückofen ein Eisen gab, das im Zerrennheerde (mit Ausnahme des sogenannten Graglachs) nicht mehr überschmolzen, sondern nur mit Zuschlag von Hammerschlacken im Safte ausgeheitzt (weiß glühend gehitzt), und sofort dem Hammer zur Bildung von Kaufmannswaare übergeben werden kann.

Die allgemeine Erfahrung also, daß man mit einem größeren Kohlensatze ein mehr gekohltes, und mit einem geringeren ein weniger gekohltes Roheisen erzeuge, ist nur relativ, insofern es Öfen von gleicher Höhe betrifft, die mit gleichem Gebläse auch gleiche Eisensteine verschmelzen. Sobald aber die Kohlungs-Periode entweder durch Raum oder Zeit verkürzt wird, so fällt auch bei größerem Kohlensatze ein weniger gekohltes Roheisen aus.

Um daher aus dem Hohenofen doch ein weißes brauchbares Rohgut zu erzeugen, so fiel man mit dem Kohlensatze herab, so daß hier der Wrbnaische Hoheofen nur 1, 47 Faß oder 14, 30 Cub.; der Ruprechtsche Hohenofen nur 1, 72 Faß oder 16, 73 Cub., und die Floßöfen von 2, 17 bis 2, 54 oder 21, 12 bis 24, 72 Cubik-Schuh Kohlen auf den Ctr. Roheisen be-

dürfen, dahingegen der Stückofen 12,87 faß ausweiset, wovon jedoch bekannt ist, daß sein Prozeß noch lange nicht zu dem Grade der Vollkommenheit gekommen war, auf welchem schon gegenwärtig der des Hohenofens steht.

Der Unterschied zwischen den mindesten Kohlenverbrande des Hohen- und dem meisten des Stückofens besteht demnach in 1, 40 Faß oder 13, 62 Kubikschuhen; demnach kann jener mit ungleich weniger Kohlen bei weitem nicht die Güte des Roheisens hervorbringen, welche die Stückofen-Massen besitzen, das heißt: das Roheisen des Hohenofens ist beim geringsten Kohlensatze stets noch weit mehr gekohlt, als das beim größten Kohlenverbrauche im Stückofen erzeugte Gut [1]).

Daß dieses wirklich so sey, bedarf wohl keines Beweises, nachdem es durch vielfältige Erfahrung bestätigt, am Tage liegt, und selbst dem Anfänger im Eisenhüttenwesen nicht unbekannt seyn kann. Denn welche große Verschiedenheit zwischen beiden Eisengattungen, sowohl nach ihren äußerlichen Kennzeichen, als während ihrer Verfrischung bestehe, kann man noch heute zu Tage aus den Uberresten der alten Stückofenarbeit sehen. In ihr war der Hohenofen und Zerrennprozeß vereinigt, und es sammelte sich, wie schon oben erwähnt wurde, im Gestelle des Stückofens eine Eisenmasse, die durch blo-

---

1) Wir hören hier laut den Zuruf: „nur ein stärkeres Gebläse dem Hohenofen gegeben, und es wird eben so gutes Eisen, als in Stückofen erzeugt werden." Die Antwort ist: daß ein so starkes Gebläse, um Zeit und Raum denen des Stückofens gleich zu setzen, nie wird angebracht werden können. Daß jedoch bei großer Verstärkung desselben das Roheisen viel verbessert wird, ist gewiß, so gewiß es ist, daß alsdann die Kohlenersparung des Hohenofenprozesses wieder verschwindet.

ßes Abheitzen vortreffliches Eisen und auch Stahl gab. Jene Masse enthielt sehr wenig Kohlenstoff, da sie nie flüssig war. Nach der Erstarrung zeigte sie auf ihrem dichten ebenen Bruche eine glänzend weiße Farbe, und eine Geschmeidigkeit, die schon die Metallität verrieth. Die Strengflüssigkeit dieses Eisens zeigte zugleich den Grad seiner höheren Vollkommenheit, und der Kohlenverbrauch in der Hammerwerksstätte war weit geringer, als beim Roheisen des Hohenofens, womit also obiger Vortheil aufhört [1]).

Eben so wußte der Hüttenmann voriger Zeiten, daß, je höher der Stückofen war, desto schlechtere und gekohltere Eisen-Massen lieferte er, wovon man sich noch zu Muran in Oberungern überzeugen kann. Der Gewerke erzeugt daselbst das beste Eisen, welcher den niedrigsten Stückofen besitzt; je höher derselbe ist, desto rohbrüchiger [2]), das heißt, desto mehr scheint es mit Kohlen-

---

1) Einzelne Private die in einem beschränkten Thale ein Werklein besitzen, worin sie Roheisen erzeugen und es zugleich verfrischen, mögen die Stückofenarbeit, wenn sie von manchen Gebrechen gereiniget wird, mit Vortheil betreiben; große Werke hingegen, wie die im Innernberge, haben dieselbe wegen ihres Waldstandes, wegen der Entfernung ihrer Hämmer, und aus eigenen merkantilischen Ursachen abgeschafft.

2) So wie die Kalt- und Warmbrüchigkeit des Eisens wohl nicht allein von Phosphor und Schwefel erzeugt werden dürfte, so dürfte auch der bisher unbeachtete Rohbruch nicht bloß vom Kohlenstoff allein herrühren, sondern wahrscheinlich hat auch die Gegenwart anderer Substanzen einen bedeutenden Einfluß darauf: vielleicht ist die Vereinigung des Eisens mit den metallischen Erden oft die Ursache davon. Mögen uns die Versuche der Hrn. Davy und Berzelius hierüber Aufschluß geben!

stoff verbunden, fällt das erzeugte Eisen aus. Das aus dem Roheisen eines daselbst schon vorhandenen Hohenofens erzeugte und im Zerrennherde neuerdings durchgelassene, besitzt jene nachtheiligen Eigenschaften im vorzüglichen Grade.

Würden die Elbaer Eisenglänze in 30 Schuh hohen Öfen verschmolzen, und das davon erzeugte Roheisen einfach zerrennt, so würde man ein Schmiedeeisen erhalten, welches ebenfalls leichtbrüchig wäre; dagegen geben sie, in der catalonischen Feuergrube eingeschmolzen, unmittelbar ein sehr weiches, zähes und dehnbares Eisen [1]).

Wird nun, mit Beibehaltung aller übrigen Umstände, der Stückofen erhöht, so verlängert sich hierdurch die Kohlungsperiode, und das Eisen muß sich mit einem größeren Antheile Kohlenstoff verbinden. Es ist

---

„Interessant bleiben die Versuche, nach welchen das Eisen, welches in 100 Theilen noch 30 Theile Kieselerde enthielt, seine Eigenschaften nicht verloren hatte, und daß es oft, was sehr merkwürdig ist, sogar geschmiedet werden konnte, während daß von einer andern Seite sehr kleine Mengen verschiedener Substanzen die Eigenschaften des Eisens beinahe ganz verändern." Mag. all. neuer. Erfindg. Nr. 51. S. 113.

1) Du Condray behauptet in seinem Mémoire sur la manière dont on extrait en Corse le fer de la mine d'Elbe 1775, daß bei jener uralten und einfachen Schmelzmethode, die gleichsam in einem Ausfaigern des Eisens aus seinem Erze besteht, die Hälfte der Kohlen erspart werde, und daß das Eisen aus diesem, oder aus den kastilianischen Rennwerksheerden weit besser sey und theurer bezahlt werde, als das bei Toskana aus eben den elba'schen Erzen erst auf Roheisen geschmolzene, und dann gefrischte Eisen, und daß es auch das spanische überhaupt übertreffe.

daher leicht einzusehen, daß man sich um so mehr von dem Stückofen- und besonders dem Zerrennprocesse entfernte, je höher die Öfen aufgeführt wurden ).

Die hiesigen Floßöfen halten das Mittel zwischen Stück- und Hohenöfen; aber die Güte des in ihnen erzeugten Roheisens steht lange nicht in der Mitte, sondern es nähert sich weit mehr der des Hohenofens, so daß diese beiden Gattungen bisweilen kaum zu unterscheiden sind. In Vordernberg aber, wo die Röstung der Eisensteine vor sich geht, ist der Unterschied des in einigen ihrer zweckmäßig betriebenen Floßöfen erzeugten Roheisens viel bedeutender, da es bei dem frischen einen geringeren Calo gibt, und weniger Kohlen bedarf, was in der zweiten Abhandlung vorkommen wird.

Dieser merklichen Unterschiede wegen sollte zwar das Roheisen des Floßofens mehr von dem des Hohenofens abweichen, allein der gleiche Betrieb beider, aus dem Ofen ein flüssiges Eisen abzustechen, nöthigt ersteren mit einem gegen die Hohenöfen größeren Kohlensatze zu arbeiten. Indessen weiß jeder, wie wir schon oben berührten, daß, obwohl dem Hohenofen selbst durch Aufstellung eines eigenen Meisters mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird, jede kleine Veränderung der Eisensteine und der Kohlen weit mehr auf den Gang desselben Einfluß hat, und ungleich öfter graues, buntes und spieglichtes Roheisen zum Vorschein kommen, wovon man sich auch in der Radmär, und auf dem Eisenwerke zu Neuberg, so wie an vielen anderen Örtern überzeugen kann, wo man höhere und niedrige Öfen besitzt.

In der Radmär z. B. hat man in frühern Zeiten als der Floßofen noch 16 Schuh hoch war, die ganze

---

1) Denn, was an Kohlen im Hohenofen erspart wird, geht durch die langsamere Arbeit bei dem Zerrenn- oder Frischheerde verloren.

Woche hindurch die hier sogenannten luckichten Flossen, welche sich durch ihre weiße glänzende Farbe, und durch ihre Zäh- oder Geschmeidigkeit, (als zusammen verbundene untrügliche Kennzeichen eines wenig gekohlten Roheisens) vor den übrigen Gattungen auszeichnen, erzeugt. Der neue Hohofen, mit dem anfänglich ziemlich schwachem Gebläse, gab gewöhnlich graues, der jetzt stärker eingerichtete Wind aber weißes, ordentliches Roheisen, welches durch künftige Röstung der Eisensteine, noch besser ausfallen wird.

Zwar gibt der Hoheofen auch löcherige weiche Flossen, aber dann ist er allzeit versetzt, und diesem muß sogleich abgeholfen werden, wenn man den Schmelzgang weiter zu betreiben gedenkt. Aus diesem Grunde ist es dann nie möglich, wenn auch die Brust des Hohenofens frei, und zum Eröffnen wie im Stückofen gemacht werden sollte, ein gleich gutes, oder nur in etwas dem Stückofen sich näherndes Eisen hervorzubringen, denn

a. müßte der Kohlensatz zu unverhältnißmäßig herab, dagegen jener der Eisensteine zu sehr hinaufgesetzt werden, wodurch schon in der Kohlungsperiode zu wenig Kohlen, folglich auch Kohlenstoff vorhanden wäre, um das Eisen nur auf jenen Grad der Kohlung zu bringen, daß es sich in der folgenden Periode von den Erdarten trennen könnte. Eben so würde jener Mangel noch fühlbarer im Gestelle werden, worin aus eben dem Grunde, wegen der zu geringen Zerlegung des Sauerstoffes durch den Kohlenstoff der Kohlen, nicht die gehörige Temperatur erfolgen, folglich auch nicht die gehörige Schmelzung und Säuerung der Erdarten, vor sich gehen könnte.

b. Müßte eben daher die größte Ungleichheit der aufzulösenden Eisensteintheile unter sich entstehen. Bei einigen, die in hinlänglicher Berührung mit den

Kohlen wären, ginge eine stärkere, bei andern eine geringere, und bei den dritten eine kaum merkbare, oder nur sehr schwache Kohlung des Eisens vor sich. In der Säuerungsperiode erlitten sodann erstere die Entkohlung bis zur Bildung eines noch flüssigen Roheisens, die zweiten würden sich dem metallischen Zustande nähern, und letztere eine halbe Verschlackung, wie die Erdarten selbst, ausstehen müssen. Daher würde keine, wie im Stückofen bestehende reine Masse mit etwas gekohltem Eisen, oder Graglach, sondern ein Klumpen entstehen, wie dieses ein stark versetzter Hohenofen zeigt, der aus mehr und minder gekohltem, halb- und ganz metallischen, und in mehreren Graden oxydirten Eisen und unaufgelösten, so wie auch flüssigen Schlacken zusammengesetzt wäre. Endlich wäre

c. die Folge von dieser Masse ein äußerst unbestimmter und gefahrvoller Gang des Hohenofens, in dessen Gestelle sie sich nicht allein, (wie es im Stückofen geschieht), sondern bald höher in der Schacht hinauf ansetzen, die Formen vermachen, und die Schmelzung zur unvermeidlichen Vollendung zwingen müßte.

Man kann daher im Hohenofen wohl durch Einziehen des Kohlensatzes ein weniger gekohltes Roheisen erzeugen, aber es dem Eisen des Stückofens nahe, oder selbst dem des Floßofens gleich zu bringen, wird es durch dieses Mittel nie möglich werden. Denn die Erfahrung zeigt es ja täglich, daß noch immer zwischen Eisensteinen, Kohlenstoff und Sauerstoff, oder zwischen Kohlen-Eisensteinsatz und athmosphärischer Luft, ein Verhältniß bestehen müsse; dieses überschritten, kann selbst in der hohen Kohlungssäule das Eisen nicht Kohlenstoff genug aufnehmen, und in der sich gleich bleibenden Säuerungsperiode, müßte es theilweise von außen verschlacken.

Durch Erhöhung des Ofens wird nur die Kohlungs-, nicht aber die Säuerungs-Periode verlängert [1]). Deßwegen bleibt auch bei gehörigem Kohlensatze das Eisen in jenem Ofen doch zu stark gekohlt; der Entkohlungsprozeß des mehr und weniger gekohlten Eisens, kann immer nur gleichförmig erfolgen, weil die Säuerungsperiode gleichförmig ist, und bei schnellem Niedergange der Sätze kann sie nicht gleich so in das Innere der Theile fortgesetzt werden.

Übrigens leuchtet es ein, daß, so wie zwischen Kohlen, Eisensteinen und athmosphärischer Luft ein bestimmtes Verhältniß obwaltet, dasselbe auch zwischen der Kohlungs- und Säuerungsperiode Statt finden müsse, wenn man ein Roheisen nach Wunsch erzeugen, und den Ofen stets im gehörigen Gange erhalten will.

Die Kohlung des Eisens erfolgt aber nicht allein durch den zu sehr erhöhten Raum, sondern eben so sehr durch die Strengflüssigkeit der Erze, durch die Schwäche des Gebläses, und wenn die Kohlen zu viel Kohlenstoff enthalten, wie z. B. Steinkohlen, und selbst auch bloß harte Kohlen.

In dem Hohenofen zu Mittelwald in Niederungern, der 30 Schuh hoch, und mit vier eben so großen Spitzbälgen als der hiesige versehen ist, dem er auch in der übrigen Zustellung fast gleich kömmt, verschmelzt man braunen dichten Thoneisenstein. Das wöchentliche Aufbringen besteht im Durchschnitte in 1023 Ctr. gerösteter Eisensteine, und 113 Ctr. Kalkzuschlag, woraus ge-

---

1) Denn jene hängt nur von einem stärkeren oder schwächeren Gebläse, und von den oben bereits angezeigten Mitteln ab. Die Gebläse sollen aber stets, so viel möglich, benutzt werden, und zwar sowohl in hohen, als auch in niedrigen Öfen.

wöhnlich 436 Ctr. lichtgrauen Roheisens erzeugt werden. Der Metallgehalt der Erze zeigt sich demnach mit 37 ½ Pf., und der Kohlenverbrauch auf 1 Ctr. Roheisen mit 14,79 Wiener Kubik-Schuhen. In Theißholz, wo man dieselben Eisensteine [1]) mit etwas Eisenglanz, in einem 25½ Schuh hohen und mit zwei Spitzbälgen versehenen Ofen durchsetzt, beläuft sich, wegen schwächeren Gebläses, das wöchentliche Aufbringen an Eisensteinen nur auf 675 Ctr. und 67 Ctr. Kalkzuschlag, welche 276 Ctr. lichtgraues Roheisen abwerfen, wobei der Gehalt 37¼, und der Kohlenaufwand 9,84 Cubikschuh pr. Ctr. Roheisen ausmacht.

Die Kohlen des ersten Hohenofens sind den hiesigen ziemlich gleich; die des letzteren aber enthalten mehr von hartem Holze.

Die Erzeugung erstreckte sich jedoch im ersten Ofen schon beinahe auf 600 Centner, so wie jene des letzten beträchtlich höher war. Dieses erfolgt aber nur dann, wenn das Gebläse lebhaft betrieben werden kann.

Übrigens ist die einfache Zerrennart nicht im Stande, aus diesem Roheisen eine zähe geschmiedete Waare zu erzeugen. Es bleibt im Bruche körnig, und durch das Vergrößerungsglas entdeckt man darin lauter glänzende Blättchen, welches noch auf seinen rohbrüchigen, oder gekohlten, nicht aber auf einen gephosphorten Zustand hindeutet.

---

1) Der dichte Braun- und Thoneisenstein, mit Glasköpfen und Ocker durchzogen, ist vorzüglich in dem mächtigen Sirker-Lager zu Hause, worauf die niederungerischen k. Hüttenwerke sowohl, als auch mehrere andere Private von Oberungern, schon lange einen bedeutenden Bergbau treiben.

Eben so beweisen einige böhmische, schlesische, und Harzer Hütten, wo man den Eisenerzen gleich reiche, übrigens aber Thoneisensteine verschmilzt, daß sie auf den Centner Roheisen weniger Kohle bedürfen, und dennoch ein ungleich stärker gekohltes Roheisen erzeugen.

Der Wrbnaische Hohenofen bringt den Satz in 11 Stunden 29 Sekunden, der Ruprecht'sche in 9 Stunden 1 Sekunde, die Floßöfen in 6 bis 7 Stunden ein, dagegen kommen aber die Eisensteine im Mittelwalder Hohenofen erst in 15 bis 17 Stunden in das Gestelle, und in nicht viel kürzerer Zeit in Theißholz und einigen anderen Örtern.

Das Eisen nimmt also im Mittelwalderofen nicht allein wegen seiner Erhöhung mehr Kohlenstoff auf, sondern auch deßwegen, weil die Eisensteine viel strengflüssiger sind und daher länger im Schachte verweilen. In Theißholz ist zwar der Ofen niedriger, aber das Gebläse wieder viel schwächer; daher auch fast die nähmliche Kohlung. Eben so darf man hier nur das Gebläse sehr langsam bewegen lassen, und das Roheisen wird mit gleichem Kohlensatze aus dem Hohenofen bald grau erscheinen, deßwegen jede Versetzung durch einen langsamen Gebläse-Wechsel hier bald gehoben wird, dagegen es an anderen Örtern viel langsamer und schwerer geschieht.

Hier geht auch, bei der verminderten Temperatur, die Oxydirung und Verschlackung der Erdarten noch so ziemlich leicht vor sich, da auf jeder andern Hütte die strengflüssigen Zeuge unüberwindliche Schwierigkeit verursachen.

Raum und Zeit stehen nun miteinander im geraden Verhältnisse, das heißt: je höher der Raum ist, in welchem sich das Eisen zwischen glühenden Kohlen befindet, und je länger die Zeit währt, welche durch die Strengflüssigkeit der Zeuge, und durch ein schwaches

Gebläse entspringt, desto mehr, und zugleich auch desto inniger, muß sich Kohlenstoff mit dem Roheisen verbinden. Daraus entspringt das erste Gesetz, daß beide ja nicht vereinigt seyn sollen; und der paradoxe Satz, daß man strengflüssige Eisensteine in niedrigen Öfen, mit starken Gebläsen verschmelzen soll, ist nun erklärt [1]).

Bisher glaubte man allgemein, daß strengflüssige Eisensteine eines höheren Ofens bedürften, allein jetzt ist es erwiesen, daß das Aufbringen und die Erzeugung nicht von der Höhe des Ofens, wodurch nur die Kohlungssäule zunimmt, sondern bloß von der Stärke des Gebläses abhänge; denn, je mehr Sauerstoff in den Ofen geleitet wird, desto größer ist seine Zerlegung und Verbindung mit dem Kohlenstoffe, und desto höher die Temperatur, in der zugleich die Erden sich säuern, verschlacken, und das Roheisen zum Theil entkohlen können.

Die 30- und 20schuhige Öfen haben zwar, wenn sie gleiche Eisensteine verschmelzen, und mit gleichen Gebläsen versehen sind, wegen des erhöheten Raumes eine ungleiche Kohlungssäule, aber eine ganz gleiche Säuerungsperiode. Der Sauerstoff wird sich in beiden gleich unter, neben und etwas über der Forme zeigen; er wird gleich viel Kohlen in dem gleich großen Raume zerlegen; er wird in beiden die Erdarten gleich stark säuern und verschlacken; er wird endlich auf die Entkohlung des Eisens gleich wirken, und das im höheren Ofen stärker gekohlte mit mehr, jenes in der freien Kohlungssäule des niedrigen Ofens mit weniger Kohlenstoffoxyd gebunden, zurücklassen.

Bei Erhöhung der Öfen hat man zwar auch stets die Gebläse verstärkt, oder sie lebhafter betrieben, wo-

---

1) Abgesehen auf Roheisen für den einfachen Frisch- und Stahlprozeß.

durch der nur wenig erhöhete Raum durch Beschleunigung der Sätze mit der verkürzten Zeit in ein solches Verhältniß gebracht würde, daß der Niedergang der Gichten gleich schnell, oder doch nicht viel langsamer erfolgte. Daraus entstände nun zwar kein Unterschied im Roheisen, wohl aber eine größere Production; indessen würde diese unter den veränderten Umständen auch im niedrigen Ofen erfolgt seyn. Übersteigt aber die Erhöhung jenes Verhältniß, so geschieht, wie schon oben gezeigt wurde, eine Kohlenersparung, und in diesem Verhältnisse dann auch ein etwas größeres Auf- und Ausbringen, jedoch eines stärker gekohlten Eisens.

Um nun die Höhe eines Ofens zu bestimmen, scheint man von den Grundsätzen ausgehen zu müssen, zu welchem Zwecke man das Roheisen zu verwenden gedenke, entweder

a. zu Gußwaaren,

b. = Stahl, oder

c. = weichem Eisen.

Das Roheisen für Gußwaaren muß, aus dem Ofen gehoben, nur langsam verkühlen, lange und sehr dünnflüssig bleiben, und nach der Erstarrung eine größere Zähigkeit besitzen, damit man jede Erhabenheit und Vertiefung des Gusses ausdrücken, und dasselbe zum Gebrauche lange verwenden könne. Unter diesem Rohgut wird daher die graue Gattung verstanden, die unter allen übrigen am stärksten gekohlt ist [1]).

---

1) Dieses Roheisen darf sich dem Graphit aber doch nicht nähern, der sodann auf seiner Oberfläche in Schuppen herumschwimmen, den Guß verunreinigen, und das Roheisen selbst wieder dickflüssiger machen würde. Da-

Kennt man nun die Eisensteine und die Stärke des zu erichtenden Gebläses, so wird es leicht seyn, 30, 36, auch oft (mit Vortheil der Kohlenersparung, die hier wesentlich ist, und um grauen Roheisens willen), einen 40 Schuh hohen Ofen dafür zu bestimmen.

Das Roheisen für Stahl muß unmittelbar aus Spätheu oder andern marganhältigen Eisensteinen erzeugt werden. Hier wählt man dazu die oben angeführten weißen, spieglichten und körnigten Flossen, am liebsten, welches auch in Tyrol und Kärnthen gewöhnlich ist [1]). Überhaupt aber ist es jene Gattung, die noch

---

her tragen die Cupolo-Öfen zur Reinigung des Roheisens viel bei; man verschmelzt nämlich in diesem gewöhnlich mit abgeschwefelten Steinkohlen (mit Holzkohlen geht es schwerer, weil sie das Eisen vor der Entkohlung schützen) das Eisen wieder, und beobachtet darin einen Gang, wodurch das Eisen niemals stärker gekohlt, wohl aber bisweilen vom übermäßigen und schädlichen Kohlenstoffe geschieden wird. Es ist alsdann sehr dünnflüssig, rein, von allem Graphit gereinigt und zu den feinsten Gußwaaren tauglich.

Anmerkung. Ich habe bereits einen mit Holzkohlen in Umtrieb stehenden Kupoloofen.

1) Wir glauben erinnern zu müssen, daß überhaupt die Farbe des Roheisens nicht immer den Kohlenstoffgehalt bestimmt, sondern nur dann entscheidet, wenn das Gut von einem und demselben Ofen aus gleichen Erzen erzeugt, auf gleiche Art abgestochen und verkühlt wird. Der Begriff der Farbe wird daher relativ, sobald man Roheisengattungen von verschiedenen Öfen und Werken versteht. Denn, sehr viel hängt bei der Farbe vom Braunsteingehalte ab; und, so wie es unendlich viele Abstufungen in der Verbindung zwischen Roheisen und Kohlenstoff gibt, eben so kann man viele Abstufungen weißer Roheisengattungen zählen, die durch ungleiche Höhe der Öfen, wovon wir oben sprachen, und

einen ziemlichen Kohlenstoff-Antheil besitzt, und in diesem Falle dient der hiesige Ruprecht'sche Hoheofen mit den sehr leichtflüssigen Eisensteinen, die aus Pflinzen und Braunerzen jedes zur Hälfte bestehen sollen, als Muster der steyrischen Hohenöfen; besonders wenn er noch mit sechs Gebläse Cylindern gewürdigt und versehen seyn wird.

Der Weichzerrennherd hat die Entkohlung des Roheisens zur Absicht. Je weniger es daher gekohlt ist, je schneller geht er von statten, deßwegen soll das Eisen im Ofen nur so viel Kohlenstoff aufnehmen, daß es flüssig werde, um sich hierdurch von den aufgelösten Erdarten trennen, und aus dem Ofen fließen können.

---

Roheisen, endlich in dünne Plättchen, und auf ein feuchtes Lehmbett abgelassen, wird weiß, feinstrahlig — in dicken Stücken geformt, grobspieglicht — und im trockenen Löschbette mit Kohlenstaub bestreut und überdeckt, nach der Verkühlung grau erscheinen. Trägt nun gleich das Wasser und Zutritt der athmosphärische Luft, zu seiner Entkohlung bei, so hat doch die physische Ursache einer schnellen Erstarrung ebenfalls großen Einfluß auf die Farbe.

Das graue Roheisen besitzt eine gewisse Zähigkeit; das spieglichte und strahlige dagegen ist spröde; und das der weißen Silberfarbe sich nähernde, feinkörnige, im Bruche dichte Roheisen (die hier so genannten luckichten Flossen) geht wieder auf der andern Seite in eine große Zähig- oder vielmehr Geschmeidigkeit über, die sich schon dem Schmiedeeisen nähert. Diese letzte Gattung Flossen kann daher die heftigsten Hammerschläge ertragen, und je weniger dieselbe gekohlt ist, desto zäher und geschmeidiger wird sie. Jene glänzend weiße Farbe und die erwähnte Geschmeidigkeit, sind daher allein die untrüglichen Kennzeichen von den verschiedenen Graden des gekohlten Roheisens.

Im Stückofen erzeugte man ein Eisengut, das den kürzesten Prozeß, das bloße Ausheitzen, durchlief. Je mehr man sich daher vom Stückofen entfernt, desto mehr entfernt man sich auch vom Frischprozesse; deßwegen soll man nur einen solchen Ofen dazu wählen, der ein Roheisen gibt, welches durch einmaliges Zerrennen hinlänglich entkohlt wird.

Wir wissen nun die Abstufungen, in welchen das Roheisen zu den drei Hauptzwecken gekohlt seyn soll, und wir brauchen also nur noch die Mittel zu kennen, sie gehörig und nach Willkühr zu treffen.

Man wird sich nicht irren, wenn das Verhältniß des Kohlen- und Eisensteinsatzes, und dieses wieder nach der Menge des zuströmenden Windes regulirt ist, die Kohlungsperiode für das Gußeisen, oder überhaupt die Dauer, in welcher der Satz von der Gichtmündung an bis zum Eintritt ins Gestelle, auf 16 bis 18 Stunden, für Stahleisen auf 9 bis 11 Stunden, und endlich das Rohgut des Weichzerrennherdes, auf 6 bis 8 Stunden festgesetzt wird.

Da nun die Kohlungsperiode, wie wir wissen, von Zeit und Raum abhängt, so ist es sehr leicht, bei Erbauung eines Ofens nach der schon festgesetzten Bestimmung, für einen der obigen drei Zwecke seine gehörige Höhe zu treffen, wobei man betrachte:

a. Die zu verschmelzenden Eisensteine, ob sie leicht- oder strengflüssig sind, und welche Erleichterung sie in Hinsicht des ersteren Vortheiles erlangen, wenn sie geröstet, und der Verwitterung ausgesetzt werden. Proben im Kleinen, so wie ein in einer nahe gelegenen Hütte abgeführter Versuch im Großen, wird dießfalls jeden Zweifel heben; und wenn die Stärke des Gebläses, die Höhe des Ofens, worin die Probe gemacht wurde, die Füllung und

der Gichtengang dadurch bekannt wurden, so wird sich die Verweilung der Sätze, oder des Eisens im Ofen berechnen, auch durch Verwechslung mit anderen Erzen leicht beobachten, und praktisch zeigen lassen.

b. Die in einer bestimmten Zeit ausgestoßene Luftmasse sammt ihrer Geschwindigkeit in dem neu zu errichtenden Gebläse, welches aus der Kraft oder Menge des Zuflußwassers, und aus seinem Falle sich leicht bestimmen läßt.

c. Auch die Kohlen, ob sie hart, weich oder gemischt zu erhalten, und dem zu obigen Versuche angewendeten Brennmaterial gleich sind; denn Tannen- und Fichtenkohlen erfordern verhältnißmäßig das schwächste, Buchenkohle ein stärkeres, und Steinkohlen das stärkste Gebläse [1]), weil diese im Kohlenstoffgehalte am reichsten sind.

Diese drei Stücke, welche die Zeit der Ankohlung bestimmen, sind also nun bekannt; sind zugleich mit dem oben ausgeführten Versuche und der Höhe jenes Ofens verglichen; es ist also jetzt sehr leicht, daraus den Raum, oder die Höhe des neuen Ofens zu bestimmen, so wie die gesammte, aber festgesetzte Verweilung der Gichten im Schachte, um so fort die Kohlungsperiode darnach zu reguliren.

In dem 29 Shuh hohen Ruprecht'schen Ofen verschmilzt man, wie es weiter oben deutlich auseinander gesetzt wurde, sehr leichtflüssige Späthe, und erzeugt mit einem sehr geringen Kohlenverbrande ein Roheisen, daß für den Hartzerrennprozeß vollkommen geeignet, für den Weichzerrennhammer aber auch nach Erlangung eines stärkeren Gebläses anwendbar werden wird.

---

1) Die Geschwindigkeit des Windes muß stets in Verhältniß mit der Menge desselben stehen.

Der Ofen brachte bisher den Satz in sieben Stunden ein. Wollte man aber in eben diesem Ofen gleich reiche, jedoch strengflüssigere Thoneisensteine durchsetzen, so würde das hieraus erzeugte Rohgut, wenn es auch eine weiße Farbe hat, kaum durch zweimaliges Einrennen eine obiger gleich gute geschmiedete Waare geben. Die Sätze würden in diesem Falle kaum in 15 bis 16 Stunden vor die Forme gelangen. Um daher auch dieses Rohgut jenem in der Güte gleich zu setzen, so müßte der Ofen, wenn beide Kohlungsperioden gleich lange dauern sollten, wenigstens um 10, folglich auf eine 19schuhige Höhe herabgesetzt werden.

Dieses ist der Grund, warum gewöhnlich das in 24 und 30 Schuh hohen Ofen aus Thoneisensteinen erzeugte Roheisen in Niederungern, in Böhmen, am Harze, und in mehreren anderen Ländern, wenn es auch oft einzerrennt, und in Prozessen behandelt wird, die alle Entkohlungsmittel sowohl durch ihre Feuerzustellung, als auch durch die Behandlungsart und Zuschläge selbst, auf das sorgfältigste anwenden, doch immer ein geschmiedetes Eisen gibt, das im Bruche noch körnig ist, und leicht in Trümmer geht. Man pflegt diese Schuld dem Phosphor zu geben, welchen die Eisensteine enthalten sollen; indessen ist ja bekannt, daß Eisensteine, die in Gängen und Lagern in Urgebirgen vorkommen, keinen Phosphor mit sich führen, daß er nur äußerst sparsam in der Übergangszeit, und erst stärker in der Flötzperiode vorkömmt, und daß er nur ausschließlich in Sumpf-, Morast- und Wiesenerzen enthalten sey.

Jenes Eisen ist daher nur rohbrüchig; denn so wie der Graphit nur noch 10 Theile Eisen und 90 Theile Kohlenstoff nebst etwas Sauerstoff enthält, und sich auf keine Art mehr entkohlen läßt; eben so muß es Roheisengattungen geben, die sich in einer Stufenleiter diesem immer mehr und mehr nähern, folglich immer schwerer, ja am Ende nicht mehr ganz verfrischbar sind, so

wie hingegen jenes Roheisen, welches sich vom Graphit am meisten entfernt, der Erfahrung nach, am leichtesten zu verfrischen ist. Die größere Aufnahme des Kohlenstoffes vom Eisen, scheint jederzeit auch eine innigere Verbindung zu verursachen; daher die Trennung des Kohlenstoffes vom stark gekohlten Eisen so schwer erfolgt, welcher Gegenstand bei den Zerrennmethoden erläutert werden wird.

Was die Anlaufarbeit betrift, so ist sie zwar diejenige, welche die Entkohlungsmittel lange und heftig anwendet, hat aber den Nachtheil, daß sie selbst ein graues sehr gekohltes Roheisen voraussetzt, welches im Heerde bald zerfließt und auf dem Boden sich flüssig erhält, damit das Eisenoxyd, der Hammerschlag um so leichter und inniger in dasselbe eingerührt werden könne.

## Höhe im Besonderen.

a. Die Höhe vom Bodenstein bis zum Kohlensacke, oder der größte Durchmesser, oder die Weite des Schachtes, richtet sich nicht nach der Höhe des gesammten Ofens, wie er gewöhnlich im ersten Drittheil vom Bodensteine angefangen, gestellt ist, sondern nach der Stärke des Gebläses; denn je stärker dasselbe wirkt, desto höher wird der Schacht nach und nach ausgebrannt, und desto höher muß er auch vorgerichtet werden.

Eine Höhe von 6 bis 10 Schuhen ist für das schwächste, bis zum kraftvollsten Gebläse hinlänglich. Hat übrigens der Ofen eine Rast, so ist der Winkel für dieselbe schon durch Erfahrung bestimmt, woraus sich dann der Kohlensack, nach vorausgesetzter Höhe des Gestells, von selbst ergibt. Nur Gußöfen mögen sich derselben bedienen, da sie durch das Aufhalten der Sätze eine verzögerte Schmelzung, und daher eine stärkere Kohlung des Eisens zum Grunde haben; höhere Oefen bedürfen der-

selben nicht, da ohnehin das Roheisen hinlänglich darin gekohlt wird auch scheinen sie überhaupt unnütze zu seyn, weil sie im Gange der Schmelzung, durch die Ausbrennung des Gestells, bald vernichtet sind [1]).

b. Die Höhe vom Kohlensacke bis zur Gicht, hat wenig Einfluß auf den Schmelzprozeß, und wird nach obiger Bestimmung von selbst erfolgen.

### Weite der Ofen im Allgemeinen.

Die Weite der Oefen hat sich,

a. nach der Stärke des Gebläses,

b. nach der Streng- oder Leichtflüssigkeit der Eisensteine, und

c. nach der Gattung und Eigenschaft der Kohlen zu richten.

Stärkeres Gebläse erfordert einen weiteren Ofen, besonders aber ein geräumigeres Gestelle, indem auch jener Raum hinlänglich mit Sauerstoff gefüllt wird, nicht allein die Kohlen zu zerlegen, sondern auch die schon oben angewiesene weitere Bestimmung zu vollbringen.

Strengflüssige Eisensteine erheischen der Erfahrung nach, einen engeren, leichtflüssige einen weiteren Ofen, weil jene mehr Sauerstoff zur Oxydation und Verschlackung der Erdarten bedürfen, als diese. Die Absicht kann daher nur durch ein engeres Gestelle erreicht

---

1) Sehr instruktiv hat Hr. Gubernialr. Ritter v. Marcher, in seinen vortrefflichen Beiträgen zur Eisenhüttenkunde Band 12 des 1. Theils Seite 29 bis 40 von der Rast gehandelt.

werden, wo mit gleicher Stärke des Gebläses, zu gleicher Zeit eine größere Masse des Windes, folglich auch mehr Sauerstoff in einem kleineren Raume vorhanden ist, der auf jene Auflösung um so stärker zu wirken vermag.

Übrigens hat die Weite der Öfen Bezug auf das Ausbringen und den Kohlenverbrand. Ist der Ofen zu weit, so tritt der Nachtheil wie bei einem zu schwachen Gebläse ein; es können nämlich die aufzulösenden Körper ihrem Schmelzpunkte nicht näher gebracht werden, es ist zu wenig Sauerstoff im großen Raume vorhanden, um nebst der Zersetzung der Kohlen auch die Trennung der Erdarten von dem Eisen bewirken zu können, so wie selbst durch das freie Hängen und Nachdrücken der Sätze fortwährend eine zu große Masse in das Gestell kömmt, daher eine reiche Schlacke und ein großer Kohlenverbrand, weil diese ihre Bestimmung in der Kohlungsperiode nicht erreichten, und wie es meistens geschieht, sodann die Eisensteine noch mehr in der Mitte herabbrechen, und an den Ulmen des Schachtes die Kohlen umsonst verbrennen.

Dieser Fall ergibt sich bei jedem Ofen. Wenn er anfänglich gut ausgeathmet, und dann in Umtrieb gesetzt wird, so kann man 4 bis 5 Wochen mit dem Aufbringen steigen. Er ist nun in die gehörige Feuerung gesetzt, und erträgt daher bei übrigens gleichen Umständen nun viele Wochen den gleichen Satz; das Verschmelzen, so wie die Erzeugung ist groß, und der Kohlenverbrand gering. Endlich wird der Ofen immer weiter und weiter, und übersteigt gegen das Ende des Ausblasens alle Proportion. Von nun an sinkt auch das Aufbringen und die Erzeugung wieder, wobei auch der Gehalt der Eisensteine nicht mehr so hoch erscheint; aber noch in einem größeren Verhältnisse nimmt der Kohlenverbrauch zu, und macht somit die Vollendung des Schmelzens vortheilhaft.

Ist der Ofen zu enge, so tritt derselbe Nachtheil wie bei einem zu starken Gebläse ein; es werden nämlich in dem Gestelle, wegen zu großer Menge Sauerstoffes, nicht allein die Kohlen zerlegt und die Erdarten gesäuert, sondern auch das Roheisen entkohlt, gesäuert und in die Schlacke getrieben.

Dieser Umstand ergab sich zu St. Salvator in Kärnthen, wo man dem dortigen Hohenofen ein stärkeres Gebläse und dieselbe Zustellung gab. Bis in die achte Umtriebswoche, wo sich derselbe schon mehr ausgebrannt hatte, war man sehr wenig Eisen zu erzeugen im Stande, und der Gehalt der Eisensteine fiel ungewöhnlich leicht aus; dagegen waren die Schlacken sehr schwarz, und wegen des gesäuerten, in ihnen enthaltenen Eisens zugleich sehr schwer.

Indeß pflegt man die anfängliche Zustellung gewöhnlich etwas enger, als sie seyn soll, und zwar aus dem Grunde zu machen, weil sich dieselbe ohnehin im Laufe der Schmelzcampagne ausbrennt, wobei man jedoch nicht vergessen soll, den Steinen die gehörige Dicke zu geben.

Was die Kohlen betrifft, so zeigt die Erfahrung, daß bey starkem Gebläse, und bei gleichen Erzen, die gleich harten Holz- besonders aber Steinkohlen, einen engeren Ofen bedürfen, als die von weichem Holze. Die Ursache mag mehr physisch, als chemisch seyn, weil erstere, da sie in gleichem Volumen mehr Kohlenstoff enthalten, einen weit größeren Erzsatz ertragen, daher sich im Ofenschachte eine viel dichtere Masse vorfindet, die bei weitem Gestelle der Wind kaum durchdringen würde, und der Sauerstoff also nicht gehörig seinen Zweck ausführen könnte.

Übrigens ist man oft genöthigt, den Ofen eine weitere Zustellung zu geben, als es nothwendig ist,

wenn sie nämlich aus Steinen besteht, die nicht feuerfest genug sind, um eine längere Schmelzcampagne zu erleiden; oder auch, wenn man Eisensteine verbläst, die das Schachtgestein sehr leicht angreifen.

Strengflüssige Eisensteine und harte Kohlen, erfordern daher einen engeren, leicht schmelzbare Zeuge aber und ein weiches Brennmaterial, einen weiteren Ofen, versteht sich mit gleichem Gebläse; kann aber dieses verstärkt werden, so muß auch in beiden Fällen die Erweiterung des Gestelles, nach diesem Verhältnisse geschehen.

### Weite der Oefen im Besonderen.

a. Im Gestelle wirkt, wie schon oben erklärt wurde, der meiste Sauerstoff. Er zerlegt die Kohlen, säuert die Erden, und entkohlt zum Theil das Eisen. Hier findet also die größte Temperatur, die größte Zerlegung und Verbindung Statt; das Eisen trennt sich da von den aufgelösten flüssigen Schlacken. Ist der Ofen im Gestelle zu weit oder zu enge, so werden sich überhaupt obige Fehler ergeben, auch wird ein zu enges Gestelle von dem Gebläse in kurzer Zeit gewaltig angegriffen, das ganze Verhältniß zu viel gestört, der Gang ungleichförmig gemacht und in kurzer Zeit vollendet. Die gehörige Weite im Gestelle ist daher von größter Wichtigkeit; aber minder bedeutend wird die

b. des Kohlensackes, welcher der Ort im Ofenschachte ist, der am meisten Kohle und Eisensteine aufnimmt, der Ort aus dem Grunde am weitesten zugestellt wird, damit hier wegen des ausgedehnten Raumes, die Sätze am langsamsten niedergehen, und eben deßwegen das Eisen am meisten Kohlenstoff aufnehmen soll. In ihm beginnt also die Kohlungsperiode, damit das Eisen flüssig wer-

de, von den Erdarten sich absondern, und vor der Zerstörung des Sauerstoffes im Gestelle schützen könne. Der Kohlensack muß jedoch stets mit dem Gestelle im Verhältnisse stehen; ist er zu enge, so wird die Intensität der Hitze zu sehr vermehrt, und derselbe zu stark angegriffen, eine übermäßige Erweiterung aber bringt eine stärkere Kohlung des Eisens hervor, da die Kohlungsperiode hierdurch verlängert wird, und die Eisensteine in einer größeren Kohlenmasse vermischt liegen.

Überhaupt stimmt die Theorie mit der Erfahrung darin überein, daß, je enger das Gestelle und der Kohlensack ist, desto höher wird die Säuerungssäule, oder desto länger dauert ihre Periode, weil wegen des beschränkten Raumes ein größerer Theil des Sauerstoffes noch von der Form entfernt frei in den Kohlensack hinauf zu wirken vermag. Das Gegentheil findet bei weitem Gestelle und Kohlensacke Statt; eben so, wenn letzterer allein die Massen übersteigt, weil dadurch gleichsam eine Rast gebildet wird, wo die Sätze sich stemmen, und in ihrem Gange gehemmt werden.

c. Weite der Gicht. Wenn die Eisensteine weder Zink noch Arsenik enthalten, folglich keine Anwüchse an derselben verursachen, so ist es immer besser, dieselbe etwas enge vorzurichten, damit sich die Temperatur zusammenhalte, und die Intensität der Hitze vermehrt werde. Eine übermäßige Verengerung ist jedoch eben so schädlich, indem dadurch sowohl das Aufgeben der Sätze beschwerlich, als auch der gehörige Zug im Ofen gehemmt wird; die gebildeten Gasarten können sich nicht mehr zur gehörigen Zeit verflüchtigen, und ersticken also im höheren Theile des Schachtes die Temperatur; bei gleichem Windstrome aber erhöhen sie dieselbe im Gestelle zu

sehr, und verursachen nicht allein einen ungleichförmigen Gang, sondern auch ein früheres Ausbrennen der Zustellung.

### Vom Eisenkasten.

Er ist der Sammelplatz des flüssigen Roheisens und der Schlacken. Entspricht er dieser Absicht, so wurde er fehlerfrei errichtet; und dieses kann um so leichter geschehen, als der cubische Inhalt des Eisens und der Schlacken, von einem Abstich zum anderen, leicht zu berechnen, folglich dieses Behältniß gerade hiernach einzurichten ist.

Die Weite desselben folgt ohnehin aus der Bestimmung des Gestelldurchschnittes; es kann also nur von seiner Höhe die Rede seyn. Zu niedrige Eisenkasten, die aus zu geringer Entfernung der Forme vom Bodenstein entstehen, haben den Nachtheil, daß man die Schlacken allzu oft für sich allein abzustechen genöthigt ist, wodurch der Windstrom oft zu stark auf das ohne Schlackenhülle befindliche Eisen wirkt, es entkohlt, frischt und einen Theil davon verschlackt; eben so zieht dieses vielfältige Ablassen der Schlacken eine Verkühlung des Gestelles, und dadurch eine Stockung des Eisens selbst nach sich, der Verzögerung des Schmelzganges nebst der Entblößung der Gestellsteine, wodurch sie vom Winde unmittelbar berührt und früher angegriffen werden, so wie der vervielfältigten Arbeiten am Vorheerde, nicht zu gedenken.

Zu hohe Eisenkasten lassen befürchten, daß das Eisen, von der großen Temperatur zu weit entfernt, sich bald verkühle, sich ansetze und den Gang des Ofens hemme. Daher tritt hier dieser Fehler ein, wenn ein Mal der Bodenstein schon zu tief niedergebrannt ist, dem nur durch einen stärkeren Kohlensatz gesteuert werden kann.

Der Eisenkasten ist hier nach eigentlich steyermärkischer Art, das heißt: mit verschlossener Brust vorgerichtet, dagegen die schwedische Zustellung über den Timpel bei Gießereyen nothwendig ist.

## Runde und viereckigte Schächte.

Man hat lange gezweifelt, welche von beiden Gestalten die vortheilhafteste sey; man darf jedoch nur den ausgebrannten Ofen selbst betrachten, so wird er für die runde Gestalt entscheiden, und zwar bloß aus physischen Gründen, denn,

a. bricht der Strom der Dämpfe und Gasarten viel gleichförmiger aus runden Schächten, als aus viereckigten hervor, wo sie sich hauptsächlich nur an den Ecken durch die Gicht verflüchtigen.

b. Halten die runden Schächte weit länger aus, da die Gestellsteine darin auf allen Punkten gleich stark, im viereckigten hingegen die Fläche fast durchgebrannt die Ecken aber noch unversehrt geblieben sind.

Die Abrichtung der Stücke, und selbst die Auswahl derselben, wird freilich bei geraden Flächen minder und leichter, als wenn man Cirkel zuhauen muß.

## Elyptische Zustellung.

Beim Ofenschachte müssen allerdings alle ausspringende Winkel so viel möglich vermieden werden. Dieses kann nicht anders geschehen, als durch eine der elyptischen Linie sich näherde Zustellung, wo die Weite vom bestimmten Kreise des Bodensteines allmählig bis zum Kohlensacke auswärts läuft, und von da gegen

die Gicht hin nach dem festgesetzten Durchmesser sich hinbieget.

In diesem Falle werden die Gichten, ohne sich irgendwo zu stemmen, ganz ungehindert ihre gehörige ruhige und allmählige Senkung erlangen.

Die Bestandtheile der Eisensteine, ihre Verhältnisse, Leicht- und Strengflüssigkeit, die Beschaffenheit der Kohlen, Verwendung des zu erhaltenden Rohgutes, und die gehörige Beurtheilung des Wassers mit seinem Falle, woraus die Stärke des Gebläses hervorgeht, sind Kenntnisse, ohne welche der Hüttenmann aufhört, dieses zu seyn. Kenntnisse, welche die gehörige Vorbereitung dieser Materialien zum Betriebe, den Bau der Öfen, ihre Höhe, Construction und Zustellung und den Betrieb selbst bestimmen, so wie unter ähnlichen Verhältnissen schon existirende Hüttenwerke, spätere Versuche und Erfahrungen selbst, jeden Zweifel für die Zukunft heben werden.

Übrigens ist ängstliches Vorgehen in Bestimmung einer Zustellung dem mit Theorie und Erfahrung ausgerüsteten Hüttenmanne unbekannt, da er überzeugt ist, daß eine Differenz von 1 bis 2 Schuh in der Höhe des Ofens, und von 2 bis 4 Zoll in seiner Weite, keine Veränderung bewirkt. Eben so kann eine Berechnung über die gehörige Construction der Ofenschächte nur den verführen, der erst die Bahn des Hüttenwesens angetreten hat, jedem Gestellsteine seine gehörige Höhe und Breite vorschreibt, und jeder abgeschiedenen Gasart wieder eigene Wirkungen aufbürdet; woh! aber macht die genaueste Arbeit und Leitung des Betriebes, nicht minder sorgfältige Beobachtung und schneller Durchblick jeder Erscheinung, die Seele einer glücklichen Schmelzung aus.

Geheimnisse endlich gibt es nicht, weder bei der Zustellung der Öfen, noch im Betriebe selbst, da sich

alles auf die erwähnten Gegenstände erstreckt. Wenn es daher einem Hüttenmanne einfällt, solche besitzen zu wollen, und er dem Fremden oft nur Trümmer und Bruchstücke hinwirft, dann mag sich jeder in demselben Augenblicke von ihm entfernen, denn er fährt sicher nur im Labyrinthe der Unwissenheit.

## Von der Forme und den Düsen.

Durch diese wird der Wind in den Ofen geleitet.

Es gibt Formen von Lehm und Metall. Die Gebrechlichkeit und Nachtheile der ersteren sind schon oben auseinander gesetzt worden; also nur von letzteren.

Die metallenen sind aus Kupfer und Eisen. Jene behaupten in Rücksicht der Dauer den Vorzug, indem das Eisen die Eigenschaft der Schweißbarkeit, und zugleich auch eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoffe besitzt, wodurch also die oft auf das Eßeisen sich ansetzenden metallischen Eisentheilchen sich sehr leicht mit ihm verbinden, und es nach und nach abschmelzen.

Das Eßeisen soll inwendig sehr rein, glatt und gegen das Auge zu nicht mehr verengt und zusammengetrieben seyn, damit der Wind ohne Abstoßung und starken Reibung, um so stärker in den Ofen gelange.

Es ist entweder rund, oval, halbcirkelförmig, unten eben oder auch viereckig. Auch die Figur der Düsen soll mit der des Eßeisen-Auges übereinstimmen. Die runde oder ovale Gestalt scheint die beste zu seyn, weil sie keine Ecken gibt, die den Wind zerschneiden und versplittern.

Die Größe des Düsen-Auges, womit das der Form genau im Verhältnisse stehen muß, bestimmt

nach Voraussetzung eines gleich schnellen Gebläse-Wechsels, die Geschwindigkeit der ausströmenden verdichteten Luft, die bei einigen englischen Hütten in jeder Sekunde 480 Fuß betragen soll. Für Steinkohlen und strengflüssige Eisensteine mag jene, aus der Erfahrung (die hier die beste Lehrmeisterinn ist) geschöpft, die nützlichste Wirkung hervorbringen. Gleiche Umstände können dieselbe Geschwindigkeit auch auf einigen deutschen Hütten rathsam machen; wo man indessen mit Holzkohlen streug- oder leichtflüssige Eisensteine verschmilzt, scheint eine Geschwindigkeit mit 300 bis 360 Fuß hinlänglich zu seyn, da der Wind sodann weder zu matt und zu flattrig, noch zu spitzig und zu scharf, in den Ofen einfällt.

Bei zu geringer Geschwindigkeit würde der Windstrom nicht mehr im Stande seyn, die entfernten auf der Windseite und die Ulmen vorbeigehenden Sätze gehörig zu bestreichen und seine bestimmte Wirkung auszuüben, was im Gegentheile eine unverhältnißmäßige Schnelligkeit desselben in zu hohem Grade (besonders bei den Theilen, die seinen Anfall unmittelbar erleiden) bewirken und sie schnell verschlacken würde.

Übrigens richtet sich das Form-Auge nach der Weite der Düsen, sind deren zwei in dasselbe gelegt, so muß sein Auge $\frac{1}{4}$ Zoll weiter, bei einem aber, von demselben Durchmesser seyn. Diese Bestimmung ist zwar für beide Fälle enge genug, indessen wird das Formauge durch das öftere Räumen im Verlaufe der Schmelzung, ohnehin erweitert.

Nicht selten wird der Rüssel des Formauges entweder von oben, oder nach unten abgefeilt, meistens aber ganz eben gelassen. Durch das Abfeilen des Rüssels über sich, wird der Gang der Gichten befördert, durch die Abnahme der unteren Lippe derselbe gehemmt, weil im ersten Falle der Wind mehr in den Schacht

hinauf zu wirken vermag, wodurch er die Säuerungsperiode verlängert. Durch die gerade Feilung ist das Mittel zwischen beiden getroffen, welches jedoch, wie schon oft erwähnt wurde, bei übrigens ganz gleichen Umständen, folglich auch bei gleicher Lage der Formen, zu verstehen ist.

Das Ansteigen, Fallen, oder die horizontale Stellung des Eßeisens, stimmt mit obigen drei Fällen genau überein, nur ist diese Vorrichtung von noch größerer Wirkung auf den Gang und Ertrag des Ofens. Steigt die Forme, so pflegt sich der Windstrom höher gegen den Kohlensack hin zu erstrecken, folglich auch die Säuerungssäule ansehnlich zu erhöhen. Daraus erfolgt eine geschwindere Senkung der Sätze, mithin auch ein größeres Auf- und Ausbringen, zugleich aber auch ein stärkerer Kohlenverbrand, und zwar aus dem Grunde, weil durch die beschleunigte Zeit der Raum, oder die Höhe des Ofens, herabgesetzt wurde [1]). Beim Fallen

---

1) Daß der niedrige Ofen mehr Kohlen bedürfe, um ein gleiches Quantum von Eisensteinen durchzusetzen, ist schon oben gezeigt worden, so auch, daß das nämliche geschehe, wenn in einem und demselben Ofen, unter übrigens ganz gleichen Verhältnissen, der Gichtgang merklich beschleunigt wird; denn dadurch wird die Kohlungsperiode kürzer, und die der Säuerung länger, oder was gleichviel heißt, das Eisen wird wegen der kürzeren Zeit nicht so stark gekohlt, im Gegentheile aber in der längeren Säuerungperiode stärker entkohlt. Um nun diese nicht zu weit zu treiben, und das Eisen, (wenigstens jene Theile, die unmittelbar in den Windstrom fallen) noch zu verschlacken, so ist eine größere Menge Kohlen erforderlich, um dieses abzuhalten.

Der Gichtengang wird nun merklich beschleunigt, entweder durch eine aufsteigende Forme, oder durch ein für sich stärker betriebenes Gebläse. Deßwegen führt der vortrefflichen Eisenhüttenmann J. G. Stünkel. in seiner Be-

desselben findet das Gegentheil Statt, weil der Wind mehr nach unten in die schon flüssigen Schlacken greift, von ihnen und den Kohlen dort zerlegt wird, und wegen der kürzeren Säuerungsperiode das langsame Nachgehen der Sätze zur Folge hat. Das Mittel von beiden, oder die horizontale Stellung, ist in jedem Falle die beste, und für eine gleichförmige Schmelzung die sicherste. Das Steigen derselben kann durch eine zweckmäßige Vorbereitung der Eisensteine, und durch Verdoppelung des Gebläses; ihr Fallen aber mittelst erhöheter Öfen, vielfach ersetzt werden.

---

der Eisenhütten am Harze Seite 206 von der Steinrenner Hütte an, daß, wenn z. B. „bei einem bestimmten Gichtensatze, und bei einer gewissen mäßigen Geschwindigkeit des Gebläses die Schmelzung gar, und überhaupt von der Art ist, als man es wünscht, so fange sie gewöhnlich an, rohartig zu werden, sobald man die Bewegung des Gebläses beschleunigt und man wird," fährt er weiter fort, „genöthigt, entweder den Kohlensatz zu erhöhen, oder dem Gebläse die vorige geringere Geschwindigkeit wieder zu geben. Wählt man das erstere, so steigt zwar das Aufbringen und die Erzeugung, allein das vorige Verhältniß der Menge des ausgebrachten Roheisens zu der Menge der verbrauchten Kohlen verändert sich dadurch auf eine nachtheilige Art, so, daß man sich bewogen findet, das Gebläse wieder langsamer gehen zu lassen." Wäre dieses eine Gußhütte, so könnte man den Fehler eines großen Kohlenverbrandes auch bei dem stärksten Betriebe des Gebläses, leicht abhelfen; es dürfte nur der Ofen um etliche Schuhe noch erhöhet werden, und dann wäre der Raum, oder die Kohlungsperiode in dem Verhältnisse verlängert, als an der Zeit, oder der Säuerungsperiode ihr abgenommen wurde, da indessen der Unterschied des Kohlenverbrauches nicht so bedeutend ist, so wird dieser ganz sicher, wegen des weniger gekohlten Eisens, im Frischfeuer durch kürzere Arbeit doppelt ersetzt.

Die Entfernung der Forme vom Bodensteine, bestimmt mitunter auch die Größe des Eisenkastens; sie soll daher höchstens 14 bis 15 Zolle von jenem, aus oben angeführten Gründen, abstehen.

Die Richtung derselben geschieht entweder gegen die Rückwand, gegen den Abstich, oder sie bleibt in der Centrallinie. Letztere scheint zur gleichförmigen Vertheilung des Windes am zweckmäßigsten zu seyn.

Wo übrigens zwei Formen sind, mag die obere wohl drei bis vier Zolle höher vom Bodensteine abliegen, da hierdurch die Säuerungsperiode verlängert wird. Damit sie sich aber nicht gerade entgegenblasen, so muß die untere vier Zoll gegen den Abstich, und die obere eben so viel aus der Centrallinie gegen die Rückwand gelegt seyn; indessen ist der Treibacher Hoheofen in Kärnthen mit drei Formen, nämlich auf beiden entgegengesetzten Windseiten, und an der Rückwand versehen, die sich alle gleich weit, nemlich 14 Zolle vom Bodensteine entfernen, und in der Axe des Ofens liegen. Er geht vortrefflich und erzeugt, dem Mittel nach, in 24 Stunden 154 Ct. Roheisen.

Es gibt daher Öfen, die mit einer, auch zwei und drei Formen versehen sind, und ihren Wind entweder durch abgesonderte Gebläse, oder aus einem gemeinschaftlichen Regulator erhalten.

Über die Menge der Formen sind die Meinungen getheilt, allein es ist gewiß, daß durch zwei derselben der Wind gleichförmiger vertheilt werde, folglich auch die Schmelzung gleicher erfolge. Wo man daher ohnehin ein schwaches Gebläse besitzt, da ist dieser Wunsch kaum zu realisiren. Eine mittlere Stärke desselben berechtigt aber schon auf zwei Formen, und eine große Kraft des Windes räth entweder diese, oder selbst auch drei Formen an; denn, wenn eine von der andern drei

Zolle absteht, so ist die Säuerungsperiode um vieles verlängert, und der Ertrag des Ofens wird ergiebiger seyn.

Die Düßen, es mag eine, oder auch zwei derselben bestehen, sollen genau den Fall des Eßeisens haben, und so in dieses gestellt seyn, daß ihre Mündungen genau in einander spielen; denn nur dadurch kann sich der Wind an den Formen nicht abschlagen und sich schwächen. So wichtig diese Regel ist, um so wichtiger erscheint noch die Entfernung der Düßen vom Eßeisen-Auge; diese soll so kurz, als nur immer möglich seyn, und gerade nur soviel betragen, daß man die Forme noch bequem reinigen, und mit dem Löffel, (wie bei jedem Abstiche nöthig ist), verlegen könne.

Wir haben uns hinlänglich überzeugt, daß eine um einen Zoll größere Entfernung, das Aufbringen und die Erzeugung schon merklich zurückgesetzt hat. Wenn z. B. das Düßen-Auge von dem des Eßeisenauges sechs Zolle entfernt ist, so hat die verdichtete Luft eben diese Strecke durch das Medium der Atmosphäre zu machen, in welchen sie um so mehr geschwächt wird, je dichter die gemeine Luft selbst, und je länger der Weg ist, den der Windkegel vom Düßen- bis zur Erreichung des Formauges zu gehen hat. Stellt man sich nur etliche Schuhe von ihr entfernt, so verspürt man kaum noch etwas von der Stärke des ausströmenden Windes, und eben deßwegen breitet sich der durch die Düße herausgedrückte Luftkegel immer mehr und mehr aus, wodurch er nicht mehr ungehindert durch das Form-Auge in den Ofen gelangen kann.

Wo drei Bälge auf einer Seite des Ofens angebracht sind, müssen sie nothwendig mit einem Recipienten, der zugleich reguliren soll, verbunden seyn, woraus sodann der Wind nur durch eine Düße in den Ofen geleitet wird. Zwei würden sich mit ihren anhaltenden

Windkegeln durchkreuzen, und mit Unordnung und Nachtheil der Kraft, in den Ofen gestoßen werden.

Bei zwei Bälgen aber, die am Ende des einen, und mit dem Beginnen des anderen Hubes, ihre Kolben zusammen arbeiten lassen, ist es vortheilhaft, jeden derselben mit einer Düße zu versehen. Der Wind leidet durch diese Vereinfachung keine so große Reibung, und die hierdurch geringere Last erlaubt einen schnelleren Umtrieb. Wenn man daher nur so viel Kraft besitzt, drei Bälge mit derselben Anzahl Hübe wie zwei durch einen geschwinderen Wechsel bewegen zu können, da wird man mit der Vorrichtung von zwei Bälgen weit besser fahren. Bei hinlänglicher Kraft für drei Bälge aber, bleibt es eine Sünde, wenn der Hüttenmann, diese Wohlthat vernachlässigt.

Schickt jeder Balg seinen Wind unmittelbar in den Ofen, so trachte man, in ihm ein Ventil anzubringen, damit durch das Einsaugen beim Niedergange des einen Balges, der ausströmende Wind des anderen nicht geschwächt, damit nicht schon verdünnte und an Sauerstoff arme Luft eingesaugt, und endlich die oft zur Forme heransteigenden Schlacken nicht durch die Luft eingezogen werden, und den Balg in Flammen setzen.

## Vom Gebläse.

Dieses spielt unstreitig bei dem Hohenofenbetriebe die wichtigste Rolle. Ohne dasselbe würden die Eisensteine nicht zerfließen, da sie den zu ihrer Schmelzung erforderlichen Grad der Ausdehnungskraft, bei welchem sich nur die Stoffe nach ihren Verwandtschaftsgesetzen mit einander zu verbinden vermögen, erhalten.

Das Gefäß, worin man zu schmelzen denkt, mag daher hoch oder niedrig, weit oder enge seyn, so kann keine Schmelzung, folglich auch keine Reduktion erfolgen,

wenn nicht das Gebläse, (dem man sich in früheren Zeiten mittelst ungleicher Luftsäulen durch Kanäle näherte), wirken soll.

Die im Ofen befindliche Kohle enthält Kohlenstoff, die athmosphärische Luft Sauerstoff; beide auf glühende Kohlen geleitet, zerlegen sich. Das Oxygen verbindet sich mit dem Kohlenstoffe der Kohlen zur Kohlensäure, die sich als Gas verflüchtigt; dabei wird Wärme frei, oder was eines ist, durch seine Zerlegung und Verbindung tritt ein höherer Grad der Ausdehnung hervor. Das weitere Geschäft des Sauerstoffes, ist schon oben bei dem Schmelzprozesse zergliedert.

Je reiner nun die Kohle ist, und je mehr sie Kohlenstoff enthält, je mehr Sauerstoff in den Ofen getrieben wird, desto schneller erfolgt ihre Zerlegung, und desto höher wird jener Grad gebracht, der die Geschwindigkeit und Stärke der Schmelzung bestimmt. Da aber der Sauerstoff nur ein Bestandtheil der athmosphärischen Luft ist, und dieser durch das Gebläse in den Ofen gelangt, so ist einleuchtend, daß der Grad seiner Stärke nur die Menge des Sauerstoffes, folglich den Grad der Zerlegung und der Temperatur, so wie den der Schmelzung angibt. Es hängt also vom Gebläse das Aufbringen und die Erzeugung ab.

Der Ofen aber ist das Gefäß, worin diese Operation vor sich geht, und eine seiner vorzüglichsten Bestimmungen ist, die erzeugte Temperatur so viel möglich concentrirt zu erhalten, wobei es nun nicht so viel auf die Höhe [1]), als:

---

1) Die Schmelzung begreift das Aufbringen und die Erzeugung eines Ofens in sich, und da diese nur in der Säuerungsperiode beginnt, so kann nur die in diesem Raum hervorgebrachte Temperatur den Ertrag

a. auf die möglichste größte Trockenheit seines Grundes und Ofenstockes,

b. auf die gehörige Stärke der gesammten, den Schacht einschließenden Mauertheile, und

c. auf die gehörige Vorrichtung des Rauch- und Kernschachtes, dann der Ofenfüllungen mit schlecht warmeleitenden Körpern ankömmt.

Wird daher, unter gleicher Voraussetzung dieser Bedingungen und aller übrigen Umstände, ein 20 und 30 Schuh hoher Ofen durch gleiches Gebläse betrieben, so wird das Verschmelzen und die Erzeugung in beiden nur so weit von einander abweichen, als im letzteren ein etwas geringerer Kohlensatz Statt findet; um so viel nun die Eisensteine in der ganzen Schachtfüllung mehr Raum, als die Kohlen einnehmen, so viel weniger kann in jenen an Eisensteinen verschmolzen, und in diesem Verhältnisse auch weniger Eisen erzeugt worden. Der Unterschied ist jedoch mit dem eines stärkeren Gebläses, nicht in Vergleich zu setzen.

---

des Ofens befördern. Wird diese Temperatur nun durch einen höheren Ofen, durch eine höhere Säule hinauf verhalten, so vereitelt sie nur die Entsäuerung und Kohlung des Eisens.

# II.

## Ueber die Eisenhütten

am

## Vordernberge des Eisenerzes.

Die Kuppe des Erzgebirges liefert aus seiner ergiebigen Quelle die Eisensteine auch für die Werke am Vordernberge. Es sind deren vierzehn an der Zahl; sie stehen in folgender Ordnung:

1. Der Grasberger'sche Floßofen mit zwei Spitzbälgen und einer Forme aus Lehm.

2. Der Georg v. Pebal'sche, mit zwei durch Wasserlinderung eingerichteten Zylindern, und eben so vielen kupfernen Formen. Statt jener sind aber neulich wieder Kastenbälge aufgestellt worden.

3. Der Hochkofler'sche Floßofen mit zwei Spitzbälgen, und einer Forme aus Lehm.

4. Der Stegmüllersche mit zwei Spitzbälgen, und einer Forme aus Lehm.

5. Der Greßl'sche, nunmehr Gottlieb Schragl'sche mit zwei Spitzbälgen, und einer Forme aus Lehm.

6. Der Communitätsofen mit zwei Kastenbälgen und einer kupfernen Form.

7. Der Stadt Leobner Oberrobegger Floßofen mit zwei Kastenbälgen, und einer kupfernen Form.

8. Der Schragl'sche mit zwei Schubbälgen, und einer kupfernen Forme.

9. Der Stadt Leobner Unterrobegger Ofen mit zwei Kastenbälgen, und einer kupfernen Forme.

10. Der Brandstättersche mit zwei Spitzbälgen, und einer kupfernen Forme.

11. Der fürstl. Schwarzenbergsche Ofen, mit zwei Spitzbälgen und einer kupfernen Forme.

12. Der von Ebenthal'sche mit zwei Spitzbälgen und einer Lehmforme.

13. Der v. Eggenwald'sche mit zwei Spitzbälgen und einer kupfernen Forme; und endlich

14. Der Baron v. Egger'sche Floßofen, welcher durch vier Spitzbälge mit zwei Formen von Kupfer betrieben wird.

So viel es nun Radgewerke gibt, eben so viele Grubenmaßen bebauen dieselben in dem obern Theile des Erzberges, welcher bei $\frac{2}{3}$ der ganzen Höhe ausmacht.

Ein Gruben- oder Feldmaß der Vordernberger Gruben besteht in 56 Berglachter in den Scherm, und 20 Lachtern in der Fürst und Sohle, von welchen Maßen ein Gewerke mehrere besitzt. Ihr Bergbau besteht meistens in Stollen und Strecken, indem auf Tagbau wegen der an einigen Örtern in größerer Menge darüber liegenden Dammerde, und den hieraus entspringenden größeren Abräumungs-Unkosten zu wenig verwendet wird.

So wie die Erzreviere am Innernberge Pflinze und Braunerze liefern, und die ersteren zwei Gattungen in dem Verhältnisse wie zwei zu eins zu den Eisenerzer Hütten gebracht werden, so würden auch die Vordernberger Gewerken dieselben zu erhalten im Stande seyn; allein überzeugt, daß die Natur ihre Kräfte fortwährend benützt, daß sie durch ihre Verwitterung [1]), und die dadurch aufgehobene Festigkeit dieser Eisensteine Schlägel und Eisen dem Bergmann erspart, und bei dieser Umwandlung der Pflinze in Braunerze dieselben zur Schmelzung vorbereitet; so hat hier jede Hütte, soviel es möglich ist, bloß die Braunerze allein zu gewinnen und zu verarbeiten bestimmt.

Die vorbereiteten Erze kommen in einspännigen Wägen beladen bis zu den Öfen hin, wo sie abgestürzt und durchgehends verröstet werden.

---

1) Der sehr durchfahrene, einem besseren und sicherem Betriebe entgegensehende Bau der oberen Kuppe des Eisenberges, begünstiget vorzüglich den Zug der Wetter, die Durchsickerung der Wässer und die schnelle Umwandlung der Pflinze in Braunerze.

Die Rostfelder sind gewöhnlich in den Hüttengebäuden selbst, von hohen Seitenmauern eingeschlossen, und mit und ohne eig entliche Luftzügen vorgerichtet. Ihr gewölbter Eingang, der zur Anfeuerung dient, führt unmittelbar selbst zu dem Ofen hin, und durch diesen können sodann die Erze nach vollendetem Brande, sogleich zur Gicht gehoben werden. Ihre Maße sind sehr verschieden; eines der Baron Eggerschen Rostfelder hat in seiner Länge 15, Breite 9, und Höhe 17 Schuhe; das andere ist etwas kleiner, daher denn auch jenes über 2000, und dieses bei 1500 Ctr. Eisensteine faßt.

Der Einsatz beginnt zuerst mit einer Lage von Holz, worauf die von den Kohlen abgeschiedene Lösche und Quandeln gestreut, und dann die in den ersten fünf Lagen ebenfalls mit kleineren Kohlen vermengten Eisensteine darüber angelaufen werden. Mit diesen Schichten von Holz, Kohlenquandel und Eisensteinen kömmt abwechselnd sieben, auch acht Mal fortzufahren, bis endlich die oberste Decke aus Kohlenklein besteht, und nun das Anzünden noch übrig läßt, welches auf der Sohle des Rostfeldes bei dem oben erwähnten Eingange durch Anlegung etwas gespaltenen Holzes und einiger glühenden Kohlen, oder durch den aus ihrer Mitte aufrechtstehenden und mit Kohlen gefüllten Luftkanal sehr leicht geschieht.

Der ausgebrannte Rost, gewöhnlich der Erfolg von 12 bis 14 Tagen, erhält sodann nach seiner erlittenen Senkung wieder 1 auch 2 Lagen von Holz, Kohlen und Eisensteine. Diese zündet man ferner an, und nach seiner Verkühlung wird nun der ganze Einsatz ausgehoben.

Wenn man nun das zum Verrösten angewendete Holz zu Kohlen berechnet, und mit den wirklich zugesetzten brauchbaren Kohlen mit in Anschlag bringt, so ergibt sich, daß auf 10 Ctr. rohe Eisensteine 0,70 Ei-

senerzer Faß, oder 6,8148 Cubikschuhe Kohlen, und überhaupt wie es in Vordernberg angenommen wird, auf einen Ctr. Roheisen $\frac{1}{2}$ Faß, oder 1 Metze, oder 1,9471 Cubikschuhe Kohlentreffe, ein Sümmchen, welches die procentige Kohlenberechnung des Ofen-Produktes nicht viel verändert, und wovon die Gewerken am Vordernberge die Gewißheit erlangten, daß sie es in ihren niederen Öfen durch den Schmelzprozeß selbst wieder einbringen; wie dieses schon bei Eisenerz theoretisch erwiesen wurde. Zugleich producieren sie ein Eisen, das ohne Braten den Zerrennprozeß übergeben, und mit einem Calo von 8 bis 9 Pfunden, ein vortreffliches geschmiedetes Eisen darstellt, ein Eisen, welches sonst auch mit Aufopferung der oben zur Verröstung verwendeten Kohlen sammt dem bei der Bratung und bei dem Zerrennprozesse nothwendigen Antheile derselben, nie von gleicher Güte zu erhalten ist.

Der Röstungs-Calo beträgt 18 bis 22 Pfunde.

Die Röstung ist eine Vorbereitung, eine Erleichterung der Schmelzung. Von diesem Grundsatze haben wir die niederungarischen, die steyerischen und kärnthnerischen Werker überzeugt gefunden, und es ist wohl ohne allen Zweifel, daß dadurch

a. Die Eisensteine mechanisch aufgeschlossen, und

b. die Oxydation des Braunsteins, so wie auch jene des Eisenoxydes noch mehr begünstiget werde. Daß nach der Röstung der Eisenspath dem Magnete folge, beweist eben nicht dessen Entsäuerung, da nach des Herrn v. Arnim Versuchen erwiesen ist, daß das Eisen in gewissen Verhältnissen mit Sauerstoff verbunden, magnetismusfähige Massen hervorbringe.

Daß ferner der Sauerstoff als erregende Potenz für den Magnetismus wirke, (indem er das Maximum der absoluten Cohärenz hervorrufen mußte, um ihn zu vertilgen) beweiset auch auffallend die Werner zugehörige Beobachtung, daß in der Tiefe, oder auf den Lagern kein Magnet gefunden wird, daß vielmehr der Magnetismus erst sich zeigt, wenn die Erze zu Tage gebracht werden, und daß der Magneteisenstein erst auf der Halde magnetisch wird [1]) —

c. die Erdarten selbst sich säuern, indem sie die von allen Seiten herzuströmende Luft und zum Theil das mechanisch beigemengte Wasser zersetzen.

d. Ist Schwefelkies in Verbindung der Eisensteine, so verflüchtigt sich der Schwefel größtentheils als Gasart, und was als unvollkommene Schwefelsäure zurückbleibt, kann durch eine Wässerung, da sich Kupfer- und Eisenvitriol im Wasser auflösen, abgeschieden werden.

e. Durch Verflüchtigung der Kohlensäure und des Krystallisationswassers, welche die Späthe in beträchtlicher Menge enthalten, nehmen sie endlich am Eisengehalte beträchtlich zu. Die Folge davon ist eine größere Erzeugung, und selbst die Hohofenarbeit gelangt zu ihrem eigentlichen Zwecke, indem man bei weitem nicht so viel Schlacken abzustechen, und nicht so oft den Ofen zu verkühlen genöthiget ist.

Es ist daher bei einem Rostfelde die erste Bedingung, das Zuströmen der atmosphärischen Luft soviel möglich auf

---

1) Steffens S. 236.

allen Punkten zu verstärken und zu begünstigen. Diesen Vortheil benutzen die Rostfelder am Vordernberge lange nicht im vollen Grade, aber durch den Gebrauch des Holzes bei der Verröstung, ersetzen sie ihn wieder in etwas, wie wir dieses bei einer nach allen Regeln vorzurichtenden Verröstungsart in der Raomär, weiter zu zergliedern gedenken.

Die Kohlen zu diesen Hütten, werden in der Nähe und Ferne, ja selbst in Untersteyermark aufgesucht. Sie kommen daher sehr kostspielig, und noch nicht in hinlänglicher Menge an. Indessen hätte die Vordernberger Gewerkschaft ein sehr leichtes und sicheres Mitel in Händen, um ihrem Betriebe einen größeren Schwung zu ertheilen und für die Zukunft diesem immer mehr zunehmenden Übel steuern zu können.

Bekannt ist das Steinkohlenwerk am Münzenberge bei Leoben, dessen Kohlen theils in diese Stadt selbst, theils aber auf dem Murfluße nach Grätz abgeführt werden; bekannt ist das Steinkohlenflötz bei Dietersdorf und Fonsdorf im Judenburger Kreise, das zu seinem Dache Schieferthon und zur Sohle einen armen alaunhaltigen thonigen Sandstein führt, mit welchem die Steinkohlen, (es ist zum Erstaunen!) aus Mangel des Absatzes, bisher in großen Haufen zusammengebrannt wurden, aus deren Rückstande man nun Alaun erzeugt.

Eben so möchten sich in dem hoffnungsvollen Murthale noch mehrere Flötze aufdecken, wenn einem erfahrnen Geognosten dieses Geschäft anvertrauet würde.

Jene Werke liefern nicht allein Braunkohlen, sondern auch Schwarzkohlen, die sich bekanntlich nur allein zum Verkoaken eignen. Sie geben nach dem Verbrennen eine Asche, die wenig erdige Bestandtheile zurückläßt, wie dieses der in dem Berg- und Hüttenwesen erfahrene

Controleur des letzt gedachten Steinkohlenwerkes, Hr. Mathias Schreckenfux durch eine Analyse bewies, und zugleich fand, daß jene zu Tarnowitz in Schlesien einbrechende Kohlen weit mehr den obigen Nachtheil verriethen. Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß jene entweder in Meilern, (wie im Preußischen), oder noch vortheilhafter in einem verschlossenen Ofen, welcher zugleich das Öl und den abgeschiedenen Theer zum Gebrauche mit großem Vortheil liefern würde, abgeschwefelt werden könnten. Der erwähnte Controleur hat uns bei unserer Durchreise seine Gedanken über die Construktion eines solchen Ofens mitgetheilt, wodurch man dieser Absicht vollkommen zu entsprechen im Stande wäre.

Wenn daher auch die Alaun-Erzeugung bei Dietersdorf, so wie der Verkauf der Steinkohlen in Leoben fortgesetzt werden sollte, so kann man ja das Grubenklein, so wie die von Dach und Sohle gewonnenen Kohlen, welche gewöhnlich in jedem Flötze etwas unreiner zu seyn pflegen, mit gleichem Vortheile zu jenem Betriebe verwenden, hingegen die eroberten Schwarzkohlen um so zweckmäßiger der Abschwefelung übergeben.

Wenn man nun diese Coaks zum Drittel, oder auch zur Hälfte mit den ohnehin weichen Holzkohlen gemengt, nach dem gewöhnlichen Kohlensatze pr. 1¼ Vordernberger Faß, oder 9,7355 Cubik Schuh zur Verschmelzung übergeben, und damit einen Versuch abführen wollte, so würde höchstens das Resultat der Schmelzung in der Qualität des Roheisens differiren, das heißt: man würde ein mehr gekohltes, spieglichtes oder graues Roheisen erzeugen. Die Ursache rührt von dem ungleich größeren Kohlenstoffgehalte der Steinkohlen her.

Wenn indessen das Gebläse stark genug wirkt, der Ofen gehörig zugestellt wird, und die Höhe des-

selben 14 bis 16 Schuhe beträgt [1]), so kann die Güte des Roheisens nicht mehr leiden, der Gewerke am Vordernberge wird aber offenbar und besonders für die Zukunft, gewinnen [2]).

In Rücksicht der Bauart, der Theile der Öfen und ihrer Construction, sind sie, den v. Eggenwald und des Baron v. Egger ausgenommen, (welche dem Ruprecht'schen Ofen, außer seiner Höhe und der hiedurch correspondirenden Stärke, gleich kommen,) mit den hier bestehenden Floßöfen ziemlich übereinstimmend.

Der Floßofen des Baron v. Egger, den wir billig als den vorzüglichsten aufzuführen uns verpflichtet glauben, besteht ebenfalls:

---

1) Man lasse sich von dieser kleinen Ofenhöhe nicht beirren, und berücksichtige, daß man grelles oder Rohstahleisen erzeugen will.

2) Es hegen einige die falsche Meinung, daß die Steinkohlen, wenn sie bei der Verkohlung sehr zusammenschwinden, und einen viel kleineren Raum einnehmen, an der Güte ihres Brennstoffgehaltes verlören. Aber Winzler *) behauptet im Gegentheil die am meisten entsäuerten Steinkohlen gewönnen an der Fähigkeit, Sauerstoff zu absorbiren und Hitze zu erzeugen wieder doppelt und mehrfach, was sie am Umfange verlieren.

Ganz England bestätigt diese Wahrheit, und die Zufuhr wird dadurch ansehnlich erleichtert und die Kosten vermindert, denn ein Wagen mit diesen beladen, enthält, so zu sagen, fast reinen Kohlenstoff, während in den Holzkohlen eine Menge mechanisch beigemischtes Wasser und Oxyd enthalten ist, welche die Last überflüssig vermehren.

*) Die Thermolampe in Deutschland von Zach. And. Winzler. S. 230.

a. aus dem festen mit Steinen aufgeführten Grunde, dessen ihn durchkreuzende Kanäle oder erste Anzüchte, außer der Hütte zu Tage gehen,

b. aus dem äußern Ofengemäuer, welches eigentlich abzutheilen kömmt:

1. in das äußere Mauerwerk, (Rauhmauer)

2. in die Rauhschachtsfüllung und

3. in den Rauhschacht.

Der Rauhschacht theilt eigentlich dieses Ganze in die zwei oben dadurch abgesonderten Theile, welche noch überdieß mit trockenen Anzüchten durchlöchert sind, um die Feuchtigkeiten von dem Kernschacht in den Rauhschacht, und von diesem durch die Füllung und Rauhgemäuer ins Freie auszuführen.

Das ganze Rauhgemäuer ist jedoch gut verankert, und mit den Arbeits- und zwei Blasgewölbern versehen.

c. Der von hieraus aufgeführte Schornstein steigt senkrecht empor, und wird oben gewölbt, von wo aus ein kleiner Kamin den Flammenzug in die Athmosphäre bringt. —

d. Des Kernschacht- oder des Schachtgesteines ist noch nicht gedacht. Es wird in dem Bruche zu Bärneck gewonnen, und besteht aus Serpentin, der jedoch lange nicht die Einfachheit besitzt, wie jener der Eisenwerker zu Gmünd in Kärnthen.

Man setzt daher vor diesem den Boden- und die Gestellsteine ein, verschlägt den hintern Theil mit Lehm,

und vollendet so die Zustellung. — Der v. Eggenwald'sche Floßofen gewann ebenfalls ein sehr schönes Ansehen, zu dessen Befestigung die Anker im Ofenstock und im Schornstein 250 Zentner Eisen wogen. —

Die übrigen Floßöfen sind durchaus mit einer sehr starken Böschung versehen, und meistens in die Tiefe des Erdterrains eingesenkt.

Ihre Bodensteine bestehen aus Kalkstein, wie jene zu Eisenerz, da die Brüche nebeneinander betrieben werden.

Die Schachte selbst sind aber, besonders bei den Floßöfen, mit einer Lehmforme, entweder ganz mit Lehm oder nur der obere Theil mit diesem, und das Gestelle mit Steinen ausgesetzt; jene aber mit kupfernen Formen werden ganz mit Steinen ausgefüttert, die aus Glimmerschiefer bestehen, und aus der Gegend des Dorfes im Walde im Liesingthal herabgebracht werden.

Alle Schachte sind rund, wovon der Grasberger'sche, Hochkofler'sche und v. Ebenthal'sche die oben beschriebene Hintersässigkeit, alle andern aber den gleichen Abstand von der Centrallinie beobachten. Die Maßen hat der Herr Gubernial-Rath v. Marcher in seinen Beiträgen zur Hüttenkunde [1]) angegeben, wir wollen daher nur jene des Egger'schen Floßofens betrachten.

Weiten des Schachtes.

| | Schuh. | Zoll. |
|---|---|---|
| Am Bodensteine | 2 | 5 |
| Im Kohlensacke | 5 | 3 |
| Jede Seite der viereckigten Gichtmündung | 1 | 6 |

1) Man sehe des 1. Theils, 4. Bandes 3. Stück, von dem innern Bau der Hochöfen. 3. Heft Tab. IX.

## Höhen.

| | Schuh. | Zoll. |
|---|---|---|
| Vom Bodensteine zum Kohlensack = | 6 | 7 |
| Des Schachtes Höhe = = = | 12 | 5 |
| Gesammte Höhe | 19 | — |

Diese Maßen bleiben sich nie so ganz gleich, da die bloße Ausbesserung des Gestelles dieselben schon etwas zu verändern vermag; eben so zählt man gewöhnlich zu seiner Höhe noch 6 Zolle hinzu, so, daß der Abstand des Bodensteines zum Kohlensack von 5 Schuh 3 Zoll bis 7 Schuhe betragen kann.

| Die erste kupferne Forme steht vom | Schuh. | Zoll. |
|---|---|---|
| Bodensteine ab = = = | 1 | — |
| die zweite = = = = | 1 | 2 |
| Stehen von einander aus der Centrallinie | — | 10 |
| Liegen in dem Heerde = = = | — | 2 |

Haben Fall von zwei bis vier Grad, und eine runde Mündung mit dem Durchmesser von 2 bis 2 1/2 Zoll. Es gehen in jede Form zwei Düßen, welche sechs Zoll von dem Form-Auge abstehen, und 1 3/4 Zoll weit sind.

Der Ofen ist mit vier Spitzbälgen versehen, welche sechs bis sieben Mal wechseln, und in jedem derselben sollen 48 Cubikschuh Luft enthalten seyn. Die Köpfe der Bälge sind mit blechernen Klappen versehen, die in einem Charniere, wie bei einer Tabackdose hängen, und ohne zu brechen, leise auf- und zuzugehen pflegen.

Der Mantel derselben bleibt unbeweglich, dagegen wird durch die doppelhübigen, zwei Schuh langen Flaschen, der Balgstock aufwärts gehoben.

Unter den übrigen Gebläsen verdienen das v. Tebald'sche Cylinder- und die Schragl'schen Schubbälge Erwähnung.

Die Kasten bei den Communitäts-Öfen sind nach der gewöhnlichen Art construirt, so wie ihr Kolbe mit Holzleisten, durch Federn angedrückt, versehen ist. Statt der Flaschen hat man bei dem unteren Rabegger Floßofen die Welle mit Kämmen versehen.

Bei dem v. Tebald'schen Floßofen sind:

1. kupferne Cylinder mit Wasserliederung angebracht

Ihr Durchmesser beträgt fünf Schuh, und die Höhe derselben zehn Schuhe, von welcher sie jedoch nur die Hälfte als brauchbaren Raum benützen, da in ihrer Mitte die Scheidewand mit dem Einsaugungs-Ventil angebracht ist, womit zugleich die Kolbenstange in Verbindung steht. Der obere unnütze Raum pr. 5 Schuh Höhe, ist nur wegen des gleichförmigen Auf- und Niederganges da.

2. Hat jeder Cylinder ein von Eichenholz verfertigtes, die Weite des Cylinders nur um 4 Zoll übertreffendes, und 9 Schuh hohes Faß, das an dem obersten Ende mit vier gleichweit voneinander abstehenden Rädchen versehen ist, an welchem der obere Theil des Cylinders während seines Ganges auf- und abläuft.

Uebrigens ist jede Tonne mit 4 Schuh Wasserhöhe gefüllt, die beim Eintauchen des Cylinders noch um 8 Zolle steigt; daher 4 Zoll leerer Raum, oder unausgedrückte Luft übrig bleibt.

3. die Luftröhren, welche sieben Zoll im Durchmesser haben, beim tiefsten Stande vier Zoll über dem Niveau

des Wassers hervorragen, und durch den Boden des Fasses mit einer Krümmung den Wind in eine metallene Kugel von drei Schuh Weite hinführen.

Diese Kugel ist mit Ventilen und zugleich mit zwei Röhren versehen, wovon die eine gerade in den Ofen, die andere aber um diesen herumgeführt, den Wind auf der entgegengesetzten Seite in das Gestelle bringt. Um ihn jedoch gleichförmig zu vertheilen, haben diese Röhren Pipen, die mehr oder weniger geöffnet werden können. Dieses Gebläse ist übrigens sehr zweckmäßig zusammengestellt, und es wäre nur zu wünschen, daß auch der Mechanismus damit übereinstimmte. Die Kolben stehen mit Wagbäumen in Verbindung, die von unten aufwärts gedrückt werden — und das Spiel bedarf keiner Erörterung mehr.

Die Cylinder wechseln sechs Mal in einer Minute. Da die hölzernen Bottiche aber sehr vieler Reparatur bedurften, so wurden statt der Cylinder Kastenbälge hingesetzt. — Ihre Wirkung ist jener der Cylinder gleich.

Die Schubbälge oder die sogenannten Cirkelkasten beim Schragl'schen Floßofen, waren vor etlichen Jahren besonders in Salzburg gewöhnlich, kamen aber wieder aus ihrem Gebrauche, nachdem bei dem anhaltenden Gange, sowohl durch das Schwinden des Holzes, als auch durch das Auslaufen der Zapfen, der Cirkel bald verloren ging, und hierdurch eine nachtheilige Reibung der Kolben-Leisten an der unteren Fläche des Kastens entstand.

Die Kasten haben gewöhnlich 4 bis 5 Schuhe im Lichten, und sind von den senkrechten nur darin verschieden, daß sie im Aufrisse einen Cirkel beschreiben, dessen Halbmesser gleich ist der Länge der Wagbäume, welche den am äußersten Ende angebrachten Zapfen als Mittelpunkt des Umkreises bestimmen.

Der Kolben ist übrigens wie an den gewöhnlichen Kasten, mit Leisten und Federn versehen. Rückwärts hat er ein Gestühl (Gestelle), an welchem die unter einem rechten Winkel senkrecht herabhängende Kolbenstangen, die zugleich die Stelle der Wagbäume versehen, befestiget sind.

Der Mechanismus ist verschieden auf diesen gerichtet, bald macht er einen Hebel der zweiten, bald einen Hebel der dritten Art aus, wie dieser letzte Fall hier sich findet.

Die Kästen fassen 42 Cubicschuh Luft, worunter jedoch ein ansehnlicher leerer oder schädlicher Raum sich befindet. Der Wechsel derselben geschieht acht bis neun Mal in einer Minute.

Die Gebläse der übrigen Floßöfen bestehen aus Spitz- oder Kastenbälgen, die von den gewöhnlichen in keinem Stücke unterschieden sind, und deren Mechanismus keine sonderliche Kenntniß der Mechanik verräth.

Die Erzaufzüge sind gewöhnlich perpendiculair, wie zu Eisenerz, durch Laufräder oder mittelst Wasserkraft vorgerichtet, oder sie werden unmittelbar vor die Gicht geführt.

Sind die Oefen zugestellt, so pflegt man sie einige Zeit austrocknen zu lassen; dann werden sie erwärmt, endlich mit Kohlen gefüllt, angezündet, und nach ein Paar Tagen das Gebläse in Umtrieb gesetzt.

Zu gleicher Zeit beginnt die Satzführung, und die Arbeiten am Vorheerde folgen nach.

Die Satzführung geschieht hier mehr und weniger genau, oder höchst unbestimmt. Jene der Kohlen bleibt

bei allen Oefen unabänderlich, und beſteht beim Egger'ſchen Floßofen aus 1 3/4 Faß Vordernberger, und 13,6298 Wien. Cubik-Schuhen, bei allen übrigen Floßöfen aber aus 1 1/4 Faß, oder 9,7355. Dieſes Maß von Kohlen wird nun entweder in Handkörben, oder in ſolchen mit Rädern verſehenen, den ſogenannten Laufkarren, aufgegeben; worauf die Eiſenſteine kommen, welche beim Baron v. Egger und einigen andern Gewerken, in tarirten Gefäßen, oder Trögen, bei andern aber von dem bei der Gichtmündung angeſtürzten Eiſenſteinhaufen mit Schaufeln aufgeſetzt werden.

Mit den Eiſenſteinen wird nach dem Gange des Ofens geſtiegen oder gefallen, daher jene Tröge von 120 bis 180 Pfunde faſſen, und die Anzahl der Schaufeln von 17 bis 19, auch 20, 115, bis 160 Pfunde betragen.

Der Niedergang der Gichten iſt hier ſo verſchieden als es Floßöfen ſelbſt gibt, die bald mit einem ſtärkern, bald ſchwächern Gebläſe vorgerichtet ſind.

Die Arbeiten am Vorheerde beſchränken ſich auf das Abſtechen des Roheiſens und der Schlacken, ſo wie auf die ſtäte Räumung des Eßeiſens. Dieſes geſchieht in 24 Stunden ſieben bis acht Mal, jenes aber mit dem Roheiſen zugleich, und oft auch ein bis zwei Mal zwiſchen einem Abſtiche, beſonders wenn ſich das Eiſen etwas zu friſchen anfängt. Ein guter Schmelzer hat hier die Gewohnheit gleich nach dem Abſtiche den Wechſel der Bälge etwas zu verzögern und dann mit zunehmender Maße im Geſtelle, auch dieſelben wieder lebhafter zu betreiben. Dieſes hat auf den Gang der Schmelzung mehrere Vortheile:

a. Wird durch das Abſtechen des Eiſens und der Schlacken dem Ofen im Geſtelle ein leerer Raum gegeben, der bei gleicher Windführung durch einen ſchnellen

Niedergang der Gichten zu geschwind ersetzt, öfters das Anfrischen des Eisens verursacht, indem die Erdarten nicht gehörig aufgelöst, gesäuert und verschlackt werden, und folglich das Roheisen sich nicht rein daraus abscheiden konnte.

b. Wirkt der Wind eine Weile zu stark unmittelbar auf den Bodenstein und das entblößte Gestelle, die sofort früher ausgebrannt werden.

c. Erspart man durch den langsamen Niedergang der Sätze an Kohlen, und wenn eine Versetzung geschah, so wird sie aufgelöset.

d. Endlich muß die größte Benutzung des Gebläses gegen den Abstich hin geschehen, wenn die Schlackendecke sehr dick wird. Sie muß also von dem Winde mehr aufgelöset, und gleichsam in Bewegung gesetzt werden, damit die Roheisentheilchen ungehindert dieselbe durchsetzen, und sich mit der darunter liegenden Roheisenmasse vereinigen kann.

Der Heerd, auf welchem das flüssige Roheisen und die Schlacke kömmt, ist fest von Lehm ausgeschlagen, getrocknet, und dann mit dem feinen Sande der Schlacken gut überdeckt. Wenn nun beide während ihres Flusses einen Theil davon mitnehmen, so muß dieser stets durch neuen Sand ersetzt werden.

Die Figur und Gestalt der Flossen unterscheiden sich von jenen zu Eisenerz nicht, bloß ihre Dicke ist viel beträchtlicher.

Die Räumung der Form wird hier dem Schmelzer nicht zum Hauptgeschäft, weil man mit sehr leichtflüssigem, und überdieß noch gerösteten Zeuge schmilzt. Die Lehmforme bedarf indessen schon mehr Arbeit und Sorg-

falt. Sie muß alle 12 Stunden, zwei auch drei Mal, nach der oben beschriebenen Art, gemacht werden. Von neuem reicht sie bis in die Mitte des Ofens, und in diesem Zustande, der jedoch nicht lange verbleibt, erfolgt stets der Niedergang der Gichten am schnellsten, zum Beweise, daß man die Eßeisen so weit in den Heerd vorlegen soll, als es möglich ist.

Was nun die Schmelzung selbst betrifft, so ist es für den Reisenden ein wahres Vergnügen, die Leichtigkeit derselben zu sehen. Wenn auch durch Uebertreibung des Eisensteinsatzes oft Eisen im Gestelle sich ansetzt, wenn es vom Bodenstein schnell gegen die Form sich erhebt, und den Roheisen-Abstich erschwert; so ist der Fehler nicht selten auch ohne Hülfleistung bald wieder verschwunden.

Hüttenwerke, die bei der Satzführung Kohlen und Eisensteine erst auf die Wage zu geben pflegen, haben wir hier nicht arbeiten gesehen.

Auch hier bestätigt die Erfahrung die Bemerkung, daß bei gleicher Stärke des Gebläses der Gichtengang im Winter schneller erfolge, als im Sommer. Die Dichtigkeit der Luft, welche zu dieser Zeit im gleichem Volumen mehr Sauerstoff enthält, so wie die Reinheit derselben, mögen die Ursache dieser Erscheinung erklären. Der erwünschte Schmelzgang überhaupt aber rührt von der stärkeren Oxydation ihrer Zeuge her.

Bei drei Floßöfen besteht die Gewohnheit, den Erzen etwas rothen eisenschüssigen Thon zuzuschlagen. Daß dieses aber unnütz sey, beweisen die übrigen Floßöfen, die sich desselben nicht bedienen, und doch so leicht arbeiten können; vielmehr wird der Gehalt der Eisensteine hierdurch herabgesetzt, und die Schlacke vermehrt.

Die Beibehaltung dieses verjährten Gebrauches wähnt man dadurch rechtfertigen zu können, daß die Schlacken dünner und leichtflüssiger werden. Gewiß ist es, daß die Braunerze eine vollkommene aufgelöste glasigte, aber etwas zähe Schlacke geben; diejenigen nämlich, welche von thonigen Pflinzen übergegangen sind. Durch ihre Verwitterung haben sie einen Theil ihres Kalkes, der sich im Wasser auflöste, (wie es bei der Beschreibung des Erzgebirges schon vorkam), verloren; der Gehalt des Thons wurde also größer, und dieser verursacht das Zähe der Schlacken. Durch beigemengten bloßen Thon wird dieses ganz sicher nicht gehoben, wohl aber durch etwas geröfteten, reinen, späthigen Eisenstein, der mehr enthält, sich auch bei dem mindern Grade seiner Säuerung sehr leicht vollkommen auflöset, aber eine etwas sprödere Schlacke zu geben pflegt. Die Producte jener Floßöfen sind nur:

a. Roheisen, und

b. Schlacken.

Schon in dem Berichte von Eisenerz wurde der vier Roheisengattungen gedacht; ihre Beschreibung würde daher nur eine Wiederholung seyn. Wir wollen demnach bloß die Unterschiede ausweisen.

Geht man die Flossen in Vordernberg von Hütte zu Hütte ohne Vorurtheile durch, so ist nicht zu läugnen, daß ihre geringere Kohlung und ihr minderer Braunstein-Gehalt leicht zu erkennen ist. Sie werden nicht wie die Eisenerzer-Flossen gebraten, sondern unmittelbar im Weich-errennfeuer behandelt, frischen sich schnell, und geben ein sehr weiches Schmiedeisen, dagegen aber einen reichern Stahl, als jene zu Eisenerz. —

Ihre weiße glänzende Silberfarbe, ihr dichteres Gefüge und ihre große Zähigkeit, in den sogenannten

luckichten Flossen, die sich schon dem metallischen Eisen am meisten nähern, sprechen laut für diesen Beweis.

Diese Gattung macht die Hauptsorte ihrer Erzeugung aus. Spieglichte oder graue Flossen, kennt manche Hütte nicht. Sie sind überhaupt eine Seltenheit.

Ihre Schlacken sind durchgehends aufgelöset, fließen leicht, und ziehen sich zu langen Fäden. Der Bruch ist glasig; sie sind an den Kanten durchscheinend, oft durchsichtig; ihre Farbe ist oft bläulich grau, gewöhnlich aber bräunlich ins Schwarze, und ins metallisch Glänzende übergehend, welches das Braunsteinoxyd verursacht. Dies ist hier in einem beträchtlichen Antheile vorhanden, nachdem es sowohl durch die stärkere Säuerung der Eisensteine in der Natur, als auch durch die hierauf erfolgte Röstung durch Kunst, zu jenem Grade gebracht wurde, daß es sich in der geringeren Kohlungssäule nicht mehr zu reduciren vermochte, und sofort in die Schlacken getrieben wurde.

Das Aufbringen dieser Öfen, so wie die Erzeugung, richtet sich auch hier nach der Stärke des Gebläses, welches äußerst verschieden ist.

Man verschmilzt in 24 Stunden 100 bis 270 Zentner Eisensteine, und erzeugt hieraus 45 bis 120, auch 130 Zentner Roheisen. Je kräftiger nämlich das Gebläse wirkt, desto höher steigt die Erzeugung, wie dieses jeder, und besonders der Egger'sche Hohenofen, zeigt.

Der Kohlenverbrauch pr. Centner Roheisen beläuft sich sammt der Röstung von 2 bis 2 $\frac{1}{4}$ Vordernberger Faß, oder von 15,5768 bis 17,5239 Cubik-Schuh. Ein beträchtlicher Unterschied gegen jene der Floßöfen zu Eisenerz! ja selbst die Hohenöfen weisen dagegen keinen

Vortheil aus. Der glückliche Ausschlag hängt von der Röstung und stärkeren Oxydirung der Eisensteine sowohl, als auch von ihrer Auswahl und von der Zustellung der Oefen ab.

Der Regel nach soll sich die Erzeugung in den vierzehn Floßöfen des Jahres auf 1,48000 Zentner Flossen erstrecken, indessen wird dieselbe fast in jedem Jahre übersteigen, so, daß man auf jeden Ofen im Durchschnitte 13400, daher in allen 1,87,600 Zentner rechnen darf.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Im Jahre | 1801 | wurden | erzeugt | 1,85,723 | Zentner |
| — | 1802 | = | = | 1,84,514 | — |
| — | 1803 | = | = | 1,86,643 | — |
| — | 1804 | = | = | 1,94,544 | — |
| — | 1805 | = | = | 2,04,164 | — |
| — | 1806 | = | = | 1,63,987 | — |
| — | 1807 | = | = | 2,01,424 | — |
| — | 1808 | = | = | 2,13,773 | — |
| — | 1809 | = | = | 1,40,643 | — |
| | | | Zusammen | 1,675,415 | — |

Und wenn man noch pr. Ztr. Flossen 5 Pfunde Pochwerk (Waschеisen) annimmt, mit 83,770 Ztr. 75 Pf. so macht die gesammte neunjährige Erzeugung 1,759,185 Zentner 75 Pfund.

Das Roheisen wird für die Weichzerrennhämmer (Eisenfrischhämmer) in Steyermark, und einem großen Theile Oesterreichs hingegeben.

Die Communität besitzt endlich hier nebst einem Floßofen noch zwei Zeug- und Zerrennfeuer zum gemeinschaftlichen Gebrauche, die für jeden Gewerken die benöthigten Gattungen geschmiedeter Waaren erzeugen, wozu er aber das Roheisen selbst abzugeben bestimmt ist.

Das Zerrennfeuer ist an der Wolfs- und Windseite rund, in seiner übrigen Construction aber den gewöhnlichen gleich zugestellt.

Man arbeitet hier nicht auf den sogenanten Schwall, sondern der Heizboden wird mit jedem Ausheizen der Masseln erzeugt, wie dieses in der Fortsetzung dieses Versuchs erklärt werden soll. In einer Schicht pr. 16 bis 18 Stunden, werden zwischen 8 und 9 Zentner geschmiedetes Eisen erzeugt, die in vier Rennen oder Luppen bestehen, wovon jede in eben so viele Masseln ausgeschroten wird. —

Der passirte Feuerabbrand oder Calo, beträgt zehn Pfunde vom Zentner Roheisen, indessen pflegt der Hammermeister noch beträchtliche Uebertheurungen (Eisenzugänge) zu machen. Kohlen sind fünf Vordernberger Faß, oder 38,9420 Cubik-Schuh bewilligt.

Die feineren Gattungen im Streckfeuer, dürfen im Durchschnitt ihrer Sorten höchstens drei Pfund Calo erleiden.

# III.

## Ueber das Eisen-, Berg- und Hüttenwerk

in

## der Radmär.

Es sind in der Steyermark an mehreren Oertern wichtige Eisenbergwerke, deren Beschaffenheit mehr oder weniger von einander abweicht.

Wir werden im Verfolge dieser Abhandlungen noch Gelegenheit haben, dieselben näher bekannt zu machen. Billig verdient hier neben den nahmhaften Eisenbergwerken von Vordernberg und Eisenerz, jenes der Radmär seinen Platz.

Radmär liegt westlich von Eisenerz $3\frac{1}{2}$ Stunde entfernt. Ein angenehmes Alpenthal öffnet sich nach einer schauerlichen Felsenschlucht, das in der Reihe jener großen Kalkgebirge liegt, die mit ihren schrofen Felsenwänden hervortreten.

Sanftere Berge mit zugerundeten Kuppen, auf deren Rücken üppige Fichten vegetiren, fesseln die Auf-

merksamkeit des Geognosten. Es sind jene jüngere Thonschieferberge, die, wie wir sehen werden, oft größere Gebirgsdistrikte einnehmen.

Wer Obersteyermark bereiset, wird gewiß die Bemerkung machen, das plötzlich der äußere Character der Gebirge sich ändere, und zwischen den pralligen nackten Kalkmassen allmählig ansteigende Berge schon in der Ferne kennbar erscheinen; so ist es auch hier. Man hat zur linken oder südlichen Seite die größere Reihe Thonschiefergebirge, zur rechten aber, oder nördlichen Seite, einen kleineren Berg, welcher Bucheck, oder der Erzberg genannt wird.

Er führet seinen Namen von den in ihn einbrechenden Eisenminen, die ein gewisser Hans Adam Stangerer, Bergknappe beim Kupferwerk Radmär an der Hasel [1]), im Jahre 1711 entdeckte, und die man unter der Leitung des Verwesers Johann Kappenberger, am ersten zu bebauen anfieng.

In der Prolongation dieses Alpenthales entspringen mehrere Quellen und kleinere Gießbäche, die zusammen mit jenen der Seitenschluchten den Bach bilden, der Mühlen und Schmelzhütten in Umtrieb setzt.

Das Bucheck steigt anfänglich sanft, endlich jähe empor, und lehnt sich an den unfreundlichen Lugauer, einem der höchsten Kalkberge Steyermarks.

---

1) Gemeinhin die hintere Radmär genannt, sie liegt eine Stunde von der vorderen Radmär, wo sich das Eisenwerk befindet, entfernt. Hier wird das uralte Kupferbergwerk betrieben, das bekanntlich ein Eigenthum des Stiftes Seitenstätten ist. Man bebauet Lager von Kupferkies im Grauwackengebirge. Sein Alter soll bereits über sechszehn hundert Jahre reichen!

Die herrschende Gebirgsart in dieser Gegend gehört ohne Zweifel zu den Uebergangsgebirgen; nur fällt es oft schwer, ihre bestimmten Grenzen und Uebergänge anzugeben.

Wir tragen daher anspruchlos vor, was wir sahen, und sind bescheiden genug, unsere ferneren, bei mehrerer Muße angestellten Beobachtungen, wenn sie uns eines andern belehren sollten, nachträglich mitzutheilen.

Das Uebergangsgestein, was wir bis jetzt angetroffen, gehört wohl dem Grauwackengebirge und dem Uebergangskalkstein zu. Ersteres constituirt bei weitem den kleinsten Theil, das nie zu den Höhe-Puncten des zweiten gelangt. Es bildet an dem nördlichen und östlichen Fuße der Kalkalpen die niedrigen rundlichen Berge, worin Uebergangsthonschiefer [1]) ein porphyrartiges, oft sehr talkiges, übergangstrappartiges Gestein, so auch die gemeine und schiefrige Art Grauwacke 2c. 2c., in unzähligen Verhältnissen miteinander abwechseln.

Eben so tritt das Grauwackengebirge in Süden und Westen, jedoch weit mächtiger, in ziemlich hohen Gebirgen hervor, die nach ihrem ganzen Laufe zu den Urthon- und Glimmerschiefer-Gebirgen hinziehen, und von ihnen bekränzt sind.

Der Uebergangs-Thonschiefer kömmt von lichtgrauen, röthlichbraunen, schwärzlichen, bläulichen und selbst grünlichen Farben vor, in welchem Falle derselbe problematisch wird, da er gegen alle bisherige Erfahrung

---

1) Wir nennen ihn, wie sichs am besten schickt, bald Uebergangsthon-, bald Grauwackenschiefer, weil es der Bestimmtheit des Ausdruckes nicht sehr schadet, da dieser in jenen, und umgekehrt übergeht.

in ein talkschiefer-, oft porphyrartiges Gestein übergeht. Er enthält nämlich Talk mit Feldspath, wird von Farbe grünlicher, ist von feinen Quarztrümmern durchzogen, aber auch mit einzelnen, mehr und weniger kleineren eckigen und runden Quarzkörnern porphyrartig gemengt, so, daß er durch eine Art Uebergangstrapp-, oder Uebergangsporphyr, in ein talkartiges Gestein übergeht. Dieses verwittert sehr stark in blaßgelblich weißen, talkigen Porzellainthon, in welchem die Quarzkörner nur lose liegen.

Die Thonschiefer-Abänderungen erscheinen vielfältig, bald grob und vollkommen gerad, seltner krummschiefrig. Sie enthalten Quarz in Körnern, und die der dunkleren Farben, besonders auf der Oberfläche sehr viele Glimmerschüppchen.

In dem erwähnten Grauwackengebirge finden sich Lager von Weßschiefer, Kieselschiefer und Quarz. Die Oberflächen dieser Gebirgsarten sind oft röthlich gefärbt, wobei auf den losen Geschieben eine Flechte — Byssus Jolythus, Linn. — wuchert, die ihnen einen Veilchengeruch gibt.

Im nördlichen und östlichen Theile überzeugten wir uns, daß das Grauwackengebirge auf Uebergangskalk gelagert ist, im südlichen und westlichen aber muß es auf den ältern Gliedern der Urschieferformation aufruhen, nachdem diese die tiefsten Punkte einnehmen, und kein Uebergangskalk sich vorfindet. Auch lassen dieses die im Bache aufgefundenen Geschiebe von Urkalkstein, und die Nähe der Urthon- und Glimmerschiefergebirge bei Kahlwang mit Grund vermuthen.

Der Urkalkstein ist wie gewöhnlich körnig-blättrig mit beigemengtem Glimmer. Er zeichnet sich vom Urkalkstein aus anderen Gegenden in nichts aus; vergleicht man ihn aber mit jenem von Kahlwang, der daselbst

mächtige Lager im Thon- und Glimmerschiefer bildet, so findet sich die größte Ähnlichkeit. Farbe, Größe des Korns, das Quantitative des Glimmers, kurz, alles erscheint in einem wie in dem andern.

Mit dem Übergangsthonschiefer wechseln an mehreren Örtern, außer den erwähnten problematischen Übergangsgesteinsarten, geringe und großmächtige Lager von Grauwacke und Kalkgestein, ohne gleichbleibender Ordnung, untereinander ab. Die Grauwacke erscheint hierbei in sehr verschiedenen Abänderungen und nähert sich mehrentheils schon einem Sandsteine. Sie wird auch bekanntlich als das erste und älteste Glied des Sandsteines im geognostischen Systeme aufgeführt, und muß wohl größtentheils als eine mechanische Bildung angesehen werden. Sie geht in den oben beschriebenen Grauwackenschiefer, gewöhnlich von der gräulichen und bläulichen, in die röthlichbraune Farbe über, der mehr oder weniger Glimmerschüppchen beigesellt sind.

Von der frischen Lagerstätte gebrochen, ist die Grauwacke gewöhnlich sehr fest, und widersteht den stärksten Schlägen. Ihre Gemengtheile bestehen wie in Eisenerz, aus größeren und kleineren eckigen Quarzkörnern, Quarzgeschieben, Glimmerblättchen und Thonschieferfragmenten, die mehrentheils ein graues, auch grünliches, oft talkartiges Bindungsmittel miteinander verbindet. Bei zunehmender Verwitterung zerfällt sie in Sand und Thon, und läßt sich zwischen den Fingern zerbröckeln. Bekanntlich geht die Grauwacke, wenn die Körner an Größe ab- und das Bindungsmittel, so wie der Glimmer zunimmt, in Grauwackenschiefer über.

Bemerkt man schon, daß die Masse immer mehr schiefrig, endlich ausgezeichnet dünnschiefrig wird, so zeigen doch die bläulich- und röthlich-braunen Arten des Übergangsthonschiefers einen so auffallenden Unterschied

gegen den der Grauwacke, daß die Idee sich aufdringt, es sey unmöglich, hier eine gleichzeitige Bildungsperiode anzunehmen; indessen wird diese durch ihr abwechselndes Vorkommen untereinander, so wie durch jene der Kalklager bestätigt.

Der Grauwackenschiefer, und besonders das porphyr- und talkartige Gestein kömmt häufiger, als die Grauwacke vor. Sie bedecken größere Districte und machen das Äußere der Gebirge denjenigen ähnlich, die in anderweitigen Gegenden die Urschiefer bilden. Daß es jedoch wahres Übergangsgestein sey, ohnerachtet des starken Anscheines vom Gegentheil, bezeugt nicht allein die Nachbarschaft der Grauwacke, sondern auch die unter einem mehrmaligen Wechsel vorkommenden, mehr oder minder mächtigen, aus dichtem splittrigen, oder feinkörnigem Kalkstein bestehenden Lager, welches Kalkgestein weder dem Ur- noch dem Flötzkalke angehört. — Muschelversteinerungen, oder etwas von Pflanzen-Abdrücken, konnten wir bis jetzt, aller angewandten Mühe ungeachtet, weder hier noch in Eisenerz entdecken. Die Schichtung ist deutlich, jene der Grauwacke dick, die des Grauwackenschiefers dünn. Die Richtung des Einschießens der Schichten ist vorzüglich nordöstlich, und der Verflächungswinkel derselben zwischen 20 und 50 Graden. Die Zerklüftung ist häufig, welche mit der Schichtung leicht verwechselt wird.

Die in dem Grauwackengebirge vorkommenden Lager von Wetzschiefer, kleinen Parthien von Kieselschiefer und Quarz, sind in Bezug ihres geo- und orycto-gnostischen Verhaltens, jenen von Eisenerz gleich, und wir unterlassen die nähere Beschreibung, um Wiederholungen zu vermeiden.

Nun hatten wir jenes wichtigen Gesteins, das, wie wir schon mehrmals bemerkten, ebenfalls in größeren und kleineren Lagern mit dem Grauwackengebirge wech-

selt, die größten und höchsten Gebirge der hiesigen Gegend constituirt, zu erwähnen. Es ist derjenige Kalkstein, der gleichsam die doppelten Reihen ungeheurer Kalkgebirge im südlichen Europa bildet, und die Urschiefer-Formation im Norden und Süden in allen Richtungen umsäumet.

Es ist die herrschende Gebirgsart, die das Äußere der Gegend charakterisirt und das sonderbare Eigenthümliche, öfters Schauerliche des Anblickes hervorbringt.

Ungeheuer aufgethürmte Massen derselben und in die Wolken ragende Felsenwände, schroffe und zackige Klippen, mit tiefen Abgründen oder Schluchten, engeren und weiteren Thälern, bezeichnen einen großen Theil der obersteyrischen Gegenden. Ihre Gebirge gehören zu den Übergangsgebirgen, deren Bildungsperioden eine genaue Übereinstimmung zeigen. Nur an einigen Punkten stehen die Urgebirge unter jenen hervor; so wie man gewöhnlich bloß in den Thälern der Übergangsgebirge — doch leidet dieses auch Ausnahmen, — kleinere Flötzgebilde, als vereinzelte Abstämmlinge größerer Formationen findet.

Noch immer glauben Einige, die Annahme von Übergangsgestein, besonders des Kalksteins, sey nur eine bequeme Brücke, um jene großen Lücken auszufüllen, die sich bei dieser unsichern Erfahrungswissenschaft einfinden; aber wohin sollen denn die Gebirgsarten geognostisch geordnet werden, die nach einer naturgemäßen vernünftigen Eintheilung, weder den Charakter der Ur- noch Flötzgebirge an sich tragen? Gewiß zu keinem von beyden, sondern zu jenem verbindenden Gliede, das beyde aneinander reiht. Allein man war zeither gewohnt, insbesondere Kalkgebirge, sobald ihre Verbreitung vom Belange ward, oder gar ins Große ging, ohne weitere

Rücksicht der eigenen Widersprüche, als ein Angehöriges der ältesten Flötzkalk-Formation aufzuführen. Dadurch blieb man dem ein Mal angenommenen Systeme getreu, das uns neuerdings ein Spanischer Geognost, Herr v. Gimbernat, aufdrang, der in dem großen Kalkzuge, welcher zu beiden Seiten die Urschieferge ge einschließt, den ausgezeichneten Zechstein, oder Flötzkalk der Norddeutschen fand [1]).

Es ist meistens derjenige Kalkstein, der (mit Ausnahme des körnig-blattrigen Urkalksteins), in Tyrol, Salzburg, Kärnthen, Krain, Steyermark und Oesterreich hohe Alpen bildet, und den der Oberbergrath Karsten in seinen Tabellen mit der passenden Benennung: Alpenkalkstein [2]) bezeichnete, der aber gewiß mit Unrecht in die Klasse der Flötzgebirge gesetzt wurde.

---

1) Hr. Dr. Ebel hingegen dürfte in seinen trefflichen Betrachtungen über den Bau der Erde in dem Alpengebirge ꝛc. den Urkalk als in verbreitet aufgestellt haben; wenigstens können wir denselben versichern, obschon uns seine Abhandlung nur aus den Heidelbergischen Jahrbüchern der Literatur bekannt ist, daß der Rottenmanner Tauern, so wie die Gebirge zwischen den Strömen der Muhr und der Mürz, nicht der Urkalk-, wohl aber der Urschiefer-Formation zugehören, worin der Urkalk in größeren Lagern, ja selbst in ganzen Gebirgszügen, jedoch immer auf Granit, Gneus, Glimmer oder Urthonschiefer aufgesetzt, erscheint. Der in den weit verbreiteten Gebirgsmassen vorkommende Kalk in Steyermark, Kärnthen, Salzburg und Krain, ist ausgezeichneter Übergangskalk, meistens von der großen ältern Formation.

2) Wir werden unter diesem Namen nicht mehr jenen Flötzkalk oder Zechstein der Norddeutschen verstehen, sondern gebrauchen ihn als gleichbedeutend mit Übergangskalkstein.

Wer den hiesigen Alpenkalkstein nur auf seinen Lagerstätten näher besieht, sein Verhalten mit dem Grauwackengebirge beobachtet, und sein äußeres Ansehen genau mit jenem der Ur- und Flötzkalke vergleichet, der wird die Ueberzeugung bekommen, daß er nach allen seinen Verhältnissen unwidersprechlich dem Übergangsgebirg angehöre. Indessen betete einer dem andern nach, ohn selbst gesehen, untersucht und geprüft zu haben, in wie fern die erste Angabe richtig war.

Nur Schultes wagte es ein Mal [1]) die Kalkgebirge, in Bezug auf die Veränderungen, die sie durch die Zeit gegen die Urschiefergebirge erlitten haben, dann aus ihrer Größe und Verbreitung im südlichen Europa, in die älteste Reihe der Urgebirge zu versetzen. Allein er sprang ein wenig zu weit in die chaotische Bildungsperiode; er hätte sie dem Urgebirge nur näher rücken sollen, so würde man ihn nicht so erbärmlich angefallen und anathematisirt haben.

Die Lage von Kalkstein, welche abwechselnd mit dem Grauwackengebirge vorkommen, so wie die Bruchstücke selbst, welche in der Grauwacke liegen, überzeugten uns hinlänglich, daß es kein Ur- noch Flötzkalk seyn könne, sondern daß er der Übergangsformation angehöre.

Gleichwie man in der Grauwacke Geschiebe von Thon- und Kieselschiefer finde, die als Abkömmlinge älterer Lager derselben Formation angesehen werden, eben so dürften die Kalkbruchstücke derjenigen Formation zugehören, die wir als ein ausgezeichnetes Eigenthum der großen Uebergangsperiode anerkennen.

---

1) Reise auf den Glockner 3ter Theil Seite 24—25. Eine mit vieler Erudition, instruktiven Bemerkungen und eigener Laune abgefaßte Schrift.

Dasjenige Kalkgestein, welches wir in einer so großen Gebirgskette verbreitet finden, unterscheidet sich auch oryktognostisch von dem des Ur- und Flötzgebirges.

Die einfache Grundmasse ist meistens ein dichter Kalkstein. Seine Hauptfarbe scheint vorzüglich ein lichtes Aschgrau, oder Graulichweiß und Gelblichgrau zu seyn; indessen ist er auch vielfältig graulichgelb, graulichblau, graulichschwarz, fleischroth und braunlichroth. Charakteristisch ist sein geadertes und geflecktes Ansehen, welches besonders bey den röthlich und bräunlichen Farben vorkömmt, die oft als gewölbte Zeichnungen in einander verfließen. Hier bildet er die schönen Abänderungen von Marmorarten, wovon man zu St. Lamprecht, Eisenerz, Wildalpen, Mariazell, dann zwischen Lilienfeld und Tirnitz, bei Waidhofen und an unzähligen anderen Örtern die schönsten Anbrüche findet [1]). Aber nicht allein in Steyermark und Österreich finden sich dieselben, sondern auch in Salzburg, Kärnthen, Krain, in Tyrol, in der Schweiz und überall, wo der große Übergangskalkzug verbreitet ist.

Diese Farben-Verschiedenheit wird bei keinem Flötzkalke angetroffen; auch bemerkt man, besonders bei den frischen Anbrüchen der niederen Gegenden, daß die Farben gewöhnlich dunkler, dagegen den Höhen zu immer lichter und weißer erscheinen, welches in der Ferne den Gipfeln der hohen kahlen Gebirge das Ansehen gibt, als

---

1) Verarbeitete Marmorarten von vorzüglicher Schönheit findet man in der Kirche zu Sonntagsberg, Lilienfeld, Mariazell, und im Bibliothek-Saale zu Admont, welches von der Mächtigkeit der Brüche, die man beim Flötzkalke gewiß nie wieder findet — so wie von der keine Kosten scheuenden Prachtliebe der Erbauer, einen Beweis gibt.

seyen sie mit Schnee überzogen. Die zunehmende Verwitterung, welche nicht allein das äußere, sondern selbst das innere Gefüge des Kalksteines so wesentlich verändert, mag manchen flüchtigen Reisenden verführt haben, ihn sogleich für älteren gemeinen Flötzkalk zu halten, worauf ihm denn weiter keine Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Da der Übergangskalk von früherer Bildung als der Flötz- und von späterer, als der Urkalk ist; so kömmt er, nebst dem dichten und splittrigen Bruche, feiner und gröber, auch fein-, klein-, und selbst grobkörnig-blättrig vor [1]). Der dichte ist inwendig meistens schimmernd, der körnige auch etwas glänzend. Eine seltnere Erscheinung ist von großkörniger, fast breccienartigen Absonderung. Eine vorzügliche Auszeichnung des

---

1) Zu Wildalpen u. a. m. O. findet man eine Art körnig-blättrigen Übergangs-Stinkstein. Er hat eine Mittelfarbe zwischen graulich-gelb, rauh-grau und graulich-schwarz; ist an den Kanten durchscheinend, leicht zersprengbar in unbestimmt eckige, nicht sehr scharfkantige Bruchstücke. Beim stärkern Reiben verbreitet sich ein katzenurinartiger, höchst widerlicher Geruch. Er dürfte in mächtigen Lagern mit dem übrigen Übergangskalkstein vorkommen und ihm ausschließend zugehören. Die Entbindung des urinösen Geruchs geschieht bei diesem viel schwerer, als bei dem gemeinen Stinkstein aus der Flötzformation. — Wir fürchten nicht, daß dieses Vorkommen des Stinksteines im Alpenkalkstein, einen unserer Leser auf die Idee bringen werde, als gehörten etwa diese weit verbreiteten Kalksteinmassen eben aus diesem Grunde zu demjenigen körnigen Flötzkalksteine, der im Pappenheimischen vorkömmt. Wir können daher nichts besseres thun, als auf eine Vergleichung der äußeren Kennzeichen und auf das Verhalten seiner Lagerung hinzuweisen.

Alpenkalksteins vor dem des Flötzkalkes ist sein Durchscheinen an den Kanten, sein lichter Strich, größere Härte und gleichsam krystallinisches Gefüge; dagegen der Flötzkalk einen dichten, größtentheils schon erdigen Bruch, keinen Glanz, wenig oder fast kein Durchscheinen an den Kanten, matteres Ansehen u. d. gl. zeigt. Der frische unverwitterte Kalkstein, der noch am wenigsten vom Krystallisations-Wasser verloren hat und im Minium oxydirt ist, springt in scharfkantige, unbestimmt eckige Bruchstücke.

Da, wo er mit Thonschiefertheilchen gemengt ist, bekommt er eine schiefrige Textur. Dieser Fall ereignet sich meistens, wo er mit der Grauwacke und dem Übergangsthonschiefer wechselt, oder an das darunter liegende Urschiefergebirge grenzt. Häufiger durchsetzen den Alpenkalkstein Kalkspathtrümmer, und manchmal auch Braunspath. Indessen ist gewiß, daß er im Allgemeinen keine fremden Fossilien beigemengt führt.

Die eben aufgestellten gehören mit mehreren anderen [1]), sammt den Versteinerungen, zu jenen seltenen Erscheinungen, die nur Ausnahmen von der Regel sind.

So wie es beim Flötzkalk mehrere Formationen gibt, eben so sicher haben wir älteren und jüngeren Übergangskalkstein, welchem verschiedene Arten der Versteinerungen zukommen. Indessen bleibt für das hiesige Kalkgestein wichtig, daß es sehr wenige Versteinerungen führt; denn bloß in der Gegend vom Landl werden Korallen, Zoophyten und Madreporiten, und bei Neuberg

---

1) Bei Eisenerz, Hiflau und St. Gallen, sahen wir Alpenkalkstein mit sparsamen Streifen von Talk, nierenförmigen Stückchen von feuersteinartigem Kieselschiefer und Quarz.

Fungiten (?) und Ammoniten (?) [1]) gefunden. Zwischen Lilienfeld und Mariazell findet man in rothem, mit Weiß marmorirten Kalkstein, jedoch selten, Trochiten und Entrochiten, von denen mehrere Glieder noch aneinander hängen [2]). Andere Versteinerungen, als: Pectiniten, Buccíniten, Turbiniten, u. m. dgl., die man in großer Menge im Landl, Gäms, Hiflau, u. m. O. antrifft, gehören wohl einem jüngern Kalkgebilde zu, das bald auf dem Alpenkalkstein-, dem Grauwacken- oder bunten Sandstein-Gebirge aufliegt.

Die Schichtung des Uebergangskalksteines wurde lange bezweifelt, wozu das seltene Vorkommen und seine kurze Dauer beitrugen, die man leichter für plattenförmige Zerspaltungen hielt. Am deutlichsten sind diese Schichten in niedrigen Stellen der Gebirge; denn gewöhnlich werden die Schichten, je höher sie zu liegen kommen, desto undeutlicher. Auffallende Punkte vom deutlichen Vorhandenseyn der Schichtung findet man zu Raibel- und Bleyberg in Kärnthen, am Koppen zwischen Aussee und Hallstadt in Oberösterreich, so wie an den Umgebungen des Hallstädter Sees selbst. Ferner in Steyermark am hohen Grimming und an den Weißenbacher Alpen nächst Liezen, in den wilden Gebirgs-Schluchten von Johnsbach und dem Gesause, am linken Ufer des Ennsflusses bei Hiflau, bei der sogenannten

---

1) Die dort vorkommenden Ammoniten sollen von einer ansehnlichen Größe seyn.

2) Mineralisches Taschenbuch von Stutz, S. 140. Wir hatten Gelegenheit, von diesem Übergangskalke einige Stücke zu sehen; er schien uns aber jüngerer Entstehung, als jener durchscheinende, feinkörnige, von licht-graulich-blauen Farben ohne Versteinerungen, vom Erzberge zu Eisenerz u. a. O.

Wacht an der Salza, besonders aber in dem Thale von Klein- nach Groß-Wildalpen bis Weichselboden, und bei Hollenstein in Unterösterreich. Nahe bei Wildalpen überzeugten wir uns vollkommen von seiner Schichtung; denn im gleichen Niveau zeigen zwei Gehänge in einer Schlucht die übereinstimmenden Lagen, so wie überhaupt die Schichten die mannigfaltigen Stürze und Wendungen des Gebirges mitmachen und fortwährend ihren Parallelismus beibehalten.

Der Alpenkalkstein ist gewöhnlich mehrere Schuhe mächtig geschichtet. Von der Dicke mehrerer Klafter kamen uns keine Schichten vor, es müssen denn die Schichtungsabtheilungen nicht mehr zu beobachten seyn, wo denn derselbe ungeschichtet erscheint.

Auf den Schichtungsablösungen findet sich oft eine gelblich-graue dünne Lehm-Lage. Das Haupteinschießen der Schichten ist nach einer schiefen Fläche gerichtet, dessen Horizontallinie meistens in den Quadraten von Nordost nach Südost zwischen 15 bis 40 Grade abweicht. Indessen leidet dieses auch Ausnahmen und man findet sie bestimmt von West nach Ost, und von Nord nach Süd verflächend. So wie die Ausdehnung der Schichten nach den Weltgegenden verschieden ist, eben so abwechselnd sind die Neigungswinkel der schiefen Flächen selbst. Auf den höchsten Gebirgen, wo Verwitterung die größten Einstürze, oder irgend eine andere Ursache Veränderungen hervorbrachte, ragt dieses Gestein in unförmigen Gestalten, als: klippigen Rücken, Pyramiden, Kegeln u. dgl. m. mit verschiedener Biegung, Senkung und Steilheit, gegen die Wolken empor.

Seine starke Zerklüftung verursacht die Zerspaltung in unregelmäßige, unbestimmt eckige Stücke von verschiedener Größe, die dann von selbst bis in Grieß und Sand zerfallen. Aus seinen Zerklüftungen und an-

derweitigen Trennungen läßt sich die Entstehung der meisten Höhlen, der offenen Spaltenräume, einiger Erzlager und Putzenwerke erklären.

Der Alpenkalkstein ist reich an Höhlen, die oft von außerordentlicher Größe vorkommen. An den Wänden finden sich gern Kalkspäthe und Incrustationen, welche die etwaigen Schichtungsabtheilungen verkitten und unmerkbar machen. Höchst merkwürdig ist, daß Höhlen, ohne mit einem andern offenen Raume oder Kluft in Verbindung zu stehen, bald leer, bald mit einer Art dichten Rotheisensteins und mit Bleierzen gefüllt, gefunden werden. Beinahe eben so findet man hie und da, mitten im Kalksteine, zähe schmierige Thonmassen ohne bestimmte Form an das Gestein angeschlossen.

Ähnliche Erscheinungen zeigen sich in demselben in Kärnthen, und es bleibt für die Wissenschaft gewiß von höchster Wichtigkeit, hierüber nähere Beobachtungen anzustellen, da über die Art und Weise ihrer Entstehung und Ausfüllung, noch manche Zweifel obwalten.

Steyermark und der angrenzende Theil von Österreich hat viele Höhlen im Alpenkalksteine, wohin auch die interessante Eishöhle in der Gäms [1]), neun Stunden von Eisenerz gelegen, gehört.

Der Alpenkalkstein ist die herrschende Gebirgsart der dasigen Gegend; er bestimmt den äußern Charakter derselben, weil er mächtige Gebirge bildet.

---

1) Herrn Dr. Sartori, diesem bekannten steyermärkischen Naturforscher, verdanken wir die erste öffentliche Bekanntmachung der Eishöhle. Er beschenkte uns mit einer wohlgelungenen getreuen Beschreibung, die sich in dessen Naturwundern Theil 3, Seite 40—49 findet.

Sein Einfluß auf die Physiognomik der Gebirge, ist also hier ganz anders als am Harz, wo das Grauwackengebirge die Oberhand hat, wo der Uebergangskalkstein nicht so mächtig hervortritt, und nicht jene großen Kalkkolosse, jene schauerlichen tiefen Gebirgsschluchten bildet, die ihm in hohem Grade eigen sind. — Da, wo sich das Grauwackengebirge auf den Uebergangskalkstein lagert, kommt dasselbe oft in abweichender Lagerung vor, wovon uns Beispiele liefern: der Altenberg zu Neuberg an der Schneealpe; das Niederalpen und die Sohle an dem Sohlkogel, und Veitschalpe; der Golrath an der Starritzen, hier hohe Alpe genannt; das nordwestliche Grauwackengebirge an dem Pfaffenstein zu Eisenerz; das Bucheck an dem Luegauer in der Radmär; und m. a. O. Verschieden wird dagegen das Verhalten des Uebergangskalksteines wenn er in mehr- oder mindermächtigen Lagern und Gebirgsmassen dem Grauwackengebirge gleichsam, oder auch wirklich untergeordnet erscheint. Seltener finden sich hier jene Punkte, wo der Alpenkalk über das Grauwackengebilde abgelagert ist. In diesem Falle bildet er nie hohe und weit verbreitete Kalkberge, sondern füllt nur die ihn umschließenden Thäler aus, die demjenigen Alpenkalkstein ihr Daseyn verdanken, der unmittelbar über dem Urgebirge ruht. Hieraus entstand denn die Meinung, daß er gewöhnlich nur am Fuße der Urgebirge niedergelegt sey und selten beträchtliche Höhepunkte erreiche.

Wir können nicht umhin, hier einen Hauptzug des Alpenkalksteins, von dem hügeligen Unteröesterreich ausgegangen, durch das bergige Steyermark und Salzburg aufzustellen, welcher seine Streichungs-Richtung von O N O nach W S W nimmt.

Von dem interessanten Schneeberg erstreckt sich das Uebergangskalkgebirg über die Prein, Neuberg, Wegscheid, Weichselboden, Wildalpen, Hiflau, Gesäuse —

hier hat der Ennsfluß schauerliche Kalkdämme durchbrochen — und Natterrigel, biegt nach dem Admonter Gebirge, setzt durch die Tauplitzer-Alpen längst des Wörschachwaldes über den hohen Grimming zum merkwürdigen Gletscher bei Hallstadt an Salzburgs Grenze. Ein Kalkzug über 30 deutsche Meilen. Von da setzt er durch die höheren Kalkalpen Salzburgs über Berchtesgaden nach Tyrol bis in die Schweiz Unzählige Zweige treten von der angeführten Hauptkalkreihe zu beiden Seiten hinweg. So geht von Neuberg über Niederalpel nach Mariazell zum großen Ötscher ein Arm, der noch weiter über Neuhaus, Langau, Lunz, bis gegen Hollenstein läuft, und mit jener Abtheilung, die von Wildalpen, Palfau, Mändling hinzustößt, über Weyer, Opponitz in zwei Seiten gegen Waidhofen zieht. Kleinere Absprünge erheben sich von Neuberg über das Niederalpel nach Veitsch, Golrath über Seewiesen gegen Aflenz bis ins Mürzthal. Ein anderer transverseller Zug biegt nach der Salza zum Berge Buchstein, St. Gallen, Altenmarkt nach der Enns bis Weyer und Reichraming, so wie über Altenmarkt, Lauffach nach Windischgarsten, verbindet sich mit den vorigen, und reihet sich an die hohen obersteyrischen Gebirge der Tauplitzer Alpen, und des Brühl an. Von Wildalpen schickt der hohe Schwab [1])

---

1) Einer der höchsten obersteyerischen Kalkberge, der über die mittelländische Meeresfläche über 1000 Pariser Toisen erhoben ist, und den selbst Se. k. k. Hoheit unser allgeliebter Erzherzog Johann seiner Aufmerksamkeit würdig fanden. Dieser hohe gelehrte Naturforscher bestieg ihn im Jahre 1802 und 1803, so wie den größten Theil des aufgestellten Kalkzuges mit unermüdetem Eifer und unter dem Kampfe mit den größten Beschwerlichkeiten in Begleitung seiner Durchlauchtigsten Herren Brüder, Ihrer k. k. Hoheiten der Erzherzoge Reiner und Anton. Er beschenkte uns nachher in einem interessanten Schreiben an den Freyherrn v. Moll, welches dieser in seinen Ephemeriden

mit seinen Brüdern einen Zug seines Kalksteines über Eisenerz nach Radmär, der durch das hohe Gebirgsjoch

der Berg- und Hüttenkunde abdrucken ließ, mit einem Panorama von dem kuppigen hohen Schwab, das für den Naturhistoriker und Chorographen gleich hohen Werth hat. Wir liefern aus dieser interessanten Beschreibung einen Auszug, da sie ebenfalls über die Verkettung und Erstreckung des großen Kalkgebirgs-Zuges einen wichtigen Aufschluß ertheilt.

„Wir hatten „schreiben Se. k. k. Hoheit," schon reiche Ausbeute an Pflanzen gemacht, als wir den 13ten unsern Weg durch das Tulbitzen-Thal bei den Wetterkogeln vorüber auf den hohen Schwab hinauf fortsetzten, der von der nördlichen Seite am leichtesten zu besteigen ist. Hier konnte ich mich erst überzeugen" fahren Höchstdieselben fort, „daß er der höchste aller umliegenden Berge sey. Östlich übersah ich den Höllenkamm, den Weichsel, alle Zeller, Veitscher und Neuberger-Gebirge, die Schneealpe und den Schneeberg; in grauer Ferne erblickte ich noch Ungarn. Südlich lagen vor mir alle Gebirge von Aflenz, die Tulbitzmauer, das Geschirr, das Kärl, die Mesmerin, die Tragößer Gebirge, und alle Höhen und Berge, bis über Grätz und nach Kärnthen. Westlich hatte ich zunächst den hohen Vosche (einen Nebengipfel des Schwabs), weiter den Ebenstein und Branastein, die hohen Eisenerzer und Radmärer Gebirge, unter welchen der Luegauer der höchste ist, die kahlen Admonter Berge (niedriger, als der Schwab), und die Kette zwischen dem Lande ob der Enns und Steyermark; nur der Priel mit seinem Eisberge schien mir höher; über alle Berge aber erhoben sich die Hallstädter Schneeberge, und unter ihnen der Thorstein. Nördlich lagen zunächst die Riegerinn, dann die Wildalpen, Hschöderer und Weichselbodner Gebirge, und dann der hohe Ötscher; über alle diese sieht man in das fruchtbare Donauthal hinab, und unterscheidet mit einem guten Fernrohre den Lauf dieses Flusses; alle Gebirge bis Böhmen und Mähren heben sich stufenweise wie ein schwarzer Teppich empor.

des Reichensteins an die Raitnigalpe, und durch die grotesken Kalkriesen bei Johnsbach an die Urgebirge im Enns- und Liesingthale sich anschließt. Ferner gehen Züge von Grimming und den Tauplitzer-Alpen nach Aussee, über den Koppen nach Hallstadt, und stoßen an den Gletscher. Ähnlich vereinzelte Absprünge finden sich unzählige, die wir alle aufzuführen für überflüssig halten. Sie bilden die Mächtigkeit des großen Alpenkalkstein-Zuges, der im Durchschnitt einen fünf bis sieben Meilen breiten Strich Landes bedeckt. Ein zweiter Hauptzug geht aus der Schweiz durch Tyrol nach Kärnthen, Krain und nach den Meeresküsten hin.

Dieser Gebirgszug, und überhaupt der Alpenkalkstein ruht, wenn er mächtiger wird, unmittelbar auf den älteren Gliedern der Urschieferformation, jedoch findet man selten Punkte, wo die in ununterbrochener Lagerung verbreiteten Urgebirge unter den bedeckenden Uebergangsgebirgen hervorstechen. Ein auffallendes Beispiel dieser Art finden wir an einzelnen Ortern in der nordöstlichen oder Sonn-Seite des Ennsthales, wo Glimmer- und Thonschiefer-Parthien durch den in abweichender und übergreifender Lagerung darüber liegenden Alpenkalk, hervorragen. Eben so findet man hinter Admont am Lichtmeßberg und im Mürzthale Punkte, wo der Uebergangskalk auf Glimmer- und Thonschiefer aufliegt, wie dieses auch der Fall im Liesing- und Palthenthale ist.

Die Formation des Alpenkalkes muß einen Zeitraume von beträchtlicher Ausdehnung umfaßt, und mehrere Glieder gebildet haben; denn die verschiedenen Lagerungsverhältnisse, in welchen er erscheint, deuten unwidersprechlich dahin, daß ältere und jüngere, jedoch nicht sehr weit auseinander entfernte Niederschläge geschahen. Der meiste hiesige Kalkstein, welcher so ansehnliche Districte einnimmt, dürfte der ältesten Uebergangsformation angehören.

Wir schließen dieses aus seinen wenigen, bisher in den ältesten Uebergangsgebirgen vorgefundenen Versteinerungen, aus seinem krystallinischen Gefüge und aus der herrschenden Einfachheit; Eigenschaften, die bekanntlich dem Urkalkstein nahe kommen. Daß er aber dem Flötzkalksteine nicht zugehöre, davon überzeugten uns nicht bloß seine größere Cohärenz und die übrigen orikognostischen und geognostischen Verhältnisse, sondern auch noch insbesondere die in ihm vorkommende Arten von Versteinerungen.

Doktor Merz [1]) sagt daher sehr richtig: „Die Entstehungszeit des älteren Uebergangskalkes grenzt also unmittelbar an die der jüngeren Gebirgsarten, die des jüngsten stößt eben so wieder nahe an die Zeiträume der ältesten Flötzbildungen an, und wahrscheinlich, — ja gewiß — liegt wenigstens ein, oder auch wohl mehr, als ein Mittelglied zwischen beyden; in der That erscheinen also die Hauptglieder dieser Formation in ihrer muthmaßlichen Reihenfolge, als Fortsetzung der Kalksteinformations-Suiten der Urgebirge, und als Theile einer Verbindung, welche zwischen dieser und der Kalksteinformations-Suite der Flötzgebirge besteht."

An einigen Örtern haben wir den ausgezeichneten allmähligen Uebergang in Flötzkalkstein aufgefunden. Dieses scheint vorzüglich bei den jüngeren spezielleren Bildungen der Fall zu seyn; die Farbe wird einfach, rauch- oder gelblichgrau; die ihn durchschwärmenden Kalkspathtrümmer vermindern sich, die Masse wird thoniger, weniger durchscheinend, nicht schimmernd, auf dem Bruche erdig, und seine Neigung, mehr in trapezoidische, als unbestimmt eckige Stücke bei der Verwitterung zu zerfallen, wächst. Man bemerkt diese Erscheinung beson-

1) A. a. O. Seite 111.

ders bei demjenigen Kalksteine, welcher in Form von Hügeln aus der Sohle der Thäler emporsteigt und an die pralligen Uebergangskalkstein-Gebirge sich anlehnt [1]). Oft finden sich diese Uebergänge auch in einem ansehnlichen Niveau.

Der Alpenkalkstein führt in den von hier mehr oder weniger entfernten Gegenden Bley, Zink, Eisen und Zinnobererze, jedoch vorzüglich auf Lagerstätten von gleichzeitiger Entstehung.

Ueberhaupt zeigt aber der Kalkstein hinsichtlich seiner Erscheinung, in allen seinen Perioden viel Analoges; so fanden wir auf Urkalksteinlagern — wie z. B. zu Donnersbach in Obersteyermark, wo ein mächtiges Urkalksteinlager im Glimmerschiefer aufsitzt — eingesprengten Bleyglanz mit Spuren von Blende.

In Sachsen ist ein ähnliches Vorkommen nicht selten und viel ausgezeichneter. Von dem im Uebergangskalksteine vorfindigen und eben erwähnten Erze, haben wir Beispiele am Ennsberge und Lindau zu Weyer in Oberösterreich, bei Tirnitz und Annaberg in Unteröstereich, im Gebirge Zölz, einer Prolongation des großen Reiting im Obersteyer, dann in Kärnthen und Krain, u. a. m. O.

Im Ennsberge zu Weyer sieht man, wie den Uebergangskalk mehr und weniger schmale Trümmer von Bleyglanz in verschiedenen Richtungen durchschwärmen; und im Gebirge Lindau erbauet man eine Art dichten Roth-

---

1) In dem Falle, wo der Übergang in Flötzkalk beobachtet wird, findet man oft auch schon andere Flötzbildungen in der Nachbarschaft.

eisenstein im Uebergange zum Eisenglanze, wenn nicht schon eine eigene Art des letzteren, oder Mohs Glanzeisenstein. Dieser Eisenstein kömmt in Höhlen und Putzenwerken in dem osterwähnten Gesteine vor. Er ist rundum von Alpenkalk eingeschlossen, mit ihm verwachsen, und wir konnten keine Spur einer Nebenverbindung finden, welche allenfalls auf eine spätere Entstehung hinwiese. Diese formlosen Massen — Putzen — finden sich hier und da im Gebirge zerstreut, ohne ein Streichen, u. s. w. zu beobachten.

Diese zwei Punkte verdienen vorzüglich in geognostischer Hinsicht, eine nähere Untersuchung.

Ob die reichen Bohnenerze — die uns bloß kleine Brauneisenstein-Geschiebe scheinen, — welche bei Lausach nächst Altenmarkt in großer Menge getroffen werden, in Putzwerken oder Flötzen vorkommen, werden wir erst untersuchen.

Daß aber Zinnober gleichzeitig mit dem Uebergangskalke aufgefunden wird, davon haben wir Beispiele im hiesigen Erzberge, wo man ihn eingesprengt findet. Die schönen, derben und krystallisirten Stücke, die uns von der Zälz am Reiting zu Gesichte kamen, sind höchst wahrscheinlich mit dem Gebirgsgesteine gleichen Alters. Unter den nämlichen Verhältnissen, d. h. gleichzeitig mit dem Gebirgsgesteine, findet man diese Erze im Flötzkalksteine wieder, wovon Beispiele aufzuführen, überflüssig seyn würden.

Sehr gründlich drückt sich daher der große Geognost, Herr Mohs, in seiner geognostischen Skizze über die Villacher Alpen [1]) u. s. w. aus, wo er sagt: „daß das,

1) Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde von Freyherrn v. Moll 3. Bandes 2te Lieferung, Seite 188.

was er von den dortigen Lagerstätten behauptet, auch in früheren und späteren Perioden beim Kalksteine vorkömmt: durch das Ganze sich also eine Gleichförmigkeit offenbaret, wie sie die Natur in ihren Bildungen bei verschiedenen Gliedern einer Formations-Suite zu beobachten pflegt."

Ob der Alpenkalkstein auf Gängen selbst Erze führe, können wir nicht behaupten, jedoch scheint dieses in dem von Tirnitz gegen Abend gelegenen hohen Schwarzenberge der Fall zu seyn. Der dort auf 80 Grade sich verflächende Gang führt Bleyglanz und Zinkerze, als Galmey und Blende, welche die Hauptformation ausmachen. Der Bergbau auf der Annaberger Grube besteht ebenfalls in Bley- und Zinkerzen, welche Putzen- und Nesterweise von gleichzeitiger Entstehung, vorkommen sollen. Uebrigens zeigt der Alpenkalkstein eine große Menge Zerspaltungen, die meistens leer, bald mit Thon, Sand, Letten und Bruchstücken von Kalkstein gefüllt sind, und all das ausgezeichnete Gepräge einer späteren Entstehung und Ausfüllung an sich tragen.

Die Flötzgebirge kommen hier in der Regel — so wie die Grauwackengebirge — bloß als abgesonderte Theile von größeren Formationen in den Thälern der Uebergangskalksteingebirge vor. Jedoch leidet dieses Ausnahmen; so finden wir bei Hollenstein, bei Mändling am Scheibenberge, u. m. O. ver-

---

Diese meisterhafte Abhandlung, welche wieder von den rationellen Kenntnissen und scharfsinnigem Beobachtungsgeiste ihres gelehrten Verfassers zeugt, kam uns leider erst zu Handen, als der größte Theil dieser Beschreibung schon beendigt war; indessen benützten wir noch so viel, als sich an unsere Beobachtungen anreihen ließ.

schiedene Flötze, sogar bunten Sandstein mit schmalen Kohlenflötzen, die bei 800 Toisen über der Meeresfläche erhaben liegen. Nebst den Sandsteinflötzen gehört noch jenes des älteren Flötzkalksteins, das Gypsgebirge, und, den bisherigen Nachrichten zu Folge, das Steinsalzgebirge bei Aussee, Hallstadt ꝛc. hieher [1]). Das Gypsgebirge findet sich abweichend aufgelagert von beträchtlichem Niveau, wie auf der Puchan und Damischbach, bei St. Gallen im Obersteyermark, das aber eine gewisse Höhe nie zu übersteigen scheint. Der schiefrige Thon zu Aussee gehört ausschließlich dem Gypsgebirge zu. — Da übrigens die Flötzgebirge zur näheren Kenntniß des Alpenkalksteins nichts beitragen, so wenig, als die Nagelfluhe und die neuesten Sand- und Gruß-Conglomerate, so übergehen wir dieselben mit Stillschweigen, und wollen bloß noch einen anderen interessanten Gegenstand erörtern.

Bey St. Gallen, auf der Höhe der Puchau, in den gegen das romantische Ennsthal abfallenden Racheln und Rinnen im Uebergangskalkgesteine, fanden wir scharfkantige Stücke, vorzüglich aber plattgedrückte Geschiebe mit zugerundeten Kanten von schwarzgrauer ins Grauliche spielender Farbe, die man sehr leicht mit den graulichschwarzen Kalksteinblöcken übersieht. So wie man hingegen in die Betten der Gießbäche von weißerer Farbe tritt, wird das Auge sehr bald auf dieses Gestein aufmerksam. Nur mit vieler Mühe konnten wir diese zähen, sehr schwer zersprengbaren Stücke, trennen. Die Bruchstücke waren unbestimmt eckig, mehr scharf- als

1) Es ist aber noch zu entscheiden, ob das Steinsalzgebirge bei Aussee und Hallstadt ꝛc. ꝛc. nicht einer speziellen Bildung des jüngern Übergangskalkstein-Gebirges zugehöre; uns scheint dies mehr als wahrscheinlich zu seyn.

stumpfkantig. Der klein- und feinkörnige Bruch geht in das Unebene über, und zeigt eine Anlage zur schiefrigen Textur. An den scharfen Kanten schlägt diese Masse lebhafte Funken, und gibt beim Anhauchen einen eigenen schwachen Geruch, der das Mittel hält zwischen dem, welchen die thonigen und talkerdigen Fossilien von sich geben. Wir halten diese Gebirgsart für ausgezeichnetes Trappgestein, das aus einem Gemenge von Quarz, gemeiner Hornblende — bei weitem der vorwaltende Bestandtheil — und etwas Feldspath besteht. Die Bestandtheile sind so innig in einander verschmolzen, daß sie nur eine schwarzgraue Masse bilden, und weder der eine, noch der andere Gemengtheil für sich erkennbar ist. Die Lagerstätten dieses Gesteines sind uns unbekannt; vielleicht kömmt es als eine Art Uebergangstrapp, abwechselnd als fremdartiges Lager im Uebergangskalksteingebirge vor; im ersteren Falle erscheint es mit den Grauwackengebirgen in Kärnthen, Niederungern u. m. O. Oder sollten diese Stücke dem Urtrapp angehören, welche bei der Bildung des Alpenkalksteins von ihren Lagerstätten losgerissen, und als solche in denselben eingebettet worden?

Dieß sind unsere vorzüglichsten Beobachtungen über das nun nicht mehr zweifelhafte Kalksteingebirge der hiesigen Gegend. Wir gehen daher zur näheren Beschreibung der Radmärer Eisenlagerstätte selbst zurück.

In dem oben erwähnten Bucheck, hinter welchem der gigantische Kalkberg, der unfreundliche Luegauer sein Haupt in die Wolken emporstreckt, sitzt ein 15 bis 18 Lachter mächtiges Eisensteinlager zwischen den Schichten des Grauwackengebirges auf. Sein Streichen läuft zwischen Stund zwei und drei und das Verflächen ist unter einer Neigung von 40 bis 45 Graden, widersinnisch mit dem südlichen Berggehänge. Es ist jetzt vom sogenannten Weinkeller bis zum Kreuzgraben

ungefähr 220 Lachter ausgerichtet. Morgenseits keilt sich dasselbe, ohne wesentliche Veränderung des Nebengesteins zusammen, stürzt sich dagegen auf der Abendseite, übersetzt den sogenannten Weinkellergraben, führt in seinem Dache größere Kalklager mit und scheint das Streichen beizubehalten. In der größeren Teufe kennt man das Verhalten des Lagers nicht, da wegen des vorliegenden tauben Gebirges, zumal da in den höheren Etagen noch Erze im Ueberfluß sind, kein Zubau getrieben ward. Die bisher eingebrachte Teufe beträgt 35 Lachter, wobei die Mächtigkeit anhaltend zwischen 12, 14, 18, und einigen 20 Lachtern blieb.

An einigen Örtern bemerkten wir irregulaire, fast bogenähnliche Biegungen, in welchem Falle Dach und Sohle näher aneinander rücken.

Das Dach und die Sohle — Hangendes und Liegendes — constituiren abwechselnd die röthlichen, bläulichen, auch graulich und grünlichen Arten des Grauwacken- und trappartigen Gesteins und des Uebergangsthonschiefers, welche mit der dazwischen befindlichen Lagerstätte gleichzeitig, d. h. wie auf einander folgende Schichten desselben Gebirges, entstanden sind. Sehr oft geht dieß Gestein in eine Art Talk- oder Wetzschiefer über, die viele Quarzkörner porphyrartig beigemengt hat, eine Erscheinung, die im Uebergangsgebirge sehr merkwürdig ist und uns manchen Zweifel erregte. Auch kommen darin Trümmer von Quarz und kleinere Parthien von Kieselschiefer vor.

Das Lager vom Spatheisensteine selbst, ist sehr ausgezeichnet. Es erleidet keine förmlichen Zertrümmerungen, wohl aber erscheinen in demselben vereinzelte, mit der Spatheisenstein-Formation gleichzeitige Lager von Grauwacken-Talk-Uebergangsthon, Wetzschiefer und Kalk; dann formlose Massen von Thon — hier Schmülbe-

oder Lehmklüfte genannt — oft bis zu einer Lachterdicke, die augenscheinlich durch die Auflösung des grauwackenartigen Gesteins entstanden. An zwei Oertern, bei Maria Empfängniß und Barbara, wird das Lager von den gleichlaufenden Gesteins-Schichten beinahe ausgekeilt, vermächtiget sich erst nach einer Höhe von vier bis sechs Lachtern zu 12 bis 15 Lachter, behält diese Mächtigkeit gegen 14 Lachter Tonläge fort, keilet sich wieder zusammen, geht zu Tage aus, und erreicht bei der Uebersetzung über den Kreuzgraben, sein vorläufig ausgerichtetes Ende.

In der Teufe fanden wir das Lager aufgerichteter, als gegen Tag; es fällt hier söhliger, oder flach. Die Nebengesteinsschichten scheinen sich mehr herein zu winden, die Gebirgsart ist aufgelöster und führt einen größeren Antheil von Quarz mit sich.

Einige Punkte in der Sohle zeigen einen Besteg, der aus ein bis zweizölligem Letten und zähem Thon besteht, in welchem Falle das Lager manchmal glatte Ablösungen hat, sonst aber mit dem Nebengesteine verwachsen ist.

Die in dem Lager untereinander einbrechende Erz- und Steinarten sind folgende:

1. Spatheisenstein [1]), fein und grobkörnig,

---

1) Wir haben schon bei Eisenerz bis zur Gewißheit gezeigt, daß der Spatheisenstein (Pflinz) der ursprüngliche Eisenstein ist und vorzüglich in zwei Arten zerfällt:

a in den ohne — und b mit Thon und Talk gemengten, woraus alle übrige hier vorkommende Braunciſenſteinarten sich in der Länge der Zeit bildeten.

seltner großblättrig, wo er dann Spiegelpflanz genannt wird.

2. Brauneisenstein, dichterdiger (Braun- und Blauerz genannt). Frisch gebrochen, erscheint er mit röthlich- und nelkenbrauner Farbe. Er ist nichts anders, als eine Art verwitterter, feinkörniger, mehr und weniger thoniger Spatheisenstein, der zwischen dem dichten Brauneisensteine und Thoneisensteine in der Mitte steht. Man findet ihn in denselben Abänderungen, wie zu Eisenerz, nur mehr in unvollkommenen dick und krummstänglich abgesonderten Stücken, wobei gewöhnlich noch gelblich weißer Eisenspath vorkömmt, der den ausgezeichnetsten Uebergang in Braunerz bemerken läßt.

3. Brauneisenrahm, vielleicht auch mit Braunsteinschaum gemengt; vorzüglich als Ueberzug der Drusen des dichterdigen Brauneisensteins.

4. Brauneisenstein, faseriger, (Brauner Glaskopf), kömmt sparsam vor, bald tropfsteinartig, oft als dünner Ueberzug des Brauneisensteines.

5. Brauneisenstein, ockriger, meistens derb, in großen formlosen Parthien und Lagen, bis zu zwei Lachter stark. Findet sich vorzüglich in der Mitte und gegen die Sohle des Lagers. In seiner Nähe kommen verschiedene Klüfte und Zerspaltungsräume vor. Ferner eingesprengt und als Ueberzug des Braunerzes.

6. Eisenglanz, schuppiger, (Eisenglimmer) kommt nur eingesprengt mit Spath- und Brauneisenstein vor, in dessen Begleitung gewöhnlich Quarz ist.

7. Schwefelkies, gemeiner. Selten, größtentheils in den tiefsten Punkten des Lagers auf der Ablösung des Eisenspaths, mit Quarz eingesprengt.

8. Braunsteinschaum? Scheint uns mit dem braunen Eisenrahm als schaumartiger Uebergang mit braunem Glaskopfe, auf Braun- und Spatheisensteine vorzukommen.

9. Kupferkies, kömmt in kleinen Parthien, wie der Schwefelkies vor. Man wollte dem Radmärer Roheisen lange den Rothbruch aufbürden, indessen war es bloß Rohbruch [1]), der daher rührt: als man zu rösten aufhörte, kamen die frischen Eisenspäthe — welche hier in größerer Quantität, als Braunerze einbrechen — zur Schmelzung. Ihre Strengflüssigkeit erforderte eine längere Verweilung in der Kohlungssäule des Ofens; dadurch wurde die Ankohlung stärker, man producirte meistens spieglichtes, oder gar graues Roheisen, welches der einfache steyerische Frischprozeß nicht mehr so leicht entkohlen konnte, und unganze Luppen und schlechtes Schmiede-Eisen abwarf.

10. Bergkrystall. Höchst selten in kleinen, theils losen, theils auf Braunerz aufgesetzten sechsseitigen durchsichtigen Krystallen.

11. Quarz, gemeiner, als Gemengtheil des Grauwacken- und porphyrartigen Gesteins, und in zwei bis drei Schuh starken Lagen an der Sohle des Erzlagers mit eingesprengtem Schwefelkies.

---

1) Siehe Seite 230.

12. Kieselschiefer, als Gemengtheil der mit vorkommenden Grauwackenlagen. Wird höchst selten angetroffen.

13. Thonschiefer (Uebergangsthonschiefer). Von verschiedenen grauen, bläulich-, schwärzlich- und röthlich-braunen Farben, dem meistentheils viele feine Glimmerschüppchen eingemengt sind, wobei er allmählig durch Aufnahme von Quarzstücken, Kieselschieferbrocken, und einem talkartigen Gemenge in die fein- oder grobkörnige problematische Gesteinsart übergeht. Beide erscheinen in der Mächtigkeit des Lagers in kleinen Lagen mit Quarztrümmern durchfahren.

14. Wetzschiefer, wie jener zu Eisenerz.

15. Talkschiefer, im Uebergange zum Speckstein mit Quarz.

16. Kalkstein, dichter und feinkörniger, (Alpenkalk) in verschiedenen Abänderungen der Farbe, der Größe des Korns, mit und ohne Einmengung von Thonschiefer, Eisenoxyd und Kalkspath.

17. Kalkspath, gemeiner, von weißer, gelblich- und röthlich-brauner Farbe — hier Roßzahn genannt. — Die Bruchstücke sind allezeit rhomboidalisch.

18. Sintriger, faseriger Kalkstein, (Tropfstein — Eisenblüthe —). Weiß, selten von spangrüner, oder blaß- himmelblauer Farbe, welches eine Beimischung von Kupferoxyd bewirkt. So wie im ganzen Lager nicht viel Drusen vorkommen, eben so findet sich die Eisenblüthe hier nur sparsam gegen Eisenerz. Ihr Gefüge ist gewöhnlich sehr krystallinisch.

Dieses sind die vorzüglichsten Mineralien, welche selbst in der Mächtigkeit des Lagers erscheinen; der prädominirende Theil bleibt jedoch bei weitem der Spatheisenstein, wobei die übrigen Fossilien gleichsam nur Glieder einer Formations-Suite vorstellen.

Noch verdient bemerkt zu werden, daß hier mehrmal gegen das Liegende zu der Eisenspath und die Braunerze thoniger, mehr mit Schiefer und Talk imprägnirt sind, dagegen in der Mitte und gegen das Hangende zu freyer von obigen Beimengungen erscheinen.

Im Nebengestein setzen ordentliche Gänge und Klüfte auf. So überfuhr man bei dem Dreifaltigkeits-Stollen einen kleinen Gang, dessen Füllung aus Quarz, Kalkspath und Kupferkies besteht.

Im Liegenden des Lagers am südlichen Bergabhange liegt auf dem Grauwackengebirge eine Art schiefriger Thon und angeschwemmtes Gebirge neuester Entstehung, worin große Blöcke, Geschiebe und Putzen von den erwähnten Eisensteinen vorkommen.

Auf die Abbauung dieses an Eisensteinen überaus reichen Gebirges wurde, so wie in Eisenerz, keine besondere Aufmerksamkeit angewendet; indessen findet man den Bau nichts weniger, als räuberisch betrieben, wie es gewöhnlich da zu geschehen pflegt, wo die wohlthätige Natur ihre Gaben in Fülle verbreitete. Man hat Tag- und Grubenbaue, wovon sich die vorzüglichsten bei Leopold und Barbara finden. Erstere werden an einigen Punkten in dem Ausgehenden des Lagers nach Art der Steinbrüche — wie wir schon bei Eisenerz bemerkten — auch terassenförmig abgebauet, oder zu Verhauen angefangen. Die andern, oder die Grubenbaue, betrieb man in früheren Zeiten ganz planlos; nur unter dem vormaligen kenntnißvollen Verweser, Herrn Adalbert

v. Prevenhuber, wurde nach einer nicht ganz verwerflichen Methode, ordentlich zu verhauen angefangen.

Man trieb eine Hauptstrecke in des Lagers Mächtigkeit nach dessen Streichen, und verhaute mittelst Querstraßen, die immer vier bis fünf Lachter Zwischenraum zu Bergfesten hatten, bis ans Hängende — Dach; — von da brach man nach dem Hangenden auf, hieb eine zweite Querstraße zurück bis an die Hauptstrecke, und ließ das taube Hangende zur Ausfüllung des leeren Raumes hereinbrechen. Auf solche Art entstand eine doppelte, oder übereinander gesetzte Querstraße von zweifacher Höhe. Auf die Strecken-Sohle breitete man etwas Zimmerholz auf, um es bei künftiger Untersuchung leichter abzufangen, zugleich aber um zu wissen, daß man im alten Manne sey. Die Hauptstrecken stehen mit den Hauptförderungs-Stollen durch Schutte und Rollen in Verbindung, durch welche die Erze abgestürzt und mittelst Grubenhunden mit Leitnagel zu Tage gefördert werden. Was diese Verhauungs-Methode Gutes oder Nachtheiliges hat, wird dem Kenner ohnehin auffallen; wir wollen daher nur die so eben einzuleitende Verhauungsart kurz anzeigen.

Von der durch uns erbaueten Tagrolle — wovon wir weiter unten nähere Erwähnung thun — führt man vorerst in dem höheren Punkte derselben einen Hauptförderungs-Stollen — ziemlich in der Kreuzstunde von dem Streichen des Lagers — so lange fort, bis die wahre Sohle — Liegendes — der Lagerstätte erschrotten ist; von hier soll für die erste Etage eine Hauptförderungs-Strecke, längst dem Liegenden in des Lagers Mächtigkeit, nach beiden Seiten, d. i. links und rechts nach dem Streichen, ausgelenkt werden.

Man fährt mit dem Vorbereitungsbau fort, treibt nach dem Fallen des Lagers — welches 44 bis 46 Gra-

de ist — knapp am Liegenden unter einem Winkel von 45 Graden einen Hauptförderungs-Schacht von hinlänglicher Größe, ungefähr 10 Lachter Tonlage, oder nach Umständen, — die man hier nicht alle angeben kann, — bis zu Tage auf. Nach 10 Lachtern Höhe, kömmt wiedee eine zweite parallele Hauptstrecke, wie zuvor. Sind ein Mal diese Etagen von beliebiger Größe und Anzahl, welches das Locale näher bestimmt, vorbereitet, so geht es endlich über die Abbauung selbst los.

Die außerordentliche Mächtigkeit räth, den aufgelehnten Querbau anzuwenden.

Man faßt Örter höchstens 2½ Lachter hoch, hauet sie so breit, daß 2/3 vor dem Stoß liegen und bequem arbeiten können. Man treibt diese Queerstraßen parallel nebeneinander hin, von der Hauptstrecke im Liegenden bis zum Hangenden, und läßt nach Maßgabe der Festigkeit des Steins, im Ganzen alle drei bis vier Lachter-Länge Bergfesten stehen, wodurch der Bau gesichert und auch ein Vorrath an Eisenstein erhalten wird, der in der Länge der Zeit gehörig abwittert. Diese Bergfesten werden nicht eher abgebauet, als bis es entweder die Noth, oder ihre starke Verwitterung erfordert, oder der ganze Flügel verlassen werden soll. Von dem Hangenden wird das größtentheils leicht einbrechende Grauwackengestein zur Versetzung der Querstraßen gewonnen, wobei man sich rückwärts am Hangenden mit einer der nächsten Straßen Communications-Räume ausschlägt. Ist dieser erste Verhau geschehen, so wird vom Schacht aus die zweite parallele Förderungs-Strecke zunächst über den ersten im Liegenden angeschlagen und nach voriger Manier mit Querstraßen preßgehaut.

Die Erze stürzet man durch den tonlägigen Schacht ab, und lauft sie mittelst der Grubenhunde durch den Hauptförderungs-Stollen zu Tage.

Auch ein Bau mit Straßen- und Firstenarbeit ließe sich schicklich anlegen, wobei man beim Untersichbrechen Straßenarbeit, beim Uebersichbrechen Firstenarbeit treibt. Auch hier müssen, wie vorhin gedacht, die nöthigen Bergfesten stehen bleiben, damit, während man einen Zug neben dem anderen hinführet und den Betrieb regulär erhält, Sicherheit sey. Die Arbeit auf dem Steine richtet sich nach den Graden der Festigkeit. Man sprengt, verschrämt, und gebraucht nicht selten die Keilhaue.

Die Gewinnung der Eisensteine im engeren Sinne, geschieht theils im Schichtlohne, theils im Gedinge. Dieses zerfällt wieder: a) in das Geding nach dem Current-Schuh, b) nach dem Zentner, oder c) nach einem gewissen Maße. — Ueberhaupt ist man bemüht, hier diejenigen Gedingsarten einzuführen, die wir schon bei Eisenerz erörterten. In der Grube hält man gewöhnlich nur das gröbste Taube aus; dagegen erst über Tags in eigenen Scheidungshalden die reinere Scheidung und gehörige Zerkleinerung des Steins geschieht. Die Größe der zur Verschmelzung unmittelbar gelangenden Eisensteine ist bei den Pflinzen die eines Kubikzolles, bei den Blauerzen aber etwas beträchtlicher. Diejenigen Eisenspäthe hingegen, welche zur Verröstung kommen, erhalten zwei bis drei Kubikzoll; indessen wird immer auf eine kleinere, als gröbere Aufscheidung gesehen. Die Eisensteine wurden ehemals durch den Sackzug — welcher sich von jenem in Eisenerz wenig unterscheidet, nur hat man hier größere Säcke auf drei Centner Eisenstein, und ein schwereres Gezeuge (Wägelchen), worauf der Sack abgezogen wird — vom Erzberge herab und auf der vom Fuße desselben bis in die Hütte 112 Lachter langen Brücke unmittelbar in diese gelaufen, wo sie unverröstet in die Verschmelzung kommen. Da man jedoch sowohl die Quantität, als Qualität des erzeugten Roheisens zu erheben gedenkt, so hat man schon im ver-

gangenen Jahre ein neues Cylinder-Gebläse erbaut, und in diesem Frühjahr die Röstung der Eisensteine beschlossen, zu welchem Ende die Erze nur durch eine neue Doppelrolle in die am Abhange des Gebirges eingesenkte, für Pflinz und Braunerze abgetheilte Erzhalde gebracht werden können, an welche die bald aufzuführenden Röstfelder, angehängt sind. Von hier geht in gerader Richtung ein Lauf vor die Gicht des Hohenofens, auf welchem entweder in Berghunden, oder durch eine Art zweiräderiger Karren — Camions — die gerösteten Pflinze von den Röststätten, und die ungerösteten Braunerze aus der Halde, abgeführt werden sollen.

Bevor in der Höhe des Rollensturzes der erste Hauptförderungsstollen nicht eingetrieben, und die höher gelegenen Baue damit nicht in Verbindung gesetzt sind, werden die Erze mittelst des Sackzuges der Tagrolle beigebracht und auf die 33 Lachter Saiger-Teufen nieder liegende Erzhalde abgestürzt. Da wir in bergmännischen Büchern noch nie eine Beschreibung von einer Tagrolle lasen, so fanden wir es wichtig genug, davon eine kurze Nachricht mitzutheilen; zumal, da diese Gebäude bei hierzu geeignetem Locale und bei hinlänglichem Holze mehr Anwendung verdienen, und manchem Bergmanne sogar noch unbekannt sind. Um jedoch eine weitläufige, am Ende unverständliche Beschreibung zu beseitigen, haben wir diese Tagrolle Tab. I. Fig. 1., im Aufrisse, und Fig. 2 und 3 in Längen- und Querdurchschnitten, nach einem größeren Maßstabe, abgebildet.

Nachdem die Gegend im Zusammenhange abgemessen und verzeichnet war, bestimmte man den vortheilhaftesten Punkt, von welchem die Rolle wegzuführen sey. Es mußte hierbei vorher ein genaues Niveau genommen werden, ehe man zu der Baute selbst schritt. Zuerst wurde, nach geschehener Absteckung der ganzen Anlage, das Sturzhaus errichtet, und von da aus die mit 44 Graden abfallende Rolle zu zimmern begonnen.

In dem mit 37—39 Graden sich verflächenden Berggehänge sind von neun zu neun Schuhen nach der Tonlage, acht bis 12zöllige Stempel oder Holzsäulen aufgerichtet, daß dieselben immer Paarweise stehen. Ihre Entfernung nach der Breite der Rolle beträgt von Mittel zu Mittel 4½ Schuh. Nach der Festigkeit des Grundes grub man sie drei bis sechs Schuh tief in die Erde. Bei sehr rolligem Grunde stehen sie aber noch auf Grundsohlen auf. Um ihre ungleiche Länge, die nach der Abdachung des Berges abnimmt, leichter zu treffen, spannte man von dem höchsten Punkte im Sturzhause, der über fünf Lachter über das Terrain erhoben ist, bis zum untersten, der fast auf dem Erdreiche aufliegt, eine Schnur, welche die bestimmten 44 Grade Tonlage erhielt. Die Stempel verband man zugleich mit dem darüber gezapften Joche — Kappe — wodurch sie die erste Festigkeit bekamen. Als erst das tiefere Paar in der gehörigen Richtung fest gemacht war, wurde es leicht, alle übrigen durch bloßes Visiren von den beiden Endjochen zu bestimmen. Auf solche Art wurden die Säulen mit ihren angezapften Jöchern der ganzen Rolllänge nach aufgesetzt, und dann durch Querbänder und Seitenspreizen — Lanzen — befestigt; jedoch so, daß eine ohne der anderen nicht weichen kann. Diese etwas stark scheinende Verbindung ist allerdings erforderlich; denn es ist kaum glaublich, wie sehr eine doppelte Rolle, d. i. mit zwei Fächern, oder Schläuchen versehen, Bestreben äußert, dem Abfalle des Berggehänges sich nachzusenken. Auf diese Jöcher eingelaufen, liegen der ganzen Länge nach zu beiden Seiten über die Mittelpunkte der Säulen oder Stempel, sechs Lachter lange, sieben Zoll breite, und fünf Zoll dicke Lang- oder Straßbäume, welche man überdieß mit langen eisernen Nägeln durch die Jöcher bis an die Stempel annagelte. Von diesen in die Quere von neun zu neun Schuhen entfernt, liegen die zweiten behauten Jöcher, auf welche der Rollboden befestigt ist. Zu beiden Seiten und in

der Mitte sind sie durchlöchert, worin die Aufständer — hier Stuedln genannt — senkrecht auf der schiefen Rollfläche eingelassen sind. Hieran befestigen gute eiserne Nägel drei Zoll dicke Dielen oder Bretter, welche in der mittleren Scheidewand mit ihren Querschnitten zusammenstoßen, und nach Art der Diepelböden in den Zimmern, durch starke hölzerne Nägel — Diepel — Haltbarkeit bekamen. Diese Scheidewand macht keinen Vorsprung, weil die Ständer gerade die Dicke der Dielen haben. Diese Dielen haben auf der inneren Fläche eine Bekleidung oder Fütterung aus einzölligen kurzen Brettern, die bei den Seitenwänden aufrecht, und am Boden in die Quere befestiget sind, d. h. ihre Lage ist so gegeben, daß das abrollende Erz die Holzfasern ins Kreuz reibt, wodurch eine längere Dauer erreicht und die Auswechslung der beschädigten Brettchen erleichtert ist. Am unteren Ende theilet sich die Rolle in zwei Theile, um die Braun- und Spatheisensteine abgesondert in die Erzhalde einzustürzen.

Nach der ganzen Rolllänge, welche 40 Lachter vier Schuh beträgt, ist schief an beiden Seiten eine bewegliche Bedachung aufgesetzt, welche man nach Art eines Deckels, in mehrere Stücke abgetheilt, mittelst eiserner Bänder und Stiften, wie bei einem Charniere aufheben und niederlassen kann. Eine bewegliche Bedachung ist wegen Reparatur und Versetzung nothwendig; denn in den Wintermonaten kittet das Erzklein gerne zusammen, macht Knollen und Anhäufungen, die von Zeit zu Zeit fleißig abgestoßen werden müssen [1]).

---

[1]) Die Dimensionen der Rolle selbst, so wie die Stärke der Holzsortimente können aus der angefügten Zeichnung abgenommen werden.

Am Fuße des Berges ist die auf drei Seiten standhaft gemauerte Erzhalde eingegraben. Die Mauer hat eine starke Böschung, und rückwärts der Halde, dann zu beiden Seiten sind die Futter oder Bergmauern aufgeführt, welche einen fünf Schuh breiten Absatz bilden, auf welchem man um die Halde, in der Höhe der Mauerbänke herumgehen kann. Die Halde selbst ist in zwei Theile abgetheilt, worunter unmittelbar die 11 Schuh tiefer als die Haldensohle liegenden Rostfelder, ausgehoben sind.

Die zur Röstung kommenden Spatheisensteine fallen theils von selbst, theils zieht man sie mit einer Kratze in die vier Roststätten, oder wenn die Halde mehr ausgeleeret ist, werden dieselben mittelst Schaufeln und Trögen dahin gesetzt. Jedes dieser vier Rostfelder, die von einer Hauptmauer umgeben und nur mittelst Scheidewänden voneinander getrennt sind, wird im Lichten eine

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Länge erhalten von | = | = | = | 22 | Schuhen |
| Breite | = | = | = | 10 | — |
| und Höhe | = | = | = | 10 | — |

An seiner Fronte ist jedes Rostfeld mit einem gewölbten Eingange von sieben Schuhen Höhe versehen. Die hintere Höhe steht in gleichem Horizonte mit dem Niveau des schnell abfallenden Gebirges. Die Sohle der Rostfelder wird einen Schuh hoch mit Lehm fest angestaucht, so, daß dieselben vom Eingange bis zur Hintermauer einen Schuh steigen, wie auch von den zwei Seitenmauern gegen die Mitte zu sechs Zolle sich erheben, und gleichsam einen Rücken bilden. In der Hauptmauer der Rostfelder kömmt in gleicher Höhe der Sohle, ein 1 Schuh weiter, rings um offener Kanal, von welchem zwei bis drei Öffnungen auf jede längere Seite, und eine von der Hintermauer in die Rostfelder gehen.

Die Scheidewände der Rostfelder selbst sind eben

so durchlöchert, und so glaubt man den Luftzug auf die möglichst stärkste Weise zu befördern, da er an der vorderen Seite durch den Eingang, und von den übrigen mittelst des, sämmtliche Rostfelder umgebenden weiten Kanals, in dieselbe einströmen kann.

Die Röstung selbst wird nach Anleitung eines im verflossenen Herbste zu Eisenerz abgeführten Versuches mit Holz geschehen, und es soll nur so viel Lösche dazu verwendet werden, als durch das fleißige Ausputzen der Kohlen beim Hohenofen abfällt. Hier leistet sie Nutzen, dort aber ist sie schädlich; denn es ist eine bekannte Thatsache, daß dadurch der Ofengang gehemmt wird, wie es weiter unten sich erkläret.

Jedes Rostfeld hat 2290 Schuhe Kubikinhalt, von welchen die unveränderten Pflinze den Kubikschuh pr. 112 Pfund = = = = Kubikschuh 1071

Die hierzu benöthigten drei soliden Klafter Holz machen = = = = 648

Und dessen beim Einlegen sich ergebende Zwischenräume mit 1/3 = = = 216

Zusammen 864

Der zur Beförderung des Luftzuges offene Raum zwischen den Legescheiten auf der Sohle des Rostfeldes beträgt = = 200

Die Lösche für die Pflinze macht 16 Faß aus, mit = = = = = 155

In allem Kubikschuhe = 2290

welche Summe dem ganzen Kubikinhalte eines Rostfeldes gleich kömmt, oder ihn auch in etwas übertrifft. Dies macht jedoch bei einer Auftuppung der Eisensteine kein Hinderniß.

Da die Braunerze schon durch den Verwitterungsprozeß mehr gesäuert und zur Schmelzung vorbereitet wurden, so kömmt zwar bei ihrer Verröstung die gleiche Menge Holz, aber statt 16 Faß Lösche nur 10 Faß, oder 97 Kubikschuhe [1]). Nach dieser Verwendung kommen daher auf 20 Centner Eisenstein 10, 8 Kubikschuhe Holz, oder — die solide Kubikklafter zu 20 Faß Kohlen berechnet — 10 Kubikschuhe Kohlen, und da der Centner gerösteter Eisensteine bei 50 Pfund Roheisen abgeben wird, so trä:e gerade auf einen Centner desselben ein Kubikschuh Kohlen. Der Röstungscalo wird bei den Pflinzen etwa 20 bis 24, und bei den Braunerzen 18 bis 20 Pfunde betragen.

Der ganze Einsaz kömmt mit vier Lagen in folgender Ordnung zu bestimmen:

Erste Lage. Diese besteht aus einem Kubikklafter Holz, wovon auf der Sohle und nach der Länge des geschlossenen Rostfeldes zuerst die parallel ein Schuh weit voneinander abstehenden Spalten oder

---

1) Daß übrigens Lösche mit Holz bei der Röstung sehr gute Dienste leiste, haben die hiesigen Versuche bewiesen. Man nahm zu 921 Centner Eisensteinen — Pflinzen — nur 1½ Kubikklafter Holz, und doch fiel die Röstung ziemlich vollständig aus. Berechnet man daher den Ausschlag nach Hunderten, so treffen auf einen Centner rohe Eisensteine $\frac{1}{185}$ Faß, oder 0,2920 Kubikschuhe Kohlen, wozu man jedoch 45 Faß Lösche, die man hier nicht weiter benuzt, verwendet hat.

Klüfte als Legescheite von unten auszusetzen, darauf eine dichte Lage Holz, welche jene durchkreuzt, endlich die zweite wieder kreuzweise, und so das ganze Klafter anzulegen kömmt. Und nun bedecken Eisensteine das Holz mit 300 Centnern.

Zweite Lage, mit einem Kubikklafter Holz, welches jetzt dicht, zuerst nach der Länge, dann nach der Breite, und so die ganze Klafter fortgeschichtet wird. Diese Lage Holz beschweren 400 Centner Eisensteine.

Dritte Lage von einem Kubikklafter Holz, wird wie das zweite gelegt.

Die Eisensteine pr. 400 Centner sind aber mit den 10 oder 16 Faß Lösche zu vermengen, und dann mit den noch rückständigen 100 Centnern Eisensteinen, welche aus Grubenklein bestehen, der ganze Einsatz zu bedecken.

Das durch die Rolle stets sortirte Grubenklein röstet sich bei der geringsten Hitze und gewährt zugleich den Vortheil, daß diese in dem ganzen Rostfelde mehr zusammengehalten wird. Auf diese Weise glaubt man die Röstung am zweckmäßigsten ausführen zu können, denn sie soll mit dem möglichsten geringen Brennmaterial ihre Absicht erreichen.

Offene Rostfelder verlieren zu viel Hitze und lassen die Eisensteine auf der Oberfläche noch roh; geschlossene Rostfelder beseitigen hingegen diesen Fehler, nur muß der Luftzug von unten gut eingerichtet seyn.

Wir haben gehört, daß durch die Röstung die späthigen Eisensteine ihren Zusammenhang, ihr Krystallisationswasser und ihre Kohlensäure verlieren, daß die Erd-

arten und das Eisen- und Braunsteinoxydul noch mehr Sauerstoff aufnehmen, daß der Gehalt des Eisens in diesem Verhältnisse steige, und überhaupt nicht allein die Schmelzung, sondern selbst die gesammte Hochofen-Arbeit ungemein erleichtert werde.

Der ihr zugedachte eigentliche Eisenverbrand bestätiget sich nicht; wohl aber mag das Ausbringen oder der Gehalt im Hundert des Rohgutes, aus dem Grunde geringer ausfallen, weil mit diesem nicht mehr so viel Braunstein verbunden ist, welcher durch die stärkere Oxydation bei der Röstung, zum Theil im Hohenofen sich nicht mehr reducirt, und mit der Schlacke fortzugehen gezwungen ist. Der Umstand endlich, daß ein sehr nahe aus dem Gebirge quellendes Wasser auf den noch glühenden Rost abzulassen der Antrag ist, bringt noch folgende Vortheile:

a. Daß der Einsatz sogleich verkühlet- und zum Herausnehmen geeignet wird.

b. Verstauben nicht so viele Theile, die den Arbeiter belästigen und bei der Gicht als Flugstaub ausgerieben werden.

c. Werden sie durch die schnelle Abkühlung ihres innigen Zusammenhanges gänzlich beraubt, zerspringen und sind weit besser, als durch irgend eine Quetschmaschine aufgeschlossen.

d. Wird das auf sie fließende Wasser theilweise zersetzt, und jener Oxydationsprozeß zur Begünstigung der Schmelzung noch auf einen höhern Grad von Vollkommenheit gebracht.

Diese so vorbereiteten Eisensteine werden nun in dem Verhältnisse von $\frac{1}{3}$ Braunerzen und $\frac{2}{3}$ Pflinzen, in

die Hütte zur Verarbeitung vorgelaufen, zu welchem Ende die Gicht mit zwei Vorsprüngen versehen ist. Der eine nimmt die Eisensteine, der zweite aber die Kohlen auf, die hier durchaus von Tannen und Fichten in liegenden Werken (Meilern) erzeugt werden, und oft weich und übertrieben sind.

In früheren Zeiten, als noch in dem alten Floßofen, (welcher aufrecht erhalten wird), die Eisensteine verschmolzen wurden; hat man dieselben im Winter auf Schlitten, und im Sommer mittelst einspänniger Wägen herbeigeführt.

Die Maßen dieses noch im brauchbaren Stande befindlichen Floßofens sind:

Vom Bodenstein bis zum Kohlensacke, = 8 Schuhe,
und von da bis zur Gicht = = 12 —

daher im Ganzen = 20 Schuhe.

Im Heerde hat er Weite = 3 Schuhe, — Zoll.
— Kohlensacke = = 5 — — —
Bei der Gicht = = = 2 — 2 —

Die Zustellung war rund und ohne Rast.

Die Form lag über dem Bodenstein 18 Zoll mit 2½ Graden Fall, war der Stichseite etwas nahe zugewendet, hatte übrigens eine 1½ Zoll weite Mündung.

Das Gebläse bestand in zwei, an der untern Seite des Ofens vorgesetzten und nach gewöhnlicher Art construirten Spitzbälgen.

In 322 Tagen sind Gichten gesetzt worden 11,854

Wobei an Eisensteinen in die Verschmelzung kamen = = = = 42,572 Ctr.

Und hieraus wurde erzeugt Roheisen 14,628 Ctr.
Waschеisen = = = = 1089 —

Zusammen 15,717 Ctr.

Das tägliche Aufbringen betrug demnach 132 Ctr. das Erzeugen aber 48 Ctr., und der Centner Eisenstein gab 37 Pfund Roheisen, so wie dieses 2⅔ Faß, oder 219,048 Kubikschuh Kohlen zu seiner Reducirung bedurfte [1]).

1) Merkwürdig ist es, daß gleich nach Erfindung dieses wichtigen Eisensteinlagers durch den damaligen bei der Kupferhütte in der inneren Radmär vorgesetzten Verweser, Johann Kappenberger, schon ein Ofen von 16 Schuh Höhe erbauet, und diesem auf jeder Seite zwei lederne Spitzbälge zugegeben wurden, von denen der Wind durch Lehmformen wirkte. Die Formgewölbe waren zum Öffnen vorgerichtet, und dieser zu jener Zeit geschickte Eisenhüttenmann erzeugte nun in einem Gange Flossen und Maßen. Hatte nämlich der Ofen zu viel Kohle, ging er also gahr, oder befand sich ein mehr gekohltes flüssiges Roheisen im Eisenkasten, so ließ er dasselbe, wie es heut zu Tage gewöhnlich ist, abstechen, und es erschienen Flossen. Waren aber zu wenig Kohlen, befand sich der Ofen im grellen Gange, und wurde das im Gestelle reducirte Eisen vor der Oxydation nicht hinlänglich geschützt, so setzte sich dasselbe — wie es auch jetzt noch oft geschieht — auf dem Heerde, und verlor seine Flüssigkeit, weil es wenig gekohlt sich dem metallischen Zustande näherte. Dann ließ er im Formgewölbe, wie bei den Stückösen öffnen, hob die Masse heraus und schrottete sie in zwei Theile, während der Ofen wieder zugestellt und ins Feuer gesetzt wurde.

Die Erbauung der neuen Hütte hat nun diese Unkosten aufgehoben, auch noch andere Vortheile erzwecket. Die Bestimmung dieses Platzes, so wie der Bau des Ofens selbst, hieng von dem damaligen Verweser, Hrn. Johann Adalbert v. Prevenhuber ab — der durch seinen rastlosen Eifer und Thätigkeit, ohne Anweisung in diesem öden Thale, sich so manche Kenntnisse erwarb und diese auf das Werk selbst anzuwenden wußte.

Diese im Jahre 1805 erbauete Hütte steht beinahe am Fuße des Erzberges. Sie wird von dem inneren Radmärer Bache getrieben, hat im Lichten 88 Schuhe Länge und 48 Schuhe Breite.

Der Ofen selbst steht zwei Schuhe von der Hintermauer, und 30 Schuhe von jeder der zwei kürzeren Seiten entfernt, nach welchen die zwei Formgewölbe geöffnet sind, und das neue Gebläse mit drei Cylindern auf jeder Seite hervorsteht. Er mißt 28 Schuhe im Viereck, hat bis zur Gicht 30 Schuhe und ist übrigens ganz nach Art des zu Eisenerz befindlichen gräfl. Wrbnaischen und Ruprecht'schen Hohenofens construirt.

Die Zustellung erhält die nämlichen Boden- und Gestellsteine, deren man sich zu Eisenerz bedient, und seine Maßen stimmen ebenfalls mit dem gräfl. Wrbnaischen Hochofen überein.

Nach seiner Erbauung ward er mit vier Spitzbälgen, nämlich zu zwei und zwei auf jeder Seite versehen, die in einem Wasserregulator spielten, von dem eine

---

Diese Manipulationsmethode der Vervollkommnung näher gebracht, dürfte manchem Privaten, der sein Rohgut selbst zu verarbeiten pflegt, die ersprießlichsten Dienste leisten.

Düse den Wind in den Ofen führte. Der Kubikinhalt eines Balges betrug 32 Schuhe und sein Wechsel geschah 15 Mal in einer Minute.

Die Beschickung der Eisensteine beobachtete obiges Verhältniß; Zuschläge wurden nicht angewandt, da ohnehin die Buchecker späthigen Eisensteine noch Kalkerde genug mit sich führen.

Das Waseisen pflegte man aber wieder einzuschmelzen, so, daß in der nachstehenden Schmelzcampagne 4,076 Centner, oder auf 24 Stunden 1333 Pfund, und mit jeder Gicht 21 Pfunde durchgesetzt wurden.

Die Mitsetzung des Waseisens bringt übrigens dem Eigenthümer eines Werkes wohl nie Schaden; denn wir sind in mehreren Hütten hinlänglich überzeugt worden, daß man nicht den geringsten Abgang desselben, wohl aber ein reicheres Ausbringen der mit verschmolzenen Eisensteine erlange; keinen Abgang, weil dieses Eisen ohnehin gekohlt ist, und daher in der Kohlungssäule noch mehr Kohlenstoff aufnimmt, wodurch es sich bei dem einfallenden Windstrome im Oxydationsraume, vor der Säuerung und Verschlackung desto leichter zu schützen vermag.

Ein reicheres Ausbringen der Eisensteine selbst erfolgt aus dem Grunde, weil durch die größere Masse des Eisens die Anziehungskraft der homogenen Theile schneller zu wirken, und dasselbe um so leichter von den aufgelösten Schlacken sich auszusaigern, im Stande ist. Endlich gewährt jener Zuschlag wegen der stärkeren Kohlung noch den Vortheil, daß eine Versetzung des Ofens nicht so leicht zu befürchten ist, und wenn sich dieselbe ja ergibt, ein kräftiges Mittel zu seiner baldigen Auflösung ist. Wenn man beim Ausblasen des Ofens, oder etwa durch die Aufhebung des Tiegels — Flossenbettes — Ei-

senbrocken von fünf, sechs und acht Centnern schwer erhält, so pflegt man diese, wenn sie nur die Gichtöffnung passiren können, ohne Gefahr, wie das Waschreisen zu behandeln.

Die beträchtlicheren Stücke Roheisen gehen durch den Schacht zwar mit einer Weißglühhitze, aber doch immer noch ganz, bis zur Forme nieder, wo sie sich bei ihrer weiteren Senkung dann auf ein Mal auflösen, und durch den noch weiteren Niedergang in dem Eisenkasten plötzlich verschwinden. Der Eisensteinsatz wird bei Aufgebung solcher Stücke nicht vermindert, und dies ist sehr einleuchtend, da dieses Roheisen mit Aufnahme eines Antheils von Kohlenstoff, der im Ganzen auf die Reduction der Erze keinen bemerkbaren Abgang verursacht, bloß zu seiner Auflösung der höheren Temperatur bedarf.

Eine Schmelzcampagne beträgt gewöhnlich 24, 30, und mehr Wochen, nach welcher der Ofen meistens neu zugestellt, oder auch nur mit Lehm ausgebessert wird.

Nach einer Mittelzahl der Jahre, arbeitete man mit diesen vier Spitzbälgen 305 Tage, während denen 81,055 Centner Eisenstein im Ganzen; täglich aber 230 bis 234 Centner gesetzt wurden.

An Holzkohlen verbrannte man = 52,687 Faß,
— Torfkohlen = = = = = = 903 —

Zusammen = 53,590 —

Oder täglich = = = = = = 176 Faß.

Was die Anwendung des Torfes betrifft, so glauben wir bemerken zu dürfen, daß jene 52,687 Faß Holzkohlen allein beinahe das nämliche Resultat in Hinsicht

des Aufbringens, der Erzeugung und des Kohlenverbrandes würden gegeben haben. Man stürzte bei dem Versuche stets nur das siebente Faß Torfkohlen, und wir können daher nicht die gehörige Füllung desselben, noch die Ersparung an Kohlen erwägen, sondern nur einen Versuch anführen, welcher vor einigen Jahren bei dem Eisenwerke im Millersee in Tyrol mit aller Genauigkeit und Aufopferung einer beträchtlichen Summe Statt fand. Es war Moor-, etwas Pech- und Rasentorf, der sorgfältig getrocknet und sodann in stehenden Meilern verkohlt wurde. Die Kohlen hieraus hatten ein sehr schwarzes Ansehen, einen hinlänglichen Zusammenhang, aber eine große Leichtigkeit. Sie bewiesen indessen, im Hochofen so wie im Zerrennfeuer in größerer Menge angewendet, ihre Untauglichkeit, und in kleinen Parthien einen sehr geringen Vortheil.

Wenn nun, wie oben gezeigt wurde, nur das Gebläse die Grade der Temperatur bestimmt, und durch die stärkere oder schwächere Herbeiführung des Windes auch dieselbe erhöht oder vermindert werden kann; so ist es im Gegentheile zur Erreichung des ersten Zweckes eben so nothwendig, daß Körper im Ofen seyn müssen, die den in der zugeführten Luftmasse enthaltenen Sauerstoff im Verhältnisse seiner Einströmung sogleich zersetzen können.

Ein Brennmaterial also, welches in gleichem Rauminhalte den meisten Kohlenstoff enthält, wird auch mit der Grundlage der durch das Gebläse erhaltenen Lebensluft am ehesten sich verbinden, und die größte Hitze hervorbringen. Da aber die Torfkohlen diese Eigenschaft nicht besitzen; da sie wenig Kohlenstoff, und diesen noch im stärkeren Grade gesäuert enthalten, so erweist sich ihre Unbrauchbarkeit da, wo eine sehr hohe Temperatur erforderlich ist, von selbst.

Der Rasen- oder Wurzeltorf besitzt noch die meisten unveränderten Theile; der Papier-, Pech- und Moortorf hingegen sind meistens Produkte verwester Vegetabilien, die schon zerlegt und gesäuert sind. Aus diesem Grunde wird dann auch bei der Verkohlung noch ein großer Theil des Kohlenstoffes abgeschieden, und der Überrest selbst noch gesäuert bleiben, so wie ferner auch jene Pflanzen, deren Rückstand den Torf ausmachen, selbst in ihrem unveränderten Zustande noch wenig Holztheile, daher auch wenig Kohlenstoff enthalten, und dieser Mangel auch der aus dem Torfe erzeugten Kohle zukömmt.

Eine vortheilhafte Mischung der Torfkohlen ist also im Hohenofen, wie im Zerrennfeuer nur in dem Falle denkbar, wenn der Sauerstoff, der durch das Gebläse herbeigeführten atmosphärischen Luft nicht im Verhältnisse mit dem Kohlenstoffe der Kohlen steht; wenn er zu gering ist, um diesen zerlegen zu können. Der Fall kann sich mit Steinkohlen oder lauter harten Holzkohlen ereignen, wo man sodann mit Torfkohlen den Raum vergrößert, und den Kohlenstoff-Inhalt in demselben vermindert hat.

Werkstätte, in denen keine so hohe Temperatur nothwendig ist, als zum Beispiel: Streckfeuer, Glühherde, u. s. w. bedienen sich derselben mit Vortheil und wirklicher Holzkohlen-Ersparung, aber stets zum Nachtheil der Zeit.

Die jährliche Roheisen-Erzeugung in der Campagne von 305 Tagen beläuft sich, nach Abschlag des Wascheisen-Zusatzes von = = = 4067 Ctr.

An Flossen auf = = = 26,057 —
— Waschwerk = = = 2936 —

und in Allem auf 28,993 Ctr.

Die tägliche Erzeugung ging von 90 bis 114 Centner.

Hundert Pfunde Eisensteine geben 40¾ Pfund Roheisen, und ein Centner von diesem brauchte zu seiner Gewinnung 1⅝ Faß, oder 17,0372 Kubikschuhe Kohlen.

Als nun im Jahre 1807 das Schmelzhaus sein Gebläse und sein ganzes Holzwerk durch einen Brand verlor, so hat man bei seiner Wiederherstellung statt der vier Spitzbälge sechs Kastenbälge: nämlich drei zu jeder Seite mit einem ebenfalls veränderten Mechanismus hingebauet.

Die Kastenbälge hatten zu jeder Seite vier Schuhe, und einen 3½schuhigen Hub. Mit einem 12 bis 16maligem Wechsel in einer Minute, oder sechs bis achtmaligem Umgang der Welle, sollten nun dieselben 4032, bis 5840 Kubikschuhe Luft in den Ofen abschicken, indessen war die Differenz zwischen der verdrückten und der durch die Düßen ausgestoßenen Luft äußerst beträchtlich.

Die Ursache war, weil das Ganze aus frischem Holze zur Winterszeit angefertiget und sogleich eingesetzt wurde. Kästen und Kolben bekamen allenthalben Risse und Sprünge, aus denen der Wind stromweise entwich. Diese Fehler waren auch nicht mehr zu heben.

Mit diesem Gebläse arbeitete man 1½ Jahr. Während dieser Zeit kam weder das wöchentliche Aufbringen, noch auch die Erzeugung wieder so hoch, als mit den Spitzbälgen.

Da man also um ein Ansehnliches zurückblieb, so wurde im Jahre 1809 beschlossen, ein Gebläse mit sechs Cylindern, nämlich drei auf jeder Seite des Ofens, hinzustellen, wie es die Zeichnung Tab. 2. Fig. 1 und 2, dann Tafel 3 Fig. 1 vorstellet.

Die Cylinder selbst, sind nach Art von Tonnen ausgefertigt, welche aus vier bis sechs Zoll breiten, und vier Zoll dicken Dauben bestehen, zwischen welchen zur sicheren Verhaltung des Windes 1½ Zoll breite Stäbe eingezogen wurden. Oberhalb erhielten die Dauben eine Zoll tiefe Einkerbung, worin man den fünf Zoll starken Boden einsetzte. Übrigens halten vier Schließreife das Ganze zusammen. Die innere Fläche des Cylinders wurde von Ästen ganz gereinigt und mit Beuten ausgesetzt, so wie deren Glätte zur Verminderung der Reibung, nach gehörigem Aushobeln mit Bimsstein und Zinnkraut noch mehr befördert wurde.

Auf dem Boden der umgestürzten Cylinder, durch welche der Wind ausgedrückt wird, ist eine Öffnung mit einem Ventil, welches ein Windkästchen bedeckt, das an jenem angeschraubt ist, so wie die damit verbundene kupferne Röhren auf gleiche Weise befestiget sind.

Die Kolben bestehen aus drei Theilen, nämlich aus dem Mittel-, dem oberen und unteren Stücke, welche durch hölzerne Schrauben zusammen gehalten werden, und in der gesammten Dicke sieben Zolle messen. Das obere und untere Stück erhielten einen Durchmesser von fünf Schuh, 11 Zoll, sechs Linien, so, daß die Cylinder auf jeder Seite drei Linien Spielraum haben. Der Durchmesser des 3¼ Zoll starken Mittelstückes betrug aber nur fünf Schuh 10 Zoll; daher blieb für jeden Radius ein Zoll Entfernung von der Fläche des Cylinders, und ein Einschnitt gegen das untere und obere Stück von neun Linien. Diese Vertiefung ist nun nach dem ganzen Umkreise mit einem einen Zoll dicken schwach gesponnenem Hanfseile 3½mal umschlungen, so daß dieses jetzt schwache drei Linien über den unteren und oberen Theil des Kolbens hervortritt, und gerade im Cylinder noch leicht auf- und abgeht. Diese Vorrichtung soll die Reibung des Holzes auf Holz beseitigen, und der in Öhl getränkte Hanf dieselbe überhaupt vermindern.

Das obere Kolbenstück erhielt vom äußersten Umkreise gegen den Mittelpunkt hin einen vier Zoll breiten schrägen Einschnitt, in welchem ein vier Zoll breites Sohlleder ein Zoll hoch an der inneren Fläche des Cylinders aufgebogen, und mittelst eines aus mehreren Segmenten bestehenden eisernen Ringes festgeschraubt ist. Auf die gehörige Stellung des Leders kömmt außerordentlich viel an; vier Mal schraubte man das Leder auf, und eben so oft fanden wir uns genöthigt, dasselbe herabzunehmen. Endlich ward das Leder ein Zoll hoch gespannt, und es ging nach Wunsch.

Ist es zu hoch, so biegt sich das Leder um und läßt Wind durchziehen; ist es niedriger, so stemmt es sich an den Seitenflächen des Cylinders zu sehr.

Übrigens konnte man den Fehler — ohne Geschrey einiger Mißgünstigen zu erregen, welche den Verdruß ihres Nebenbeamten mehr, als den Nutzen ihres Fürsten wünschen — hier nicht mehr beseitigen, da das Leder zu hart und zu fest war. Jeder wird leicht einsehen, daß zu dieser Absicht eine sehr gut bearbeitete Kuhhaut erforderlich ist, die zwar mittelmäßig dick, aber weich und dennoch sehr elastisch seyn muß. Tränkt man nun dieses Leder noch in Fischthran, (denn Leinöhl macht es zu hart), so wird es seinem Zwecke ganz entsprechen.

In der Mitte des Kolbens ist die Ventilöffnung angebracht, dessen Deckel in einem Charniere läuft und mit einem Hebel in Verbindung steht, der die überflüssige Schwere desselben aufhebt. Die Kolben sind auf ein Gestühle (Gestelle) angeschraubt, an welchem unterhalb drei Kreuzhölzer befestigt sind, welche die zwei Geleitssäulen einschließen und an ihnen auf- und abgehen. In der Mitte ist ein eiserner Schuh befestigt, der auf jeder Seite einen erhabenen Rand hat, damit die im Wagebaum aufruhende Scheibe (Frictions-Rolle) stets diese Richtung bei ihrer Bewegung behalte.

Auf jeder Seite steht ein Regulator, der den Wind von den drei Cylindern erhält. Es ist ein länglicht viereckichter Kasten von vier Zoll dicken Brettern zusammengefalzt, die ebenfalls mittelst durchgezogener Stäbe mehr Haltbarkeit erhielten. Gegen den Ofen zu ist in ihm eine Oeffnung angebracht, von welcher die Windlutte ausführt, die durch einen 16 Zoll langen ledernen Schlauch mit der Düse in Verbindung steht; damit aber das Leder nicht herabgleite, so sichert an beiden Theilen ein eiserner Schraubring die Haltbarkeit.

Gegen die Seite der Bälge hin ließ man drei runde, im Durchmesser neun Zoll betragende Oeffnungen, an welche die kupfernen Röhren, die von den Bälgen dahin führen, angeschraubt sind.

Von gleichem innern Durchmesser, als der des Recipienten, ist ein lederner Regulator auf ihn angebracht, der auf dem oberen Theile einen hölzernen Boden hat, worauf die Gewichte zur Regulirung liegen. In dessen Mitte steht ein Zoll dicker eiserner Stab senkrecht, der sich in einer Hülse bewegt und beim Auf- und Abgehen des Regulators diesen immer in gleicher Richtung erhält.

Der Mechanismus besteht aus dem Wasserrade, der Welle mit ihren einhübigen Wellfüßen, und den von unten angebrachten Wagebäumen.

Das Wasserrad ist 17 Schuhe hoch und vier Schuhe breit. Der Kranz desselben hat 14 Zoll, in welchem 44 Schaufeln in einer 12zölligen Entfernung des inneren Umkreises angebracht sind.

Die Riegelschaufeln sind in anderthalb Theilungspunkte gestellt. Das Rad hat vier Haupt- und vier

Hülfskreuze, in welchen die Welle angesteckt und verkeilt wurde.

Die Schußrinne hat im Lichten drei Schuh zwei Zoll Breite und drei Zoll Höhe; sie steht bis auf zwei Zolle an das Rad, fällt in die dritte Schaufel und läuft mit dieser Riegelschaufel parallel, damit das Wasser sich nicht verschlage, sondern ungehindert den Boden der Stoßschaufel anfalle. Von dieser läuft endlich ein Mantel über das Rad hinab, der mit ihm gleiche Breite hat, ein Drittheil des Umkreises einschließt und einen Zoll davon absteht.

An der Welle sind drei einhübige ganz nach der practischen Anleitung [1]) des königl. bayerischen Herrn Landes-Directions-Rath Joseph Bader construirte Wellfüße angebracht. Sie sind drei Schuh sieben Zoll hoch, und ins Drittel gestellt, von Holz verfertigt, mit einen Zoll dicken und vier Zoll breiten eisernen Ringen umzogen.

Die Wagebäume bestehen aus zwei zusammengebundenen Stücken, welche zusammengeschraubet sind. Ihre eigentliche Hebelslänge beträgt 19 Schuhe, wovon die der Last neun, und die der Kraft 10 Schuhe mißt. An beiden Enden derselben sind die Friktionsräder angebracht, wovon die unter das Gestühle des Kolbens angreifende 24, und die, worauf die Wellfüße drücken, 32 Zolle im Durchmesser haben. Die größeren Scheiben liegen beim horizontalen Stande der Wagebäume, senkrecht unter der Axe der Welle, die kleinen hingegen genau unter dem Mittelpunkte der Cylinder und ihrer Kolben. So wie nun das Rad in Bewegung gesetzt

---

1) J. Baders Beschreibung der Theorie des englischen Cylinder-Gebläses mit Zusätzen.

wird, fangen die einhübigen Wellfüße auf die größeren Scheiben zu drücken an, gehen abwärts, und auf der andern Seite steigt der Wagebaum, welcher nun das Gestühle und mit diesem den Kolben in die Höhe hebt, und die zwischen diesen und dem oberen Boden des Cylinders befindliche Luft, durch das geöffnete Ventil nach oben ausdrückt.

Der Hub beträgt drei Schuh zwei Zoll, daher die verdrückte Luftmasse in einem Cylinder 89,49 Kubikschuhe. Werden demnach in einer Minute sechs Hübe gemacht (welches sehr leicht geschehen kann), so erhält der Ofen binnen dieser Zeit aus allen sechs Cylindern 3221,64 Kubikschuhe Luft.

Die Menge des für ein Rad in einer Minute benöthigten Aufschlagwassers, beläuft sich auf 180 Kubikschuhe.

Die Zustellung für dieses Gebläse war folgende:

Höhen.

| | |
|---|---|
| Vom Bodenstein bis zum Kohlensacke welcher nun drei Schuhe gleich weit ist, und mit diesem bis zur Gicht mißt = = = = | 7 Schuhe, 23 — |
| Gesammte Höhe | 30 Schuhe. |

Weiten.

| | Schuhe. | Zoll. |
|---|---|---|
| Am Bodenstein = = = | 3 | 6 |
| Von der Abstich- zur Hinterseite ist er etwas enger. | | |
| In dem Kohlensacke = = = | 6 | 6 |
| Bei der Gichtmündung = = | 2 | 6 |

Der Schacht ist durchaus rund.

Die tiefere Forme steht vom Bodenstein 14, und die höhere 17 Zoll entfernt. Diese ist von der Centrallinie sechs Zolle gegen die Rückwand, jene vier Zoll gegen die Brust gesetzt.

Beide liegen zwei Zolle in dem Herde und haben in ihrem runden Auge einen Durchmesser von drei Zoll. Die Düsen stehen in jedem Eßeisen sieben Zolle von dessen Mündung entfernt und ihr Durchmesser beträgt drei Zolle [1]).

In Rücksicht der Weite des Ofens glaubte man sich aus dem Grunde von der alten Zustellung nicht weit entfernen zu dürfen, als diese für eine größere Masse Wind schon früher bestimmt war; und da wir überhaupt den Eggerschen Hohenofen in Vordernberg, so wie den gräfl. Egger'schen in Kärnthen nur am Bodensteine von einer dreischuhigen Weite fanden, wobei die am letzten Ofen angebrachten vier Kastenbälge eine Luftmasse pr. Minute von 2700 bis 3000 Kubikschuhe geben; da ferner dieser Ofen mit dem besten Erfolge, dessen wir einst in der Beschreibung der kärnthnerischen Eisenwerke zu erwähnen gedenken, fortzuschmelzen pflegt, so dürfte seine Weite hinlänglich seyn. Indessen zeigte sich wirklich, daß bei der zehnten Umtriebswoche, während welcher Zeit man das Gebläse nur vier Mal wechseln ließ, die Ausbrennung der Formsteine schon ziemlich stark geschah. Allein die Ursache dieser zu frühen Ausbrennung liegt nicht in dem engen Gestelle, sondern in der Untauglichkeit der Gestellsteine, die man oben beschrieb, und zugleich ihres Kalkantheils erwähnte. Um jedoch zur Überzeugung zu gelangen, so wird man bei der nämlichen Höhe des

1) Eigentlich sollte das Form-Auge um zwei Linien weiter, als jenes der Düse seyn, indessen erweitert sich jenes durch das öftere Reinigen bald von selbst.

Ofens, die nicht mehr verändert werden kann, die Erweiterung von einem Schuh am Bodenstein, und einem Schuhe im Kohlensacke, bei der zweiten Schmelzcampagne vornehmen.

Der größte Nutzen würde jedoch, sowohl für die Eisenerzer, als auch für den Radmärer Ofen, die Herbeischaffung besserer Gestell- und Bodensteine seyn. Jene wird man in hinlänglicher Menge von Trafayach gegen St. Michael hin antreffen, da der Zug dieses Urgebirges an der rechten Seite des Murflusses sich bis in das salzburgische Lungau erstreckt; diese aber würden durch den schönen Serpentin, der in Waydhofen und bei Kraubat im Murthale sich vorfindet, ersetzt. — Endlich würde man, außer der Reihe der hiesigen Übergangskalkgebirge, noch manchen besseren Sandstein entdecken, wenn nur die Hand eines verständigen Geognosten ihm nachspüren dürfte, dessen Fackel, so wie die des Hüttenwesens, hier so dunkel brennt. Allein wir kommen zu weit von unserem Ziele, und kehren daher zur Betrachtung des Ofens zurück.

Vierzehn Tage früher schritt man zur eigentlichen Ausathmung des Ofens, und da die Elastizität der Wasserdämpfe lehrt, daß bei jedem Ofen nur eine stufenweise Auswärmung vorgenommen, daher anfänglich derselbe nur erwärmt, erhitzt, dann geglüht, und jetzt erst in Gang gesetzt werden soll; so verlegte man anfänglich den Bodenstein und den untersten Schachtkranz mit Ziegeln und zündete sofort trockenes Scheitholz vor dem offenen Abstiche an. Durch die in den Schacht einziehende Flamme wurde jene Absicht ganz langsam erreicht; denn diese Feuerung ward etliche Tage bei der mit einer eisernen Platte nicht genau verschlossenen Gicht fortgesetzt, bis man endlich die oben erwähnten Ziegel herausnahm, den Ofen reinigte und ihn mit etlichen Faß Kohlen füllte, die oft bei erneuertem Aufgeben nieder-

brannten und die allmählige Erhitzung des Schachtes bewirkten.

Am fünften Tage vor der Anlassung wurde endlich der ganze Ofen mit Kohlen vollgestürzt; 80 Faß machten seine Füllung aus. Diese entzündete man langsam, und durch öfteres Nachschütten wurde die Glühung des Schachtes erreicht; damit sich aber der Schacht etwas überziehe und verglase, so hat man etliche Sätze von Schlacken aufgegeben und sodann am zweiten Tage den Ofen in Gang gesetzt.

Diese Vorarbeit ist jedem Hüttenmanne um so mehr zu empfehlen, besonders wenn die Gestellsteine Quarz in größeren Stücken enthalten, welcher zu springen und sich abzulösen pflegt, als sonst der ganze Ofen auseinander getrieben wird, die eisernen Schließen bersten, und hierdurch die Öfen die größten Risse und Sprünge erhalten, wie dieses hier der Fall ist.

Der Kohlensatz wurde sogleich als unveränderlich zu einem Faß, oder 9,7355 Kubikschuh angenommen. Er scheint gerade den Inhalt zu haben, daß die Kohlen und die Eisensteine gehörig sich untereinander vermischen können; denn ein zu kleiner Kohlensatz ermüdet die Arbeiter, ein zu großer bringt aber den Nachtheil, daß die untersten Schichten der Kohlen oft zu bloß in das Gestelle kommen; da dann die Eisensteine wieder allein erscheinen und die Absicht der gehörigen Reduzirung vereitelt wird.

Übrigens wird hier beim Kohlensatze beobachtet:

a. Daß die Kohlen von der Lösche soviel möglich gereiniget werden, indem diese, besonders wenn noch etwas kleinere Eisensteine, (welcher Fall sich oft ereignet), damit gestürzt werden, dem Ofen in seinem ordentli-

chen Gange nachtheilig sind. Denn es entsteht dadurch, wie wir uns oft überzeugten, in dem Schachte eine undurchdringliche Decke, durch welche die Gasarten sich nicht verflüchtigen können und die Hitze nicht empor zu steigen vermag; die Sätze bilden dann nicht selten über der Form eine Brücke, welche das stärkere Niedergehen derselben verhindert. Da nun aber die Zersetzung in dem Oxydationsraume dennoch vor sich geht, so fährt oft das Feuer aus der Forme so lange hervor, als jene Brücke noch festhält; fängt sie aber an zu brechen, so wird der ganze bisher ausgehöhlte Raum ausgefüllt, die Gichten stürzen mit Gewalt herab, die Zersetzung und Auflösung kann sodann in dieser großen Masse nicht mehr in der gehörigen Zeit geschehen, und so erfolgt eine Versetzung des Ofens, so wie vorher aus Mangel der Eisensteine ein Angriff auf das Gestelle geschah. —

b. Daß kleinere und größere, gute und schlechte Kohlen, soviel möglich, in eine gleichförmige Mischung gebracht werden, und endlich

c. Daß das Kohlenmaß immer gleichvoll zur Stürzung gelange.

Mit dem Eisensteinsatze, der nur allein veränderlich ist und sich nach dem Gange des Ofens richtet; suchte man das bestimmte Verhältniß der Kohlen zu treffen, daher fieng man mit 60 Pfunden pr. Faß an, und stieg bis auf 160 Pfunde.

Die Eisensteine werden in Truhen, mit einem Rade versehen, oder in eine sogenannte Laufkarre gesetzt, vor die Gicht hingelaufen, getrocknet, dann abgewogen, numerirt und bezeichnet. Ihr Gewicht steigt von 60 Pfunden auf 80, 100, 120, 140, 160, ja sogar auf 180; die Differenzen dieser Maßen betragen also immer 20 Pfunde.

Wir glaubten uns der Genauigkeit soviel als möglich genähert zu haben, indem die Nässe keinen Unterschied mehr verursacht, und das Steigen und Fallen des Eisensteinsalzes von 20 Pfunden, bei der Leichtflüssigkeit der Eisensteine, jederzeit der Correctur des Ofens entspricht.

Die große Kälte hingegen, welche die nassen und aus der Grube frisch gewonnenen Eisensteine auf eine kurze Zeit des Jahres gefrieren macht und so auseinander dehnt, daß der nämliche Rauminhalt für dasselbe Gewicht nicht mehr hinlänglich ist, veranlaßt zwar einen Irrthum, allein dieser ist durch ein Paar Versuche und Vergleichung des kubischen Inhaltes mit getrockneten Erzen, bald gehoben,

Und da endlich die Eisensteine nicht alle von gleicher Größe sind, da mit den Stufen, welche unter der sorgfältigen Leitung des Herrn von Prevenhubers etwa zwei Nüsse groß waren, auch Gruben- oder eigentlich Erzklein mit kömmt; so sind beide, gehörig untereinander gemengt, schon in die Hütte zu stürzen, und eben so für die Satzführung aufzugeben.

Es ist übrigens ein Vorurtheil, daß man hier noch durchaus das Erzklein für minder eisenhältig, als die größeren Stücke ausgibt. Denn was von diesen schon in der Scheidung abbrach, sich während der Förderung, Stürzung und Herbeiführung auf Wägen verrieb und theilte, das kann ja doch noch als Theil gedacht werden, der von seinem großen Stücke nicht im Mischungsverhältnisse, folglich auch nicht im Eisengehalte verschieden seyn kann. Vielmehr getrauen wir uns zu behaupten, daß Eisensteine zu lauter sehr kleinen und gleichförmigen Theilen geschieden, in der Verschmelzung den kleinsten Kohlenverbrauch ausweisen müßten, wovon die Ursache am Tage liegt.

Um die Richtigkeit der Satzführung, und zugleich jede Abweichung stündlich, täglich und wöchentlich sogleich übersehen, miteinander vergleichen, und die Ursache des etwa veränderten Ganges hieraus sehr leicht ergründen zu können, sind zwei Gichten-Tafeln aufgehängt, welche Tab. IV. vereinigt vorstellt. Die eine enthält in einer Reihe von 12 zu 12 Stunden, jede mit einem Striche bezeichnet und gesetzte Gicht. Für die Kohlen ist dieser schon zu einem Faß angenommen, und die etwaige Veränderung des Eisensteinsatzes wird durch eine an jene Reihe oben angehängte Nummer des Gewichtes angedeutet.

Die zweite Tafel zeigt aber in Kolumnen für jede Schicht die Summe der durchgesetzten Gichten, der Kohlen und der verschmolzenen Eisensteine, so wie das Gewicht des hieraus erzeugten Roheisens.

Am Vorherde wird nach 20 Gichten, die 24 bis 34 Centner Eisensteine betragen, und wenn übrigens der Gang des Ofens sich in der Ordnung befindet, Eisen und Schlacken miteinander abgestochen.

Eine Flosse wiegt neun bis 13 Centner.

Der Tiegel, worauf das Roheisen abgelassen wird, besteht, wie zu Eisenerz, aus Gestübe, der alle Sonntage in der Früh neu gemacht, fest angestaucht, und hierauf mit sechs Faß Kohlen ausgewärmt werden muß. Statt das Roheisen auf einen Gestübe-Tiegel abzulassen, (welches in der Radmär allein jährlich mit Kohlen, Arbeitslohn und Verhinderung des Hochofenganges, mehr als 1500 Gulden kostet), haben wir den Vorschlag gemacht, sich eines eisernen Herdes zu bedienen, dessen Zinsen jährlich etwa 60 fl. ausmachen dürften. Es kömmt nur bloß darauf an:

a) ob er aus geschmiedeten einen Zoll dicken,

fernen Platten, die nach Art der Salzpfannenbleche zusammengeschraubt werden müßten, oder

b) aus einer Platte, von Roheisen gegossen, bestehen dürfte.

Ersteres läßt nur noch den Zweifel übrig, ob das geschmolzene, besonders das hier sogenannte luckige, oder sehr wenig gekohlte Roheisen, sich nicht etwa auf der Platte ansetzen, und damit zusammen schweißen würde. Dies ließe sich jedoch zuverlässig durch jedesmaliges Bestreichen mit Lehmtünche ganz beseitigen.

Eine etwa drei Zoll dicke, von dunkelgrauem Roheisen gegossene, auf beiden Seiten aufgebogene und langsam verkühlte Platte, die sodann nie zerspringen, oder sich biegen wird, läßt keinen Zweifel übrig, dieser Absicht vollkommen zu entsprechen, um so weniger, da Roheisen mit sich selbst nicht schweißbar ist, wovon der Schaalenguß den deutlichsten Beweis gibt.

Die Produkte der Schmelzung, als Roheisen und Schlacken, theilen sich im Ganzen in dieselben vier Gattungen ab, wie jene bei den Schmelzöfen zu Eisenerz; nur ist noch zu erinnern, daß überhaupt die spathigen Eisensteine in der Radmär nicht so leicht, wie dort zu schmelzen sind, denn sie scheinen mehr Thon- und Talkerde mit sich zu führen. Dieses ist denn auch der Grund, warum gewöhnlich die Flossen etwas spröder, und ihre Schlacken nicht so vollkommen verglaset sind.

Sehr weiche oder luckige Flossen, hat man in früheren Zeiten, als die Röstung der Eisensteine noch ausgeübt und dieselben in einem 18schuhigen Ofen verblasen wurden, in großer Menge erzeugt. Jetzt sind sie selten und nur der Vorbothe eines versetzten Ofens. Um desto gewöhnlicher ist aber jenes Roheisen, welches von

Woche zu Woche, von gleicher in den Silberglanz übergehenden Farbe von mehr strahligem als körnigem Bruche besteht. Jene Flossen geben besseres Schmiede-Eisen, diese aber liefern einen vortrefflichen Stahl, wozu sie auch größtentheils verwendet werden. Die Ursache davon werden wir bei dem Zerrennprozesse, weiter anführen, zum Theil ergibt sie sich aber schon aus der Beschreibung der Roheisengattungen von Eisenerz.

Die Schlacken kommen in das Pochwerk, worin das Waschеisen gewonnen wird. Dieß wirft auf den Centner Roheisen sechs bis sieben Pfunde ab, und wird gegenwärtig, so wie das Roheisen, theils in die eigenen Hämmer verwendet, theils aber an Private debitirt.

Aus dem beigefügten Manipulations-Ausweise ist das Aufbringen und die Erzeugung dieses Hohofens zu ersehen; man schmolz noch mit rohen Eisensteinen und einem vier bis fünfmaligen Wechsel der Bälge.

Wegen der Entfernung der Herren Verfasser vom Druckorte, bittet man die deshalb vielleicht eingeschlichenen Druckfehler zu entschuldigen.

# Anzeige

## der vorzüglichsten Schreib- und Druckfehler,

welche durch den Abschreiber und durch die Entfernung des Verfassers vom Druckorte einschlichen.

| Seite. | Zeile. | | |
|---|---|---|---|
| 16 | 4 | von oben | statt Genognostische, lies Geognostische. |
| 49 | 12 | — — | nicht allein, bleibt weg. |
| 49 | 17 | — — | st. sandern, lies ja. |
| 51 | 7 | — — | st. und man mochte auf, l. und man möchte auch auf. |
| 66 | 1 | von unt. | Anmerkung st. 53. l. 29 und 30. |
| 73 | 5 | von oben | st. Braunstein, l. Brauneisenstein. |
| 80 | 17 | — — | worin er so gern vorkömmt, bleibt ganz weg. |
| 92 | 22 | — — | st. zurückgesetzt, l. zurückfetzt. |
| 98 | 23 | — — | st. statt erheben wird, l. erhebe. |
| 101 | 27 | — — | st. Fassungs-Genüssen, l. Natural-Genüssen. |
| 103 | 9 | — — | lies 1/4 Metzen Weizen. |
| 103 | 2 | von unt. | Anmerkung st. um ist, l. ist um 1/64. |
| 108 | 5 | von oben | st. Blau, l. Blauerze. |
| 110 | 7 | — — | lies nach Eisensteine, theils in Erd-, theils |
| 114 | 5 | — — | st. erhob, l. erhoben. |
| 116 | 13 | von unt. | st. werden, l. wurden. |
| 119 | 5 | von oben | st. worden, l. werden. |
| 120 | 5 | von unt. | st. von Uebergangsthonschiefer, l. Uebergangskalkstein und Uebergangsthonschiefer. |
| 122 | 4 | von oben | st. Gestübbemachen, l. Gestübe machen. |
| 125 | 16 | — — | st. Fußstellung, l. Zustellung. |
| 127 | 10 | — — | st. Eisforme, l. Forme. |
| 127 | 10 | von unt. | st. Verdrängung, l. Verdrückung. |
| 129 | 15 | von oben | st. Leere, l. Lehre. |
| 135 | 8 | von unt. | st. Rückung, l. Rundung. |
| 139 | 6 | — — | l. erwähnte, meistens aus Uebergangskalk. |
| 142 | 13 | von oben | st. 6 1/2 Schuh, l. 6 1/2 Zoll. |
| 142 | 15 | — — | st. 3 1/2 Schuh 5 Zoll, l. 3 1/2 bis 5 Zoll. |
| 142 | 9 | von unt. | st. Mündungsmesser, l. Mündungsdurchmesser. |
| 152 | 14 | — — | st. weiß, l. schwarz. |
| 152 | 1 | — — | st. des, zu weichen und versetzten, l. des versetzten. |
| 156 | 6 | von oben | st. leitet, l. fährt. |
| 157 | 3 | von unt. | st. gebraucht, l. gebracht. |
| 158 | 16 | von oben | st. aber, l. auch. |
| 160 | 20 | — — | st. (doch meistens halbirtes Roheisen), l. (doch meistens halbirtes) Roheisen. |
| 160 | 21 | — — | st. in, l. In. |
| 160 | 21 | — — | st. (dünngrelles Roheisen). l. (dünngrelles) Roheisen. |
| 161 | 1 | — — | st. 3 in ordinaire oder streifige, (gemeingrelles Roheisen), l. 3 In ordinaires oder streifiges (gemeingrelles) Roheisen. |

| Seite. | Zeile. | | |
|---|---|---|---|
| 161 | 4 | von oben | statt (dickgrelles, l. Dickgrelles. |
| 162 | 2 | — — | st. Krystallische, l. Krystallinische. |
| 164 | 8 | — — | nach Garschaum, l. (Garschlacke). |
| 167 | 1 | — — | st. vielleicht auch, l. nur. |
| 176 | 3 | — — | nach Wismuth, l. Bley. |
| 179 | 16 | von unt. | Anmerkung, l. einige seiner Ansichten. |
| 185 | 17 | von oben | st. Foirnt, l. Poirnt. |
| 189 | 13 | von unt. | Anmerkung st. 394. l. 179. |
| 191 | 18 | von oben | st. Rochnitz, l. Rohnitz. |
| 192 | 3 | — — | st. dasselbe noch bei, l. dasselbe bei. |
| 192 | 19 | — — | st. Entwurf, l. Einwurf. |
| 192 | 6 | — — | st. Lichtstrom, l. Luftstrom. |
| 203 | 16 | — — | st. Laman l. Lamon. |
| 209 | 14 | von unt. | st. bloß Säuerung der Erdarten bewirkte, l. vorzüglich die Säuerung der Erdarten zu bewirken scheint. |
| 214 | 2 | — — | Anmerkung st. sehen sind, l. sehen sind; |
| 215 | 16 | — — | = = st. letzte nicht noch, l. letzte noch. |
| 215 | 16 | — — | = = st. nur blos noch, l. nur noch. |
| 215 | 16 | — — | = = st. bestehen, und je höher der l. bestehen. Je höher nun der. |
| 215 | 17 | — — | = = st. leere Kohlsätze, l. Kohlensätze. |
| 215 | 6 | — — | = = st. Vereinigung, l. Mischung. |
| 216 | 4 | — — | = = st. diesem, l. dem. |
| 216 | 3 | — — | = = st. Setzung, l. Verschmelzung. |
| 217 | 14 | von oben | st. ihm, l. ihnen. |
| 217 | 4 | von unt. | Anmerkung st. jene, l. seine. |
| 218 | 9 | von oben | st. Entsäuerung, l. Entsäuerungs- |
| 219 | 12 | — — | st. bei l. beim. |
| 219 | 4 | von unt. | Anmerkung st. also, l. als. |
| 223 | 5 | — — | = = Blättchen bleibt weg. |
| 225 | 14 | von oben | = = st. Ausbringen, l. Aufbringen. |
| 226 | 1 | — — | st. Daß nun, l. Daß das. |
| 227 | 12 | — — | st. Allgemenen, l. Allgemeinen. |
| 227 | 2 | von unt. | st. ihre, l. und ihrer. |
| 227 | 1 | — — | Anmerkung st. Commentation, l. Cementation. |
| 229 | 1 | von oben | st. 12,87 fast, l. 2,87 Faß oder fast 28 Cub. Schuh. |
| 230 | 17 | — — | st. scheint, l. erscheint. |
| 234 | 9 | von unt. | st. wird es durch, l. wird durch. |
| 236 | 14 | von oben | st. enthalten mehr von, l. bestehen mehr aus. |
| 237 | 2 | — — | st. den Eisenerzen, l. wie zu Eisenerz. |
| 240 | 16 | — — | Anmerkung st. Entkohlung schützen) l. Entkohlung nicht hinreichend schützen). |
| 240 | 14 | von unt. | Anmerkung st. stehenden Kupoloofen, l. stehenden Kupoloofen zu Blansko in Mähren errichtet. v. P. |
| 240 241 | 1 22 | — — | Anmerkung st. und Roheisen, l. und den verschiedenen Eisensteingattungen entstehen. Ein sonst graues Roheisen. |
| 241 | 13 | von oben | st. können, l. zu können. |
| 242 | 14 | — — | st. ist, l. ist. |
| 242 | 17 | — — | st. bis zum Eintritt ins Gestelle, l. in das Gestelle tritt, |
| 242 | 18 | — — | st. endlich das, endlich für das. |
| 245 | 17 | von unt. | st. oder der größte Durchmesser, oder die Weite des, l. oder den größten Durchmesser des. |
| 246 | 6 | — — | st. der Ort, aus l. der Ort, der aus. |
| 256 | 1 | — — | Anmerkung st. vortreflichen, l. vortrefliche. |
| 256 | 1 | — — | = = st. Be- l. Beschreibung. |
| 260 | 8 | — — | st. Ohne dasselbe würden, l. Ohne dasselbe würde nicht die erforderliche Menge atmosphärische Luft in den Ofen gelangen, die. |
| 263 | 5 | — — | st. Wasserlinderung, l. Wasserliederung. |

| Seite. | Zeile. | | |
|---|---|---|---|
| 275 | | | st. Tebald'schen l. Pebal'schen. |
| 277 | 10 | von unt. | st. oder sie werden, l. auch werden die Erze. |
| 278 | 2 | von oben | st. und, l. oder. |
| 278 | 4 | — — | st. 9,7355, l. 9,7355 Cub. Schuh. |
| 279 | 14 | von unt. | st. kam, l. kämen. |
| 281 | 13 | von oben | st. mehr enthält, mehr Kalk enthält. |
| 281 | 16 | — — | st. sind nur, l. sind. |
| 283 | 6 | — — | st. 1,48000, l. 148,000. |
| 283 | 10 | — — | st. 1,85,723, l. 185,723 u. s. w. |
| 289 | 17 | — — | st. der, l. dem. |
| 293 | 19 | — — | st. Lage, l. Lager. |
| 294 | 13 | — — | st. St. Lambrecht, l. St. Gallen. |
| 300 | 10 | — — | st. das Niederalpen, l. die Niederalpen. |
| 302 | 6 | von unt. | Anmerkung st. Hschälerer, l. Gschöderer. |
| 320 | 9 | — — | st. eingelaufen, l. eingelassen. |
| 321 | 3 | — — | Anmerkung st. wir, l. wie. |
| 324 | 14 | von oben | st. träre, l. trete. |
| 325 | 11 | — — | st. Holz, wird, l. Holz, und wird. |
| 325 | 12 | — — | st. das, l. die. |
| 326 | 12 | von unt. | st. ausgerieben, l. ausgetrieben. |
| 328 | 9 | von oben | st. 219,048, l. 21,9048. |
| 332 | 7 | — — | st. Millerser, l. Pillerser. |
| 335 | 9 | — — | st. Beuten, l. Klötzchen. |

Narodna in univerzitetna knjižnica - Ljubljana

# Aufrisse und Durchschnitte in vergrößerten Maßstab.

Fig. 2.

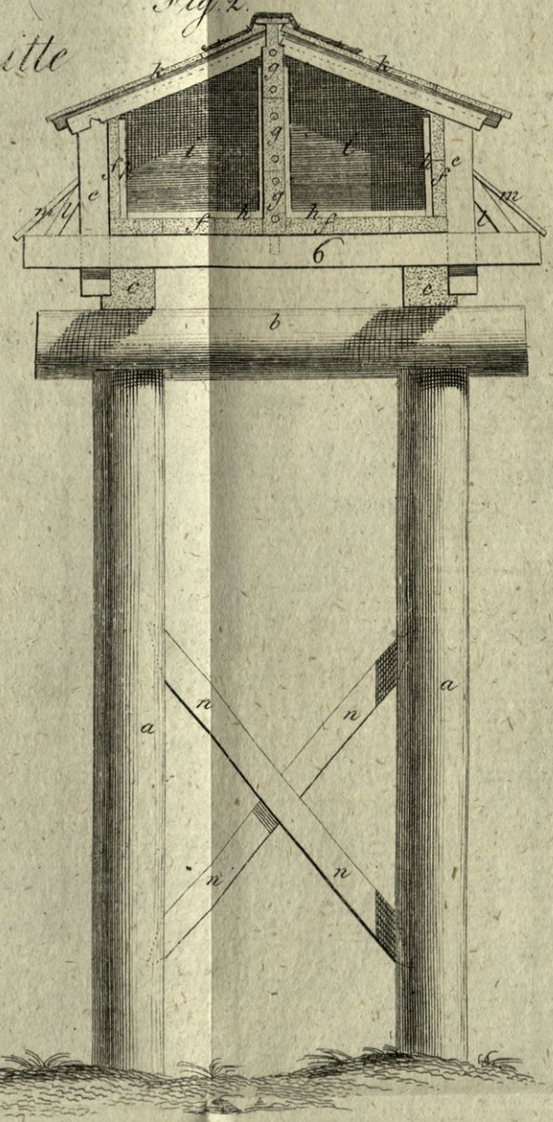


Fig 3.

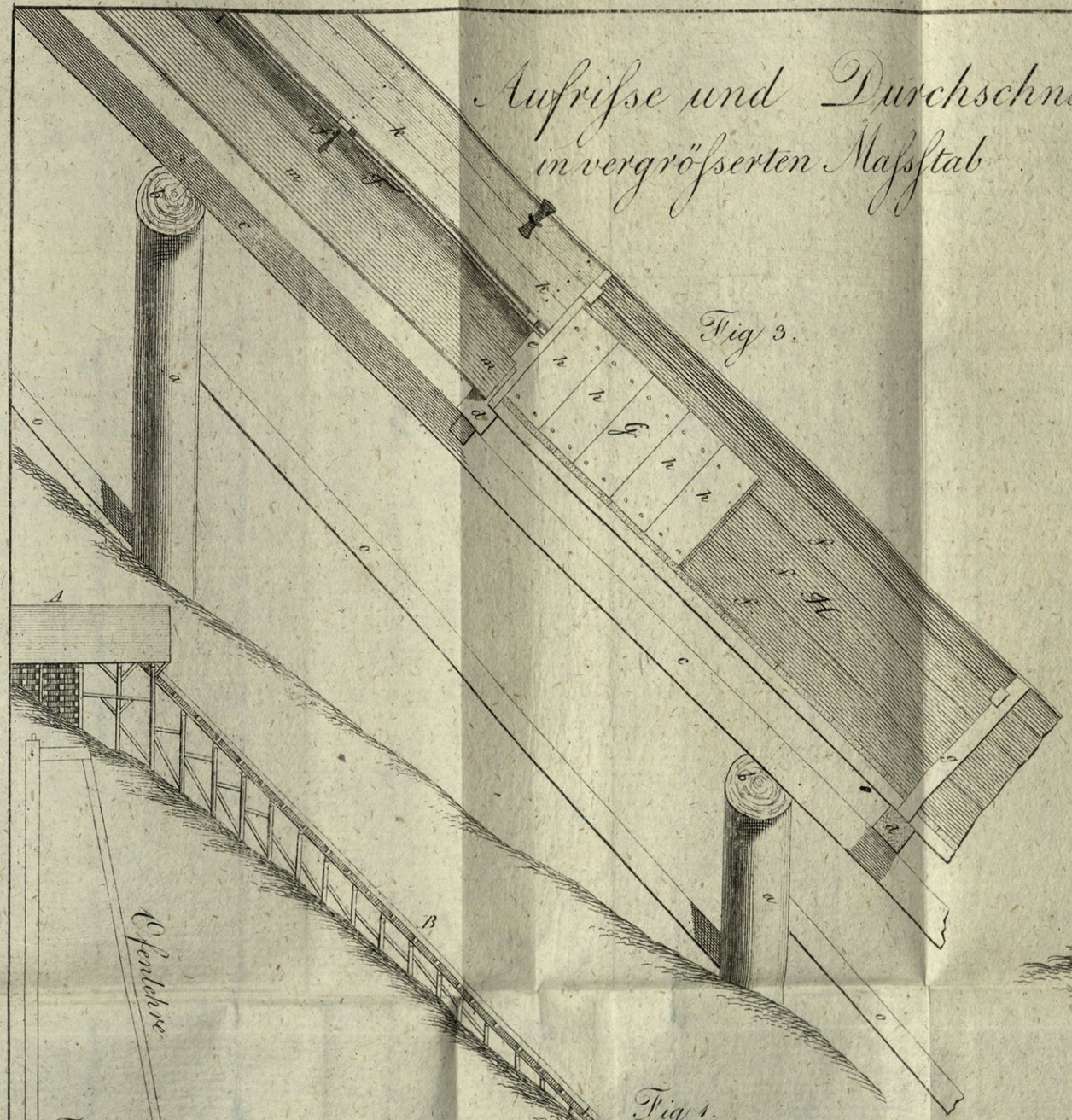


Fig. 4.

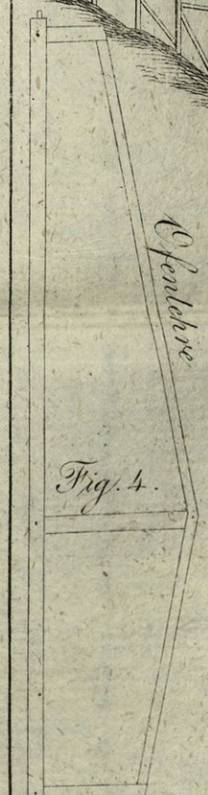
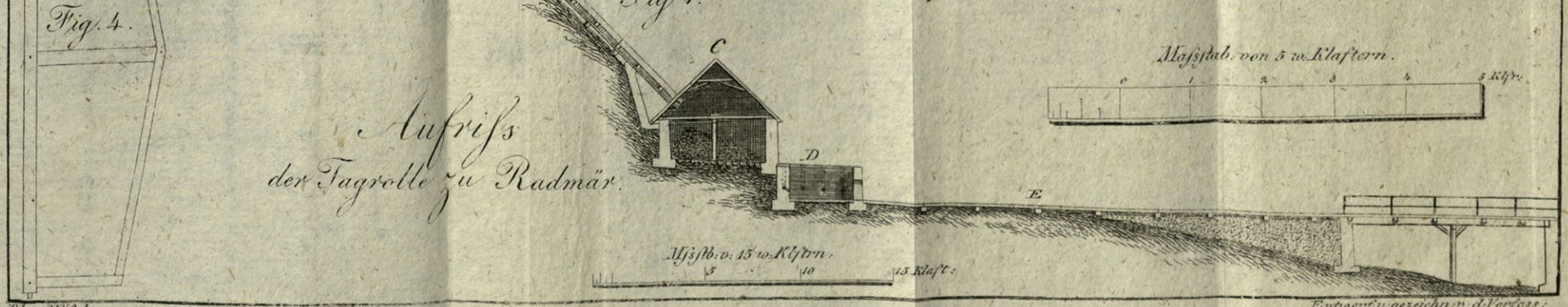


Fig 1.



Maßstab von 5 w. Klaftern.



## Aufriss der Fagrolle zu Radmär.

Blas. Höfel sc.

Entworfen u. gezeichn. v. d. Verfass.

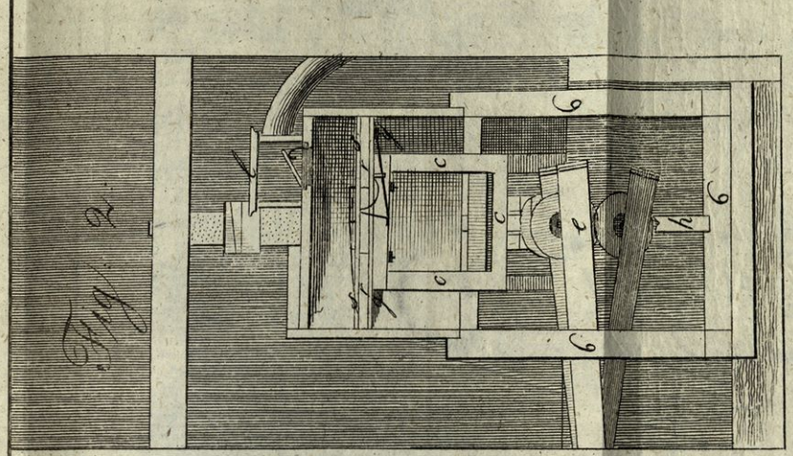


Fig: 2.

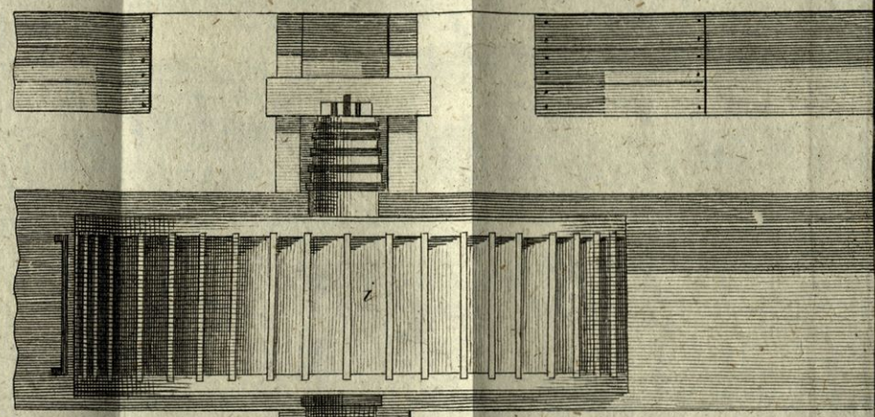
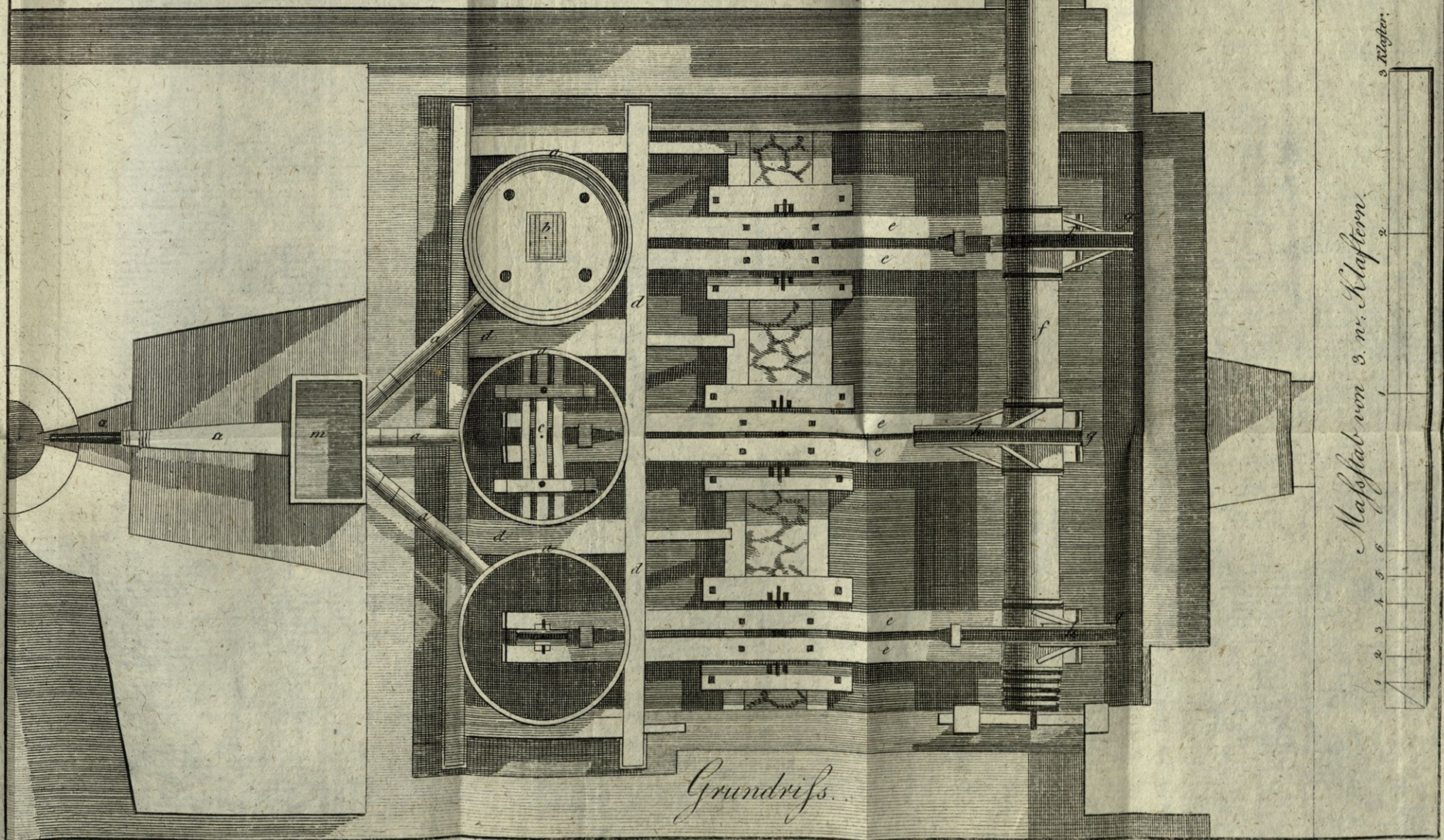


Fig: 1.



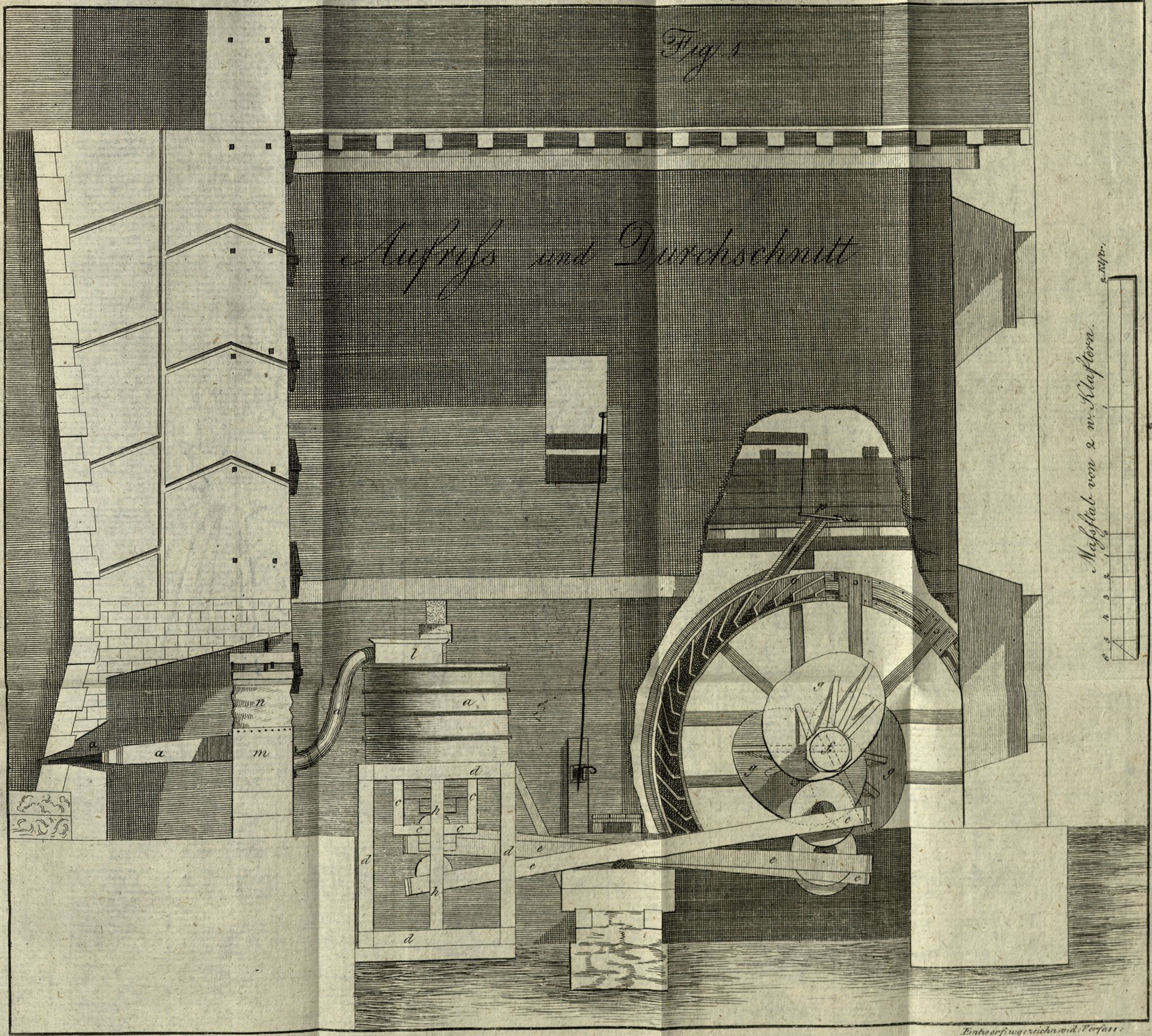
Grundriss.




Blas: Höfel sc.

Entworf: u. gezeichn. v. d. Verfass:

Tafel 3.




Blas: Höfel sc.

Entworf. u. gezeichn. v. d. Verfass.

# Gichten-Tafel.

| Täge | Laufende Gichten. | Manipulations-Ausschlag. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Gichten | Kohlen | Eisenstein | | Roheisen | |
| | | Zahl | Faß. | Ctr. | Pf. | Ctr. | Pf. |
| Samstag | 120 130 140 | | | | | | |
| Sonntag | | | | | | | |
| Montag | | | | | | | |
| Dienstag | | | | | | | |
| Mittwoch | | | | | | | |
| Donnerstag | | | | | | | |
| Freytag | | | | | | | |
| | Summa . . . | | | | | | |

| Tage | Temperatur Grade |
| --- | --- |
| Montag | 120 130 1 |
| Dienstag | |
| Mittwoch | |
| Donnerstag | |
| Freytag | |
| Samstag | |
| Sonntag | |