

Oxydation des Bleches verhindert, was besonders für die Dampfpfannen von grossem Werthe ist und zugleich bewirkt, dass das Salz nicht die mindeste Färbung erhält.

So weit der Berichterstatter in der Revue universelle! Wir erlauben uns unsererseits hinzuzufügen, dass ein Mittel zur Verhinderung der Oxydation der Pfannen in einer Verbindung derselben mit Zinkstreifen besteht, und ein solcher Schutz bei den schwäbischen Salinen in Anwendung steht und in einem Reiseberichte des preussischen Salinenbeamten Herrn Serlo, der im Sommer 1852 die süddeutschen Salinen besuchte, im 2. Bande der „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate“ (1854) mit folgenden Worten beschrieben ist: „Das Korn des zu Schwäbisch-Hall erwirkten Salzes ist mittelgrob, erreicht unser Korn (das preussische in Königsborn) bei weitem nicht; die Farbe des Salzes ist gut, und selbst das Salz aus der Dampfpfanne, in welcher es bei einer der unserigen (Königsborn) ähnlichen Temperatur erzeugt wird, leidet nicht an Färbung durch das Rosten der Pfannen, welches vielmehr nach Aussage der Herren Salinenbeamten durch den angewendeten Zinkschutz völlig vermieden ist, aber auf allen württembergischen und badischen Salinen bei allen Pfannen, sowohl den Dampf- als den Feuersiedpfannen, für durchaus unentbehrlich gehalten wird. Zu Hall, und fast auf allen dortigen Salinen, ist in jeder Ecke der Pfanne durch eine höhere Scheidewand ein dreiseitiges Prisma abgetheilt, welches, nachdem der Boden innerhalb dieses Dreieckes in der Regel mit hartem Sandstein ganz blank bis zum Erscheinen einer metallurgischen Fläche gerieben ist, circa 3 Zoll hoch mit Zink ausgegossen wird; die sich bildende Zinkschicht wird, damit sie sich weniger schnell abhebt, mit Schraubenbolzen, welche durch die Blechtafel hindurchgesteckt werden, angezogen. Der Angabe nach wird bei einer Grösse des Pfannenbodens von circa 1400 Quadratfuss für jede Ecke 30 bis 40 Pfund Zink, also im Ganzen ungefähr 150 Pfund gebraucht, welches 1½ Jahre festsetzt, sich dann aber abhebt; alsdann findet unter Zusatz weniger Pfunde frischen Zink's ein Umschmelzen des alten und neues Aufgiessen desselben statt, so dass dieser Zinkschutz auch wenig Unterhaltungskosten veranlasst. Auch der bei den Dampfpfannen oben erwähnte Zinkstreifen, welcher unter den höheren Bord derselben gelegt wird, hat den Zweck, die Pfanne vor Rost zu schützen, und es sollen auch damit gute Erfolge erlangt werden, indem die Flüssigkeit mit dem Zinkstreifen in Berührung kommt, und die elektrische Wirksamkeit der drei im Contact befindlichen Stoffe den Schutz des Eisens bewirkt. Bei unserer Pfanne Nr. 19 hatte man zwischen der Bordkrempe und dem Pfannenboden gleichfalls Zinkstreifen gelegt, um die Pfanne vor Rost zu schützen; doch lässt sich hier kaum eine Wirkung denken, weil die Flüssigkeit nicht zum Zink hinzutreten kann, also ein wesentlicher Motor der elektrischen Kraft fehlt; wäre übrigens die Wirkung eingetreten, so hätte das Zink aufgelöst werden, und dann an diesen Stellen die Pfanne lecken müssen, welches letztere aber nicht der Fall ist.“

Wir können diese Mittheilung nicht schliessen, ohne darauf aufmerksam zu machen, wie wichtig auch bei uns in Oesterreich die vollständige Ausnützung der jeweilig verfügbaren Brennkraft und die chemische Verwerthung der Nebenproducte sein würde. Auf diesem Wege liesse sich am leichtesten ein besserer Ertrag oder richtiger gesagt

eine Minderung der Gesteungskosten bei den Salinen erzielen, und dadurch den Forderungen der politischen Vertretungskörper nach wohlfeilem Salz für die Bevölkerung ohne Nachtheil für die Finanzen Rechnung tragen; denn ein Nachtheil in letzterer Beziehung würde sich unter den gegenwärtigen Verhältnissen allerdings nicht rechtfertigen lassen.

In Bezug auf die Verwerthbarkeit mancher Nebenproducte, Sudabfälle u. dgl., verweisen wir auf den Artikel in Nr. 19 und 20 des Jahrganges 1861 unserer Zeitschrift, welche über diesen Gegenstand ein ausländisches Beispiel anführt, und machen aufmerksam auf ein schon im Jahre 1846 zu Marbach am Neckar erschienenes Werk unter dem Titel „Chemische Untersuchungen einiger Sool-Mutterlaugen von Württemberg, Baden, Hessen und Preussen“ von Dr. Th. Riecher. — Aehnliche genaue quantitative und qualitative Untersuchungen über die österreichischen Salzsoolen nicht nur, sondern auch die bei den Salinen vorkommenden Mutterlaugen, Rückstände u. dgl. sollten, soweit sie vorhanden sind, gesammelt, durch wiederholte Analysen rectificirt, durch neue Analysen vervollständigt und veröffentlicht werden*), dann würde sich zeigen, ob und was davon zu weiterer Fabrikation verwerthbar sei oder nicht. Mit solchen Daten könnte man dann mit Beruhigung entgegenreten, wenn unbillige Klagen über Nichtbenützung der Rückstände laut werden, welche mit bloss allgemeinen Versicherungen, denen keine positiven Daten zur Seite stehen, nie zum Schweigen gebracht werden können, wären sie auch an und für sich noch so oberflächlich und tendenziös. Es ist keinerlei Hinderniss vorhanden, derlei Analysen zur Oeffentlichkeit zu bringen, und zeigt sich aus diesen, dass die Technik mit unseren viel bejammerten Rückständen wirklich nichts anzufangen vermöge, so wird jener Tadel von selbst aufhören; wenn aber solche Analysen den Unternehmungsgeist chemischer Fabrikanten zu Projecten heranziehen, welche für eine gesunde Staatswirthschaft annehmbar sind, so wird der praktische Nutzen für den Nationalreichtum ein unbestreitbarer, und das Verdienst einer solchen Publikation die beste Antwort auf die bisherigen Beschwerden sein.

Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätte von Agordo.

Von Bruno Walter, Berg- und Hüttenverwalter.

In der Absicht, die durch ihre Eigenthümlichkeiten ausgezeichnete hüttenmännische Zugutemachungsmethode kupferarmer Schwefelkiese näher kennen zu lernen, besuchte ich im Februar 1860 das österreichische Aerial-Kupferwerk zu Agordo. Die ausserordentliche und dankenswerthe Bereitwilligkeit, mit welcher die dortigen k. k. Herren Beamten die Erledigung dieser Aufgabe unterstützten, liess mich — trotz des kurzen Aufenthaltes — noch so viel Zeit erübrigen, um durch das Befahren der Grube und das Begehen des Tagesterrains einen Einblick in die interessantesten Verhältnisse zu gewinnen, unter welchen die berühmte Kupfererzlagerstätte von Agordo auftritt.

Die nachfolgenden, den Reisenotizen entnommenen Zeilen haben nun den Zweck, einen — wenn auch unbedeutenden — Beitrag zur Kenntniss dieser Lagerstätte zu liefern.

*) Von Halstatt werden wir derlei Analysen mittheilen, welche die k. Akademie der Wissenschaften 1860 publicirte.

Lage und geognostische Verhältnisse.

Im venetianischen Königreiche unter dem 46° 16' nördlicher Breite und dem 29° 43' östlicher Länge, im Thale des Corde vole, liegt der Bergwerksort Agordo. Dreiviertel Stunden thalabwärts u. z. südlich von Agordo mündet in den Corde vole das Imperinathal ein, der Sitz des bekannten, fast vier Jahrhunderte alten, Bergbaues auf Kupfer.

Das Hochthal der Imperina liegt im mittleren Theile seiner nur unbedeutenden Längenerstreckung und gerade dort, wo der Bergbau umgeht, auf der Gränze der krystallinischen Schiefer und der Trias, Dachsteinkalke bilden den rechten sehr steilen Thaleinhang; das linke sanfter ansteigende Thalgehänge besteht aus Thonschiefer und dessen Uebergängen in Glimmer- und Thonschiefer. — Die krystallinischen Schiefer treten an diesem Punkte in Form einer schmalen, kaum 2000 Meter breiten Zunge zu Tage, die in ihrer Hauptrichtung von N.-O. nach S.-W. sich erstreckt und weiter westlich eine grössere Breite erlangt. In der Gegend von Agordo ist sie vorwaltend umsäumt von rothen (bunten) Sandsteinen und Dachsteinkalken und im S.-W. wird sie nach den Karten der k. k. geologischen Reichsanstalt von Porphyren und Graniten durchbrochen.

Ueberschreitet man die schmale Schieferzunge von der Grube in Vall' Imperina nach N.-W. sich wendend, so lassen sich vielfache Gesteinsübergänge wahrnehmen. Auf den vorzugsweise entwickelten Thonschiefer folgen die Uebergänge desselben in grünlich-grauen Glimmerschiefer und dieser wechselt mit mehr weissen, talkhaltigen Schieferarten. — Der dunkelgraue Thonschiefer ist regelmässig geschichtet, wird zuweilen dachschieferartig und lässt sich dann in dünne Tafeln spalten. Er übergeht in eine pechschwarze Varietät mit unregelmässig schaliger Absonderung, die schliesslich graphitisch wird und abfärbt. Der grünlich-graue, gemeine Glimmerschiefer zeigt vielfache Knickungen und Windungen und eine nicht vollkommen entwickelte Streckung. In dem Talkglimmerschiefer endlich sind Talk- und Glimmerblättchen lamellenförmig angeordnet; auf dem Rücken des Monte Armerolo entwickelt sich aus ihm ein echter Talkschiefer, der mit Kiesschnüren und, durch die Verwitterung von Eisenkieskrystallen entstandenen Brauneisensteinpunkten ganz übersät ist. Zerschlägt man ein grösseres Stück davon quer gegen die Schieferung, so lässt sich in der Mitte desselben die ursprünglich graublaue Farbe des Gesteins beobachten, während es ringförmig um diesen nicht angegriffenen Kern durch die Wirkung der Atmosphärien merklich gebleicht erscheint.

Sämmtliche angeführten Schiefergattungen sind parallel der Schichtung entweder gleichmässig mit dünnen Quarzlagen durchzogen, oder es scheidet sich in ihnen Quarz in mächtigeren Bänken und in Massen von unregelmässiger Gestalt aus. Andererseits sondern sich Glimmer, häufiger aber Talk in reinem Zustande aus und bilden ein reines Glimmer- oder Talkgestein — das letztere ist vorzüglich in der Grube in der Nähe der Erzlagerstätte zu beobachten. — Als accessorische Gemengtheile lassen sich in sämmtlichen Schiefergattungen, wie das schon oben für den Talkschiefer angeführt ist, Eisenkieskrystalle in Form von Hexaedern und Pentagon-Dodecaedern wahrnehmen.

Das Hauptstreichen der Schieferschichten stimmt mit der Längenerstreckung der Schieferzunge und mit der Richtung des Imperinathales annähernd überein, und schwankt nach mehreren Beobachtungen zwischen hor. 1 und h. 4;

das Fallen der Schichten ist unter Winkeln von 35 — 80 Grad N.-W. gerichtet. Kleinere Schieferpartien nehmen wohl eine noch flachere Lage an, sie richten sich aber im weiteren Verfolgen des Streichens wieder steiler auf.

Hart an der Gränze des Thonschiefers mit den Dachsteinkalken und letztere in manchen Punkten beinahe berührend, unzweifelhaft aber dem ersteren angehörend, tritt nun im Imperinathale die Kupferlagerstätte auf, welche den Werksbetrieb von Agordo begründet hat.

Form der Erzlagerstätte.

Die Form der Erzlagerstätte ist eine höchst unregelmässige. Ihre Contouren sind in den beim Werke vorhandenen markscheiderischen Rissen eingezeichnet und der Verfasser gibt sie im verkleinerten Massstabe, mit für den beabsichtigten Zweck hinreichender Genauigkeit, in der nebenstehenden Skizze (Beilage) wieder.

Betrachtet man die Erzmasse, die vorwaltend aus dem, mit wenig Kupferkies gemengtem, Schwefelkies besteht, im grossen Ganzen, wie sie die bisherigen bergmännischen Arbeiten aufschlossen, so zeigt dieselbe eine langgezogene, plattgedrückte Gestalt, deren ca. 500 Meter messende Längsaxe (vom Ausbeissen bis zum tiefsten Aufschluss- und Auskeilungspunkte unter dem V. Lauf) unter einem Winkel von 20 Grad von S.-W. nach N.-O. in die Tiefe schiesst, deren eine kurze Axe circa 110 Meter misst und deren andere (die Mächtigkeit) zu 30 — 35 Meter angenommen werden kann. Das Streichen dieses langgezogenen Erzkörpers beträgt h. 3 — 5° und das Fallen 80° nach N.-W. Streichen und Fallen der Lagerstätte stimmen mit dem Generalstreichen und Fallen der Schieferschichten überein.

Das Totalgewicht der bergmännisch aufgeschlossenen Kiesmasse in noch unverritztem Zustande wurde*) auf 133 076000 Centner berechnet, wovon ungefähr $\frac{1}{3}$ abgebaut worden sein soll, so dass noch 84 626000 Ctr. Kiese mit einem ausbringbaren Kupfergewicht von 1 286316 Ctr. zum Abbau vorliegen, wobei das Gewicht eines Kubikmeters fester Kiese erfahrungsgemäss auf 76 Ctr.**) angenommen wurde.

Die Mächtigkeit der Lagerstätte wechselt in den oberen Horizonten sehr bedeutend und in kurzen Distanzen. Im Niveau des Barbarastollns verdrückt sich dieselbe beispielsweise bis auf 2 Meter, um sich bei 30 Meter südwestlicher im Streichen zu 55 Meter und eine kurze Distanz weiter zu 79 Meter Mächtigkeit zu entfalten. Auf dem I., II. und III. Lauf sind diese Differenzen in der Mächtigkeit weniger frappant und die Gestalt der Lagerstätte ist mehr eine regulär plattenförmige; auf dem IV. und V. Lauf endlich, wo allerdings nur ein Ausläufer der Masse nach unten abgebaut wird, rundet sich dieselbe, wenn man den sogenannten Matton als zugehörig mit einbegreift, mehr zu Formen mit elliptischen Umrissen ab.

In der nachstehenden Zusammenstellung sind theils die Extreme der Mächtigkeit, theils die mittlere Mächtigkeit für die verschiedenen Horizonte angegeben.

*) In der Broschüre „Das Aerarialkupferwerk von Agordo“. Vom k. k. Finanzministerium, Wien 1860, pg. 4. Wurde auch auszugsweise in den Nummern 21, 22, 23, Jahrgang 1860 dieser Zeitschrift mitgetheilt.

**) Wiegt ein Kubikmeter Erz im festen Zustande 76 Ctr., so berechnet sich hieraus das Gewicht von einem Kubikmeter = 4²⁵⁶ Gramm, oder es ist diese Zahl das mittlere spezifische Gewicht der Kiesmasse im Gemenge mit Quarz, Talk, Bleiglanz und Zinkblende.

Horizonte	kleinste	mittlere	grösste
	Mächtigkeit des Kiesstocks		
	Meter		
Barbara-Stolln	2	—	79
Francisci "	3½	—	64
I. Lauf	8	—	27
II. "	18	—	39
III. "	4	—	28
IV. oberer Lauf	—	25	—
IV. unterer Lauf	—	26	—
V. Lauf	—	20	—

Die in dem Längenprofil und in den horizontalen Durchschnitten verzeichneten Contouren des Kiesstocks sind indess nicht überall die wirklichen Gränzen desselben, sondern es stehen vielmehr andern mit α bezeichneten Punkten zum Theil noch mächtige Erze für eine weitere bergmännische Verfolgung an. — Herr Bergrath und Professor B. von Cotta*) bringt denn auch den in der Grube aufgeschlossenen nordöstlichsten Theil der Kiese in directe und ununterbrochene Verbindung mit den Erzen eines ziemlich weit nordöstlich gelegenen „neuen Schurfes“. Wenn der angedeutete Zusammenhang, wie diess die punktirten Gränzen andeuten, auch nur hypothetisch ist, so leidet eine viel weitere Fortsetzung der Erze oder eine Wiederholung ähnlicher Kiesmassen keinen Zweifel, da auch in S.-W. Richtung vom Grubenbau beachtenswerthe Ausbeissen vorliegen sollen.

Lagerungsverhältnisse. Verhalten der Erzlagerstätte zum Nebengestein.

Ueber die Lagerungsverhältnisse des Kiesstockes geben theils das Ausbeissen desselben, theils die Grubenbaue den nöthigen Aufschluss.

Das Ausbeissen liegt im Imperinathale ungefähr ½ Stunde thalaufwärts von der Mündung desselben. Die Imperina bespült hier den Kies, der in einer Mächtigkeit von 5 Meter nicht vom Contacte des Alpenkalkes und Thonschiefers zu Tage tritt. Ein zweites auf der Tafel unter Fig. 3 dargestelltes Ausbeissen ist weiter abwärts am rechten Thalgehänge der Imperina zu sehen. Wenn dasselbe auch nur eine ganz untergeordnete Bedeutung hat, und überhaupt in Frage steht, ob es mit der Hauptlagerstätte im Zusammenhange sich befindet oder nur eines jener kleinen Erzmittel repräsentirt, welche erstere zuweilen begleiten, so erweist sich dasselbe doch insofern als interessant, als es ein dem Hauptvorkommen ähnliches Bild liefert. Der nur 1 Schuh mächtige Kies ist den Thonschieferschichten conform eingelagert. Er kommt mit denselben jedoch nicht in unmittelbare Berührung, sondern wird durch eine Hülle von Talkschiefer eingeschlossen. Die längliche Erzniche übergeht in ihrer oberen Spitze in Quarz.

Weit merkwürdigere Verhältnisse hat der Grubenbau aufgeschlossen. Nach W. Fuchs schiebst der Alpenkalk unter einem Winkel von 80 Grad als Liegendgestein des Thonschiefers bis zu 80 Meter in die Teufe und nimmt dann die entgegengesetzte normale Fallungsrichtung an.

Anfangs berühren sich Kalk und Thonschiefer und erst in einiger Teufe legt sich zwischen beide der gypsführende rothe Sandstein, weiter tiefer eine grössere Mächtigkeit

und reguläre Schichtung annehmend. Fuchs entwirft darüber den reinen rechtwinklich gegen das Streichen der Lagerstätte und durch den Hauptschacht gelegten Querschnitt (Fig. 4 der Tafel)*). — Das Streichen der Nebengesteinsschichten ist in der Nähe der Lagerstätte oft in kurzen Distanzen ein sehr variirendes. Auf dem Antonilauf umkleidet Talkschiefer unmittelbar den Kiesstock; der Schiefer streicht h. 3 und F. 70° N.-W. Je mehr man sich den im Liegenden befindlichen Kalken nähert, je mehr ändert sich das Streichen der auf den Talkschiefer folgenden Thonschieferschichten und es übergeht schliesslich in h. 23 bei einem Fallwinkel der Schichten von 70 Grad nach West.

Die Begränzung der Erzmasse nach aussen ist an vielen Punkten eine sehr scharfe, so dass eine Scheidungsfläche Erz und Schiefer von einander trennt. In diesem Falle sind die Umflächen des Kiesstocks entweder eben, oder nach allen Seiten abgerundet. Knollenförmige Auswüchse der Erzmasse greifen in das Nebengestein hinaus und dessen Schichten schmiegen sich denselben vollständig an. — An anderen Orten springen jedoch in eine scharfe Kante auslaufende Erzpartien ins Nebengestein hinaus, und die Schieferschichten werden von der einen Begränzungsfläche abgesetzt, während sie parallel zur zweiten Begränzungsfläche des Kieselies liegen.

Diese Umflächen des Kiesstockes werden häufig durch dünne Schalen von Talkschiefer unmittelbar eingehüllt und hinter ihnen erst folgt der dunkle Thonschiefer. Der Talkschiefer sondert sich scharf vom Hauptnebengestein ab, ist dünn geschiefert und zieht sich einerseits in Abzweigungen in die derbe Kiesmasse und hängt andererseits mit dem sogenannten Matton zusammen, welcher in oft mächtig entwickelten Massen theils den Kiesstock einhüllt, theils in kleineren Partien im Innern desselben zur Entwicklung gelangt.

In einer Grundmasse, die bald aus reinem Talk, bald aus grauem oder rothgefärbtem Quarz besteht, und graue, bräunliche oder grünliche Farben zeigt, schwimmen sodann scharfkantig und sehr regulär ausgebildete Hexaeder von Eisenkies. In einem reinen Talkgestein von wachsgelber Farbe bilden sich diese Krystalle am vollkommensten aus und zeigen auch hier zuweilen schwach abgestumpfte Kanten. Pentagon-Dodecaeder finden sich verhältnissmässig selten. — Sämmtliche Krystalle des Mattons aber sind klein und sehr klein und erscheinen dem unbewaffneten Auge zuweilen nur als glänzende Pünktchen.

Unter der Loupe gibt sich der Matton als ein gleichförmiges Gemenge von Schwefelkieskrystallen mit einer der obenbezeichneten Grundmassen zu erkennen. Ungeachtet die Kieskrystalle sehr dicht nebeneinander liegen, ist jeder einzelne derselben frei und vollständig ausgebildet und wird allseitig von der Grundmasse umschlossen. Sie lösen sich dabei leicht aus ihrer Hülle, gleichviel ob dieselbe quarzig oder talkig ist, und eine frische Bruchfläche des Mattons ist daher bedeckt mit Schwefelkieskrystallen und fast eben so vielen Ieren, aber unverletzten Krystallräumen.

Der Matton besteht häufig aus anscheinend homogenen Massen, die hier und da nur durch Ausscheidung etwas compacterer Eisen- oder Kupferkiespartien ihr gleichmäs-

*) Siehe die beiliegende Zeichnung zu dessen Beschreibung von Agordo. Berg- und hüttemännische Zeitung, Jahrgang 1860, Nr. 50.

*) In den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften mathem. naturwissenschaftl. Classe, Jahrgang 1850. Zweite Abtheilung, December.

siges Ansehen verlieren, oder durch Auftreten äusserst dünner Lagen von Chlorit ein gestreiftes Ansehen erhalten. Im Allgemeinen sind in ihm wohl dieselben Erze enthalten, wie in der Kiesmasse des Erzstocks; sie verlieren jedoch den derben und feinkörnigen Charakter, welche sie in jenem bewahren, und namentlich wird der Schwefelkies krystallinisch und bildet sich zu vollkommenen Krystallen aus, welche sich mehr und mehr von einander entfernen. Andererseits trennen sich in diesem Gebilde Talk und Quarz mehr von einander, indem jedes Mineral häufig allein die Rolle der Grundmasse übernimmt.

Wichtig wäre es noch zu constatiren, ob der Matton allmählich in die derben Erze des Kiesstocks übergeht, ob also gegen den letzteren hin die Grundmasse des Mattons zurücktritt, oder ob Kiesstock und Matton durch eine scharfe Begränzungsfäche geschieden sind. Ich hatte leider nicht Gelegenheit, dessbezüglich entscheidene Beobachtungen anzustellen.

Die Mächtigkeit des Mattons wird oft eine grosse, viele Meter betragende; eine bergmännische Benützung desselben findet jedoch nicht statt. In Betreff seiner Darstellung auf den beigegebenen Horizontaldurchschnitten des Erzstocks muss noch bemerkt werden, dass in den Durchschnitten der obern Läufe kein Matton eingezeichnet ist, weil in den Originalrissen für diese Horizonte auf denselben ebenfalls keine Rücksicht genommen wurde. In der Natur fehlt er aber auf den obern Bauen der Grube keineswegs.

Auf die Aehnlichkeit des Mattongebildes mit den Schalen, welche die Erzneren von Fahluu einschliessen, hat B. v. Cotta schon vielfach in seinen Schriften hingewiesen. Letztere scheinen sich von ersterem noch insbesondere durch einen grösseren Chloritgehalt zu unterscheiden.

Mineralogische Zusammensetzung der Erzmasse.

Die Ausfüllung der Erzlagerstätte besteht vorzugsweise aus derben dichten Kiesmassen, in welchen Drusenräume und deshalb freie Auskrystallisirung der Mineralien zu den Seltenheiten gehören. Nur hier und da scheiden sich in den Erzen mattonartige Gebilde aus.

Die derben Erze erscheinen dem Auge als ziemlich gleichförmiges Gemenge von viel Schwefelkies mit wenig Kupferkies und Quarz. Der Schwefelkies bildet im derben Zustande oder als Aggregat von unvollkommenen Krystallen den Hauptbestandtheil derselben und in ihm ist Kupferkies fein eingesprengt. Eine grosse Tendenz zur Krystallinität ist auch übrigens beim Schwefelkies der derben Erze nicht zu verkennen. — Der Quarz durchzieht das Erzgemenge als ein feines Gewebe und scheidet sich auch in kleineren und grösseren Partien aus. Mit dem Steigen des Kupfergehaltes der Erze nehmen dieselben eine mehr und mehr grünliche Farbe an. Je mehr der Kupfergehalt aber abnimmt, je grauer wird ihre Farbe und je feinkörniger die Textur, bis sie zuletzt dicht werden, und dabei eine grosse Festigkeit erlangen.

Ferner werden die Kiese mit silberhäftigem Bleiglanz und brauner Zinkblende zuweilen fein durchwebt, oder es scheiden sich letztere Mineralien mehr oder weniger rein aus. Der Bleiglanz bildet dann Zusammenhäufungen mit deutlich entwickelten Blätterdurchgängen, oder er mischt sich innig und gleichmässig mit hellbrauner Zinkblende. Bleiische Kiese halten nach älteren docimastischen Proben ein halb — 1 Loth Silber auf 5 — 10 Pfund Blei.

Die Zinkblende kommt in drei Varietäten vor, und zwar als dichte, schwarze Zinkblende, ferner als hellbraune Varietät mit deutlichen Blätterdurchgängen entweder für sich allein oder in Form von Augen in der dunkeln Varietät schwimmend, und drittens krystallisirt in Drusenräumen. Endlich scheiden sich in der Kiesmasse aus, Schnüre aus Kalkspath, ferner graulich-weisser Quarz mit krystallinisch-muschlichem Bruch, der wieder Kupfergelfe enthält.

Kupferkies kommt zwar in Form von Schnüren und feinen Imprägnationen in allen Theilen der Kiesmasse vor. Aber auch hier wird die Erscheinung zur Regel, welche sich bei allen kupferführenden Eisenkieslagern der krystallinischen Schiefer bestätigt, dass reiner Kupferkies gern in einer eigenen Art milchweissen Quarzes auftritt.

Ausser den schon aufgezählten Mineralien konnte ich noch folgende beobachten:

1. Quarzpyramiden mit Säulenflächen, — durchsichtig.
2. Tetragonale Sphenoide von Kupferkies.
3. Zinkblende in vielfächigen kleinen rubinrothen Krystallen.

Sämmtliche drei Mineralien kommen in den so seltenen Drusenräumen vor. In einer derselben war der Quarz überwachsen von Kupferkieskrystallen und auf letzteren waren wiederum Blendekrystalle angeschossen.

4. Kalkspath in krystallinischen Partien mit deutlichen Blätterdurchgängen. In ihm schwimmen porphyrtartig Eisenkieshexaeder, deren Flächen den Pentagon-Dodecaederflächen gleich und parallel gestreift sind. Ausserdem kommt der Kalkspath auch krystallisirt in sehr flachen Rhomboedern in Drusenräumen vor.

5. Mesitinspath in Rhomboedern von hellgelber Farbe in Drusen.

Als offenbar secundäre Bildungen inmitten des Kieses sind zu nennen:

6. Gyps in kleineren Nadeln in Drusenräumen oder als grosse monoklinoëdrische Krystalle von rauchgrauer Farbe und Thonschiefer-Partikelchen umschliessend, auf den Klüften und Spaltungsflächen im Kiese und diese netzförmig bedeckend.

7. Wawellit in nierenförmigen Aggregaten von radialfasriger Textur, ebenfalls auf den Klüften in der Kiesmasse.

8. Stalaktiten von Brauneisenstein, welche sich in alten Capellen noch heutzutage bilden.

9. Nach Zepharovich Zinkvitriol.

Ausser diesen Mineralien sind noch durch die Analyse der Hüttenproducte Stoffe in der Erzmasse nachgewiesen, welche als Mineralverbindung in den Kiesen nicht zu erkennen sind, und zwar sind diess Arsen und Antimon, Kobalt und Zinn. *)

Arsen, wahrscheinlich in Fahlerzen und Arsenkies, muss nicht so selten sein, da es sich auf der Gicht der Schmelzöfen durch seinen eigenthümlichen Knoblauchgeruch zu erkennen gibt. Endlich sollen noch Spuren von Gold in Dünneleichen nachgewiesen worden sein, eine Erscheinung, die kaum zu bezweifeln ist, da fast in allen Kieslagern und Stöcken der krystallinischen Schiefer dieses edle Metall, wenn auch nicht immer in gewinnungswürdiger Qualität, vorhanden ist.

Die mittlere chemische Zusammensetzung der Agor-doer Kiese ist:

*) B. v. Cotta a. a. O. pg. 426.

Nach von Lürzer*).

Kupfer	2%
Eisen	43 "
Schwefel	50 "
Bergarten	5 "
	100

wobei unter Bergarten die andern selteneren Beimengungen, als Zink, Blei etc. mit inbegriffen sind.

Nach Rivot).**

Kupfer	1.60
Zink und Eisen	42 (dabei in maximo 3% Zink)
Schwefel	50
Arsen	1.50
Quarz	5
	100.10

Der Kupfergehalt in der Rivot'schen Analyse ist offenbar zu gering angegeben, da sich der mittlere Kupfergehalt der Agordoer Erze nach dem fünfjährigen Durchschnitt von 1855 bis incl. 1859 auf 1.927 % herausstellte.

Adelsvertheilung in der Erzlagerstätte.

Ogleich sich an vielen Punkten sowie auf allen Horizonten des Kiesstocks kupferreichere Erze, und wie schon erwähnt, im häufigeren Gemenge mit Quarz ausscheiden, so ist einerseits die räumliche Entwicklung solcher Veredelungen eine beschränkte und andererseits liesse sich aus der Verbindung dieser Punkte keineswegs ein Gesetz für eine Adelsvertheilung ableiten.

In Betreff der letzteren suchte sich namentlich früher wohl die Meinung geltend zu machen, dass ein grösserer Kupfergehalt im Innern des Kiesstocks vorhanden sei, und dass derselbe gegen den Mantel hin abnehme, weil:

1. Die Alten sich mit ihren Bauten lieber im inneren Theile der Lagerstätte bewegten und deren gänzlichliches Verhauen bis an das Nebengestein vermieden, und weil

2. frühere Jahre einen grösseren mittleren Kupfergehalt der mehr im Innern des Stocks erzeugten Kiese nachwiesen.

Wenn sich auch gegen die Richtigkeit dieser beiden Punkte nichts einwenden lässt, so ist durch dieselben keineswegs die vorhin berührte Ansicht bewiesen. Was nämlich den sub 1 angeführten Beleg anbetrifft, so hatte die Scheu der Alten vor dem äussersten Mantel des Kiesstocks der Hauptsache nach in der Art ihrer Erzbaue einen triftigen Grund. Dieselben untersuchten mittelst Orts-, Ueber-sich- und Abteufenbetrieb den Kiesstock, der in oberen Horizonten eine enorme Mächtigkeit besass, und setzten an günstigen und edleren Punkten Verhaue an. Die grosse Festigkeit und Haltbarkeit der Kiese gestattete ein Ausweiten des Verhaues nach allen Richtungen bis in die Nähe einer alten Zeche oder des Mantels der Lagerstätte, oder endlich bis insolange, als ein Erz besserer Qualität zu gewinnen war, weil bei dem Ueberfluss an Kiesen an andern Orten leicht ein neuer Verhau eingeleitet werden konnte.

So entstanden die »Capellen«, Zechen von bedeutendem Rauminhalte, deren grösst-bekannte, Gritti-Capelle, 7000 venetianische Kubiklachter Inhalt gehabt haben soll.

Nur selten fand ein dürftiges Auszimmern, stellenwei-

*) Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranstalt zu Leoben, III. Bd. pag. 341.

**) Dessen Handbuch der Hüttenkunde. Vervollständigte deutsche Bearbeitung von Dr. Carl Hartmann, pag. 223.

ses Unterstützen oder eine theilweise Versetzung dieser Verhaue (mit Kiesschlichen) statt, deren Haltbarkeit durch bogenförmiges Zuführen der Frist in etwas gesichert war. Der Erzstock aber wurde in seinem obern Theile in ein grossartiges Kiesskelett verwandelt, in welchem im Laufe der Zeit gewaltige Brüche eintreten mussten, wie diess im vorigen Jahrhundert der Fall war.

Aus dem Vorausgelassenen ergibt sich von selbst, dass die Alten mit ihren Abbauen sich nicht zu sehr dem brüchigen Nebengestein nähern durften, und dass sie wegen des Ueberflusses an Kiesen in der angenehmen Lage sich befanden, durch eine geraume Zeit stets nur bessere Erze zu gewinnen. — Jetzt, nachdem der Raubbau der Alten durch eine planmässige und systematische Gewinnung der Erze ersetzt ist, verhaut man sämmtliche Erze, sowie sie im Kiesstock vorliegen, und fördert sie zu Tage, weil die hüttenmännische Kupfererzeugungsmethode sich auch noch für die ärmeren Geschiecke als rentabel erweist.

Der mittlere Kupfergehalt der jetzt gewonnenen Erze muss daher ein etwas geringerer sein, als früher bei dem Capellenbau, um so mehr, als man beim jetzigen Betriebe zuweilen Pfeiler der Alten mitgewinnt.

Ein annähernd richtiges Bild über die in der Kiesmasse vorhandenen Mengen reicherer und ärmerer Kupfererze lässt sich aus der fünfjährigen Erzeugung von 1855 bis incl. 1859 entnehmen; es wurden in diesem Quinquennium gewonnen = 1.427547 Ctr. Kiese.

Die Erze vertheilen sich auf die verschiedenen Posten, wie folgt:

1) 57.002	Procent arme Kiese	III	Post mit	0.996	Pf. Kupfer	Durchschnittshalt.
2) 37.420	" reiche "	II	" "	2.813	" "	" "
3) 5.517	" reichste "	I	" "	5.505	" "	" "
100			mit	1.927	Pfund	Durchschnittshalt.

Hiebei muss jedoch in Rechnung gezogen werden, dass bei der Scheidung ein zu weit gehendes Zerkleinern vermieden wird, da der spätere Process des Kernröstens eine bestimmte Grösse (Faustgrösse) der geschiedenen Erze für sein Gelingen voraussetzt.

Zum Schlusse sollen hier noch zwei Erscheinungen berührt werden, deren eine nur ein wissenschaftliches Interesse hat, während die andere einen Einfluss auf die Technik genommen hat. Es sind diess:

1. Das Phänomen der Spiegelbildung und
2. die Verwitterbarkeit der Kiese und deren Zerfallen zu einem Kiesschlich.

Ueber die Entstehung der Spiegelflächen im Kiese sucht Fuchs*) den Beweis zu liefern, dass dieselben nicht durch Bewegung oder Reibung starrer Massen, sondern mit der Erzmasse zugleich entstanden sein müssen, während B. v. Cotta**) sie für das Resultat von stattgehabten Verschiebungen und Reibungen erklärt.

Die nähere Beschreibung dieser Spiegelflächen oder Harnische liegt in den beiden angezogenen Schriften vor. Ich will desshalb hier nur noch einer Erscheinung erwähnen, die ich an meinem Handstück von Kies beobachtete, welches eine ausgezeichnet schöne Spiegelfläche an sich trägt. Der äusserst feinkörnige Kies unter der Spiegelfläche ist mit Klüftchen nach allen Richtungen durchzogen, welche von ebenen und gekrümmten kleinen Flächen herrühren,

*) Dessen Beiträge zur Lehre von den Erzlagerstätten. Wien bei Carl Gerold 1846, pag. 15 und 16.

**) a. a. O. pag. 427.

die sich unter allen Winkeln im Kiese schneiden. Stellt man eine frische Bruchfläche an dem Stücke her, so erhält dieselbe durch das Ausspringen kleiner Kiesstücke ein narbiges Ansehen. — Sind aber dergleichen Stücke durch Zufall der Verwitterung ausgesetzt, so greift letztere zuerst in die Flächen ein und diese, in dem festen Kiese kaum sichtbar, erweitern sich zu engen Spalten. Ein solches Kiesbruchstück, an seinen Umflächen schon ganz braunroth durch die Verwitterung gefärbt, hatte das Ansehen einer Breccie, in welcher erbsengrosse Kiesstückchen von unregelmässig polyedrischer Form nur lose zusammenhängen oder durch später aus Solutionen abgelagerten Gyps zusammengehalten wurden.

Was nun endlich die Verwitterbarkeit der Kiese anbelangt, so scheint diess im Allgemeinen keine grosse zu sein, was einestheils wohl der grossen Dichtigkeit der Erzmassen, andererseits aber dem Mangel an Einfach-Schwefeleisen in denselben zuzuschreiben ist. Das Ausbeissen im Imperinathal besteht daher aus festen nicht angegriffenen Kiesen, und die durch die weit verzweigten alten Verhaue circulirenden Wässer sind nur wenig eementig. — Eine andere Erscheinung, die ich allerdings nicht an diesem Orte, wohl aber in den weit verbreiteten Kieslagern der südöstlichen Karpathen und an andern Punkten häufig beobachten konnte, ist die, dass in den so festen Erzmassen der Zusammenhang der Kiesmoleküle successive gelockert wird, so dass man dieselben anfangs mit dem Fingernagel zerkratzen kann, bis sie schliesslich in einen ganz lockeren Kiesschlich zerfallen, der aber die unveränderte Farbe des Erzes beibehält. — In den obern Horizonten des Agordoer Kiesstocks sollen diese Kiesschliche nicht selten gewesen sein, und man findet sie als Versatz in den Verhaue der Alten, welche sie nicht zu verwerthen wussten. Neuerdings aber nutzt man den in ihnen enthaltenen Kupferhalt durch das sogenannte „Stöckelrösten“ und durch Auslaugen des Rüstgutes in ähnlicher Art wie bei den derben Kiesen aus.

Selbstlöschvorrichtung an einer Sicherheitslampe.

Das Oelgefäss *a* besteht aus einer cylindrischen Büchse, die der Leichtigkeit wegen aus Weissblech angefertigt werden kann, und im Deckel bei *b* eine runde Oeffnung zum Einsetzen des Dochthalters *c* hat. Letzterer besteht ebenfalls aus Weissblech, bildet eine längliche glatte Röhre und wird an der, in seiner obern Hälfte angebrachten runden Scheibe *d* durch die messingene mit einer Mutterschraube versehene Hülse *f* festgehalten. In der Scheibe *d* ist eine Oeffnung *e*, deren Zweck ist, das überfliessende Oel in den Behälter zurückzuführen und durch die eindringende Luft einen Druck auf die Oeloberfläche, folglich ein besseres Saugvermögen des Dochtes zu bewirken. Der Dochthalter steht über der Hülse hervor, damit die Flamme nicht beeinträchtigt, keine Wärme absorbirt, und hiedurch die allzustarke Verdünnung, daher auch unnütze Mehrverbrennung des Oeles verhindert werde.

Zur Aufnahme und Stellung des Argand'schen Dochtes dient die kurze gerippte Walze *g*, diese auf die aus Eisendraht bestehende Axe *h* festgesetzt, bewirkt durch Drehen der letzteren mit dem Schlüssel *i* nach rechts oder links das Auf- oder Niedergehen des Dochtes. Das kürzere Ende der Axe geht durch den Boden *k* der messingenen Büchse

l durch, in welcher der festangedrückte Lederring *m* mittelst des Schraubenringes *n* das Durchdringen des Oeles hindert.

Das Lampengestell ist aus folgenden Theilen zusammengesetzt: dem Aufsatzgewinde *o* sammt daran angebrachten Ansatz *p*, dem Luftnetz *q*, dieses in der messingenen Umfassung *r*, dem Glasylinder *s* im Messingring *t*, dem Sicherheitsnetz *u*, den Sicherungsstäben *v* und *w* und der Kappe *w*¹. Das Luftnetz sammt Einfassung ist auslösbar und wird beim Einschrauben des Aufsatzgewindes durch dessen Uebergriffsring an den Deckel des Oelgefässes angepresst, festgemacht. Eine mehr detaillirte Beschreibung des Obergestells kann umsomehr übergangen werden, als selbe wegen der unbedeutenden Abweichung von der Construction des, der Heimbach'schen Lampe überflüssig erscheint, und auch die Zeichnung das Nähere ersichtlich macht. Zu erwähnen wäre bloss der Kappe *w*¹, deren Vorzug nach den bereits gemachten Erfahrungen darin besteht, beim Anwachsen der Flamme bis zur ersteren in Folge der durch das Luftnetz einströmenden Gase, den Abzug der in der Lampe gebildeten zu hindern, wo dann die entstandene Kohlensäure das Ersticken der Flamme veranlasst.

Bei der Beschreibung der Dochteinstellung wurde des Schlüssels *i* erwähnt; dieser, die Hülse *x* versehen mit einer Mutterschraube und der Ansatz des Aufsatzgewindes, bewirken den eigentlichen Verschluss, zugleich die nothwendige Folge beim Aufmachen der Lampe, das Auslöschens derselben auf folgende Weise: Ist der Docht mittelst des Schlüssels *i* eingerichtet, die Lampe angezündet, das Obergestell angeschraubt und der Schlüssel abgezogen, so wird die Hülse *x* mittelst des in Fig. 3 dargestellten gabelförmigen Schlüssels in die Büchse *l* durch Drehen von links nach rechts eingeschraubt. Der Schlüssel *i*, durch den Ansatz *p* und die Hülse *x* durchgesteckt und auf die am äussersten Ende viereckig geformte Axe angepasst, bildet nun mit den vier Stahlfedern *y* den eigentlichen Verschluss und kann nur sammt der Hülse durch Einsetzen des gabelförmigen Schlüssels in seine am Kopfende entsprechenden Oeffnungen *z* und die der Hülse *z*₁, durch Drehen von rechts nach links wieder herausgenommen werden. Bei dieser Drehung geht aber der Docht nach abwärts, bringt folglich ein vollständiges Auslöschens der Flamme mit sich.

Will man dem Arbeiter das Wiederanzünden der Lampe erschweren, so brauchen die Spiralwindungen der Hülse *x* — deren Peripherie gleich der, der Walze ist, — nur der Länge des Dochthalters zu entsprechen, und der Aussenverband der Walze mit dem Dochte, nach Aufmachen der Lampe ist bewirkt. Da übrigens selbst bei gänzlicher Unmöglichkeit des Wiederanzündens der Lampe die Gefahr immer so lange besteht, als dem Arbeiter möglich ist, zündbares Material in die Grube mitzunehmen; so kann dieselbe respective das Öffnen der Lampe in der Grube nur durch ein intensiveres Leuchten der Flamme benommen werden; indem jedenfalls eher anzunehmen ist, dass mehr das Nachbessern des Dochtes, zur Erzielung einer stärkeren Flamme, als Muthwille den Arbeiter zum Aufmachen der Lampe bewegen.

Durch die Anwendung des Argand'schen Dochtes, der sich bequem stellen lässt und auch breitere Flamme als bei rundem Dochte bewirkt, wie auch durch die Benützung des Luftnetzes, das die directe Zuführung der atmosphärischen Luft zur Flamme erlaubt, findet nicht nur ein voll-