

den Angriff der Säurelösung schützt, bis eine zur vollständigen Verbrennung des Kohlenstoffes dienliche Temperatur erreicht ist.

Nach vorhergehender Behandlung mit Kupfervitriol kann man also den Kohlenstoff des Eisens mittelst Chromsäure und Schwefelsäure vollständig oxydiren. Der sicherste Beweis hiefür ist, dass die Gase, welche bei der genannten Auflösung in der Bürette gesammelt werden, nicht den mindesten Geruch nach Kohlenwasserstoffen zeigen.

ad 3. Selbstverständlich ist es endlich eine notwendige Bedingung, dass das Eisen vollständig in Lösung gebracht wird. In einer so concentrirten Schwefelsäure, wie sie zu den Proben nöthig ist, löst sich Eisen im Allgemeinen ausserordentlich schwer, wesshalb es auch nicht in Form grober Bohrspäne oder Stücke angewendet werden soll, sondern am zweckmässigsten in Form von Feilspänen, feinen Bohrspänen oder Korn von solcher Kleinheit, dass sie durch ein Sieb von höchstens 1,5mm Maschenweite gehen. Ein so fein zerkleinertes Eisen wird von Kupfersulfat rasch zersetzt und löst sich bei der in Rede stehenden Probe stets vollständig. Doch ist weiches, kohlenstoffarmes Eisen etwas schwerer in Lösung zu bringen, als kohlenstoffreiches.

Durch Auflösen von Eisen in einer Mischung von Chrom- und Schwefelsäure auf passende Weise kann man daher allen Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydiren, gleichzeitig, ob er als Graphit oder als gebundener Kohlenstoff vorhanden ist, und es kann kein anderer Verlust stattfinden als der, welcher davon herrührt, dass bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat eine geringe Menge Kohlenwasserstoff entweicht.

Der Apparat (Fig. 4, Taf. III) besteht aus einer grossen Proberöhre von 140mm Länge und 20mm Lichtenweite zur Auflösung des Eisens. Die Mündung der Proberöhre, die aus ziemlich dickem Glase gemacht sein muss, ist etwas erweitert, so dass dieselbe leicht mit einem passenden Kautschukpfropfen luftdicht verschlossen werden kann. Dieser Kautschukpfropf ist mit zwei Bohrungen versehen, deren eine ein Trichterrohr mit Hahn, die andere ein Gasleitungsrohr (durch welche die Proberöhre mit der Gasbürette verbunden ist) aufnimmt. Letzteres Leitungsrohr hat 2mm Lichtenweite und ist mittelst Kautschuk-schlauch mit einem Glashahne von gleicher Lichtenweite verbunden. Das obere Ende der Bürette ist mittelst eines Kautschukpfropfens verschlossen, in welchen einerseits der früher erwähnte Glashahn, andererseits ein Trichterrohr mit Hahn eingesetzt ist. Die Entfernung zwischen

Proberöhre und Bürette beträgt ungefähr 200mm und die Trichterröhre reicht 15 bis 20mm unter den Kautschukpfropf, während das Rohr des Glashahnes mit der unteren Fläche des Stöpsels genau abschneidet.

Die Bürette fasst ungefähr 60cm³, und besitzt, damit sie nicht etwa zu lange werde und dennoch genügend eng bleibe, oben auf 70mm Länge, 16mm Lichtenweite, unter dieser Stelle eine birnförmige Erweiterung von etwa 25cm³. Erst unterhalb dieser beginnt der graduirte Theil der Bürette mit nur 9mm innerem Diameter, aber einer Länge von mindestens 20cm. Sie ist in $\frac{1}{10}$ oder noch besser in $\frac{1}{20}$ cm³ getheilt und jeder Kubikcentimeter hat ungefähr eine Länge von 15mm.

Am unteren Ende ist die Bürette mit einem Glashahne versehen und steht mittelst eines Kautschuk-schlauches mit einer Flasche von ungefähr 200cm³ Inhalt und Tubulatur am Boden in Verbindung.

Der ganze Apparat ist auf einem Stative befestigt, welches am besten aus der Figur ersichtlich ist.

Das Proberohr steckt in einer Messinghülse, welche direct mittelst einer Gas- oder Spirituslampe erhitzt wird. Die Bürette ist von einem weiten, mit Wasser gefüllten Glasrohr umgeben, um die Temperatur der Gase möglichst constant zu erhalten, und das Ganze ist in einem um eine horizontale Achse drehbaren Arme befestigt, so dass zur Erleichterung der Kohlensäureabsorption die Bürette nach Entfernung der Proberöhre und Einbringung von Alkalilösung leicht hin und her geschwenkt werden kann. Die Wasserflasche kann in eine Blechhülse gesetzt und mit dieser an einer Zahnstange beliebig hoch gestellt werden.

Ausführung der Probe. Die Eisenprobe soll gefeilt oder gebohrt und so feinkörnig sein, dass sie durch ein Sieb von höchstens 1,5mm Maschenweite passirt. Hievon wägt man von Schmiedeeisen und Stahl 0,2, von Roheisen 0,1g ein und bringt sie in die Proberöhre, welche vorher innen mit einem Leinenlappen gut getrocknet wird, um zu verhindern, dass die Probeaspäne an den Röhrenwänden haften bleiben. Die feinen Eisenheilchen, welche dennoch möglicherweise am Glase hängen bleiben, werden mit einem Haarpinsel hinabgestossen, so dass sämtliche Späne am Boden der Proberöhre zu liegen kommen.

Nun giesst man vorsichtig 4cm³ einer gesättigten Lösung von reinem krystallisirten Kupfervitriol auf und lässt sie 10 Minuten einwirken, wobei man mittelst eines dünnen Glasstabes umrührt. Auf diese Weise löst sich das fein vertheilte Eisen rasch und eine entsprechende Menge metallisches Kupfer wird abgeschieden.

(Schluss folgt.)

Kurze Mittheilungen über den Goldbergbau auf der Goldkuppe bei Freiwaldau in Oesterr.-Schlesien. *)

Von Alexander Iwan, bergbeh. autorisirten Bergbau-Ingenieur.

Vorbemerkungen.

Auf der Goldkuppe nächst Freiwaldau, dann bei Engelsberg und Würbenthal stand der Goldbergbau einst in hoher Blüthe. Leider sind wir über die Goldlagerstätten

von Schlesien und Mähren, sowie über den daselbst ehemals betriebenen Goldbergbau — speciell über den alten Goldbergbau auf der Goldkuppe — nahezu ohne Daten und Ueberlieferungen.

Die Geschichte des schlesischen Goldbergbaues lässt uns den hohen Stand beurtheilen, den dieser bergmännische Betrieb einst hier eingenommen hatte. Wir finden in

*) Vortrag, gehalten in der Fachversammlung der Berg- und Hüttenmänner im österr. Ingenieur- und Architekten-Verein am 15. December 1887.

Steinbeck's Geschichte des schlesischen Bergbaues, dass schon im frühen Mittelalter daselbst auf silberhaltigem Bleiglanz und Gold ein hochentwickelter Bergbau getrieben wurde; wir finden in diesem Werke eine ganze Reihe von Orten verzeichnet, wo man nach allen Regeln des damaligen bergmännischen Betriebes mit Erfolg auf Gold gearbeitet hatte, so z. B. Grünau bei Hirschberg, Reichenstein, Zuckmantel, Würbenthal, Freienwalde, Goldberg, Bunzlau, Löwenberg u. A., welche darin als reiche Fundstätten bezeichnet sind; insbesondere blühte der Goldbergbau am Goldberge bei Zuckmantel.

Den Bergstädten wurden von den Landesherren Bergordnungen verliehen und die freien Bergstädte Reichenstein und Engelsberg erhielten wichtige Privilegien. In älteren geographischen Werken, z. B. in Brozowsky's Handelsgeographie, ist Freiwaldau noch als „Bergstadt“ angeführt, welche Bezeichnung in neueren Werken jedoch nicht mehr angetroffen wird.

In der Geschichte des schlesischen Bergbaues finden wir weiter, dass die Mongolen um das Jahr 1240 Schlesien mit einem Einfälle bedrohten und dass in Folge dessen von der Knappschaft Goldbergs jeder fünfte wehrfähige Mann ausgehoben wurde; in der Zahl von 500 Streitern wurden diese Knappen in der Schlacht bei Wahlstadt am 9. April 1241 sammt dem Herzog Heinrich dem Frommen von den Mongolen erschlagen, nachdem sie heldenmüthig gekämpft, wie eine Chronik aus dem vierzehnten Jahrhundert berichtet.

Der Goldbergbau wurde sowohl als „weicher Bergbau“ auf Seifenwerken, wie als „Schächtli Werk“ grubenmässig betrieben; derselbe wird bei Streitfragen über das Fürstenthum Troppau in den Jahren 1339 und 1377 mehrfach erwähnt. Eine grössere Anzahl von Urkunden stammt aus späterer Zeit, als der Bischof von Breslau, als Fürst von Neisse, das bergrechtliche Regale ausübte. Die schlesischen Prälaten, sowie die bischöflichen Städte, Beamte und Pfleger theilten sich vornehmlich an dem in der Nähe von Zuckmantel blühenden Goldbergbau. Herzog Georg von Liegnitz gehörte zu den bedeutendsten Gewerken. Zahlreiche Zerwürfnisse im 16. Jahrhundert zwischen den einzelnen Gewerken und Besitzern beeinträchtigten wesentlich das Gedeihen dieses Bergbaues, trotz mehrfacher den Bergbautreibenden gewährten Privilegien und Freiheiten; die vielen Kriege waren gleichfalls von üblem Einflusse und beschleunigten den Niedergang des Goldbergbaues, so dass in der Mitte des 17. Jahrhunderts derselbe beinahe gänzlich eingestellt wurde. Religionswirren waren wohl hier, wie an anderen Orten, dem Bergbau besonders verderblich.

Die Funde werthvoller Handstücke, welche zu jener Blüthezeit, wie auch noch in unseren Tagen gemacht wurden, zeigen auf den grossen Reichtum Schlesiens an diesem Edelmetalle hin. So wurde unter Anderem am 14. August 1590 eine Goldstufe, an Wiener Gewicht 4 Mark 15 Loth schwer, gefunden, für welche der Bischof Andreas Jerin aus Breslau fl 675 rheinisch bezahlen liess. Am 22. März 1591 wurde ein angeblich neun Pfund schweres Stück gediegenen Goldes gefunden,

welches an Kaiser Rudolf II. nach Wien durch denselben Bischof eingesendet wurde. Bei dem Baue der mährisch-schlesischen Centralbahn wurde im Quarzsande bei Würbenthal eine Goldstufe im Metallwerthe von fl 180 gefunden, welche an das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet in Wien abgeliefert worden sein soll.

Aus schlesischem Golde von Reichenstein wurden die Trauringe unseres erlauchten Kronprinzenpaares angefertigt.

Weniger zahlreiche Nachrichten als über den Goldbergbau am Goldberge bei Zuckmantel, haben sich über den Bergbau auf dieses Metall bei Engelsberg, Würbenthal und Freiwaldau erhalten. Dass derselbe gleichfalls nicht gering gewesen sein mag, beweisen die zahlreichen Bergbaureste bei Freiwaldau auf der Goldkuppe, wo alte Stollen und Halden vielfach anzutreffen sind, ohne dass wir die geringsten Daten über deren Alter besitzen, sowie die mannigfaltigen, theils an Goldwäschen, theils an das Vorkommen des edlen Metalles erinnernde Ortsnamen, wie: Goldkuppe, Goldberg, Goldoppa, Goldbach, Goldenstein, Dürr-, Moth-, Quarg-, Quink-, Vogelseifen etc.

Die soeben gemachten Hinweise dürften wohl genügen, um die grossartige Entwicklung des Bergbaues an einzelnen Orten Schlesiens vor so langer Zeit darzutun, und es muss umsomehr freudig begrüsst werden, wenn in neuester Zeit die ersten Schritte unternommen wurden, um den Goldbergbau in Schlesien wieder in Aufschwung zu bringen, zumal das gerade an einem solchen Orte geschieht, wo uns Nachrichten über den seinerzeitigen Betrieb gänzlich fehlen.

Bei Betrachtung der geologischen Karte Schlesiens findet man, dass Gneiss im Sudetengebirge am verbreitetsten in der Richtung vom Altvaterberge — Seehöhe circa 1420m — bis in die Gegend von Jauernigg anzutreffen ist: er wird westlich und östlich vom Glimmerschiefer begrenzt, von welchem er theilweise überlagert wird, oder in dem er Uebergänge bildet, oder mit dem er in Wechsellagerung auftritt; in nördlicher Richtung aber, gegen Preussisch-Schlesien wird er von angeschwemmtem Lande gänzlich überdeckt.

Die Goldkuppe — Seehöhe circa 804m — östlich von Freiwaldau bildet einen Ausläufer des Sudetengebirges, und sie gehört vorzugsweise einer geschlossenen Reihe krystallinischer Gebilde aus der Primärformation an, in welcher hauptsächlich die krystallinischen Schiefergesteine vertreten sind, von welchen vornehmlich der Gneiss in mannigfachen Varietäten, als Hornblendegneiss, Granatgneiss, Graphitgneiss auftritt.

Der Gneiss hat an vielen Stellen den aufgelagerten Glimmerschiefer durchbrochen; häufig ist dann ersterer steil anstehend, ganz bis zu Tage tretend, oder nur mit einer geringen Schichte von Dammerde bedeckt, zu finden.

Besonders stark entwickelt tritt hier Hornblendegneiss auf, in welchem der Glimmer mehr oder weniger durch Hornblende ersetzt ist; dieser sowohl, als auch die in den krystallinischen Schiefen eingelagerten und durch-

setzenden Quarzgänge sind es, welche hier als die eigentlichen goldführenden Gesteine zu bezeichnen sind.

Granit, wo derselbe den Gneiss durchbrochen hat, findet man nördlich von Freiwaldau, an mehreren Punkten längs der Biela, im Thale am Fusse der Goldkuppe. Auf Granit folgt in der Regel Gneiss und noch

höher granatenführender Glimmerschiefer; dieser ist mehr feinkörnig, von lichtgrauer Farbe, zuweilen auch porphyrisch in Folge von eingewachsenen Feldspathkrystallen. Der Glimmerschiefer wird bis gegen Ende von Böhmischdorf, gleichfalls am Fusse der Goldkuppe gelegen, angetroffen.
(Schluss folgt.)

Bewerbungen um den 1000 Ducaten-Preis der Ostrau-Karwiner Gewerken für die Erfindung eines die Sprengarbeit in Schlagwetter-Gruben ersetzenden oder dieselbe ungefährlich machenden Mittels.

Von Johann Mayer, Oberingenieur.

(Fortsetzung v. S. 54.)

Wir müssen vor Allem in Erwägung ziehen, dass bei den Erprobungen Verhältnisse geschaffen wurden, wie solche in der praktischen Verwendung nicht vorkommen, d. i. die Explosion von freiliegenden oder freihängenden Patronen und grossen Ladungen. Diese Verhältnisse könnten einigermaassen — aber nicht ganz zutreffend — mit den ausblasenden Schüssen verglichen werden.

Ausblasende Sprengschüsse werden aber namentlich bei brisanten Sprengmitteln selten vorkommen.

Wir wissen nun weiter, dass bei wirkenden Schüssen und brisanten Sprengmitteln Schlagwetter- und Kohlenstaubentzündungen nicht vorkommen, dass solche Entzündungen aber bei Pulverschüssen selbst bei wirkenden Sprengschüssen sehr häufig eintreten. Diese Betrachtung allein würde schon genügen, um die Vortheile und den besonderen Werth der brisanten Sprengstoffe bei Sprengungen in Schlagwettergruben klarzustellen. Mehr erwartete man von den brisanten Sprengmitteln nicht und konnte auch nicht erwarten.

Es war von vornherein nicht zu bezweifeln, dass bei der Verbrennung, bzw. Explosion eines grossen Quantum eines brisanten Sprengmittels (300 bis 400g und mehr), welches unmittelbar von explosiblen Gasen oder von gefährlichem aufgewirbelten Kohlenstaube umgeben ist, die Entzündung herbeigeführt werden muss. Hiezu genügte, wie bereits erwähnt, eine wenn noch so schnell vorübergehende Flammenerscheinung, eventuell eine bedeutende locale Erhitzung von grösserem Umfange, welche insbesondere zur Einleitung der Entzündung des Kohlenstaubes nöthig ist. Diese locale Erhitzung wird nun bei brisanten Sprengstoffen noch eine bedeutendere sein und würden sich solche sogar gefährlicher gestalten, wenn wir es bei Schlagwettergruben nur mit solchen freiliegenden Schüssen zu thun hätten. Bei einem Bohrschusse — selbst den ungünstigsten Fall eines ausblasenden Schusses angenommen — sind die aus dem Bohrloche austretenden Gase bereits zu sehr expandirt und abgekühlt, und müssen (immer nur brisante Sprengmittel in Betracht gezogen) noch keine solchen Entzündungen herbeiführen. Die Gefahr führt hier auch

nur die grosse Ladung herbei und sind Staubkohlenentzündungen bei der Explosion von einzelnen, wenn auch freiliegenden Patronen nicht beobachtet worden, weil eben diese bedeutendere locale Erhitzung fehlte.

Ein Analogon ergibt sich beispielsweise bei der Explosion der stärksten Knallquecksilber-Zündhütchen, welche weder Schlagwetter, noch Kohlenstaub zu entzünden vermögen. Dagegen sind bei Abegg'schen Zündhütchen, welche feines Mehlpulver enthalten, das Flamme erzeugt, Schlagwetterentzündungen wohl vorgekommen.⁹⁾ Und doch kann nicht bezweifelt werden, dass bei der Explosion eines grösseren Quantum Knallquecksilber (im Zündhütchen) auch explosive Schlagwetter mit entzündet werden müssten!

Nach dem soeben Erörterten erkennen wir einen wesentlichen Unterschied zwischen der Gefährlichkeit der Schlagwetter und jener des Kohlenstaubes. Während die Schlagwetter bei einer Grubengasbeimengung von 4—4½% für sich ungefährlich sind, können gewisse Kohlenstaubsorten ganz ohne Schlagwetter schon eine eminente Gefahr herbeiführen. Dagegen entzünden sich wieder explosive Schlagwetter (bei 4½% und mehr Grubengas) schon von der blossen Lampenflamme, von dem sprühenden Feuer der Zündschnur etc., wogegen der schlagwetterfreie Kohlenstaub ganz unempfindlich ist.

Die Empfindlichkeit, beziehungsweise Gefährlichkeit des Kohlenstaubes zeigt sich allerdings sehr verschieden: Man nahm bis nun an, dass die feineren Kohlenstaubsorten, welche zudem bei der Verbrennung, beziehungsweise Destillation mehr und leichter flüchtige Producte abgeben, die gefährlicheren sind. Diese Annahme ist aber auch nicht allgemein giltig, zumal constatirt wurde, dass der Kohlenstaub einer und derselben Grube, eines und desselben Flötzes, sich verschieden verhielt. Es erscheint auch unklar, warum der Kohlenstaub von dem einen Schusse entzündet, von dem 2., 3.—10. Schusse wieder nicht entzündet wird, was doch nicht vorkommen sollte, wenn stets gleiche Verhältnisse vorliegen und die Versuche genau in derselben Art und Weise vorgenommen werden.

⁹⁾ Siehe: Anlagen, Band IV, Seite 71.

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hans Höfer,

o. ö. Professor, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von **Ehrenwerth**, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, **Joseph Hrabák**, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Pöfibrum, **Adalbert Kás**, k. k. a. o. Professor an der k. k. Bergakademie in Pöfibrum, **Franz Kupelwieser**, o. ö. k. k. Oberbergrath und Bergakademie-Professor in Leoben, **Johann Lhotsky**, k. k. Sectionsrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, **Johann Mayer**, Oberingenieur der a. pr. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, **Franz Pošepný**, k. k. Bergrath und o. ö. Bergakademie, Professor in Pöfibrum und **Franz Rochelt**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis** jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Kurze Mittheilungen über den Goldbergbau auf der Goldkuppe bei Freiwaldau in Oesterr.-Schlesien. (Schluss.) — Analogien der alpinen Salzlagerstätten. — J. Wiborgh's gasvolumetrische Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffes in Eisen und Stahl. (Schluss.) — Zur Kesselexplosion auf Friedenshütte O. S. — Der Bergwerksbetrieb in Oesterreich im Jahre 1886. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Kurze Mittheilungen über den Goldbergbau auf der Goldkuppe bei Freiwaldau in Oesterr.-Schlesien.

Von Alexander Iwan, bergbeh. autorisirten Bergbau-Ingenieur.

(Schluss von S. 70.)

Ueber den Bergbau auf der Goldkuppe.

Herrn Julius J. Saltery, welcher sich seit langen Jahren mit dem Goldbergbau in Californien beschäftigte, war es vorbehalten, nahezu die ersten Schritte zu unternehmen, um in seinem Heimatslande Schlesien den Goldbergbau wieder in's Leben zurückzurufen: die Erinnerung an das heimatische Vorkommen wurde bei ihm durch die ähnliche Schichtengruppirung, welche er in Californien antraf, wachgerufen und dieser Umstand veranlasste ihn endlich, für einige Zeit in die Heimat mit dem alleinigen Zwecke zurückzukehren, um die Schichten auf der Goldkuppe in nähere bergmännische Untersuchung zu ziehen.

Schon die ersten Proben von den hie und da zu Tage tretenden Quarzgängen zeigten sich als Freigold führend und so entstand in Gemeinschaft mit Herrn Leo Gröger aus Freiwaldau eine Reihe von Schurfstollen, welchen die Anlage eines gegenwärtig 16m tiefen Schurfschachtes, sowie die Errichtung eines kleinen Pochwerkes folgte.

Die Lagerstätte beginnt unmittelbar unter der Dammerde, welche im Schachte eine Mächtigkeit von nicht ganz 3m zeigt; dieselbe besteht aus Gneisslagen und Quarzgängen, welche parallel in schwächeren oder stärkeren Schnüren oder Lagern von 1cm bis zu 3m Dicke gelagert sind, welche wieder durch schwache oder

stärkere lertige Zwischenmittel von einander getrennt erscheinen.

Es muss hervorgehoben werden, dass diese letzteren, sowie das Nebengestein, z. B. Hornblendeschiefer, Hornblendgneiss und Glimmerschiefer, in der Nähe der Lagerstätte auch noch goldführend sind. Mitunter ist Quarz auch von Schwefelkiesen durchzogen, welche viel Wismut- und Molybdänglanz enthalten, in welchem gleichfalls Gold, aber nur im vererzten Zustande, vorkommt.

Das Gold ist selten mit freiem Auge wahrnehmbar; es ist gewöhnlich im Muttergesteine, dem Quarze, sehr fein, in kleinen Körnchen oder Stäubchen und Blättchen vertheilt und so in den Klüftchen und Zwischenräumen des Quarzes eingesprenkt.

Die Gesamtmächtigkeit der Lagerstätte ist bis jetzt mit circa 20m als wirklich verquert anzuleuchten; die Arbeitsorte der getriebenen Verquerungen haben jedoch noch nicht das eigentliche Liegende oder Hangende der Lagerstätte angefahren, woraus eine noch grössere Mächtigkeit derselben sich ergibt.

Die Gneiss- und Quarzgänge sind von mittlerer Festigkeit, der Hauptsache nach regelmässig gelagert, sehr zerklüftet und zerrissen, grössere und kleinere Drusen enthaltend, welche mit Oxyden angefüllt sind, mitunter Sprünge und Verwerfungen zeigend, und so beschaffen, dass die Gewinnung grösstentheils mit der Keilhaue bewerkstelligt werden kann. Jene Bänke, welche

eine grössere Festigkeit und Dichte besitzen, werden selbstverständlich mit Dynamit gesprengt.

Das Hauptstreichen der Lagerstätte ist im grossen Ganzen ein östliches, nach 5^h ; das Verfläichen derselben geht nach Süden unter einem Fallwinkel von 65 bis 70° .

In Folge der angelegten Schurfstollen, der gemachten Ausrichtungen im Schachte, dann der an vielen Punkten zu Tage tretenden Lagerstätte kann das Hauptstreichen mit circa $3km$ Länge vorläufig als bekannt angenommen werden.

Das Vorkommen des Goldes — hier nur als Freigold mit etwas Silber gemengt und selten im vererzten Zustande mit anderen Metallen — ist ungleichmässig im goldführenden Gesteine in grösseren oder feineren Körnern eingesprengt. Das Gold ist von grosser Reinheit, im umgeschmolzenen Zustande weich und besitzt einen Feingehalt von 93,2 bis 96,5%; angeblich das feinste Goldvorkommen in Europa, übertrifft es bei weitem den Feingehalt des anderwärts in Oesterreich-Ungarn vorkommenden Goldes; das Gold von Rauris hat einen Feingehalt von 71,5 bis 74,7%, jenes vom Rathhausberge 83,4 bis 83,7% und das von Siebenbürgen 63,8 bis 75,0%. Das californische Gold schwankt im Feingehalte von 66,0 bis circa 85,0%.

Von dem erwähnten Schachte aus hat man ausser der Grundstrecke, welche zugleich als Wasserlösungsstrecke dient, noch drei höher gelegene Horizonte, welche allerdings keine grossen Abbaupfeiler unter sich bilden, in streichende Ausrichtung genommen. Im Schacht tiefsten, wo Hornblendegneiss und Lagermasse anstehen, ist die Mächtigkeit gleichfalls noch nicht gänzlich verquert worden, trotzdem dieselbe auch hier bereits über $20m$ erreicht hat. Die streichende Ausrichtung im Schachte kann gegenwärtig mit circa $330m$ Länge angenommen werden.

Der Schacht befindet sich östlich von Freiwaldau, ungefähr $200m$ über der Thalsohle und es kann daher bei Anlage von tiefer gelegenen Stollen noch eine weitere Abbauhöhe von mindestens $170m$ saiger nach und nach aufgeschlossen werden.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch der obere Theil der Goldkuppe, welcher circa $200m$ oberhalb der gegenwärtigen Schachtanlage gelegen ist, einer späteren Untersuchung unterzogen werden wird, weil gerade in diesem Theile die alten und verlassenen Stollen und Halden sich befinden.

Die Förderung aus dem Schachte wird mittelst eines Vorgelegehaspels bewerkstelligt; zwei unterirdisch eingebaute Handpumpen genügen für die Wasserhaltung. Die Grubenwässer werden bei der Aufbereitung verwendet.

Die ausgeförderten Erze werden am Tage zuerst mit dem Handfäustel zerkleinert; man begiesst dieselben bei dieser Arbeit mit Wasser, um die Verstaubung zu beschränken. Die auf diese Weise zerkleinerten Erze werden dann dem Pochwerke zugeführt.

Als provisorische Aufbereitungsanlage dient ein kleines Pochwerk, bestehend aus vier Pochstempeln, welche je ein Gewicht von circa $65kg$ haben und im Querschnitte eine quadratische Form zeigen. Als Motor wird

eine 6pferdige Dampfmaschine mit stehendem Kessel verwendet.

Der Pochkasten hat eine Tiefe von $40cm$, aus welchem der Pochschlamm durch ein seitlich angebrachtes feines Metallsieb in ein doppeltes Holzgerinne von je $6m$ Länge, mit sehr geringem Gefälle, geführt wird. Sowohl in die Rinnen als auch an die Ausflussöffnungen des Pochkastens werden wollene Decken (Plachen) eingelegt, auf welchen sich die Concentrirung der feineren Goldtheilchen vollzieht, während die gröbereren Goldkörnerchen im Pochtroge zurückbleiben. Die Wolldecken werden ungefähr alle Stunden abgenommen und in bereitstehenden Tonnen ausgewaschen. Zwei- oder nach Erforderniss auch dreimal in der Woche wird der Inhalt dieser Tonnen zum zweiten Male in die Rinnen langsam aufgegossen, um auf diese Weise eine neuerliche bessere Concentrirung vorzunehmen; das Gold setzt sich schon im ersten Drittel der Länge auf den Plachen ab. Nun werden die Wolldecken in californische Pfannen (runde, flache Schüsseln aus Eisenblech mit zwei Handhaben) mit Hinzufügung der Rückstände aus dem Pochtroge, bestehend aus gröbereren Goldkörnerchen, Schwefelkiesen und anderen Metalltheilchen, welche das Metallsieb nicht mehr passiren konnten, sorgfältig ausgewaschen, aus den Goldschlichen unter Benützung eines Magnetes die abgesprengten Eisentheilchen von den Grubengezähen oder den Pochstempeln entfernt; das so gewonnene Gold wird in eine grössere Porzellanschale übergeleert und dann mit Salpetersäure übergossen, wodurch das Silber und die Schwefelkiese, sowie das etwa vorhandene Kupfer aufgelöst werden. Das in der Porzellanschale zurückbleibende reine Gold wird schliesslich einfach zusammengeschmolzen.

Bei der Anwendung des Amalgamations-Verfahrens wird dieser Process in den sogenannten Goldmühlen derartig durchgeführt, dass die Producte von der californischen Pfanne in eine Tonne, welche um ihre Axe gedreht wird, gebracht und dort mit Quecksilber und heissem Wasser in der bekannten Weise vermengt, durch einige Zeit in rotirender Bewegung erhalten werden, wobei das Gold mit dem Quecksilber sich zu einem Amalgame verbindet. Dieses trennt man durch Auspressen in einem Beutel von sämischgarem Leder von dem überschüssigen Quecksilber, destillirt das Amalgam zur gänzlichen Entfernung des Quecksilbers in Tiegeln oder Retorten und schmelzt schliesslich das zurückgebliebene Gold zusammen.

Aus dem Gesagten ist zu ersehen, dass wir es hier mit einer einfachen Goldwäsche zu thun haben, wo man sich mit der Gewinnung des Freigoldes, aber nur mit der theilweisen Gewinnung desselben, befasst und wo jenes Gold und Silber, welches die Schliche in vererzter Form enthalten, nicht berücksichtigt wird.

Trotzdem ist das Ausbringen an Freigold ein ziemlich bedeutendes zu nennen; man hat den Durchschnittsgehalt pro Tonne Hauwerk mit $2,7g$ Gold in der anfänglichen Betriebszeit ermittelt, wo nur ärmere Zeuge verarbeitet wurden. In den späteren Semestern des bisher nur kurzen Betriebes hat man ein Ausbringen von je vier, sechs und fünfzehn Gramm Goldes erreicht. Das Gramm Gold zum angeblichen Einlösungspreise mit

fl 1,70 gerechnet, ergibt für die Tonne Hauwerk einen Werth von fl 4,59, beziehungsweise fl 6,80, fl 10,20 und fl 25,50.

Es ist nicht zu leugnen, dass bei dieser so einfachen Aufbereitung nur ein Theil des Goldes gewonnen werden kann und ich glaube nicht zu fehlen, wenn ich die Verluste bei der Aufbereitung mit mindestens 40% bewerte; es ist bekannt, dass diese Verluste für brasilianische Gruben mit 30 bis 40%, für die Erze der Rocky-Mountains mit 50% und für californische Bergbaue mit 30% angegeben werden.

Von der ausgeförderten Lagermasse werden Gesteinsproben continuirlich vorgenommen; hiebei werden einzelne Stücke derselben in einem grossen eisernen Mörser zerstampft, das Mehl im Sichertroge auf Freigold probirt und das ganze quarzige Mittel wird zum Pochwerke gebracht, sobald das Vorhandensein von Freigold constatirt wurde.

Mit der Gewaltigung eines alten Stollens, welcher ungefähr 150m über dem Niveau des Schachtkranzes liegt, wurde kürzlich begonnen; diese Arbeit ist noch nicht beendigt, daher mir diesbezügliche neuere Daten nicht zur Verfügung stehen. Dieser Stollen ist im festen Gneiss getrieben und zeigt an den Ulmen und der Firste die deutlichen Merkmale der Schlägel- und Eisenarbeit.

In der Mitte des Stollens an der Sohle, oberhalb der Wassersaige, hat man die Anordnung eines Rinnenwerkes vorgefunden, von welchem die Holztheile und Pfosten beinahe gänzlich verfault waren. Herr J. Sallery glaubt hier zu dem Schlusse kommen zu sollen, dass dieses Gerinne von den alten Bergbautreibenden zum Waschen der gröberen Zeuge auf directem Wege mit Benützung der Grubenwässer verwendet wurde. In einer Länge von beiläufig 60m hat man das eigentliche Ganggestein erreicht, welches nahezu das gleiche Streichen und Verflüchen wie im soeben besprochenen Schachte zeigt. Die Gewaltigungsarbeiten werden noch fortgesetzt, da man beabsichtigt, bis zu den alten Verhauen vorzudringen.

Bei Obergrund-Reichwiesen wurden in den letzten zwei Monaten neue Schurfarbeiten gleichfalls vorgenommen, welche heute schon den Beweis liefern, wie erfolgreich der Bergbau auch in dieser Gegend betrieben werden könnte. Im Gneiss und Hornblendeschiefer kommt gleichfalls in Quarzgängen ein Bleiglanz vor, der nach vorgenommenen Analysen in der Tonne concentrirten Schliches nebst Blei (80 bis 90%) angeblich enthalten soll: 21g Gold, 860g Silber. Auch hier werden die Schurfarbeiten weiter fortgesetzt.

Sowohl auf der Goldkuppe, als auch bei Obergrund-Reichwiesen ist das Goldvorkommen ein sehr beachtenswerthes zu nennen, und es ist nicht zu zweifeln, dass bei entsprechenden und zweckmässigen Einrichtungen, welche die hohe Entwicklung der Bergbautechnik uns heute ermöglicht, die Unternehmer reichen Lohn für ihre Ausdauer und die gebrachten pecuniären Opfer finden werden.

Schlussbemerkungen.

Es ist zu bedauern, dass unser Schlesien mit seiner fleissigen und dichten Bevölkerung sich so wenig einer bergmännischen Betriebsamkeit erfreut. In alten Zeiten, wo die dem Bergbau verwandten Wissenschaften, wie Geologie, Mineralogie, Chemie und Mechanik, nicht im entferntesten jene Mithilfe gewähren konnten, welche sie demselben heute zu geben im Stande sind, wissen wir, dass der Edelmetall-Bergbau schwunghaft und mit grossem Nutzen betrieben wurde; unruhige Zeitverhältnisse, grosse politische Umwälzungen, Religionskriege, Bauernaufstände und sonstige, Existenz wie Eigenthum gefährdende Ereignisse und nicht die geringe Ertragsfähigkeit werden als die Hauptursachen genannt, welche die meisten Bergbaue auf Edelmetalle zum Stillstande gebracht haben.

Wenn auch diese Thatsachen nicht bestritten werden können, mögen denn nicht doch in vielen Fällen die damals wenig entwickelte Bergbautechnik nebst den oben erwähnten Hilfswissenschaften, besonders was die Erzgewinnung und Aufbereitung anbelangt, an diesem Verfall — wenigstens theilweise — auch mit die Ursache sein?

Haben nicht erst die bahnbrechenden Arbeiten unseres Rittinger die Bedingungen klargelegt, unter denen es überhaupt möglich ist, mittelst des bewegten Wassers alle haltigen Theile aus der Pochtrübe auszuscheiden?

Gewährt die Goldwäscherei allein mit noch so vorzüglich eingerichteten Pochwerken, gewährt das Amalgamations-Verfahren mit allen seinen Vortheilen die Möglichkeit, dass alles Gold, welches als Freigold oft ausserordentlich fein vertheilt im Quarze vorkommt, auch wirklich gewonnen oder amalgamirt werden kann? Muss doch häufig die Zerkleinerung des Ganggesteines eine so weitgehende sein, dass die Goldstäubchen im Pochschlamme sich nicht mehr absetzen und ausscheiden können und so für die Gewinnung verloren gehen. Wir wissen, dass die moderne Aufbereitung Mehlsetzmaschinen und Drehherde besitzt, welche sich von den alten Wascherwerken ganz und gar unterscheiden und welche das höchste Ausbringen an reinem Golde sowohl als auch an Schlichen gestatten, währenddem es früher nicht möglich war, mehr als 40 bis 50% von dem durch die Probe im Erze nachgewiesenen Golde wirklich auszubringen.

Ausserdem enthalten die Schliche nach gänzlicher Entfernung des Ganggesteines noch grosse Mengen feiner Goldtheilchen und Silber, welche im Bleiglanz, Eisenkies, Zinkblende, Wismut und Molybdänglanz etc. im vererzten Zustande vorkommen. Diese Schwefel- und Arsenverbindungen, welche mit dem Quecksilber kein Amalgam eingehen, nehmen dem ausserordentlich fein vertheilten Golde daher ebenfalls die Möglichkeit, sich mit dem Quecksilber zu amalgamiren, und dieses Gold ging gleichfalls verloren. Zur Gewinnung desselben dienen nun bekanntlich die Schmelzprocessse, welche aus den Schlichen die darin enthaltenen Edelmetalle darstellen.

Es ist aber bekannt, dass unsere Vorgänger nur auf Freigold gebaut und dass sie den Goldgehalt in den Schlichen, als ungekannt, in das Wasser der Bäche geleitet haben.

Die Kosten der Erzgewinnung, der Förderung und der Verhüttung sind durch die Fortschritte der Technik wesentlich verringert worden, und wenn auch bei einem auf wissenschaftlichen Grundsätzen eingerichteten Waschwerke uns heute höhere Aufbereitungskosten erwachsen, so ist doch das Ausbringen des im Gesteine enthaltenen Goldes ein viel höheres als es früher sein konnte.

Demzufolge können gegenwärtig auch Erze verarbeitet werden, welche der alte Bergbaubetrieb entweder als unbauwürdig nicht beachtete und stehen liess oder als Versatz zur Ausfüllung der Verhaue verwendete.

Mit dieser kurzen Schilderung wollte ich lediglich nur den gegenwärtigen Stand der Aufbereitung und Verhüttung beleuchten, um darzuthun, dass viele der alten Goldbergbaue ganz gut wegen Mangel an Rentabilität eingegangen sein konnten, welche aber in jetziger Zeit die besten Resultate ergeben würden; an diesem seinerzeitigen Niedergange kann ferner auch der Umstand Ursache sein, dass mit zunehmender Teufe sich der Gehalt an freiem Golde verringert, währenddem der Gehalt an vererztem Golde dann stets zunimmt. Diese Thatsache hat man beinahe in allen Gegenden längst bestätigt gefunden, wo Bergbau auf Edelmetalle getrieben wird, und sie mag auch Ursache an dem Verfall so mancher ehe-

mals blühender und reicher Goldbergbaue gewesen sein, weil die Gewinnung des vererzten Goldes, welches in grösseren Tiefen mehr und mehr an die Stelle des Freigoldes tritt, mit den damalig bekannten Hilfsmitteln noch nicht möglich war.

Was Alles erschien in früheren Zeiten nicht als werthlos, was heutigen Tages den Grund zu grossen Vermögensansammlungen bietet, wenn nur mit dem richtigen Verständnisse vorgegangen wird; allerdings lässt sich beim Goldbergbau mit geringen Mitteln nicht viel erreichen; Geld und Ausdauer sind zur Aufschliessung der Gruben, zur Einrichtung der Anlagen für Förderung und Wasserhaltung, sowie zur Errichtung der Aufbereitungs-Anstalten und eventuell zur Herstellung von Schmelzhütten erforderlich; dass Geld und Ausdauer nur selten vereint angetroffen werden, mag vielleicht auch der Grund sein, dass der Goldbergbau in Oesterreich nicht zur Geltung und Entwicklung kommt, da doch nicht immer der reiche Gewinn schon im Beginne des Unternehmens abfallen kann.

Und so wäre es zu wünschen, dass der Unternehmungsgeist zum Wohle des Staates, zur Ehre und zum Nutzen des Bergbautreibenden sich von Neuem diesem Zweige des Bergbaues in Oesterreich zuwenden möge, um, geleitet von den einschlägigen Wissenschaften und ihrer ausserordentlichen Erfolge, die lohnendste Ausbeute zu finden.

Analogien der alpinen Salzlagerstätten.

Von August Aigner, k. k. Bergrath.

Die alpinen Salzlagerstätten können in dreierlei Beziehungen betrachtet werden:

1. In allgemein geologischer,
2. in mineralogisch-chemischer und
3. in Beziehung der Stratification der Steinsalztrümmer.

Was den ersten Punkt betrifft, so drängt sich die Aehnlichkeit unserer alpinen Salzlager auf den ersten Blick, in den zahlreichen Ausbissen von ausgelaugtem Salzthon und bunten Mergeln, Jedem auf, der das grosse Gebiet von St. Gallen über Admont, Aussee, Ischl, Hallein bis Hall in Tirol durchstreift, und die österreichischen Geologen haben diese Gebilde längst gemeinschaftlich in das Gebiet der Trias verwiesen.

Weniger Aufmerksamkeit wurde bisher ihren einzelnen Gemengtheilen vom chemischen Standpunkte aus geschenkt, vielleicht wohl desshalb, weil es überhaupt eines ungeheueren Zeitaufwandes bedürfen würde, diese Gemengtheile in qualitativer und quantitativer Hinsicht und in ihrer Beziehung zu den Nebengesteinen zu zerlegen und abzuwägen, um möglicher Weise hieraus einige genetische Schlüsse zu ziehen.

Auch hier war es nicht im Bereich der Möglichkeit gelegen, dies leisten zu können, und es lag mir nur die Aufgabe vor, die Gemengtheile der fünf Salz-

berge auf dem kürzesten Wege unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zu betrachten, und aus der Anordnung oder richtiger Unordnung ihrer Bestandtheile möglicher Weise einige Schlüsse zu ziehen, welche in consequenter Verfolgung auch für den Abbau der Salzlager von einigem praktischen Erfolge sind:

Zu diesem Behufe wurden

a) Von jedem der 5 Salzberge die sämmtlich vorkommenden Gemengtheile einer qualitativen Analyse unterzogen, und zwar nur auf die im Wasser löslichen Verbindungen von Kalkerde, Magnesia, Kali, Natron, Schwefelsäure und Chlor.

b) Auf dem in dieser Hinsicht am meisten charakteristischen Salzberge von Hallstatt, die Gemengtheile des Haselgebirges in ihrer mannigfaltigen Combination in der Grube verfolgt, um ihre primäre Anordnung deuten zu können.

c) Zur Beantwortung der Beziehung Punkt 3 die sämmtlichen Salzstreichen aus 309 praktischen Beobachtungen in einen Zusammenhang gebracht.

ad 2) Die Gemengtheile des Haselgebirges in mineralogisch-chemischer Beziehung.

Die Gemengtheile der alpinen Salzlager sind:

1. Sulfate von Magnesia, Natron, als Kieserit, Blödit, Symonit, Löweit (Astrakanit), ferner Glaubersalz (Mirabilit).