

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur:

**Egid Jarolimek,**

k. k. Bergrath und technischer Consulent im Ackerbau-Ministerium.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Carl Ritter von Ernst, Director der k. k. Bergwerksproducten-Verschleissdirection, Franz Kupelwieser, k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium, Franz Pošepný, k. k. Ministerial-Vice-Secretär und Franz Rochelt, Director der k. k. Bergakademie 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 Beigaben. Der Pränumerationspreis ist jährlich mit franco Postversendung oder mit Zustellung loco Wien 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl. Für Deutschland jährlich 24 Mark, halbjährig 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbst 1879 Fromme's monatlichen Kalender pro 1880 als Gratisprämie. — Inserate 10 kr. ö. W. oder 20 Pfennig die dreispaltige Nonpareillezeile. Bei wiederholter Einschaltung wird Rabatt gewährt. — Zuschriften jeder Art sind franco an die Verlagshandlung zu richten. Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Quecksilbergewinnung in Californien. — Fabrikation von Bessemerstahl aus phosphorreichem Roheisen. — Zur Bruderladenfrage. (Schluss.) — Ueber das Vorkommen von Kohlen auf den ostasiatischen Inseln. (Fortsetzung.) — Mittheilungen aus den Vereinen. — Notiz. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Die Quecksilbergewinnung in Californien.

Nach dem Französischen des Berg-Ingenieur J. Rolland von J. H. Langer, k. k. Hüttenverwalter in Idria.

(Mit Fig. 1 bis 15 auf Tafel XIV.)

Die vortreffliche Arbeit des dem Ministerium für öffentliche Arbeiten attachirten französischen Berg-Ingenieurs J. Rolland „Les Gisements de Mercure de Californie“, welche derselbe in dem 5. Hefte der Annales des Mines 1878 veröffentlichte, bewog mich, an den Professor der Ecole de Mines und de Saint Etienne, Herrn Gruner, zu schreiben und denselben um Mittheilung der im obenerwähnten Artikel citirten Abhandlung „La Metallurgie du Mercure en Californie“, welche ebenfalls Herr Rolland als Frucht seines Besuches der californischen Werke veröffentlichte, zu ersuchen. In Folge dieses Ansuchens erhielt ich von Herrn Rolland die betreffende Brochüre zugesandt und kann nicht umhin, an dieser Stelle den beiden Herren meinen besten Dank für ihre gegenüber einem persönlich ganz fremden Fachgenossen geübte Gefälligkeit auszusprechen. Die beiden Artikel, welche auf Grund persönlicher Erfahrungen und eigener Anschauungen geschrieben sind, enthalten so viel Interessantes, dass es bei dem beschränkten Raume des Blattes unmöglich ist, selbe vollkommen zu reproduciren, weshalb im Folgenden nur das Wichtigste mitgetheilt werden soll.

Mit Rücksicht auf das gebotene Material und der besseren Uebersicht wegen wird die Arbeit in folgende Abschnitte eingetheilt:

1. Topographische und geologische Notizen über das californische Küstengebirge Coastrange, den Fundort der Quecksilberlagerstätten.

2. Lagerstätten des Quecksilbers nebst Beschreibung der Hauptgruben: New-Almaden, Redington und Sulfurbank.

3. Bergbaubetrieb.

4. Hüttenbetrieb.

5. Statistische Notizen.

## 1. Topographische und geologische Notizen über die Coastrange.

Die topographischen Umriss Californiens sind sehr einfach, die Sierra Nevada und die Coastrange bilden zwei zusammenhängende, parallel laufende Mauern, die 60 bis 100km von einander abstehen und das Land in vier gleiche parallele Streifen trennen, welche nach N. 31° O. laufen und von welchen der westlichste eben durch die Coastrange gebildet wird. Die topographischen Hauptlinien derselben laufen alle nach der angeführten Richtung.

Die Thäler erscheinen gegen das Meer meist abgeschlossen und bilden nur die Baien von San Francisco, San Pablo und Suisun hievon Ausnahmen. Das breiteste Thal ist das von Santa Clara oder San José mit der Bai von San Francisco, ein grosses oblonges Bassin von gegen Norden sich erstreckenden Höhenzügen eingeschlossen. Einer der schönsten Punkte ist der unter dem Namen Monte Diablo Range bekannte 1157m hohe Berg bei San Pablo, der durch seine isolirte und pittoreske Form auffällt. Die Aussicht von demselben ist prachtvoll, das Auge schweift vom Berge San Hamilton im Süden bis zu den Bergen an den Ufern des Sees Clear im Norden, vom stillen Ocean im West bis zur Sierra Nevada im Ost, über eine Fläche von mehr als 10 Mill. Hectar.

San Francisco selbst, die Metropole der Ufer des stillen Oceans, liegt unter 37° 48' nörd. Breite, einige Kilometer süd-

lich vom goldenen Thore — der 1,5km breiten, 8km langen Einfahrt in die Bai — am Ufer des herrlichen natürlichen Hafens; ein prachtvolles Klima, in der glücklichen Mitte zwischen den Extremen des nordischen Winters und des tropischen Sommers, rechtfertigt mit Rücksicht auf die prachtvolle üppige Vegetation den Namen des Gartens von Californien, wie San Francisco genannt wird.

Die geologischen Verhältnisse der Coastrange sind leider noch wenig bekannt, doch kann man selbe im Allgemeinen wohl als den sedimentären Formationen (der Kreide und des Tertiären) und späteren Bildungen angehörig bezeichnen. Fossilien sind sehr selten, die Kreideschichten meist sehr verändert, die Formationen alle mehr weniger gehoben, zusammengeschoben und an zahlreichen Punkten von Eruptivgesteinen nicht nur durchbrochen, sondern theilweise von vulkanischen Schichten überlagert. Serpentine werden nicht selten gefunden, wenn auch diese Bezeichnung mitunter ganz unrichtig auf sonstige Eruptivgesteine und selbst auf veränderte Schiefer angewendet wird.

Die Verhältnisse des Monte Diablo und die der benachbarten Theile der Coastrange sind noch am meisten studirt, weshalb wir über denselben etwas Näheres mittheilen wollen.

Dieser Berg bildet einen Halbmond von 6,5km Länge und 2,5km Breite, die Centralmasse ist metamorphisches Gestein von normalen Schichten eingeschlossen und besteht aus sehr festem Sandstein mit viel Epidot, an zwei Punkten auch aus Jaspis und Kieselschiefer, dann in untergeordneter Menge serpentinführende Schiefer mit Glimmerschiefer, Granaten und Zirkon. Im Kerne ist der Sandstein krystallinisch, ohne alle Schichtung. Die Jaspise des nördlichen Pies ziegelroth und himbeerroth in schwachen, stark verdrehten Schichten, übergehen in unveränderte Kreideformation mit Amoniten, Inoceramus etc. Der Hauptgipfel im Süd besteht aus Jaspisfels, durchgehends mit Quarzadern durchzogen, hält mitunter Epidot, auch findet man schwache und ganz regelmässig abwechselnde Schichten von rother und grüner Färbung, dann veränderte und ganz unveränderte Schichten. Der Serpentin tritt im Norden häufiger als im Süden auf, so eine Schicht im Contact mit Kieselschiefer von 3km Länge bei 800m Mächtigkeit. Bemerkenswerth erscheint im NO. des Gebirges eine mächtige Ablagerung von Kalktuff, offenbar die Wirkung einer heissen Quelle.

Eingeschlossen erscheint der Berg von meist der Kreide angehörigen Schichten, zumeist Schiefer, auch Mergel mit charakteristischen Fossilien. Diese werden von Sandsteinen, die nur selten Fossilien führen, überlagert und bildet diese Gesteinsart mitunter ziemliche Felswände. Nördlich wird ein Lignitflötz, im Sandstein der oberen Kreide eingelagert, abgebaut.

Weiter nach Norden folgen grosse Massen Sandstein mit eingeschlossenen Kieselschiefern, arm an Fossilien und von unbestimmtem Alter, diese bilden den Uebergang von der Kreide zur tertiären Formation. Miocen und Pliocen sind ebenfalls bekannt, ersteres durch mächtige Sandsteinbänke, letzteres weniger mächtig, dagegen viel Fossilien führend und überdeckt von vulkanischen Massen, die den Rand des Thales von San Joaquin bilden. Oberhalb liegen offenbar postpliocene Kiesablagerungen. Alle Schichten von der Kreide an fallen unter verschiedenen Winkeln gegen Norden. Eruptivgesteine

gibt es im Norden der Bai von San Francisco viele, so die grossen Massen Serpentin, begleitet von Quarz, Trachyt, Obsidian, Tuffen, Bimssteinen, basaltischen Laven und sonstigen Producten vulkanischer Thätigkeit.

Die höchste Erhebung ist der Mount Saint Helena von 1303m Höhe, ein Krater, der noch nicht lange erloschen ist und in dessen Nähe an den beiden Abhängen der Mayacamas die heissen Quellen, sowie Solfataren, westlich aber die Geysers beobachtet werden können.<sup>1)</sup>

Diese Thermen im Thale von Napa am Fusse des St. Helena und im Thale Russe können sich wohl nicht mit denen des Nationalpark von Yellonstone (Wyoming) messen, ziehen aber dennoch eine Menge Besucher an. Die Temperatur derselben ist im Verhältniss keine besonders hohe und dürfte höchstens 100° C oder wenig darüber erreichen. Die Dämpfe derselben sind mit Schwefelwasserstoff und schwefeliger Säure geschwängert und das Wasser mit Natron, Ammoniak, Eisen, Magnesia und Kalk gesättigt, welche Bestandtheile auch in dem sich bildenden Niederschlag, der die Quellen mehr weniger umfasst, sich vorfinden, und zwar, je nach Ueberwiegen ein oder der anderen Verbindung, verschieden gefärbt. Das umliegende Gestein — metam. Sandstein und Kieselschiefer — verändert sich rasch und sieht man an einigen Punkten nur Skelette von Kieselerde.

Die Umgegend des Sees Clear ist reich an vulkanischen Erhebungen, die stets mit den heissen Quellen in Wechselbeziehung stehen. Dieser See ist von bedeutender Grösse, liegt circa 100km von Suisun und befindet sich im SO., von demselben bloß durch niedere Hügel getrennt, ein kleiner See, der viel Borax führt. Schon im Jahre 1856 wurde in dem bläulichen Schlamm, der den Boden des kleinen Sees bedeckt, Borax entdeckt und ein Halt von 4,8g pro Liter Wasser constatirt. Die Erzeugung war bedeutend, doch wurde, da man am Grunde des Sees Süßwasser erschürfte, die Gewinnung als nicht lohnend eingestellt, umso mehr, als im Süden von Californien und Nevada bedeutende Boraxlager gefunden wurden. Von San Francisco werden jährlich gegen 2000t Borax, meist nach England, ausgeführt.

## 2. Lagerstätten des Quecksilbers.

Das Quecksilbervorkommen findet sich in der Nachbarschaft einer Schieferzone in den Coastrange und erstreckt sich beiderseits der Bai von San Francisco in die Grafschaft San Luis Obispo im Süden und Trinity im Norden, stets mehr oder weniger von Serpentin begleitet. Die Beschaffenheit und natürliche Zusammensetzung dieser Zone ist in Folge mechanischer und metamorphosirender Einflüsse sehr complicirt. Man findet hier Talk-Glimmer und Kieselschiefer, Serpentine, Sandsteine, Thonschiefer, Kalke und Dolomite.

Eruptivgesteine durchbrechen in grossen Massen die Schichten und zerstören die Regelmässigkeit derselben. Die Schichten erscheinen in ihrer Länge gebrochen, zertrümmert, ganze Bänke herausgerissen und von fremden Massen umschlossen. Im Allgemeinen kann man beobachten, dass im

<sup>1)</sup> F. Pošepny führt selben mit 1324m Höhe an. Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, 1877, Nr. 8. J. v. Schröckinger: Pošepnyt, ein neues Harz aus Californien.

Süden die Schichten unter 60—80° gegen Nord und Nordwest einfallen, im Centrum beinahe horizontal laufen und im Norden unter circa 40° gegen Süd und Südost fallen. Sie bilden dergestalt ein irreguläres Bassin von oblonger Form, in dessen Centrum sich der Berg Saint Helena und ein Theil des County Sonoma befindet.

Diese ganze Zone ist mehr weniger mit Zinnober imprägnirt, obzwar man auch metallisches Quecksilber findet, so zu Rattlesnake in Sonoma und Wall Street zu County Lake.

Der Zinnober findet sich nur selten, meist noch auf Redington und Fenixgrube, in grösseren und schönen Krystallen, dieselben sind meist gewöhnlicher Krystallform, obzwar E. Bertrand auch Combinationen des hexagonalen Prisma mit dem Rhomboëder fand. Ein interessantes Vorkommen ist auf Redingtonsmine und einigen anderen Quecksilbergruben Californiens eine dimorphe Varietät des Zinnobers, nach J. E. Moore Metacinabarit genannt. Derselbe hat dieselbe Zusammensetzung wie der Zinnober, unterscheidet sich von demselben durch sein amorphes Vorkommen, seine schwarzgraue Farbe, schwarzen Bruch und metallischen Glanz, er ist selbst in dünnen Schichten undurchsichtig. Man fand wohl auch Krystalle dieser Gattung Zinnober, doch konnten dieselben wegen ihrer Kleinheit und da selbe sehr beschädigt waren, nicht bestimmt werden. Auch Selenverbindungen des Quecksilbers sind bekannt. Als Begleiter des Zinnobererzes treten nebst Quarzen und Kieselerdegesteinen in diversen Verbindungen, Schwefel und Schwefelmetalle, letztere meist zersetzt auf, ausserdem Bitumen, Mineralkohlen und bituminöse Substanzen. Von den Kohlenwasserstoff-Verbindungen sind vorzüglich die zwei neuen in Californien entdeckten Species Aragothit und Pošepnyt zu erwähnen. Das erstere Mineral, ein flüchtiger Kohlenwasserstoff, wurde im kieselerdehaltigen Dolomit von New-Almaden von Durand und auf Zinnobererz zu Redington entdeckt.

Pošepnyt, von Pošepny auf Great Western Quecksilbermine als Harz von verschiedener Farbe in den Quarzklüften daselbst entdeckt, ist nach Mittheilung des Freiherrn J. v. Schröckinger ein sauerstoffhaltiger Kohlenwasserstoff von der Formel  $C^{23}H^{86}O^4$ .<sup>1)</sup>

Nicht ungewöhnliche Begleiter der Erzlager sind die Ausströmungen von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, sowie an den heissen Mineralquellen die von Borsäure und das Auftreten von Solfataren.

Die Lagerstätten sind nicht nur sehr verschieden, unregelmässig, sondern auch ihre Verhältnisse ungemein complicirt, was eben eine Folge der so grossen Unregelmässigkeit der zinnoberführenden Schichten ist.

Es sind dies imprägnirte Schichten aus der Kreide und der tertiären Formation. Die reichen Schichten scheinen mehr geschichtet und mehr verändert als die anderen. Als Hauptregel gilt im Allgemeinen, dass die Erzlagerstätten stets mehr oder weniger mit den Serpentin in Wechselbeziehung stehen, die selbst mitunter imprägnirt erscheinen.

Als zinnoberführende Schichten kann man mit Rücksicht auf ihre Wichtigkeit Talk und Thonschiefer, meist verändert

und zersetzt und mit Eisenoxydverbindungen durchzogen, sowie Kieselschiefer, Sandsteine, Kalkstein und Kalksteinbreccien anführen. Die Imprägnation des Gesteines beschränkt sich nicht auf gewisse Lagen, Stöcke oder Gänge, sondern es imprägnirt der Zinnober mit Quarz, Pyrit und bituminösen Substanzen das Gestein mehr weniger, entweder in kaum merkbaren Spuren oder in Form von Linsen, Adern und Nestern.

Innerhalb dieser Imprägnationen finden sich reiche Zonen, deren Mächtigkeit bei einem Halte von selbst 35% auch bis 150m beträgt und die bald in Form eines Ganges, bald als mächtige Erzstücke auftreten. Diese reichen Zonen übergehen ohne bestimmte Abgrenzungen allmählig in arme Zonen, wo man mitunter auch nur Spuren von Zinnober findet. Im Allgemeinen muss man das Vorkommen seiner ganzen Ausdehnung nach als ein höchst unregelmässiges bezeichnen.

Von dieser Beschaffenheit sind die meisten Lager der Coastrange. Die wichtigsten in geographischer Richtung von Süden nach Norden sind Oceanic (in San Louis Obispo), New-Idria (Fresno), New-Almaden und Guadalupe (Santa Clara), Saint John (Solano) etc.

Es gibt aber auch noch eine Serie von Gruben, wo die Zinnoberlager in Wasser-Opalen und Pechsteinen vorkommen. Dieses Gebirgsgestein tritt in grosser Ausdehnung auf, bildet mit Zinnober, Pyriten und bituminösen Stoffen imprägnirt, eigene Lager, so zu Redington und Manhattan (Napa), Great Western und California (Lake) etc. Der Zinnober tritt hier in einer Menge Adern und Drusen, die mit Krystallen angefüllt sind, auf, stets aber steht die Imprägnation in Beziehung zu den Serpentin, was insbesondere auf Redingtongrube deutlich zu sehen ist. Ausserdem findet man noch Zinnober in den Trachyten, im Obsidian und Basalt, die mehr weniger zersetzt sind, dann in den sonstigen Producten vulkanischer Thätigkeit. So wird auf Sulfurbank im County Lake ein zinnoberführender Trachyt, ohne Zweifel posteoocenen Ursprungs, abgebaut.

Ebenso sind gewisse Geysir und die neuen Ablagerungen von Kalk und Kieselerde an den heissen Quellen durch Zinnober roth gefärbt; auch ausserhalb Californien findet man diese Erscheinungen bestätigt, so setzen die Steamboat Springs in Washoe eine Menge poröser Kieselerde nebst einer krystallinischen Masse Schwefel und Zinnober ab, deren Halt nicht geringer ist, als derjenige der jetzt abgebauten Lager. Sulfurbank selbst ist wohl das einzige Beispiel eines Bergbaues auf einem Lager, das noch in der Bildung begriffen ist. Auch auf Island fand des Cloizeaux beim grossen Geysir Geoden mit Zinnoberkrystallen und Liversidge zu Ohaiawai auf Neuseeland warme Quellen mit Zinnoberausscheidungen und beobachtete de Chancontois zu Puznola bei Neapel an der Hauptfumarole der dortigen Solfatara Incrustationen von Zinnober und Realgar.

Die Aera der Quecksilber-Emanationen nach der ganzen Länge der Coastrange scheint mit dem Empordringen der Serpentin geschlossen zu sein, wenn auch die obigen Erscheinungen immerhin als fernes und schwaches Echo derselben betrachtet werden müssen.

(Fortsetzung folgt.)

<sup>1)</sup> Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, 1877, Nr. 8. J. v. Schröckinger: Pošepnyt, ein neues Harz in Californien.

und kosten gegenwärtig 18 fl pro 100kg, somit zusammen 143 fl 82 kr, während eine hölzerne Welle nebst 48 Däumlingen an Holzmaterial . . . . . 30 fl — kr an Arbeit . . . . . 40 fl — kr 48 gusseiserne Däumlinge im Gewichte von 518kg und im Geldwerthe von . . . . . 37 fl 81 kr zusammen . . . 107 fl 81 kr

erfordert.

Eine Stahlpochwelle für 12 Eisen sammt 12 Daumen wog 752kg à 22 kr = 165 fl 44 kr.

Die hölzernen Pochwellen sind um 25 bis 35 Procent billiger als schmiedeiserne oder stählerne, müssen aber nach kurzer Betriebszeit abgeworfen werden, während bei schmiedeisenen Wellen das nach weit längerer Dauer abgenützte Eisenmaterial noch immer einen bedeutenden Werth hat.

Gusseiserne Pochwellen bewähren sich nicht, weil selbe häufig brechen.

4. Conische Kerne für das Aufkeilen der Quetschwalzenhülsen.

Im October 1878 wurde versucht, im unteren Adalberti-Quetschwerke conische hohle Kerne zum Aufkeilen der Quetschwalzenhülsen anzuwenden.

In der Zeichnung (Fig. 23 bis 25) bedeuten:

a die Walzenwelle,

b den conischen Kern für die Auflagerung der Quetschwalzenhülse; derselbe wird mit Keilen auf der Welle fixirt.

Damit auch der Kern auf der Welle nicht rutscht, wäre die Welle mit einem Bund zu versehen, gegen welchen sich der Kern lehnt, der ausserdem durch den Keil auf der Welle festgemacht wird.

Die Quetschwalze ist dem conischen Kerne entsprechend innen auch conisch und wird mit vier quadratischen Schaft besitzenden Schrauben c an den conischen Kern b fixirt.

Die Köpfe der Schrauben sind umgebogen und lehnen sich in Ausschnitte der Kerne oder auch blos an die äussere Fläche der Kerne und werden die conischen Hülsen auf den Kernen durch die Muttern d fixirt.

Diese Verbindung ist auch für cylindrische Kerne und Walzenhülsen anwendbar und ist im letzteren Falle die äussere Form des Conus und die innere Form der Walzenhülse weniger heiklich, auch wäre damit eine Material-Ersparung gegenüber den conischen Walzenhülsen verbunden.

Bei einem blossen Fixiren der cylindrischen Walzenhülsen durch 3 oder 4 Keile auf den cylindrischen gusseisernen Kernen rutscht die Hülse häufig zur Seite und entspricht daher obige Verbindung besser.

Die beschriebene Verbindung zeichnet sich durch besondere Festigkeit aus.

Das zur Seite Rutschen der Walzenhülsen geschieht auch, wenn die Kerne schwächer gehalten werden und zwischen Kern und Hülse eine Holzverkeilung angebracht wird.

Die Walzenhülsen wurden in Pfabram 0,260m breit gemacht.

5. Armkreuze für Siebtrommeln.

Gute Armkreuze für Siebtrommeln bestehen aus einer Nabe mit vier angegossenen Armen, Fig. 28 und 29.

Die Enden der Arme laufen in nach dem Durchmesser der Siebtrommel gekrümmte Segmente aus, welche für Sieb-

trommeln von Im Durchmesser etwa 0,204m lang und 0,064 bis 0,080m breit sind.

Auf diese Segmente zweier gegenüber liegenden Armkreuze wird zunächst das gerollte Blechsieb, darauf in der Verticalebene der Armkreuze ein Ring aus Bandeisen von 8cm Breite und 6mm Stärke gelegt und das Sieb und der Ring mit 13mm starken Schrauben an die an den Enden der Arme angegossenen Segmente angezogen.

Derartige Siebtrommel-Armkreuze bewähren sich sehr gut und sind den aus einer gusseisernen Rosette mit eingesetzten schmiedeisenen Armen bestehenden vorzuziehen, da die letzteren sehr bald schadhaft werden und dies zu öfteren Betriebsstörungen Veranlassung gibt. (Schluss folgt.)

**Die Quecksilbergewinnung in Californien.**

Nach dem Französischen des Berg-Ingenieur J. Rolland von J. H. Langer, k. k. Hüttenverwalter in Idria.

(Mit Fig. 1 bis 15 auf Tafel XIV.)

(Fortsetzung.)

**3. Bergbaubetrieb.**

Als Hauptrepräsentanten der Quecksilberwerke Californiens können die Gruben von New-Almaden, Redington und Sulfurbank betrachtet werden, da selbe nicht nur durch die Grösse ihrer Erzeugung, sondern auch durch die besten hüttenmännischen Einrichtungen sich auszeichnen.

a) New-Almaden.

Diese durch ihre grosse Production hervorragende Grube liegt nebst den Nachbargruben von Enriqueta und Guadalupe circa 100km südöstlich von San Francisco, in einer Abzweigung des Hauptgebirges, in der Santa Cruzrange, deren dominirender Punkt Chisnantuck, sich zu 537m Höhe erhebt. Metamorphische Gebilde, ohne Fossilien, der Kreideformation angehörend, bilden neben Kieselschiefer und Jaspis die meisten Anhöhen, so auch den Chisnantuck, und sind mit dem Vorkommen des Mount Diablo identisch. Ausserdem treten auch metamorphische Kalke und sehr häufig Serpentine auf.

Die Hügel, welche die Lagerstätten von New-Almaden enthalten, bestehen vorzugsweise aus metamorphischen, der Kreide angehörigen Gebirggliedern — schwarzen Thonschiefern meist sehr zersetzt ockerig, weissem Schiefer (Chlorit und Talk-schiefer), quarzitischem Schiefer, Jaspisen, eisenhaltigen Quarziten, grauen und grünen Sandsteinen, weissen und schwarzen Kalken und Kalkbreccien. Alle diese Gesteine haben mehr oder weniger ihre regelmässige Schichtung verloren, und sind von meist compacten Serpentinmassen durchdrungen, mit denen im Contact das Gestein magnesiahaltig beobachtet wird.

Der sehr selten krystallinisch auftretende Zinnober imprägnirt in Begleitung von festen und flüssigen Bitumen mit Pyriten und Eisenoxyd in verschiedenem Masse diverse Schichten. Mehr an der Oberfläche kommen sehr häufig stark zersetzte und eisenhaltige Thonschiefer, in der Teufe dagegen diverse Schiefer von weisser und grüner Färbung, sowie Sand- und Kalksteine vor.

Das Gestein ist nach allen Richtungen von kleinen Calcit-, Quarz- und Serpentinadern, sowie von Zinnober-schnürchen durchkreuzt. Wie überall, so erscheinen auch hier die armen und reichen Imprägnationszonen in Gestalt von

linsenförmigen Putzen oder in Form unregelmässiger Gänge, und kommen die reichsten Imprägnationen meist im Contact mit taubem Serpentin und Talkschiefer vor.

Die ersten Arbeiten, bekannt unter dem Namen der alten Grube, wurden im Jahre 1845 auf einem Berge von 512m Seehöhe begonnen und ist diese Grube bis auf den heutigen Tag noch im Betriebe.

Dieses Revier hat eine Erstreckung von 630m von Norden nach Süden und 360m von Westen nach Osten, bei einer saigeren Teufe von 240m; das Zinnobervorkommen ist ungemein unregelmässig, die abbauwürdigen Erzputzen sind ohne alle Wechselbeziehung zu einander, ohne Zusammenhang, sowohl was Schichtung, als auch was Mächtigkeit und Verflächen betrifft; dieselben sind bereits mehr weniger vollkommen abgebaut und findet man an Stelle derselben Zechen von sehr grossen Dimensionen.

Diese alten Gruben von New-Almaden bestehen der Hauptsache nach aus drei Hauptgruppen: 1. Die Südwest-Gruppe oder San Francisco, 2. die Centralgruppe, 3. die nördliche Gruppe, welche letztere in zwei Abtheilungen: Nord-West oder Santa Rita West und Nord-Ost oder Velasco, zerfällt, beide vereinigen sich im Süden und stehen mit der Centralgruppe durch Great Santa Rita in Verbindung. Das Erzvorkommen von Great Santa Rita ist das grösste unter den bis jetzt bekannten. Der grosse Erzstock daselbst hatte eine linsenförmige Gestalt, eine horizontale Erstreckung von 90m nach Nord-Nordwest, 24m mittlerer Breite und 9m mittlerer Mächtigkeit, wurde in den Jahren 1865 bis 1868 abgebaut und ergab einen durchschnittlichen Halt von 25% Hg, obzwar auch Partien mit 60 bis 70% Hg-Halt vorkamen.

Von dem Schachte Principal der alten Grube geht der Stollen gleichen Namens in einer Teufe von 90m und bei 240m der Tagstollen zu Tage.

Das Herabgehen der Erzeugung in der Periode 1870 bis 1874, vorzugsweise durch Vernachlässigung der Vorbaue verursacht, forderte in dieser Richtung zu grossen Arbeiten auf und gelang es später, mehrere hältige Zonen, sowohl dem Streichen, als auch dem Verflächen nach, aufzuschliessen, wodurch die Deckung für eine gewisse Zeit vorhanden ist.

So fand man mittelst eines Querschlages vom Schachte Principal auf Santa Rita West eine gänzliche Imprägnationszone, die ziemlich regelmässig unter 40° einfällt. Die Imprägnation des Gesteins selbst ist unregelmässig. Eine Verlängerung dieses Schlages führte zur Auffindung von New Santa Rita West.

Ein neuer Schacht (Randol), 540m im Norden und 150m im Westen vom Schachte Principal, schloss eine neue Zone auf, die ein neues noch unbekanntes Grubenrevier bildet, welches eben in Etagen von je 30m Höhe eingetheilt und durch Querschläge und Strecken zum Abbau vorgerichtet wurde; die Imprägnation ist daselbst sehr verschieden; Vortheile bietet die Festigkeit des Gesteins insoferne, als die grossen Zechen ohne Zimmerung stehen.

Auf diese Weise wurden die Erze von Victoria in den Jahren 1872 bis 1874 abgebaut, die erst in 300m Teufe etwas bessere Hälte aufwies und von 330m an auf 75m sich stetig veredelte, und war der Erzstock O'Brien der productivste Punkt New-Almadens (1872 bis 1876). Im Jahre 1876 wurden die Etagen von 360, 390, 420m vorgerichtet und zeigten sich gute

Anbrüche und wurde 1877 der Schacht Randol bis auf 480m saiger niedergetrieben. Im Nordwesten, 330m vom Schacht Randol, wird ein anderer Schacht abgeteuft.

Mittelst eines 168m langen, von der alten Grube San Francisco gegen Südwesten getriebenen Querschlages fand man in 600m Entfernung vom Schachte Principal einen Erzstock von 30m Mächtigkeit und 60m Länge, der sich als zu einer regelmässig imprägnirten Zone vom Streichen nach Nordsüd und Einfallen von 45° gegen West gehörig auswies. Es wurde nach dem Einfallen desselben ein Schacht abgeteuft und mit dem Stollen verbunden, und das neue Revier New-World genannt.

Schliesslich erschloss man mit dem Stollen von Gorge Profonde 1873 eine neue Zone am östlichen Abhange, auf der die Grube Cora Blanca baut. Diese Grube besitzt zwei Schächte: Cora Blanca und Gray und erhielt man mit dem ersteren 1873 einen 130m langen, 15m mächtigen Erzstock, in der Teufe verarmte aber diese Grube und sollte im Jahre 1876 aufgelassen werden, während mit Gray ein neuer Putzen in 300m angefahren werden sollte.

Von der Nähe der Hütte aus, welche in der Schlucht von Almitos liegt, trieb man 1874 eine Strecke, den Hüttenstollen, um die Förderung von Cora Blanca auf demselben einzuleiten, doch wurde der Weiterbetrieb im Jahre 1876 der geringen Förderung der Grube wegen eingestellt.

In New-Almaden ist, ganz im Zusammenhange mit dem, aus den vorausgeschickten Notizen über die Grubenverhältnisse ersichtlichen unregelmässigen und absätzigen Erzvorkommen, auch der Halt der Erze ein sehr verschiedener. Die geförderten Zeuge werden grösstentheils erst ober Tags geschieden und classirt und dürften circa zwei Drittel des gesammten Haufwerkes als nicht brennwürdig ausgeschieden werden. Der hältige dritte Theil wird der Korngrösse nach in zwei Classen zur Hütte geliefert, und zwar  $\frac{1}{3}$  hievon als meist reiche Groberze oder Stufen von 0,02 bis 0,2m Grösse und  $\frac{2}{3}$  hievon als meist reiches Grubeklein oder Gries von 0,02m bis Staubform; ausserdem gewinnt man aus den alten Halden arme Stufen und arme Gries.

	1875 und 1876.	
Den Halt der reichen Stufen berechnete man mit . . . . .	9,68%	14,31%
Den Halt der reichen und armen Stufen berechnete man mit . . . . .	6,92 „	9,32 „
Den Halt der reichen und armen Stufen und Gries mit . . . . .	3,33 „	4,69 „
Den Halt der Gries im Durchschnitte . . .	1%	
Den Halt der armen Stufen . . . . .	2 „ Hg.	

Der Abbau erfolgt, nachdem die Imprägnationszonen mittelst Strecken aufgeschlossen, und je nach Bedarf und Umständen durch Ausrichtungsbau (Schläge nach den Hauptdimensionen) vorbereitet sind, mittelst einer Art grossen Ulmbau. Das gesammte Erzhaufwerk wird gefördert, die grossen Zechen werden selten versetzt, dagegen im Bedarfsfalle gezimmert. Alter hältiger Versatz wird heutzutage, wo das Grubenerz nicht immer hinreicht, ebenfalls abgebaut und mit den von den Halden ausgekutteten Partien als arme Erze verhüttet und bilden die alten grossen Halden jetzt die Hauptreserve an Gefällen. Man gewinnt circa 700t arme Erze pro Monat.

Im Jahre 1876 wurde an Fördergut erzeugt:  
 vom Hüttenstollen . . 2301t \*)  
 von den Schächten und hievon 4521t reiche Erze  
 Strecken . . . . . 21194t 8729t Grubenklein  
 aus den Erzabbauen . 39751t  
 zusammen 63246t zusammen 13250t Brennzeuge,  
 d. i. rund  $\frac{1}{3}$  der ganzen Förderung von dem Erzabbau. Es  
 betrug somit die Förderung, exclusive des noch nicht activen  
 Hüttenstollens im Ganzen 60945t und waren hievon

7,50%	reiche Erze,
14,50	" Grubenklein,
78,00	" Berge.

Ausser diesem Quantum wurden noch aus den alten  
 Halden 3633t armer Gefälle ausgekuttet, somit im Ganzen  
 16883t Brennzeuge erzeugt, hievon waren reiche Stufen von der

alten Grube . . . . .	3412t
San Francisco . . . . .	412t
Cora Blanca . . . . .	685t
Valasco . . . . .	12t
Arme Stufen von den Halden . . .	2885t
" Griese aus der Grube . . . . .	8729t
" " von den Halden . . . . .	748t
<hr/>	
16883t	

In demselben Jahre wurden im Schachtabteufen 174, an  
 Strecken und Querschlägen für Vorbaue, Wasserabzug, Wetter-  
 führung und Eisenbahnförderung 1922, im Ganzen 2096m aus-  
 gefahren.

Die Gesamtkosten des Abbaues, der Hilfs- und Vor-  
 baue sammt Zimmerung und Förderung und den allgemeinen

1871	reiche Stufen	6671t,	arme Stufen	834t,	Griese	3630t,	in Summa	11135t,	pro t	136,50 Francs
1872	" "	4716t,	" "	1116t,	"	4884t,	" "	10716t,	" "	150,60 "
1873	" "	2939t,	" "	1336t,	"	9326t,	" "	13601t,	" "	105,45 "
1874	" "	2871t,	" "	2907t,	"	12782t,	" "	15560t,	" "	92,20 "
1875	" "	3963t,	" "	2093t,	"	13552t,	" "	17408t,	" "	96,90 "
1876	" "	4521t,	" "	2885t,	"	9477t,	" "	16883t,	" "	80,— "
<hr/>										
Zusammen reiche Stufen 25681t, arme Stufen 11171t, Griese 51451t, in Summa 88303t, pro t 150,50 Francs an Handarbeit, und 11,60 Frs an Materialbedarf.										

(Fortsetzung folgt.)

Auslagen betragen beim Betrieb exclusive neuer Investituren  
 1547000 Francs, wovon 195900 Francs für Material und  
 1351200 " " Arbeit entfallen.

Die Belenchtung, welche 116460 Francs und das Spreng-  
 material, das 104690 Francs erforderte, haben die Bergleute  
 selbst zu tragen.

Nach den diversen Arbeiten vertheilen sich die Kosten  
 wie folgt:

Abbau, nach der Tonne gezahlt . . . . .	533480 Frs
Scheidung " " " " . . . . .	61470 "
Gewinnung armer Erze, nach der Tonne gezahlt	70510 "
" von Kleinerzen " " " " . . . . .	29870 "
Förderung der Gefälle in Hundsnach der Tonne	
gezahlt . . . . .	21040 "
Eisenbahnförderung nach der Tonne gezahlt . . .	118580 "
Schacht- und Stollenbetrieb nach Meter . . . . .	338570 "
Zimmerlings- und Häuer-Arbeiten im Schichtenlohn	59560 "
Specielle Schichten . . . . .	97170 "
Aufsicht . . . . .	20950 "
<hr/>	
1351200 Frs.	

Die Arbeit erfolgt, wie dies am Stillen Ocean meist  
 üblich, zum Theil in Schichtenlohn, es hat sich aber die Ge-  
 dingarbeit in New-Almaden als sehr vortheilhaft erwiesen. Zur  
 Zeit des Besuches des Herrn Rolland betrug der Durchschnitts-  
 lohn pro zehnstündige Schicht bei 333 Bergleuten 8,4 und bei  
 289 Bergleuten 14,8 Francs. Die Anzahl der bei der Grube  
 beschäftigten Arbeiter war im Jahre 1876 414 Mann, hievon  
 40 Chinesen bei der Scheidung.

Die Gewinnung der Grubenerze in den letzten sechs  
 Jahren berechnet sich, wie folgt:

## Ueber das Vorkommen von Kohlen auf den ost-asiatischen Inseln.

Von R. Helmhacker.  
 (Schluss.)

Die Steinkohlen der Insel Sachalin.

Die zu Russland gehörende Insel Sachalin liegt in der  
 nördlichen Fortsetzung des Hauptgebirgszuges der japanesischen  
 Inseln, und trotzdem, dass nur die Küste der Insel etwas besser  
 bekannt ist, findet man an derselben reiche Steinkohlenlager-  
 stätten. Durch die Regierung, eigentlich die Militärverwaltung  
 von Ostsibirien, wurden die Küsten auf das Vorkommen von  
 Steinkohle untersucht und durch zahlreiche Schürfe das Vor-  
 handensein von ausgedehnten Steinkohlenlagern nachgewiesen.  
 Um die erschürften Steinkohlenlager in Besitz zu nehmen,  
 wurden an dergleichen Orten Militärposten errichtet und die

\*) Die hier als Einheit angeführte Tonne ist gleich  
 2000 Pfund avoir du poids = 907,185kg.

Besitznahme der Steinkohlenlagerstätten durch aufgestellte Pfähle  
 mit darauf Bezug nehmenden Aufschriften angezeigt. Die Aus-  
 dehnung der steinkohlenführenden Gebilde ist vom äussersten  
 Norden der Insel, längs der Westküste derselben bis zur Süd-  
 spitze derselben nachgewiesen, allein auch die Ostküste und  
 das Innere der Insel führen Steinkohlenlager.

Die aufgeschürften und bis jetzt als bauwürdig erkannten  
 Steinkohlenlagerstätten sind aus Mangel irgend einer Topo-  
 graphie an dieser noch so wenig bekannten Insel durch Ziffern  
 früher (in Nr. 16 d. Zeitschr.) gegebenen Abbildung angedeutet.

Indem von Norden an der Westküste Sachalin's gegen  
 Süden zu und dann wieder von Süden an der Ostküste gegen  
 Norden zu gezählt wird, erhält man folgende bekannte Stein-  
 kohlenvorkommen:

1. An dem nördlichen Ende der Insel ist in der Bucht  
 von Kuegda ein Lager von  $\frac{2}{3}$ m Mächtigkeit bekannt; die  
 Steinkohle hat besonders branchbare Eigenschaften.
2. In der Nähe der Ansiedelung Pilevo.

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur:

**Egid Jarolimek,**

k. k. Bergrath und technischer Consulent im Ackerbau-Ministerium.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Carl Ritter von Ernst, Director der k. k. Bergwerksproducten-Verschleissdirection, Franz Kupelwieser, k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium, Franz Posepny, k. k. Ministerial-Vice-Secretär und Franz Roehelt, Director der k. k. Bergakademie 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 Beigaben. Der Pränumerationspreis ist jährlich mit franco Postversendung oder mit Zustellung loco Wien 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl. Für Deutschland jährlich 24 Mark, halbjährig 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbst 1879 Fromme's monatlichen Kalender pro 1880 als Gratisprämie. — Inserate 10 kr. ö. W. oder 20 Pfennig die dreispaltige Nonpareillez. Bei wiederholter Einschaltung wird Rabatt gewährt. — Zuschriften jeder Art sind franco an die Verlagshandlung zu richten. Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Quecksilbergewinnung in Californien. (Fortsetzung.) — Die Erzlagerstätten an dem Oreskovica-Bache. — Stevenot's Freigold-Amalgamator. — Ueber die Umladung von Kohlen auf Eisenbahnen und Wasserstrassen. — Aufbereitungs-Notizen. (Schluss.) — Mittheilungen aus den Vereinen. — Notizen. — Literatur. — Amtliches — Ankündigungen.

## Die Quecksilbergewinnung in Californien.

Nach dem Französischen des Berg-Ingenieur J. Rolland von J. H. Langer, k. k. Hüttenverwalter in Idria.

(Mit Fig. 1 bis 15 auf Tafel XIV.)

(Fortsetzung.)

b) Redington.

Auf der Höhe des Thales Napa, 100km von San Francisco nördlich in der Nähe von Napa City kommen die Zinnoberlager von Redington, Manhattan California und einiger anderer Gruben in Opalen, von Serpentininen begleitet vor. Diese Opale bestehen ausschliesslich aus Hydrophan und Hyalit und fand hier Michel Levy eine interessante Perlitstructur. Dieses Gebirgsgestein ist nicht imprägnirt und wird bloß an dem Contact derselben mit einem der Kreide angehörigen, mehr weniger mit Opal imprägnirten Sandstein, der Letztere abgebaut. Die Contactfläche dieser zwei Gebirgsgesteine ist der ganzen bekannten Erstreckung nach vollkommen eben, hat Streichen NS.—SO. und fällt unter 45° gegen SO. und ist in derselben Gestalt auf 150m dem Streichen und 120m dem Verflachen nach bekannt. Der Zinnober, in Begleitung von Schwefelmetallen und bituminösen Substanzen, durchdringt das erzführende Gestein vom Hangenden aus in Form von Adern und Nestern in verschiedener Mächtigkeit, wobei an dem Contact mit dem Hangenden des Lagers der grösste Adel herrscht, während dasselbe selbst vollkommen taub ist.

Der Abbau erfolgt vom Schachte, der in den tauben Opalen getrieben ist, indem man von da aus längs dem Streichen eine Strecke treibt und dann die Lagerstätte verquert, gutes Erz wird herausgenommen, schlechtere Partien bloß durchfahren. Der Teufe nach ist die Grube in mehrere Etagen eingetheilt. Die Entwicklung von Kohlensäure in den Abbanen ist nicht unbedeutend.

Die Erze werden in zwei Classen, Stufen und Griese, mit einem Halt von 1—3% geschieden und kommen zu der dieser Grube gehörigen Hütte zu Knoxville.

c) Sulfurbank.

Unter dem Namen Sulfurbank begreift man eine niedere lange Hügelkette im Osten des Clear-See, die in einer kleinen Entfernung von dem ebenen Seenerfer sich gegen Nord und Ost auf beiläufig 30m Höhe ganz steril, ohne jede Spur von Vegetation erhebt. Der daselbst vorkommende Schwefel bildete vor einigen Jahren das Object der Thätigkeit der Sulfurbank Company, welche aber nicht reussirte. Im Jahre 1874 wurde Zinnober gefunden und eine neue Compagnie zur Ausbeutung dieses Fundes gegründet.

Eine ganze Serie offener Baue constatirte an verschiedenen Punkten das Vorkommen eines zwar armen, aber massenhaften Zinnoberlagers. Die Arbeiten gingen rasch vorwärts und schon nach wenigen Monaten gehörte die neue Grube unter die ergiebigsten Californiens. Das Vorkommen auf Sulfurbank ist ebenso merkwürdig als grossartig. Die Hügelkette besteht aus trachytischen Massen in abwechselnden Lagen von Gestein, Laven, Breccien und Verwitterungsproducten derselben, stets von Opalen begleitet. Das unterhalb liegende Terrain, der Kreide angehörig, wird von einer Menge warmer Quellen durchzogen und durchdringen die emporsteigende Dämpfe die porösen lockeren Massen, zersetzen dieselben und condensiren sich entweder im Innern oder an der Oberfläche derselben.

Einzelne Partien des Gesteines erscheinen in Form grosser fester Blöcke ganz unverändert und ermöglichen eine Beurtheilung seiner ursprünglichen Beschaffenheit, es ist dies ein mehr weniger compacter oder auch ganz poröser Trachyt. Alles zersetzte Gestein ist in Form von Adern, Nestern,

Schnüren oder als vollkommen dichte unsichtbare Imprägnation durchzogen und findet man auch zinneroberführende Opale. Der Zinnober ist im Allgemeinen amorph, (wenn auch schon kleine Krystalle gefunden wurden), meist sehr fein in der Masse verteilt und verhältnissmässig rein, kommt übrigens auch an einigen Punkten in compacten Massen mit Metalloxyden, bituminösen Substanzen, Thon und Kieselerde vor.

Die Beimengungen von freiem Schwefel, der bei dem Hüttenbetriebe recht unangenehm werden kann, sind bedeutend und wird derselbe mitunter für sich ausgehalten und raffinirt; Pyrite dagegen sind selten.

Nach einer Analyse von C. Vincent enthielt compactes Erz aus einem reichen Anbruche 10,27% Quecksilber, 9,45% Eisenoxyd, 10,19% bituminöse Substanzen, 13,04% freien Schwefel, 13,30% gebundenen Schwefel, 14,06% Kieselerde, 3,72% Thonerde, andere Stücke ergaben bis 40% Quecksilber, einen für Sulfurbank ungewöhnlichen Halt.

Noch muss das Vorkommen von Borsäure erwähnt werden.

Mit allen bis jetzt eröffneten Aufschlussbauen auf Sulfurbank wurde Zinnober constatirt, und zwar von kaum bemerkenswerthen Spuren bis zu reichen Imprägnationen. Der grösste Adel herrscht im Osten der Baue, wo die festen tauben Blöcke seltener sind, dagegen die erdigen Massen vorherrschen. Man findet daselbst grosse Quantitäten erdiger, feuchter, dunkler, an Zinnober reicher Massen, die sauer sind und viel Schwefel enthalten. Die Gewinnung derselben ist sehr leicht, da man mitunter nicht einmal Keilhauen, sondern nur Schaufeln gebraucht. An diesem Punkte fand man auch heisse Quellen, die viel Kohlensäure und Schwefelwasserstoff ausströmen und scheint hier der Bergmann die Natur in Bildung eines Schwefel- und Quecksilbererzlagers gestört zu haben.

Das unterhalb liegende Terrain aus Thonschiefern in der verschiedenartigsten Schichtung bestehend, dürfte wohl die Grenze des Vordringens nach unten bilden, da weiterhin die Belästigung durch schädliche Ausströmungen unüberwindliche Hindernisse in den Weg legen dürfte.

Vollkommen imprägnirt sind die Hügel nicht, da man auch Strecken ganz im Tauben getrieben hat. Die Mächtigkeit der Lager berechneten W. Ashburn, J. D. Hague und Th. Price im Jahre 1875 bei einer Grundfläche von 56 400qm und 10m Höhe mit Rücksicht auf die sterilen Partien mit 376 000kqm oder 662 400t mit einem Halte von 1,75 oder einschliesslich der tauben Partien 1,13% Quecksilber. Vincent fand im Jahre 1876 einen Durchschnittshalt von 1%.

Die Gewinnung ist, wie schon erwähnt, sehr leicht und belaufen sich die Kosten sammt Trocknen und Magaziniren (da nur in der trockenen Jahreszeit gearbeitet werden kann) auf circa 3,75—5 Frcs pro Tonne.

Der Abbau besteht aus einem System offener Strecken und beschäftigte 1876 125 Chinesen mit 6,5 Frcs Schichtenlohn nebst einem Aufseher, der 520 Frcs pro Monat bezug.

Versuche mit Concentrirung der aus einem Quarz gange erhaltenen Erze mittelst des Frue Vanning Concentrators ergaben wohl gute Resultate, dürften sich aber gegenüber der billigen Hüttenarbeit nicht rentiren.

#### 4. Hüttenbetrieb.

A. Erze, allgemeine Bemerkungen über Ofensysteme und Condensations-Vorrichtungen, Verarbeitung der Stupp.

Sowie bei der Beschreibung der Bergbauverhältnisse, wird auch hier nicht ein Bild aller von Herrn Rolland besuchten Hüttenanlagen entworfen werden, da er zur Illustration des Zustandes der metallurgischen Gewinnung von Quecksilber in Californien nur jene Werke in den Bereich seiner Abhandlung zog, die sowohl durch die Vorzüglichkeit der Einrichtungen, Grösse der Anlage, als auch durch besondere Eigenthümlichkeit ihrer Ofenconstructionen sich für diesen Zweck am besten eigneten. Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse werden die Werke von New-Almaden, Redington (Knoxville) und Sulfurbank zu betrachten sein.

Im grossen Ganzen unterscheidet man nicht nur auf diesen Werken, sondern überhaupt in Californien die Erze einmal der Korngrösse nach, wofür sich am besten die in Idria gebräuchlichen Benennungen: Stufen und Griese eignen, andererseits dem Halte nach, als arme und reiche Erze und lassen sich dieselben mit Bezug auf diese zwei Momente zu New-Almaden als reiche und arme Stufen von 0,02—0,2m Grösse und Griese von 0,02m bis zum feinen Staub gruppiren und hatten die Stufen im Jahre 1875 einen Quecksilberhalt von 9,68, beziehungsweise 2%, 1876 14,31 und 1,5%, die Griese von rund 1%. Der Durchschnittshalt der verarbeiteten Brennzeuge betrug im ersteren Jahre 3,33, im letzteren Jahre 4,69% Quecksilber.

Die Gangart der New-Almadener Zeuge ist sehr verschieden: Sandstein, Kalkstein, Schiefer etc. Das Verhältniss der Stufen zu Griesen ist hier grösser als auf jedem der anderen Werke Californiens.

Die Bergart der Erze von Redington ist sehr quarzig und pyrithältig, Stufen gibt es sehr wenig, da vorwiegend Griese fallen, erstere haben eine Grösse von 0,6 bis 0,2m, von dieser Grösse an kommt Alles unter die Griese. Der Halt wird mit durchschnittlich 1 bis 3% angegeben.

Ganz eigenartig sind die Brennzeuge der Sulfurbank, dieselben bestehen aus mit Zinnober imprägnirtem, mehr oder weniger zersetztem Trachyt, trachytischen Lawen, Bimsstein etc. in Verbindung mit Metalloxyden, bituminösen Substanzen, Thon und Kieselerde, meist innig mit Schwefel und sogar Borsäure gemengt. Das ganze Erzquantum ist von feinem Korn, mitunter ganz erdig. Der durchschnittliche Halt beträgt 1,75% Quecksilber.

Das natürliche, doch nur in geringen Mengen und selten vorkommende Quecksilber wird durch einfache Destillation gewonnen, wogegen das eigentliche Quecksilbererz der natürliche Zinnober ist und entweder in Muffeln oder Röstöfen zu Gute gebracht wird.

In Muffeln werden die Erze mit Aetzkalk beschickt verarbeitet, doch sind diese Apparate beinahe vollkommen ausser Verwendung gekommen und werden hauptsächlich nur zur Verarbeitung des abfallenden Zwischenproductes, der Stupp, verwendet.

Die Gusseisernen Muffeln haben meist eine Länge von 2,7m, 0,6m Breite und 0,45m Höhe, das Erz chargirt man auf

den Boden der Muffel und werden 200—250kg pro 24h und Muffel durchgesetzt. Auf Sulfurbank bestanden 1876 drei Ofengruppen von je fünf Muffeln, doch waren hievon bloss zwei im Betriebe und wurden in einer derselben 56%ige Erze und 10%ige Schliche von der Concentration, in der anderen aber Stupp gebrannt.

Wenn auch die Kosten einer Muffelofenanlage gering sind, so ist dagegen nicht nur der Bedarf an Brennmaterial hoch, die Arbeit theuer, sondern auch der Betrieb ungesund.

Die Röstöfen basiren durchgehends auf dem Principe, bei niedriger Temperatur den S des Zinnober zu  $SO_2$  zu verbrennen und das in Dampfform freiwerdende Hg zu condensiren. Der Röstprocess ist verhältnissmässig leicht, dagegen die Condensation ein höchst delicates Punkt des ganzen Processes und rühren nach Aussage der Fachleute die Abgänge bei der Verarbeitung der Quecksilbererze weniger von der Unvollkommenheit der Röstung, als vom Eindringen des Quecksilbers in die Condensationsvorrichtungen und Wegschwemmen desselben durch Condensationswasser her. Was die verschiedenen Ofensysteme betrifft, so müssen im Allgemeinen vorerst Oefen mit intermittirendem und mit continuirlichem Betrieb unterschieden werden. Die ersteren Oefen, früher in Californien allgemein üblich, sind heutzutage beinahe vollkommen aufgegeben und durch continuirliche, mit vervollkommeneten Condensationssystemen versehene, ersetzt. Anfänglich arbeiteten diese neuen Oefen meist wenig ökonomisch, doch gelang es später, die Kosten immer mehr herabzusetzen.

Die continuirlich und automatisch arbeitenden Oefen für Griese, eine amerikanische Erfindung<sup>1)</sup>, erzielten grosse Erfolge, ermöglichten es, Griese ohne vorherige Umgestaltung zu Erzriegeln zu verarbeiten, wobei man die Kosten derart herabbrachte, dass auch minderhaltige Erze, die früher auf die Halde gingen, mit Vortheil zu Gute gebracht werden konnten.

Als Material für die Condensationsvorrichtungen verwendet man Ziegeln, Gusseisen, Holz und in neuester Zeit auch Glas. Die gemanerten Condensationskammern, welche mitunter mit gusseiserner Sohle und Decke versehen sind, haben den Vortheil verhältnissmässig billiger Herstellung, behindern weniger den Zug, wirken durch die grösseren Räume günstig, sind dagegen schlechte Wärmeleiter und absorbiren viel Metall, welches beim Abtragen derselben wohl zum grossen Theile wieder gewonnen werden kann.

Das Gusseisen ist ein guter Wärmeleiter, gestattet den Condensationsvorrichtungen alle möglichen Formen zu geben, so dass möglichst grosse Condensationsflächen erzielt werden, ist dagegen theurer und den Zerstörungen durch Luft und

<sup>1)</sup> Wenn auch die Construction der Oefen von Livermore, Scott & Hutner etc. gegenüber den viel früher entworfenen Oefen von Hasenclever, Stetefeld, Gerstenhöfer, Moser, die alle automatisch wirken, ihre Eigenschaften besitzt, so muss mit Rücksicht auf die Gemeinschaftlichkeit des Grundprincipes der Ausdruck „amerikanische Erfindung“ als nicht ganz richtig bezeichnet werden. Hiemit soll allerdings das Verdienst der amerikanischen Hüttenleute nicht geschmälert werden, nur ist es diesbezüglich noch nothwendig zu bemerken, dass Vorversuche mit der Verwerthung des Grundprincipes der continuirlichen und automatischen Arbeit für das Quecksilberhüttenwesen (vielleicht in noch praktischerer Form und Weise) auch in Idria im Winter des Jahres 1877 ausgeführt wurden. J. H. L.

saure Wasser sehr ausgesetzt. Das Holz ist billig, die Apparate daraus sind leicht herzustellen, es wird nur auf gewisse Tiefe von den Dämpfen angegriffen, ist jedoch ein schlechter Wärmeleiter. Das Glas, wohl ein schlechter Wärmeleiter, kann, da es nicht angegriffen wird, in ganz dünnen Tafeln verwendet werden und leistet dann eben so gute Dienste als dicke Gusseisenplatten.

Die Herstellung des nöthigen Zuges erfolgt entweder mittelst Ventilatoren oder Essen. Der Zug bei Anwendung der letzteren ist mehr unregelmässig und muss am Fusse der Esse meist eine Feuerung nachhelfen, Ventilatoren gestatten dagegen eine viel leichtere Regulirung.

Wenn auch die Verarbeitung der Stupp als eine Nacharbeit erst am Schlusse behandelt werden sollte, so wollen wir, da es nur mehr eine Nebenarbeit ist, das Nöthige gleich hier erwähnen.

Die Stupp, der Gattung der verarbeiteten Erze und dem verwendeten Brennmaterial, sowie der Art und Weise des Processes nach sowohl in Quantität als Qualität verschieden, besteht im Allgemeinen aus einem Gemenge von flüchtigen Producten des Brennprocesses nebst Flugstaub und Asche, ist stets feucht und sauer, hält freies Quecksilber bis zu 50% und auch Zinnober. Dieses Zwischenproduct wird meist mit einem Zusatz von Aetzkalk auf geeigneten Holzböden ausgerieben und der Rückstand, mit dem gleichen Quantum Aetzkalk gemischt, in Muffeln gebrannt. Zu New-Almaden behandelt man die Stupp mit heissem Wasser, mengt selbe dann mit Holzasche und verarbeitet sie im Röstofen.

(Fortsetzung folgt)

## Die Erzlagerstätten an dem Oreskovica-Bache.

Ein Beitrag zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse Serbiens.

Von Th. Andréé.

Ungefähr der westliche Steilabhang des eigentlichen Banater Gebirges, von der nördlichen Umgebung Deutsch-Bogschan's angefangen bis an die Donau fällt bekanntlich zusammen mit einem aus Einzelaufbrüchen bestehenden, fortlaufenden Zuge von Eruptivgesteinen, welche man nach einer längeren Unterbrechung am Westfusse des Bihargebirges bei Rézbánya unter gleichen Verhältnissen wieder findet. Die Scheide zwischen den krystallinischen Schiefnern einerseits und dem Kreidebeziehblich Jurakalke andererseits liegt im nördlichen Theile dieser Eruptionszone, entweder etwas östlich der letzteren, oder fällt ganz mit ihr zusammen; in dem südlichen Theile hingegen, in Serbien, liegt diese Gesteinsscheide etwas westlich davon, so dass da meist der Kalk allein durchbrochen ist.

Als Beispiel hiefür wäre Dognacska, Oravitza, Cziklowa u. s. w. im Banat und der oben angeführte Fundort in Serbien anzuführen. Das Verhältniss der Erzlagerstätten von Majdan Kucaina in Serbien zu dieser Eruptionszone, in welcher dieselben auch nahezu liegen, versuchte ich in einer besonderen Schrift, welche diesen Bergort zum Gegenstande hat, eingehender zu beleuchten, weshalb denn jene Contactlagerstätten hier übergangen werden können. Es liegt nicht in der Aufgabe, in petrographischer und geologischer Beziehung die Zusammengehörigkeit der erwähnten Massengesteine und der

von Kleindrossen und Mödling, dann am jenseitigen Ufer der Moldau nach h 1.

Die dritte Linie geht von Horitz nach h 4 bis 6 nach den kleinen Graphitvorkommen von Schöbesdorf und Hafnern, dann vom Kalkstein bei Lagan nach h 10 über Wetteren nach Neuchin und Kruman, und weiter über Dumrowitz nach Pagarschan, wo das Tertiärgebirge auftritt.

In diese drei Linien fallen die Graphitlager von Kruman, Schwarzbach und Mugrau, welche seit langer Zeit abgebaut werden, und daher deutliche Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse bieten.

Der die Lagerstätten enthaltende Gneis ist oft amphibolisch und nebstbei zuweilen von Kalkadern durchzogen. Man hat beobachtet, dass in der Nähe des Graphits der Glimmer in demselben Masse abnimmt, als die Graphitimprägung wächst.

Die Kalksteinlagerungen, welche beim Contacte des Graphits gewöhnlich sind, haben eine veränderliche Mächtigkeit von einigen Decimetern bis zu 20 und 30m; in der Nähe des Graphits verliert der Kalk seine krystallinische Textur fast ganz. Mitten im Graphit sind sehr oft Gneisschnüre eingelagert, die oft mehrere Meter mächtig werden. Bisher hat man in den verschiedenen abgebauten Graphitlagern bemerkt, dass die Dicke der Gneisschnüre gegen die Tiefe anwächst, dass aber auch die Mächtigkeit des Graphits in eben so raschem Verhältnisse zunimmt.

Ein den Bergleuten wohlbekannter Umstand ist es, dass, wie immer das Hangende beschaffen sei, d. h. ob es von Gneis oder von Kalkstein gebildet werde, in der Nähe des Graphits eine 10 bis 12cm dicke, eisenschüssige Imprägnation auftritt. Diese Beobachtung dient dazu, beim Vortreiben einer Strecke zu erkennen, ob man in das Hangende oder an ein Schnürchen gelangt ist, hinter welchem Graphit zu finden ist. Hat man die eisenschüssige Imprägnation erreicht, so erscheint jedes weitere Vordringen überflüssig.

Die Anwesenheit des Graphits bringt stets eine Lockerung des Gneises mit sich, welche die Infiltration der Tageswässer sehr erleichtert. Ueberall bemerkt man bis zu einer gewissen Tiefe eine vollständige Decomposition; der Gneis ist in eine braune, bröcklige Masse verwandelt, welche durch Feldspathkrystalle weisslich gefleckt ist.

Der Graphit tritt entweder in grossen Blättern oder in feingeschuppten Massen auf und bewahrt fast immer ein schiefriges Aussehen. Er ist nie ganz rein, vielmehr baut man grösstentheils eine mit Graphit mehr oder weniger imprägnirte Masse ab. Man erkennt darin Amphibol oder Granat, meistens aber zersetzte und thonige Substanzen. Der Eisenkies ist sowohl im Graphit als auch im benachbarten Kalke stark vorherrschend. Dort wo die Zersetzung nicht sehr vorgeschritten ist, findet man Gneistrümmer und Quarzlinsen von Graphit eingehüllt. Auch Kaolin hat man in Schwarzbach in grosser Menge und unter besonderen, der Aufmerksamkeit werthen Umständen gefunden. Derselbe bildet zuweilen mächtige Lager, zuweilen unregelmässige, den Graphit durchziehende Adern, ist weiss, bräunlich oder grünlich und hatte einige Zeit zur Gewinnung eingeladen.

Man unterscheidet in jeder Ablagerung Partien von weichem und hartem Graphit; der erstere besitzt in Folge der Zersetzung der dem Graphit beigemengten Materialien eine

ausserordentlich geringe Cohäsion; der letztere dagegen hat seine normale Consistenz bewahrt. Wie man in Kruman beobachtet hat, steigert sich in der Teufe das Verhältniss des harten zum weichen Graphit. In Schwarzbach ist dies zwar noch nicht gefunden worden, obgleich die Arbeiten auf 60m vorgeschritten sind, doch erklärt sich dies daraus, dass das Lager unter einem Torfmoore liegt und die Tagwässer daher tiefer eingedrungen sind.

Die reinsten Partien hat man stets im weichen Graphit angetroffen, doch niemals in der Nähe der Erdoberfläche, was wohl daher rührt, dass die Tageswässer dort ihre sandigen und thonigen Bestandtheile absetzen.

Der Verfasser bespricht nun die anderen Graphitvorkommen Böhmens, jene Mährens, Niederösterreichs und Baierns und kommt durch Vergleichung derselben zu dem Schlusse, dass der Graphit keineswegs im Gneise vorhanden gewesen, als sich dieses Gestein bildete, sondern erst später darin abgelagert worden sei. Er erklärt dies aus der Beobachtung, dass das Auftreten des Graphits in Böhmen und Baiern immer an zwei Erscheinungen gebunden sei. Erstlich an die Elimination des schwarzen Glimmers und zum zweiten an die Zersetzung des Gesteines durch die Tageswässer. Der Graphit nimmt im Gneis die Stelle des Glimmers ein, er ist also eruptiven Ursprungs, indem die den Gneis durchdringenden Dämpfe den Glimmer verschwinden gemacht und an dessen Stelle den Graphit gesetzt haben. Durch diese chemischen Einwirkungen ist aber auch die Zersetzung der anderen Elemente, namentlich des Feldspathes vorbereitet worden und dadurch wurde die Infiltration der Wässer und die allmähliche Destruction des Gneises besonders begünstigt.

Eine weitere Bestätigung seiner Ansicht findet der Verfasser in den, den Graphit begleitenden Gesteinen. Darunter ist es zunächst der krystallinische Kalkstein, welcher die sichersten Anhaltspunkte für die Gegenwart des Graphits bietet; nach Allem ist mit Sicherheit anzunehmen, dass beide von dem gleichen Alter seien, und da der Kalkstein unzweifelhaft eruptiven Ursprungs ist, so kann dies wohl auch vom Graphit behauptet werden. Auch die in der Gneisformation Südböhmens eingelagerten Serpentine scheinen nahezu gleichzeitig mit dem Kalkstein zu sein. Kalkstein, Serpentin und Graphit beziehen sich nach der Ansicht des Verfassers auf die gleichen Phänomene, auf die gleiche Eruptiv- und Emanationsgruppe.<sup>1)</sup>

(Schluss folgt.)

### Die Quecksilbergewinnung in Californien.

Nach dem Französischen des Berg-Ingenieur J. Rolland von J. H. Langer, k. k. Hüttenverwalter in Idria.

(Mit Fig. 1 bis 15 auf Tafel XIV.)

(Fortsetzung.)

#### B. Ofensysteme.

##### a) Oefen mit intermittirendem Betrieb.

Die Zahl dieser Oefen, welche früher in Californien sehr stark vertreten waren, nimmt immer mehr ab und kann als

<sup>1)</sup> Wir brauchen wohl nicht hervorzuheben, dass wir die weitere Begründung und Vertheidigung solcher weittragender Hypothesen dem Verfasser überlassen müssen. E.



des Quecksilbers und zum Theile auch die sauren Wässer niederschlagen, dann schliesslich noch durch eine Serie von Condensatoren aus Holz und Glas.

§. 1. Oefen für Zeuge mittlerer Grösse. — Knoxofen.

Dieser Ofen besteht der Hauptsache nach aus einem verticalen Flammofen, in dem das Erz vertical hinabgeht und die Flamme von der seitlich angebrachten Feuerung dasselbe quer durchstreicht. Die Beschickung wird in einer verhältnissmässig dünnen Schicht vom Feuer getroffen, welcher Nachtheil bei der dichten, ja beinahe compacten Gichtung der unnatürlichen Richtung der Feuergase wegen eine ziemlich geringe Wärmeausnützung bedingt.

Eine glückliche Anordnung ist es, dass die Flamme nur in der oberen Mitte des Schachtes wirkt, während die Todtröstung und Enddestillation ohne weiteres Zuthun des Feuers in der unteren Mitte des Schachtes beendet wird.

Dieses Ofensystem hat als Condensationsvorrichtungen eine Serie gusseiserner Condensatoren nebst langen Canälen aus Holz und wird der Zug mittelst Ventilatoren bewirkt. Die alleinige Anwendung metallener Condensatoren erschien hier gefährlich, da selbe bei dem Umstande, dass die Gase aus dem Knoxofen sehr heiss austreten, nicht nur in sehr grosser Menge vorhanden sein müssten, sondern auch der Zerstörung durch saure Dämpfe sehr ausgesetzt sind. Ausreichende Condensationsräume muss man aber haben, da bei einem grossen Aufbringen der Ventilator kräftig arbeiten muss und in kleinen Räumen die Condensation nur unvollkommen vor sich gehen würde.

Der Knoxofen ist in Californien auf vielen Werken, so zu Redington, Sulfurbank, California, Manhattan etc. eingeführt und wurde der erste Ofen dieses Systems, der auf Tafel XIV in Fig. 1 bis 3 dargestellt ist, zu Knoxville (Redington) erbaut. Dieser Ofen hat bei einer Höhe von 11,7m im Schacht *A* verschiedene Querschnitte, die Sohle communicirt mit einer geneigten Anziehhöfnung *C*. Der Schacht *A*, oben und unten aus geschlossenem Mauerwerk hergestellt, ist in der oberen Hälfte nach vorne und rückwärts durch je fünf gemauerte Bögen, von denen die drei unteren immer weiter vortreten, von den zwei, nach Aussen hin, bis auf je eine Oeffnung vollkommen abgeschlossenen Kammern *D* und *D*<sub>1</sub> getrennt. Von diesen Räumen dient *D* als Feuerung, während von *D*<sub>1</sub> aus die Dämpfe mittelst eines eingemauerten Rohres abziehen. Der Schacht, der an der Gicht mittelst eines Kugelabschnittes geschlossen wird, wird ganz mit Erz gefüllt und bei *C* successive entleert, während bei *B* nachchargirt wird. Der Rost im Heizraume *D* liegt 6,1m unter der Gicht. Die Feuergase ziehen durch die Oeffnungen zwischen den Bögen, durchdringen das Erz der Breite des Schachtes nach und treten, mit den Destillationsproducten beladen, zwischen den entgegengesetzten Bögen in den Raum *D*<sub>1</sub>, von wo sie mittelst des Rohres *K*<sup>1</sup> in eine Serie gusseiserner, mit Wasser gekühlter Condensatoren gelangen und von da mittelst Ventilatoren ausgezogen werden. Durch diese Anordnung der Bögen wird in der Mitte des Raumes einer zu grossen Hitze vorgebeugt, im oberen Theile bei geringerer Hitze nur eine schwächere Säule erreicht und der Zug, der von dem Mengungsverhältnisse der grossen und kleinen Erzstücke abhängt, geregelt. Durch das Zurücktreten

der Bögen wird auch das Vorrollen des Erzes in die Kammern *D* und *D*<sub>1</sub> und der Druck der Beschickungssäule gegen die Ofenulme vermindert, was hier von Wichtigkeit ist, da die Ofenconstruction in Folge der freien Bögen mehr geschont werden muss. Das Ofenmassiv selbst hat eine bedeutende Dicke, da die Mauern 2,5m Stärke haben und noch mit Holz und Eisen verankert sind.

Die Canäle *E* bewirken durch Luftcirculation eine Abkühlung, somit Schonung des Ofenmauerwerkes. Im Innern ist der Ofen mit feuerfesten Ziegeln ausgefüttert und die Sohle von *D*<sub>1</sub> durch eine starke Eisenplatte gegen das Eindringen von Quecksilber geschützt. Das Ableitungsrohr von 54mm Weite mündet in den Condensator *I*<sup>1</sup> und ist an der Krümmung mit einer Putzöffnung versehen.

Der Ofenschacht fasst 75t Erz und da alle Stunden eine Tonne Rückstände gezogen werden, verbleibt das Brenngut drei Tage im Ofen. Die gezogenen Rückstände sind, wenn nicht kalt, so doch vollkommen todt; rollen rohe Stücke vor, so wird das Ziehen eingestellt. Nach dem Ziehen der Rückstände wird sofort ein gleiches Quantum frischer Erze gegichtet. Die Chargen bestehen aus 2 bis 3 Theilen Stufen (0,06m bis 0,2m) und 1 Theil Gries. Bei viel Griesen und insbesondere wenn dieselben feucht sind, sinkt das Aufbringen pro 24h auf 16 und auch bis auf 12t herab. Als Brennmaterial verwendet man Buschwerk oder Eichenholz, geschürt wird alle halbe Stunde, die Anwendung von Gestrüpp als Brennmaterial vermindert wohl die Kosten, erhöht aber empfindlich die Stuppmenge, erzeugt viel Wasserdampf und führt grössere Quecksilberverluste herbei.

Bei den 4 Knoxöfen zu Knoxville waren in einer zwölfstündigen Schicht 5 Mann beschäftigt (bei einem einzelnen Ofen 3, bei 2 Oefen 4 Mann) und erhielten für 30 Schichten jeder 182 Frcs Lohn, nebst freier Station. Ferner war für die Ventilation 1 Maschinist mit 208 Frcs Lohn; nebst freier Station und 1 Aufseher mit 312 Frcs pro Monat nebst freier Station und Wohnung — beträgt etwas mehr als die Hälfte des Lohnes. Die verhehlchten Arbeiter können ihren Lohn in Natura oder Baargeld beziehen, zahlen aber 30 Frcs für die Wohnung pro mese.

Condensation. Bei der ursprünglichen Anlage zu Redington hatte jeder Ofen 17 bis 18 gusseiserne Condensatoren System Knox-Osborn; nachdem es sich aber herausstellte, dass diese Anzahl nicht nothwendig sei, wurde je ein Theil derselben durch hölzerne Condensationskästen ersetzt. Die gusseisernen Condensatoren — Knox-Osborn — sind einfache rechteckige Kästen aus Gusseisen mit geneigtem Boden von 2,4m Länge, 0,75m Breite und 1,5 bis 1,8m Höhe. Diese Kästen sind der leichteren Herstellung, des Transportes und der Reparatur wegen aus einzelnen Platten zusammengesetzt und communiciren untereinander mittelst Röhren von 54mm Weite. Die Deckplatten sind am Rande angestülpt und werden durch Wasser gekühlt, welches überläuft und die Seiten berieselt. Im mittleren Theile ist eine mit einer Eisenplatte geschlossene Putzöffnung. Der Verschluss braucht nicht sehr dicht zu sein, dabei dem kräftigen Zuge des Ventilators die Luft einzieht und Dämpfe nicht austreten. Die condensirten Producte sammeln sich in dem tiefer liegenden Theile der geneigten Bodeuplatte, welche, da sie am meisten

der Corrosion unterliegt, eine Stärke von 0,8m hat. Die hölzernen Condensatoren haben ähnliche Form und Dimension. Die gesammten Condensatoren stehen auf Holzgerüsten über einem cementirten Boden.

Die Producte der Condensation sammeln sich in den Kesseln *N*, aus denen das am Boden sich absetzende Quecksilber in Flaschen geschöpft, das saure Wasser in die Bassins *P* und *P'* überfüllt wird, wo sich noch ein Theil Quecksilber und hältiger Producte absetzt.

Die aus dem Knoxofen austretenden Dämpfe sind, wie bereits erwähnt wurde, sehr heiss und condensirt sich dem zu Folge in den ersten Kästen nur wenig Quecksilber, welches sich vorzugsweise in den mittleren Condensatoren niederschlägt, während die letzten insbesondere saure Wässer etc. enthalten.

Die Röhren *K''*, die aus dem letzten Condensator *I''* treten, müssen bei gutem Ofengange kalt sein und vermitteln die Verbindung mit dem Ventilator *Q*, System Root, der den Zug liefert und 100 Touren pro Minute macht. Eine kleine Dampfmaschine *R* betreibt 4 Ventilatoren, eine Wasserpumpe *S*, eine Säge etc. und benöthigt 5,5rkbm Holz in 24h. Die 4 Ventilatoren saugen die Dämpfe in die vier Canäle *U* von 0,6 zu 0,75m Querschnitt, die, aus auf Holzrahmen mittelst Holznägel befestigten Brettern hergestellt, sich nach 89m Länge in je 2 Canäle von 1,2 zu 1,5m Querschnitt vereinigen, und nach weiteren 351m Länge in die obere Oeffnung eines hölzernen verticalen viereckigen 4,5m hohen Thurmes von 1,2m Seitenlänge münden, der mit grobem Gerölle angefüllt ist, welches aus dem Wasserreservoir *V* angefeuchtet wird. Von diesem Thurme führt ein hölzerner Canal noch auf 300m Länge, in dem sich gar kein Quecksilber oder Stupp mehr findet, sondern der nur saure Dämpfe ableitet. Die Reinigung der Apparate und die Verarbeitung der reichen Stuppe erfolgt während der Pausen bei der Ofenarbeit durch das Ofenpersonal und kann bei der kräftigen Wirkung des Ventilators das Kehren und Heben der Stupp während des Betriebes erfolgen, da ein Austreten der Dämpfe aus den Condensatoren nicht erfolgt, umso mehr, da für die Reinigung eines Condensators kaum mehr als zwei bis drei Minuten erforderlich sind. Beiläufig die Hälfte des ganzen Stuppquantums ist arm und kommt direct zum Brennen, während die andere Hälfte sehr reich ist und schon auf mechanischem Wege behandelt ein Viertel der ganzen Quecksilbererzeugung abgibt.

Die Herstellungskosten der vier Knoxöfen zu Redington (Knoxville), welche in den Jahren 1874—1875 erbaut wurden, betragen 520500 Frcs, d. i. pro Ofen 130 125 Frcs, von welchem Betrage rund 71000 Frcs für Gusswaaren pro Ofen entfallen. Ein gusseiserner Condensator wiegt 2248kg und kosteten im Jahre 1876 100kg Gusseisen in San Francisco 64 Frcs und zu Redington 75 Frcs.

Die zuerst in Betrieb gesetzten Oefen gingen 2½ Jahre ohne Reparatur und erforderten nach dieser Campagne während eines dreimonatlichen Stillstandes 49200 Frcs für Reparaturen. Bei dieser Gelegenheit wechselte man von den bestehenden 36 gusseisernen Condensatoren 16 gegen hölzerne aus. Die Kosten pro gusseisernen Condensator betragen rund 2000, für einen hölzernen desgleichen 200 Frcs, wobei schon die Verbindungs-

rohre mit eingerechnet erscheinen. Die alten eisernen Condensatoren waren sehr stark angegriffen.

In 24h passirten den Ofen 96t Brennzeuge und kosteten hiefür

Arbeit (12 Schichten) und Aufsicht . . .	127,40 Frcs
36rkbm Brennholz . . . . .	259,20 „
	386,60 Frcs

oder pro Tonne 4,02 Frcs; vergleicht man diese Ziffer mit den Ausfällen beim Idrianer Ofen, so sieht man, dass die Kosten um 2,46, eventuell um 5,58 Frcs oder um 37,93 und 86,12% gegen denselben geringer sind.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Ackerbauer und die Goldwäscher in Californien.

Der Streit der Ackerbauer gegen die Besitzer der Goldseifen in Californien wurde zu Gunsten der ersteren entschieden. — Dieser Streit ist bekanntlich nicht neu, aber die gegen Mitte März erfolgte Entscheidung ist wohl darum von weiterem Interesse, weil der Streit selbst sich recht eigentlich gegen den Betrieb der hydraulischen Werke kehrt.

Schon seit Jahren ist zwischen den Parteien Streit geführt worden, der im Wesentlichen resultatlos verlief; schliesslich vereinigten sich die Ackerbauer zu einer Gesellschaft, deren Zweck es ist, vereint gegen die Besitzer der Goldwäschen Klage zu führen. Dieser Vereinigung von Landwirthen sind die Besitzer der Goldwäschen die Antwort nicht schuldig geblieben, und die von den letzteren unter sich gebildete Versicherungsgesellschaft, auf deren gemeinschaftliche Kosten nun jeder Streit geführt werden soll, welcher aus den Klagen der Landwirthe entsteht, bildet für den Verein der Landwirthe jenen gefährlichen Gegner, wie dieser aus der Vereinigung eines so kolossalen Capitals mit dem Interesse ersteht, welches die Goldwäschereien in der Gegenwart für Californien besitzen.

Es ist allgemein bekannt, dass aus dem Flussgebiete des Sacramento-Stromes diesem jährlich Millionen Kubikmeter Thon, Sand und Schotter durch den Betrieb der hydraulischen Goldwerke zugeführt, und dadurch die Flussbetten dieses Stromgebietes fort und fort erhöht werden, und dass selbst der Sacramento in seinem unteren Laufe durch die eingeführten Schottermassen gestört wird, worüber eine ausführlichere Erörterung an diesem Orte wohl nicht nöthig erscheint. Aber es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass die Districte jener Goldseifen Bergland sind, in dessen Flussthalern in der Regel nur wenig des fruchtbaren Alluvialbodens abgelagert ist, der recht eigentlich den Schlüssel bildet für die Entwicklung der Agricultur. In solchen Gebirgsgegenden, wo, wie hier, während eines grossen Theiles des Jahres gar kein Regen fällt, kann der Landwirthschaft ein sehr beachtenswerther Nachtheil dadurch erwachsen, wenn das Wasser der Flüsse für den Haushalt unbrauchbar wird, wie es durch den Betrieb der hydraulischen Werke hier thatsächlich geschieht; der grösste Verlust droht aber der Landwirthschaft durch den Umstand, dass die an den Bachufern gelegenen Flächen von Alluvialboden, der hier vorzugsweise das für die Agricultur geeignete Land bildet, zur Regenzeit überfluthet und von Schottermassen bedeckt werden. Es ist daher auch die Anschauung sehr oft Gegenstand der Erörterung, dass nach der Verarbeitung der Goldseifen die Districte der hydraulischen Werke für die Agricultur wenig Werth haben werden. Durch die Anhäufung der aus den Goldwäschen in die Flüsse eingeführten Schottermassen wird aber nicht nur in den Districten der Goldseifen und in den nächst angrenzenden Gebieten die Agricultur geschädigt; durch die allgemeine Erhöhung der Flussbetten wird auch das herrliche Gebiet des San Joaquin-Flusses und der untere Theil des Sacramento theilweise versumpft, und diese fruchtbaren Niederungen — selbst bei fortschreitender Erhöhung der Uferdämme — immer mehr und mehr der Ueberfluthung während der

Vom ökonomischen und theoretischen Standpunkte sind demnach trockene Compressoren mit Mantelkühlung, welche aber eigentlich, wie schon erwähnt, sehr wenig ausgiebig ist, nicht anzuwenden, abgesehen von anderen Nachtheilen, welche diese Compressoren im Gefolge haben, und die noch weiter berührt werden sollen.

Um der grossen Erhitzung der Luft bei trockenen Compressoren vorzubeugen, hat man daher statt der Mantelkühlung richtiger Weise die Compressionscylinder mit Wassereinspritzung versehen und sich bemüht, dieses auf verschiedene Weise und in der Art durchzuführen, dass das eingeführte Wasser in möglichst vertheiltem Zustande in den Cylinder gelange, dadurch möglichst viele Berührungspunkte der Luft biete, und ist es dadurch in der That gelungen, mit einem viel geringeren Wasserverbrauch eine bedeutende Abkühlung der comprimierten Luft herbeizuführen.

Nachdem man den erwähnten Compressor in der Zuckerfabrik Peček mit Einspritzung versah, betrug die Lufttemperatur bei blosser Einspritzung  $23\frac{1}{2}$  bis  $25^{\circ}$ , bei Einspritzung und Mantelkühlung 20 bis  $25^{\circ}$ , also beinahe dieselbe Temperatur, ein Beweis, wie wenig ausgiebig die Mantelkühlung ist.

Beim Compressor in Hostokrej fiel der Lufttemperatur in Folge Einspritzung auf  $30^{\circ}$ R, und machte sich dieser Umstand sofort in der Weise geltend, dass, während der Compressor früher bei 80 bis 90 Touren nicht hinreichend comprimerte Luft für den Bedarf lieferte, nunmehr 60 bis 70 Touren hinreichten, der Compressor daher um 23 bis 25% günstiger arbeitete.

Nimmt man an, dass der trockene Compressor mit blosser Mantelkühlung die Luft auf  $130^{\circ}$ R =  $162^{\circ}$ C, der mit Einspritzung aber bloss auf  $30^{\circ}$ R =  $37^{\circ}$ C erwärmt, und dass die Luft in beiden Fällen ohne Rücksicht auf die weitere Abkühlung bis zur Verbrauchsstelle mit  $37^{\circ}$ C zur Benützung gelangt, so stellt sich der Effect des trockenen Compressors mit Mantelkühlung gegenüber dem mit Einspritzung, in Folge der Abkühlung der Luft von  $162^{\circ}$  auf  $37^{\circ}$  nach Gay-Lussac-Mariotte auf

$$\frac{p}{p_1} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t_1} = \frac{1 + 0,003665 t}{1 + 0,003665 t_1} = \frac{273 + t}{273 + t_1} = \frac{273 + 37}{273 + 162} = \frac{310}{435} = 0,71,$$

welche Ziffer so ziemlich mit dem Erfahrungsergebnisse übereinstimmt.

Ein weiterer ganz bedeutender Nachtheil der trockenen Compressoren mit Mantelkühlung ist aber auch die Schwierigkeit der Construction der Ventile, und die weitere Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit, dieselben dauernd dicht zu erhalten.

Die Druckventile werden in der Regel und die Saugventile beinahe immer in den Cylinderdeckeln angebracht, so dass die Dichtungsflächen vertical sind, dieses ist auch bei den genannten trockenen Compressoren in Hostokrej der Fall, und zwar sind in Hostokrej alle Ventile im Cylinderdeckel angebracht. Die Ventil-Construction des Hostokrejer Compressors ist aus Tafel XV Fig. 11 ohne weitere Beschreibung vollkommen ersichtlich; und bestanden die Ventile ursprünglich aus metallenen Ventilscheiben mit runder Führungsstange, metallenen Ventilsitz und einer Hartgummischeibe als Dichtung. In Folge der hohen Temperatur von  $130^{\circ}$ R und den vielen Schlägen, welche die Ventile auszuhalten hatten, zer-

brechen jedoch die Hartgummischeiben in der kürzesten Zeit; ebensowenig konnten die Ventilscheiben aus Leder oder weichem Gummi hergestellt werden, da diese in Folge der hohen Temperatur sofort unbrauchbar wurden und leisteten die Dichtungsscheiben von Weisspappelholz noch die besten Dienste, indem selbe eine Dauer bis 3 Wochen hatten, in welcher Zeit selbe durch die hohe Lufttemperatur selbst bis zur Verkohlung umgewandelt und unbrauchbar wurden.

Durch Herstellung von Wassereinspritzung an beiden Cylinderdeckeln während des Ansangens fiel, wie schon erwähnt, die Temperatur auf  $30^{\circ}$ R, wodurch auch die Calamitäten mit der Dichtung der Ventile entfielen, und überdies der Compressor auch noch eine viel grössere Luftlieferung ermöglichte.

Allein die Einspritzung des Wassers in den Luftcylinder hatte wieder andere nicht minder schlimme Nachtheile zur Folge. Das zur Einspritzung verwendete Grubenwasser konnte trotz Filtration nicht vollkommen rein erhalten werden, zudem erhielt es Kalksalze aufgelöst, welche sich im Innern des Cylinders absetzten und die Kolbenringe und Cylinderwände ganz ausserordentlich stark abnützten; die Folge davon war ein sehr häufiges Auswechseln der Kolbenringe, und ein derartiger ovaler Verschleiss des Cylinders, dass derselbe nach kaum dreijährigem Betriebe nicht mehr dienstfähig war. Auch die horizontalen Führungsstangen der Ventile erlitten einen starken Verschleiss, die Folge dessen war eine schiefe Lage und mangelhafter Verschluss derselben und wurde dem durch Zugabe von kurzen Führungsrippen vom Durchmesser der Ventilöffnung etwas nachgeholfen.

Der Verschleiss von Cylinder, Kolben und Ventilen hat sich nach kurzer Zeit des Betriebes mit Einspritzung derart fühlbar gemacht, dass der Compressor die benötigte Luftmenge nicht mehr zu liefern im Stande war, weshalb mittelst Kurbel an der Schwungradwelle noch ein zweiter Compressionscylinder von 300mm Diameter und 500mm Hub und gleicher Construction wie der ursprüngliche angehängt wurde, wodurch allerdings die Maschine derart belastet wurde, dass selbe nur mit voller Füllung arbeiten konnte. Allein auch der kleine Cylinder musste bereits nach  $1\frac{1}{2}$ jährigem Betriebe nachgebohrt werden; und nachdem in kurzer Zeit wieder auch der grosse Cylinder hätte unbedingt nachgebohrt werden müssen, was eine grössere Betriebsstörung zur Folge gehabt hätte, so entschloss sich die Direction der Hostokrejer Steinkohlengrube beide trockenen Compressionscylinder abzuwerfen, und dafür zwei einfachwirkende nasse Compressoren mit Pistons einzubauen, welche sich ganz ausserordentlich gut bewähren, und wodurch allen den geschilderten Uebelständen der trockenen Compressoren vorgebeugt wurde. (Fortsetzung folgt)

### Die Quecksilbergewinnung in Californien.

Nach dem Französischen des Berg-Ingenieur J. Rolland von J. H. Langer, k. k. Hüttenverwalter in Idria.

(Mit Fig. 1 bis 15 auf Tafel XIV.)

(Fortsetzung.)

§. 2. Oefen für Erze von grobem Korn (Stufen).  
Gepanzerter Idrianer Schachtöfen.

Die in Amerika bestehenden Oefen dieses Systems sind nach dem Muster des vom k. k. Bergrathe A. Exeli zu Idria

im Jahre 1871 aufgestellten gepanzerten Schachtofens mit einigen geringfügigen Abänderungen gebaut.

Der Haupttheil des Ofens ist ein verticaler Schacht mit drei seitlichen Heizungen; das zum Theil mit Brennmaterial gemengte Erz bewegt sich der emporsteigenden Flamme entgegen abwärts, und wird auf eine Höhe von 4m von derselben durchzogen. Der Zug wird mittelst einer Esse hergestellt und ist der Ofen nur für Groberze anwendbar. Die entgegengesetzte Bewegung des Rostgutes und der Feuegase ist höchst rational, die abziehenden Dämpfe haben beim Austritt aus dem Ofen keine hohe Temperatur, die Röstung und Destillation wird unterhalb der Feuerung beendet. Der ganze Ofen ist, wie sein Name zeigt, vollständig gepanzert und hat New-Almaden zwei Oefen dieses Systems, in denen Stufen (sowohl arme als reiche) zu Gute gebracht werden; der Halt der Beschickung beträgt im Durchschnitt 10% Hg, ein Halt, der für Californiens Werke zu den Ausnahmen gehört. Die Gesteungskosten bei diesem System sind gering, der Abgang niedrig, die Bedienung leicht, weshalb diese Oefen eine viel grössere Verbreitung finden würden, wenn sie eben auch für eine andere Korngrösse als Stufen verwendbar wären, woran es in Californien mangelt, da mit Ausnahme New-Almadens die meisten Gruben nur Feinerze erzeugen können. Die Röstung erfolgt bei einer verhältnissmässig niederen Temperatur und kann nach Bedarf verlängert werden, um auch die grossen Stücke gut auszubrennen, dieser langsame Gang begünstigt ferner die Condensation der Quecksilberdämpfe und die Ansammlung der Destillationsproducte in den Condensationsvorrichtungen. Diese bestehen vorerst aus einem System von gemauerten Kammern mit Eisendecken, an die sich gusseiserne Condensatoren und solche von Holz und Glas anschliessen. Der Zug wird durch eine auf dem Bergabhange erbaute Esse vermittelt.

Der Ofen, auf Tafel XIV in Fig 4 und 5 dargestellt, besteht der Hauptsache nach aus einem 6,3m hohen Schachte, der bei einem Durchmesser von 1,87m von oben auf 4m nach unten cylindrisch, von da bei 1,25m lichtigem Diameter als abgestumpfter Kegel verläuft. Etwas unterhalb des Anfanges des Conus sind in gleichen Abständen drei Feuerungen placirt, unter denen die drei Auszngöffnungen liegen.

Die äussere Gestalt repräsentirt sich als runder Thurm auf einem Polygon mit drei Vorsprüngen. Der runde Theil ist mit einem 5mm starken Blechmantel gepanzert, indem das 0,2m starke Rauhmauerwerk aus ordinären Ziegeln eine Zwischenfüllung und das Kernmauerwerk von 0,33m Stärke aus feuerfesten Ziegeln eingeschlossen ist. Der polygonale Theil des Ofen ist mit gusseisernen, gut gekitteten und verschraubten Platten gepanzert, die ebenfalls gusseiserne Bodenplatte hat einen Fall nach der Mitte zu. Die Gichtvorrichtung hat Wasserverschluss und 0,6m unter der Gicht liegen die sechs gleichmässig vertheilten Abzugsöffnungen, welche mittelst eines den Ofen umschliessenden Rohrsystems von 0,54m lichtigem Durchmesser die Gase und Dämpfe in ein grosses Gusseisenrohr und von da weiter ableiten.

In dem den Ofen umschliessenden Rohrsystem condensirt sich nahezu die Hälfte des ganzen Quecksilbers. Zwölf Spählöcher gestatten in vier Niveaus die Einsicht in den Ofen, wodurch Beobachtungen bezüglich Regelung der Chargen und Heizung ermöglicht werden.

Der Ofenschacht wird nicht vollkommen angefüllt, sondern ein 1,2 bis 1,5m hoher Raum leer gelassen, wo sich die Dämpfe ansammeln können, mit dem Röstgut wird etwas Cokes oder Holzkohle mitchargirt, welcher Zuschlag auf Verminderung des Stuppquantums wesentlich einwirkt, zur Feuerung in den Heizungen verwendet man Holz. Jeder Satz beträgt 720kg reicher Stufen nebst 1,5% Cokes (à 67 Frcs pro Tonne), da man alle 2 Stunden gichtet, passiren binnen 24h 10t den Ofen bei einem Aufwande von 2,7rkbm zum Theil harten à 10 Frcs und zum Theil weichen Holz à 5,7 Frcs. An Ofenbedienung haben die zwei Almadener Oefen innerhalb 12h 2 Mann mit à 13 Frcs Lohn.

Condensation. Jeder der zwei gepanzerten Schachtofen hat zuerst zwei gemauerte Kammern, dann einen Fiedler'schen Condensator mit Wassercirculation und schliesslich eine Serie von Condensatoren nach Fiedler-Randol's System aus Holz und Glas.

Die gemauerten Kammern, 8,4m hoch, 5,4m breit und 8,4m lang sind durch je eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getrennt und haben sowohl Decke als Sohle aus Gusseisen.

Der in Fig. 7 bis 9 dargestellte Condensator Fiedler besteht der Hauptsache nach aus einem rechteckigen Kasten *A* von Gusseisen mit einer dachförmigen Decke, der durch drei Doppelwände in Abtheilungen getrennt wird. Oberhalb führt das Rohr *C* kaltes Wasser zu, welches aus kleinen Oeffnungen ansströmt, die obere Decke und Seitenwände berieselt und die durch die Doppelwände gebildeten Räume ausfüllt, wobei es von den oberen Partien durch Röhren *E E* in den unteren Theil gelangt; durch das Rohr *F* treten die zu condensirenden Dämpfe in das Innere, circuliren um die gekühlten Wände und sammeln sich die condensirten Producte auf der geneigten Sohle und treten bei den Oeffnungen *H* aus. Diese Condensatoren erfordern einen sehr kräftigen Zug, weshalb nur zwei derselben aufgestellt wurden.

Der Condensator System Randol & Fiedler, Fig. 10 bis 13, ist ein grosser, aus Brettern hergestellter Kasten mit zahlreichen, durch Glasscheiben (Fenster) geschlossenen Oeffnungen. Die Form dieser Condensatoren ist eine sehr verschiedene und hat der in Fig. 10 und 11 dargestellte vier einzelne Abtheilungen mit dem Eintritt der Gase bei *A* und Austritt bei *B*, nebst drei Reihen Fenster auf jeder Langseite; die kurzen Seiten sowohl, als die Scheider sind in die das Gerüste bildenden Säulen eingelassen, die Laugeiten mittelst Zwingen und Eisenschliessen befestigt.

Bei der neuen Anlage haben diese Condensatoren eine etwas geänderte Form, da nicht nur die Anordnung der einzelnen Abtheilungen eine andere ist, sondern bei 6m Höhe vier übereinander liegende Fensterreihen angebracht sind. Der Condensator Randol-Fiedler ist sehr zweckmässig, gut wirkend, da er nicht nur ein grosses Volumen, sondern auch hinreichende Condensationsflächen besitzt, den Zug nicht behindert und leicht zu reinigen und billig herzustellen ist.

Die im Schachtofen verarbeiteten Erze von New-Almaden geben sehr wenig Stupp, da kaum ein Zwanzigstel des producirten Metalls hieraus erhalten wird.

Was die Kosten betrifft, so betragen die Auslagen für den im März 1875 angelassenen Ofen 102580 Frcs einschliesslich

der Condensation und der gesammten Einrichtung und sind seit der Zeit keine nennenswerthen Reparaturen vorgekommen.

Ein Stück Fiedler-Condensator kostet loco New-Almaden 4160 Frcs, einer desgleichen System Randol-Fiedler von 74rkbm Inhalt und 108qm Glasfläche 1790 Frcs.

Während der vier letzten Monate des Jahres 1876 wurden verarbeitet:

reiche Stufen . . . . .	1556,8t
arme „ . . . . .	785,6t
	zusammen 2342,4t

und erzeugt 6382 Flaschen Quecksilber, d. i. 10,42% und hiebei verwendet an

Arbeit, Schichten zu 13 Frcs . . . . .	6344 Frcs
Holz, den rkbm mit 8,60 Frcs . . . . .	5702 „
Cokes, die Tonne mit 67 Frcs . . . . .	2375 „
	im Ganzen 14421 Frcs

d. i. pro Flasche 2,26 Frcs, pro Tonne Erz 5,15 Frcs oder im Vergleich mit den modificirten Idrianer Oefen weniger um 5,09 Frcs oder 39,94%.

Die gemachten Erfahrungen lassen als gewiss annehmen, dass der Abgang in den gepanzerten Schachtofen geringer ist, als in jedem anderen der in Californien angewendeten Oefen.

**Sonstige Oefen für Stufen.**

Von diesen wäre zu erwähnen der im Jahre 1876 auf Great-Western im Betriebe gestandene Schachtofen mit zwei Feuerungen. Dieser Ofen besteht der Hauptsache nach aus einem grossen Schachte von rechteckigem Querschnitt, mit zwei Heizungen in der halben Höhe, die auf den Langseiten angebracht sind. Von der mittelst einer Gichtvorrichtung geschlossenen Gicht bis zum Niveau der Feuerungen erweitert sich der Schacht, von da an geht er vertical bis zur Sohle, wo sich vier Dechargiröffnungen befinden. Der Zug wird durch einen Ventilator hervorgebracht. Dieser Ofen verarbeitet 35t in 24h, wenn Ziegel gegichtet werden und betragen hiebei die Kosten 9,10 Frcs pro Tonne. Stufen bringt man, da die Kosten für Ziegelfabrikation entfallen, mit 3,9 Frcs pro Tonne auf.

Schliesslich wären noch die Oefen von Riotte und Luckhart zu erwähnen, welche nach dem Principe der schwedischen Eisenerzröstöfen construirt sind und mit Hilfe von Ventilatoren arbeiten.

(Fortsetzung folgt.)

**Die Graphitlager im südlichen Böhmen.**

Nach dem Französischen der „Annales des Mines“ mitgetheilt von C. Ernst.

(Schluss.)

Im zweiten Abschnitte bespricht der Verfasser den Abbau der Graphitlager im südlichen Böhmen. Schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts wurde der Graphit von Bauern gegraben, doch war die Production bis zum Jahre 1840 höchst unbedeutend. Seit 1850 nahm der Abbau einen raschen Aufschwung und zahlreiche Unternehmungen bildeten sich zur Gewinnung des Graphits.

Erwähnenswerth sind nur die vier folgenden:

Die Krumauer Gewerkschaft,  
die Fürst Schwarzenberg'schen Werke zu Schwarzbach,

die Werke von Eggert & Cie. in Mugrau,  
das Bauernwerk in Gemeinholz.

**1. Krumau.**

Man baut den im SO der Stadt vorkommenden Graphit ab. Derselbe ist in den Kalkstein eingebettet, an den Enden nur einige Centimeter, im Centrum aber 20m mächtig. Wegen des starken Druckes muss sehr feste Zimmerung hergestellt werden; die Wasser sitzen in grosser Menge zu, doch bietet ihre Ableitung noch keine Schwierigkeiten, da sich die Arbeiten vorläufig über dem Thalniveau bewegen. Es bestehen drei Horizonte, von welchen der oberste bereits ganz abgebaut ist. Der Graphit wird durch Blindschächte auf die Sohle des unteren Laufs gestürzt und auf demselben zu Tage gebracht. Drei Stollen sind getrieben, wovon der mittlere die grösste Ausbeute geliefert hat; derselbe soll eben mit dem dritten durch einen Bremsberg verbunden werden. Zwei Schächte sind bis zum dritten Stollen niedergebracht, doch dienen dieselben nur als Zufahrt und für den Wetterwechsel. 100 bis 150 Arbeiter sind beschäftigt, die im Sommer, wo allein die Verarbeitung des Graphits erfolgt, zumeist in der Raffinerie verwendet werden. Der Graphit wird zuerst einer Handscheidung unterworfen, bei welcher die genügend reinen Partien ausgeschieden werden. Das übrige Hauwerk, worunter sehr viel Grubenklein, wird in sechs Mühlen gemahlen. Das Mehl wird in einen Kasten geschaufelt, der mittelst einer Kette in die obere Etage gehoben wird. Dort fällt das Mehl in hölzerne Rinnen, die in sechs Rührbottiche münden. In jeden Bottich werden 50kg gethan und mit Wasser behandelt, wobei die Masse durch einen im Centrum befindlichen Ständer, an welchem Schaufeln angebracht sind, umgerührt wird. Nach 1/2 Stunde wird der Brei abgelassen und der sandige Bodensatz fortgeworfen. Der Brei gelangt in eine Reihe von Setzkästen, die durch schützenartige Oeffnungen mit einander communiciren. In den ersten zwei Doppelkästen setzt sich eine gewisse Menge sandiger Materie ab, die sehr wenig Graphit enthält. Dann folgen zwei grosse Kästen, in denen das Depositum noch etwas sandig ist. Der reinste Graphit setzt sich in dem 7., 8. und 9. Kasten ab. In dem zehnten Kasten beginnt sich schon Thon mit abzusetzen. Für den Verkauf unterscheidet man:

- Prima bezeichnet mit JB aus dem 6., 7., 8., 9. und 10. Kasten,
- Secunda „ „ GKI aus dem 4. und 5. Kasten.
- Tertia „ „ CKH aus dem 3. Kasten,
- Quarta „ „ O aus den ersten 2 Doppelkästen.

Der ausgehobene Graphit wird ausgebreitet liegen gelassen, bis sich Sprünge zeigen, dann in kleine Stücke zertheilt, auf Trockenwägen gebracht und an der Luft getrocknet. Bei schönem Wetter können die Wägen täglich zweimal in Verwendung kommen.

Ein Theil des Graphits gelangt in diesen rechteckigen Stücken in den Handel. Ein anderer Theil wird in Kuchen von 120, 60 und 30g gepresst, wofür Vorrichtungen bestehen. Eine horizontale Dampfmaschine von 30e dient für alle Apparate der Raffinerie, d. i. für die Mühlen, für die Rührbottiche, die Schaufelkette und die mechanischen Pressen. Zudem pumpt sie ihr Speisewasser und das Wasser für die Rührbottiche.

Der Verlust in der Raffinerie ist sehr bedeutend, da aus 5t geförderter Masse nur 1t Raffinade erhalten wird. Die

## Die Quecksilbergewinnung in Californien.

Nach dem Französischen des Berg-Ingenieur J. Rolland von J. H. Langer, k. k. Hüttenverwalter in Idria.

(Mit Fig. 1 bis 15 auf Tafel XIV.)

(Fortsetzung.)

### §. 3. Oefen für Erze von feinem Korn (Griese und Schliche).

Die grossen Kosten, welche den Werken in Californien durch die Verarbeitung der grossen Mengen feiner Zeuge in Form von Briquettes erwachsen, gaben Veranlassung, dass in den letzten Jahren eine Menge neuer Systeme von continuirlich arbeitenden Oefen mit automatischer Bewegung des Röstgutes construirt wurden, von denen insbesondere die Oefen von Livermore und Scott-Huttner hervorzuheben sind.

#### a. Livermore-Ofen.

Der Ofen von Livermore ist ein Flammrösten mit langer geneigter Sohle, auf der sich das Röstgut der Länge derselben nach herab bewegt und von emporziehenden Flammen getroffen wird.

Die Einrichtung ist derart, dass das Erz eine dünne und gleich starke Schicht bildet, womit eine gleichmässige langsame Herabbewegung und zugleich eine automatische Mischung stattfindet, doch muss, um dies zu erreichen, das Erz nicht nur trocken, sondern auch feinkörnig sein. Die Dimensionen und die hiemit zusammenhängende Grösse der Charge ist der Natur der Erze nach innerhalb gewisser Grenzen bestimmt. Die Röstung selbst erfolgt bei niederer Temperatur, was bei dem Quecksilber hochwichtig ist, und wird die erzeugte Hitze besser als wie bei einem gewöhnlichen Flammofen ausgenützt, da die Feuergase mit dem Erz hier viel länger in Berührung bleiben.

Von diesem Systeme bestehen vier Oefen auf Knoxville und einer auf Great-Western, und zwar wurden auf ersterem Werke zwei alte Idrianer Oefen mit Benützung der Massivs und der grossen Condensationskammern in Livermore-Oefen umgewandelt und zwei ganz neue mit completer Einrichtung (Condensatoren aus Ziegeln, gusseisernen Condensationskästen, hölzernen Condensatoren, Rauchcanälen und Esse) erbaut.

Der eine Ofen ist in Fig. 6, Tafel XIV dargestellt. Die Ofensohle *A*, deren Winkel nach der Natur des zu brennenden Erzes für jede Gattung bestimmt werden muss, variirt von 9m bis 10,5m Länge und hängt letztere Grösse nicht nur von der für das Ausbrennen der Erze nöthigen Zeit, sondern auch von den Anlagekosten und einem entsprechenden Aufbringen ab. Die Gewölbedecke *B* ist flach und parallel zur Sohle, von letzterer 0,33m entfernt und ruht auf einer Serie kleiner, der Länge des Ofens nach herablaufender Mauerchen *a* von Ziegelstärke, die auf 0,16m abstehen und wodurch von der Gicht bis zur Feuerbrücke parallel laufende schmale Längscanäle *C* gebildet werden. Jeder Canal bildet für sich ein abgeschlossenes Ganzes, indem das Erz hinabgeht und die Flamme hinauf zieht. Die zwei alten, zu Knoxville befindlichen Livermore-Oefen haben 9 und 11, die neuen Oefen 16 und 20 Canäle, der Ofen auf Great-Western 12. Alle Canäle eines Ofens haben eine gemeinschaftliche Feuerung *D* und eine gemeinsame Gichtöffnung *E*, welche beide Räume sich der ganzen effectiven Ofenbreite nach erstrecken.

Bei den Oefen mit einer grösseren Anzahl Canäle ist die Heizung doppelt, d. i. auf jeder Seite des Ofens eine Heizthüre vorhanden.

Das Gewölbe *F* der Feuerung schliesst sich an die Ofendecke an und tritt die Flamme durch Oeffnungen in die einzelnen Ofenkanäle, durchzieht dieselben und vereinigt sich dieselbe an der Gicht. Die Gichtöffnung bei *J* ist durch die im Trichter *Q* befindliche Erzmenge so vollkommen abgeschlossen, dass ein Entweichen von Dämpfen nicht zu befürchten steht. Unterhalb münden alle Canäle in den gemeinschaftlichen Quercanal *G*, der in entgegengesetzter Richtung mit dem Kühlraum *H* communizirt. Der Neigungswinkel der Herdsohle *A* hängt, wie schon bemerkt wurde, mit dem natürlichen Böschungswinkel des Erzes innig zusammen und kann ein Fehler in dieser Richtung recht unangenehm werden, wie es auch in Great-Western häufig geschah, dass durch zu starkes Vorrollen der Erze dieselben nicht nur unvollkommen verröstet herabgelangen, sondern selbst die Feuerung verschüttet wurde.

Um ein zu rapides Herabgehen der Erze und ihre Anläufung am Fusse der Canäle zu verhindern, ist in jedem der Canäle *C* eine Serie horizontaler, transversaler Sperren *b b* angebracht, die sich beiderseits an die Quermauer *a* anschliessen und auf beiläufig ein Drittel der Höhe von dem Gewölbe abstehen. Diese Sperren verqueren die Längscanäle, verhindern die freie Vorwärtsbewegung des Erzes und tragen durch ihre Anordnung sehr zur Erzielung einer gleichmässig dünnen Erzschiebt bei. Die Erzpost bildet von der Gicht *E* bis zum Austragecanal *G*, wo sich ein der natürlichen Böschung des Erzes entsprechender Haufen bildet, in jedem Längscanale ein zusammenhängendes Ganze und erfolgt nur dann eine mässige Vorwärtsbewegung der ganzen Länge nach, wenn man einen Theil des in der Kammer *H* befindlichen Haufens zieht.

Die Sperren *b* wirken auch insofern günstig auf die Röstung, indem an denselben das Erz stets gemengt wird, und so frische Oberflächen der Einwirkung der Feuergase dargeboten werden. Die Erhöhungen an der Decke *B*, *c c* dienen zum Niederpressen der Flamme auf die Oberfläche der Erzpost. Alle diese Bewegungen des Erzes, wodurch allein die gute Röstung bewirkt wird, bedingen ein feinkörniges und trockenes Material; aus diesem Grunde werden auch die Erze für die Livermore-Oefen stets, und gewöhnlich durch Benützung der Abhitze, getrocknet. Die Sohle des in Fig. 6 dargestellten Ofens kann auch noch durch die Hilfsfeuerung *N*, welche in die separate Esse *O* mündet, geheizt werden, doch ist diese Vorrichtung mehr nur ein Nothbehelf.

Was das Aufbringen betrifft, so muss vor Allem erwähnt werden, dass die Zeuge auf Redington in dem Zustande, wie sie von der Grube geliefert werden, pro kbm 2, nach dem Trocknen 1,8 und nach dem Brennen 1,1 bis 0,9 t wiegen. Es passiren nun im Ofen pro 11 Canälen pro 24h 10 t geröstetes oder 20 t rohes Erz, d. i. pro Canal 1,8 t, was auch dem Aufbringen des aus 20 Canälen bestehenden Ofens mit 36 t entspricht.

Das aufbringbare Quantum steigt mit der Breite des Ofens, d. i. mit der Zahl der Canäle im geraden Verhältnisse, während Arbeits- und Brennmaterialaufwand um wenig zunehmen; so erforderte z. B. im Jahre 1876 der Ofen mit 11 Canälen in 24h 5,5 rkbm Holz à 7,20 Frcs und 4 Mann à 182 Frcs

nebst freier Station pro Monat, ausserdem war für vier Livermore-Oefen ein Aufseher mit 312 Frs pro Monat und freier Station angestellt.

Als Ofenbedienung für jede Schicht von 12 Stunden ist ein Mann auf der Gicht, der das Erz zuläuft, abladet, zum Trocknen ausbreitet, den Gichttrichter stets voll hält, während der auf der Hüttensohle befindliche zweite Mann alle 10 Minuten nachschürt, langsam die Brennrückstände zieht und den Rückstandswagen anfüllt. Das Erz bleibt nur 4 Stunden im Ofen und wird in der Kammer *H* blos noch abgekühlt, doch ist es, da nur feine Zeuge verröstet werden, schon vollkommen ausgebrannt, wenn es am Ende der Canäle ankommt, während die mitvorkommenden Pyrite nicht vollkommen zerstört erscheinen, und es leiden in Folge dessen hier die Eisenbestandtheile weniger, als bei dem Knoxofen, da die Gase weniger Schwefelverbindungen enthalten und auch trockener sind.

Das im Ofen befindliche Erzquantum bei diesem System ist verhältnissmässig gering, und genügt schon ein Stillstand von  $2\frac{1}{2}$  Tagen zum vollkommenen Entleeren des Ofens und Abkühlen des Ofenmauerwerkes, während ein Tag zum Inbetriebsetzen hinreicht. Bei Reparaturen kann die Decke an jeder beliebigen Stelle geöffnet werden, da selbe nicht gewölbt, sondern blos aus zwei Ziegelpflasterungen mit Aschendecke hergestellt ist. Die Flammgassen sind steil und somit leicht vom Flugstaub rein zu erhalten. Alle zwei bis drei Monate wird der Ofen eingestellt und die Canäle *C* mit langen Krücken von der Heizung aus gereinigt; sollte sich während des Betriebes etwa der Raum unterhalb der Quersperren *b* verlegen, so kann man, ohne den Ofen einzustellen, von der Gicht aus nachhelfen. Die neue Livermoreöfen-Anlage zu Knoxville (Redington) enthält zwei grosse Massivs, in denen je ein Ofen nebst den zugehörigen grossen Condensationskammern eingebaut ist. Diese Kammern, zum Auffangen des Flugstaubes bestimmt, haben eiserne Decken, auf denen die Erze vorgetrocknet werden. Das Ofenmassiv ist 7,5m lang und 15,6m breit, die Kammer ist in fünf Abtheilungen durch Scheiden von 0,2m Stärke getrennt, die Umfassungsmauern derselben 0,3m, die des Ofens 0,6 bis 1,2m stark. Diese Ofen haben noch eine kleine gemauerte Kammer von 3 zu 1,6m Querschnitt nebst 10 gusseisernen und 6 hölzernen Condensatoren, welche zusammen eine Strecke von 25m Länge einnehmen.

Die neuen Condensatoren sind rechtwinkelige Kästen von 2,4m Länge, 0,8m Breite und 1m Höhe, die mittelst geraden rechtwinkeligen Röhren von grossem Querschnitte communiciren (0,45m Länge, 1,2m Breite, 1m Höhe). Ein Hauptvortheil dieses Systemes ist, dass der Zug nicht im Geringsten gehindert wird, indem der kleinste Querschnitt der Hälfte der Summe der offenen Querschnitte der Canäle entspricht. Die Condensation der aus einzelnen Platten hergestellten Kästen ist derart, dass eine gegenseitige Auswechslung derselben im Falle des Schadhafwerdens sehr leicht möglich ist. Die hölzernen Condensatoren sind doppelt so gross, als die gusseisernen und werden durch Scheider in je zwei Abtheilungen getheilt. An das Ende der Condensatoren schliesst sich ein Canal aus Mauerwerk von 90m Länge an, der in eine den Zug herstellende Esse mündet. Der Zug ist im Allgemeinen befriedigend, und wird mitunter durch Einleitung von Wasserdampf befördert, doch ist dies ein bedenkliches Aushilfsmittel, weil hiedurch die Feuchtigkeit des

Gases und demzufolge nicht nur die Menge des mitgerissenen Quecksilberdampfes, dazu noch in feinsten Vertheilung, nicht unerheblich vermehrt, sondern auch durch die vermehrte Bildung von Schwefelsäure eine rasche Zerstörung der Condensationsapparate veranlasst wird.

Die Schnelligkeit der abziehenden Dämpfe ist sehr gering, die Condensation in Folge der Abkühlung in den eisernen Condensatoren genügend, da die Dämpfe aus dem Livermore-Ofen nur mit niederer Temperatur austreten und somit die weitere Condensation, sowie das Absetzen des Quecksilbers in den hölzernen Condensatoren und den Canälen nach Massgabe der wirksamen Oberfläche und der Zeit zur Genüge erfolgen kann.

Die Erbauung der neuen Livermore-Ofen mit 16 Canälen, welche auf Knoxville-Hütte im Herbst 1876 beendet wurde, beanspruchte sammt der ganzen Einrichtung 50000 Frs. Was die Betriebskosten betrifft, so wurden in dem Ofen mit 11 Canälen in 24 Stunden durchgesetzt: 20t rohes Erz, und hiebei verwendet an

Arbeit (4 Schichten) und Aufsicht . . .	40,3 Frs
Brennmaterial 5,5 rkbm Holz . . . . .	39,6 „
zusammen	79,9 Frs
somit pro Tonne	3,99 Frs.

Vergleicht man diese Kosten mit dem alten modificirten Idrianer Ofen und mit dem Knoxofen, so muss man, da dieser Ofen nur Grubenklein verarbeitet, die Kosten bei Idrianer Oefen für den Betrieb desselben mit reiner Briquettechargirung, d. i. mit 9,60 Frs pro Tonne und beim Knoxofen für  $\frac{2}{3}$  Briquettes Beschickung, d. i. mit 7 Frs pro Tonne rechnen, wobei sich gegenüber ersterem Ofen der Livermore-Ofen mit 5,61 Frs, d. i. 58,43%, gegenüber letzterem aber mit 3,01 Frs oder 43% günstiger berechnet. Man kann wohl mit vollem Recht annehmen, dass bei diesem Systeme die Abgänge geringer sind, als beim Knoxofen, da das arme und feine Erz besser ausbrennt, die Dämpfe weniger heiss den Ofen verlassen und verhältnissmässig lange in den Condensationsräumen verbleiben.

(Fortsetzung folgt.)

### Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.

Wir fassen nachstehend die Betriebsergebnisse dieser Gewerkschaft für die letzten zwei Jahre zusammen, da über das Jahr 1877 in dieser Zeitschrift nicht referirt wurde.<sup>1)</sup>

Den vorliegenden Geschäftsberichten, welche den Generalversammlungen (X.) vom 26. Mai 1877 und (XI.) vom 27. Mai 1878 vorgelegt wurden, entnehmen wir, dass, während der Erfolg des Jahres 1877 sich gegen 1876 etwas günstiger erwiesen hatte, im Jahre 1878 trotz einiger mühsam errungenen Vortheile in Folge des eingeschränkten Betriebes der Locomotive- und Waggonfabriken, sowie der Stockung im Maschinenbaue überhaupt und insbesondere in Folge des fortgesetzten Herabdrückens der Verkaufspreise seitens einiger Werke, wieder ein ungünstigeres Gesamtergebniss gegenüber dem Vorjahre constatirt werden müsse.

In Neuberg war der Hochofen Nr. I das ganze Jahr 1877 in Thätigkeit, welcher nach einer Campagne von 271 Wochen im Monate Mai 1878 zum Ausblasen gelangte. Der zweite Hochofen stand die letzten 21 Wochen des Jahres 1878 im Betriebe. Die Erzeugung an grauem Bessemer-Roheisen hat im Jahre 1877 gegen das Vorjahr um 484t und im Jahre 1878 gegen 1877 um 1553t abgenommen; dagegen ist die Rohstahl-

<sup>1)</sup> Ueber den Erfolg des Jahres 1876 siehe Nr. 22 vom Jahre 1877, Seite 240 dieses Blattes.

## Die Quecksilbergewinnung in Californien.

Nach dem Französischen des Berg-Ingenieur J. Rolland von J. H. Langer, k. k. Hüttenverwalter in Idria.

(Mit Fig. 1 bis 15 auf Tafel XIV.)

(Schluss.)

Ofen Scott et Huttner.

Dieses in Fig. 14 und 15 Tafel XIV dargestellte System basirt darauf, in einem verticalen Schachte auf im Zickzack angeordneten Platten das Röstgut herabgleiten zu lassen.

New-Almaden hat zwei Ofen dieses Systems und erscheinen bei dem einfachen zwei, bei dem doppelten vier Schächte je zu zweien mit den Langseiten zusammengebaut.

Die innere Einrichtung der Schächte selbst ist folgende: An jeder Langseite des Ofens befindet sich eine Serie übereinanderliegender, unter sich paralleler, gegen die der unteren Serie schief gestellter, unter einem bestimmten Winkel geneigter Thonplatten, auf denen das Brenngut im Zickzack herabtrübscht. In den Stirnseiten des Schachtes ober jeder Hauptplatte sind die Oeffnungen für den Eintritt und Austritt der Feuergase, welche den Ofen quer durchziehen. An den Stirnseiten der Ofenschächte befinden sich nämlich beiderseits Essen gleicher Breitendimensionen, die ihrer Höhe nach derart in zwei Abtheilungen abgetheilt sind, dass bei der ersten Esse, welche die Feuerung enthält, die Theilung im ersten Drittel der Höhe von unten an gerechnet, bei der zweiten Esse aber im zweiten Höhendrittel angebracht ist. Die Feuergase durchstreichen aus der ersten Esse kommand ein Drittel des activen Ofenschachtes, treten in der zweiten Esse im ersten Drittel derselben aus, steigen in das zweite Drittel derselben, durchziehen das zweite Drittel der Schachtabtheilungen, gelangen in das zweite Drittel der ersten Esse, steigen in das dritte Drittel derselben und durchziehen das letzte Drittel des Ofens, gelangen schliesslich in den obersten Raum der zweiten Esse und treten von da in die Condensation.

Die zwei zusammengebauten Schächte haben eine gemeinschaftliche Gichtung und Ausziehhöfning. Sobald man einen Theil des ausgebrannten Gutes zieht, bewegt sich die ganze Erzsäule, das Gut rollt über die Platten, mischt sich und bietet dem Feuer neue Oberflächen dar (automatische Krählung).

Dieses Ofensystem wurde zuerst im Jahre 1875 auf New-Almaden eingeführt und ein alter intermittirender Ofen nach dieser Art umgebaut, der binnen 24h 6t aufbrennt. Im Jahre 1876 war gerade ein neuer derartiger Ofen von 24t Leistung im Bane und besteht derselbe aus zwei Doppel- oder vier einfachen Schächten. Die Platten des Zickzack, sowie die ganze innere Ofenmauerung sind aus feuerfestem Material, die übrige Mauerung aus ordinären Ziegeln hergestellt, dazwischen liegen Sandfüllungen. Das 13,8m hohe, 3m breite und 11,4m lange Ofenmassiv ist gepanzert. Die Condensation besteht aus zwei gemauerten Condensationskammern, zwei gusseisernen Fiedlerschen und sieben hölzernen Condensatoren, schliesslich aus Canälen von Holz. Die Decken der gemauerten Kammern, aus Gusseisenplatten hergestellt, dienen zum Vortrocknen der Erze, was für dieses Ofensystem absolut nothwendig ist. Der Zug wird durch eine Esse vermittelt. Die Kosten für diese Ofenanlage, welche 1876 beendet wurde, betragen 240000 Francs für die complete Einrichtung.

Die Betriebsresultate beim 6 Tonnen-Ofen durch zehn

Monate und beim 24 Tonnen-Ofen durch 39 Betriebstage sind im Folgenden zusammengestellt:

Verarbeitet:	Ofen à 6t in 10 Monaten	Ofen à 24t in 39 Tagen
Grubenklein . . . . .	1977,3	629 Tonnen
Erzeugt:		
Flaschen Quecksilber . . . . .	751	231 Stück
In Procenten des Erzes . . . . .	1,45	1,40%
Unkosten:		
Arbeit . . . . .	15 698	2 030 Francs
Holz zu 8,6 Francs pro rkbm . . . . .	15 230	3 387 „
Zusammen . . . . .	30 928	5 417 Francs
pro eine Flasche Quecksilber . . . . .	41,18	23,45 Francs
„ „ Tonne Erz . . . . .	15,64	8,61 „

Vergleicht man diese Kosten mit denen des alten modificirten Idrianer Ofens zu New-Almaden von 100t Inhalt, so ergibt sich für den 24 Tonnen-Ofen neuen Systems eine Ersparniss von 6,58 Frcs oder 43,28% pro t aufgebrachtcr Zeuge.

Sonstige Oefen für Kleinerze.

Die auf Sulfurbank erbauten Oefen für Kleinerze bernhen ebenfalls auf dem Principe der automatischen Röstung. Der Schacht ist vertical und rechtwinkelig; 0,5m breit und 2m lang. Der kurzen Dimension des Schachtes nach sind von einer Wand zur andern starke Thonprismen (vom dreieckigen Querschnitte) angebracht, die horizontal liegen und gegen einander schachbrettartig angeordnet sind. Drei solcher Schächte sind mit den langen Seiten zusammengebaut und die Communicationsöffnungen in den langen Stössen unterhalb jeder Tour Platten angebracht, während die sich bildenden künstlichen Canäle transversal und dem ganzen System der drei Schächte gemeinschaftlich sind.

Mit Ende des Jahres 1876 besass Sulfurbank zwei einfache und zwei Doppelöfen für Griese, von denen die ersteren je 15 bis 17t Erze in 24h aufbrachten. Die Condensation bestand aus gemauerten Ziegelkammern - Condensatoren von Knox und Osborn, hölzernen Condensatoren und Rauchcanälen aus Holz, der Zug wird durch Ventilatoren hergestellt. Die hier abfallende Stuppmenge ist unter allen californischen Werken die höchste und beträgt mehr als 1,5% vom aufgeführten Erz, was der unvollkommenen Trocknung und Röstung zugeschrieben werden muss. Die Stupp hält nicht weniger als 40% Quecksilber und nebst Zinnober auch freien Schwefel. Die Erze von Sulfurbank erfordern, wegen ihres hohen Gehaltes an Bitumen und Schwefel, sowie ihrer Feinheit und des grossen Nässehaltes wegen, eine sehr sorgfältige Behandlung, welche leider bei dem verhältnissmässig niedern Halte derselben und in Folge der tief gesunkenen Quecksilberpreise zu kostspielig wird.

Zu erwähnen ist noch der Ofen Eames, welches System auf Mount Jackson durch drei und auf Great-Eastern durch ein Exemplar repräsentirt wird.

### 5. Statistische Notizen.

New-Almaden, bereits im Jahre 1845 als Bergbau eröffnet, wurde bis 1850 nur sehr schwach ausgebeutet und fehlen auch für diese Periode die Daten über die Erzeugung, wogegen in den folgenden Tableaux nicht nur die Erzeugung dieses Werkes für die Jahre 1850 bis 1877 angeführt, sondern auch diejenige im ganzen Californien für diese Periode ersichtlich gemacht ist.

Als Einheit gilt die Flasche = 34,69kg = 76,5 Pfd englisch = rund 75 Pfd spanisch.

New-Almaden			Flaschen	Californien	
In der Zeit				Im Jahre	Flaschen
Vom Juli	1850 bis Juni	1851	23 875	1850	25 424
" "	1851 " "	1852	19 921	1851	24 000
" "	1852 " "	1853	18 035	1852	20 000
" "	1853 " "	1854	26 325	1853	19 000
" "	1854 " "	1855	31 860	1854	27 000
" "	1855 " "	1856	23 083	1855	33 000
" "	1856 " "	1857	26 002	1856	30 000
" "	1857 " "	1858	29 347	1857	28 000
" "	1858 " October	1858	10 588	1858	31 000
" Novemb.	1858 bis Jänner	1861	geschlossen	1859	12 000
" Februar	1861 " "	1862	34 765	1860	10 000
" "	1862 " "	1863	40 391	1861	35 000
" "	1863 " August	1863	19 564	1862	42 000
" Septemb.	1863 " Decemb.	1863	9 967	1863	40 000
" Jänner	1864 " "	1864	42 489	1864	47 000
" "	1865 " "	1865	47 194	1865	53 000
" "	1866 " "	1866	35 150	1866	46 000
" "	1867 " "	1867	24 628	1867	37 000
" "	1868 " "	1868	25 628	1868	37 000
" "	1869 " "	1869	16 898	1869	33 713
" "	1870 " "	1870	14 423	1870	29 546
" "	1871 " "	1871	18 763	1871	31 881
" "	1872 " "	1872	17 753	1872	30 306
" "	1873 " "	1873	12 000	1873	28 600
" "	1874 " "	1874	9 084	1874	34 254
" "	1875 " "	1875	13 648	1875	50 236
" "	1876 " "	1876	20 631	1876	75 074
" "	1877 " "	1877	24 079	1877	80 368
Somit von 1850 bis 1877			641 091	991 972	

22 239 405kg 34 411 508kg.

Wie man sieht, entfallen auf New-Almaden allein zwei Drittel der ganzen Erzeugung Californiens und vertheilt sich diese den einzelnen Werken nach folgendermassen:

Name der Grube	1876	1877
	Flaschen	
New-Almaden	20 631	24 079
Sulfurbank	8 732	11 303
Redington	9 183	9 460
New-Idria	7 272	6 560
Guadalupe	7 351	6 241
Great Western	4 495	5 875
Oceanic	2 416	2 628
Napa Consolidated	528	2 366
Saint John	2 085	2 000
California	1 184	1 490
Altoona	2 000	1 417
Oakland	2 150	1 395
Cloverdale	1 028	1 300
Sunderland	1 570	1 200
Abbot	1 436	836
Great Eastern & Jackson	?	505
Buckeye	407	466
Manhattan	976	457
Phönix	300	250
Sonstige Gruben	1 246	600
In Summa	75 074	80 368
	2 604 317	2 787 966kg.

Durch nahezu zwanzig Jahre war New-Almaden sozusagen die einzige Quecksilbergrube Californiens und wies 1865 die grösste Erzeugung überhaupt mit 47194 Flaschen auf, da Almaden in Spanien in diesem Jahre nur 32336 Flaschen erzeugte.

Der hohe Quecksilberpreis der darauffolgenden Jahre verursachte ein wahres Quecksilberfieber und gab zur Eröffnung zahlreicher Gruben in den Coast-Ranges Veranlassung, wenn auch im Jahre 1875 nur noch 42 Gruben in Betrieb standen und die Zahl derselben in Folge des rapiden Sinkens der Quecksilberpreise immer mehr abnimmt.

Nur eine der neuen Gruben — Sulfurbank — welche erst 1874 eröffnet wurde, macht in Folge ihrer günstigen Verhältnisse riesige Fortschritte und dürfte wohl bald die höchste Production aufzuweisen haben, da selbe, erst im October 1874 eröffnet, 1875 bereits 5801, 1876 8732 und 1877 sogar 11303 Flaschen Quecksilber erzeugte.

Schon die Production Californiens im Jahre 1875 mit 50 236 Flaschen deckte vollkommen den Bedarf für die Küsten des stillen Oceans, und doch weisen die nächsten Jahre noch eine Steigerung derselben auf, welche vorzugsweise in dem Aufblühen einiger Gruben zu suchen ist, da eine grosse Menge der schlechter situirten ihre Arbeiten ganz oder zum Theil einstellen mussten und im Herbste 1876 Hunderte von Bergbau-concessionen als nutzlos aufgegeben wurden.

Für jetzt dominirt immer noch New-Almaden, überschwemmt den Markt mit Quecksilber und drückt die Preise immer mehr herab, so dass auch sonst gut situirte Gruben kaum aufkommen können, blos Sulfurbank, Dank seiner exceptionellen Stellung, gewinnt von Tag zu Tag an Bedeutung und hat grosse Erfolge zu verzeichnen. Was den Consum an Quecksilber betrifft, so verbraucht ein Drittel der Erzeugung Nevada und Californien für die Amalgamation seiner Gold- und Silbererze. Insbesondere der Bedarf von Nevada ist in dieser Richtung gross, da die Erzeugung an Edelmetallen circa 250 Millionen Francs beträgt, wovon zwei Drittel Silber sind, während Californien gegen 100 Millionen, und zwar hievon 75 Millionen Gold, im Jahre producirt.

Einen grossen Absatz findet Californiens Quecksilber auch für den Amalgamationsprocess in den anderen Weststaaten Amerikas, so nach Colorado, Montana, Idaho etc., während nur verhältnissmässig kleine Quantitäten per Bahn zu Lande nach New-York gelangen und der Rest per Schiff verfrachtet wird.

Der Export betrug

	Flaschen	Flaschen	Flaschen	Flaschen	
1852	900	1861	35 995	1870	13 788
1853	12 737	1862	33 747	1871	15 305
1854	20 963	1863	26 014	1872	16 089
1855	27 165	1864	36 927	1873	6 359
1856	23 740	1865	42 469	1874	6 770
1857	27 262	1866	30 287	1875	28 960
1858	24 142	1867	28 853	1876	41 140
1859	3 399	1868	44 506	1877	46 280
1860	9 448	1869	24 415	—	—

zusammen . . . 624 560,  
d. i. 21 702 060kg,

und zwar im Jahre	1876	1877
nach China . . . . .	24 526	31 210
„ Mexico . . . . .	7 400	8 350
„ Südamerika . . . . .	3 599	3 544
„ Australien . . . . .	793	1 550
„ New-York . . . . .	3 094	818
„ Japan . . . . .	427	388
„ Neuseeland . . . . .	410	270
„ Centralamerika . . . . .	205	80
„ Calcutta . . . . .	—	50
„ Engl. Columbia . . . . .	36	19
„ Honolulu . . . . .	—	1
„ England . . . . .	650	—
	in Summa . 41 140	46 280
	oder 1 427 145kg	1 605 450kg.

Bis zum Jahre 1869 war die Ausfuhr nach China am stärksten, in den Jahren 1870 bis 1874 sapk dieselbe immer mehr, da die Erzeugung mit dem eigenen Bedarf nicht gleichmässig stieg, während später sowohl Ausfuhr als Verbrauch im Inlande mit Leichtigkeit gedeckt werden konnte.

China ist einer der Hauptabnehmer für Quecksilber und bezieht auch europäisches von London aus, da die Vermillonfabrikation sehr schwunghaft betrieben wird und in Folge der schönen Farbe und der Haltbarkeit sehr rentirt. Die Fabrikationsmethode ist nicht bekannt.

Mexico erzeugt selbst circa 2200 Flaschen Quecksilber, doch ist hiemit der eigene Bedarf nicht gedeckt und wird noch ein erhebliches Quantum eingeführt. In New-Almaden will man die Zinobedarstellung, wo möglich, gleich aus Erzen einführen.

Der Preis des Quecksilbers ist ungemein schwankend, von 1868 bis 1873 hielten die drei Hauptwerke New-Almaden,

New-Idria und Redington die Preise von 6,85 Francs in 1868 bis 10,86 Francs in 1873 pro kg, im

April 1873 kostete das kg zu San Francisco	10,46 Francs
Ende 1873	13,72 „
Nov. 1874	18,86 „
Ende 1874	17,72 „
„ 1875	7,14 „
Juli 1876	4,57 „
Ende 1876	5,71 „
April 1877	4,69 „
Aug. 1877	7,43 „
Ende 1877	5,37 „

Die Hausse vom Jahre 1873 war die Folge geringer Production und vermehrter Nachfrage, viele Gruben hatten ihren Betrieb eingestellt, kein Quecksilber war am Lager, auch Spaniens Production war geringer, so dass auch der Londoner Markt nur über wenig Waare verfügte. Auf diese hohen Preise folgte eine gewaltige Baisse, die Production stieg, die Nachfrage ward gering, die Ausfuhr stockte, da die Quecksilber consumirende Industrie wenig Bedarf hatte, die niederen Preise blieben und sanken noch immer mehr, indem riesige Mengen von Metall auf den Markt geschleudert wurden, für die kein Consum war, so insbesondere lieferte Sulfurbank sehr viel, da es bei geringen Kosten billig verkaufen konnte. Alle Versuche, die Preise zu halten und die Erzeugung im Verhältniss der Totalerzeugung durch gegenseitiges Einvernehmen unter den einzelnen Werken zu limitiren, sind bis jetzt vergeblich geblieben.

Als Anhang erlauben wir uns noch eine Zusammenstellung über die Löhne, wie selbe an verschiedenen Orten Californiens und Newadas Ende 1875 in Anwendung standen, zur Illustration der dortigen Betriebsverhältnisse mitzutheilen.

Name des Werkes	Stundenzahl der Schicht	Zimmerleute	Maurer	Schmiede	Schlosser	Maschinenwörter	Häuer	Goldwäscher und Gruben-Hilfs-personale	Zimmerlinge u. Kunstwörter	Förderer	Ofenarbeiter	Aufsicht
Spring Valley Water Co. San Francisco . . . . .	10	20,8	26,0	18,2	—	18,2	—	—	—	—	10,4	—
North Bloomfield Gravel M. Co. Grafschaft Nevada in Californien . . . .	{ 8 10 12	— 20,8 —	— — —	— — —	— — —	— — —	15,6 — —	15,6—18,2 19,5	— — —	— — —	15,6 — —	36,0
Idaho Gold Quarz Mine Grafschaft Nevada in Californien . . . .	{ 8 10 12	20,8 20,8 —	— — —	18,2—23,4	— — —	18,2 — 18,2—20,8	15,6 — —	— — —	18,2 — —	15,6 — —	14,3—15,6	—
Sierra Buttes Gold Quarz Mine Grafschaft Sierra in Californien . . . . .	{ 8 10	17,8—25,6	— —	— —	— —	— 23,0	14,2 12,2—14,2	— —	— 16,2	— 11,2	9,4—10,8	28,8
Eureka Plumas Gold Quarz Mine Virginia City in Nevada . . . . .	{ 8 10	— 31,2	— —	26,10—31,2	— —	— 25,3	15,6 13,4—15,6	— —	— 17,8	— 12,3	— 10,3—11,2	— 36,2
Chollar Potosi Silver Mine . . . . .	{ 8 10	— 31,2	— —	— —	— —	— 26,0	20,8 —	— —	— 26,0	— 23,4	— 18,2	— 49,9
Die übrigen Gruben von Comstock, Gold-Hill, Virginia City zahlen ebenso hohe Löhne wie zu Chollar Potosi.												
Risdon Iron and Locomotive Works San Francisco . . . . .	10	—	—	18,2—20,8	15,6—20,8	17,3—26,0	—	—	—	—	10,4—13,0	—
Guadalupe Quicksilver Mine Grafschaft von Santa Clara in Californien .	10	18,2—20,8	15,6—31,2	18,2	—	18,2—20,8	15,6	—	—	13,0	10,4	—
New-Almaden Quicksilver Mine Grafschaft von Santa Clara in Californien .	{ 10 12	15,6—20,8 —	20,8—26,0 —	17,3—20,8 —	15,6—26,0 —	— 15,6	— —	— —	13,0 —	13,0 —	12,0 13,0	— 31,2

**Knox-Ofen.**

(Rechte Hälfte der Anlage zu Knoxville.)

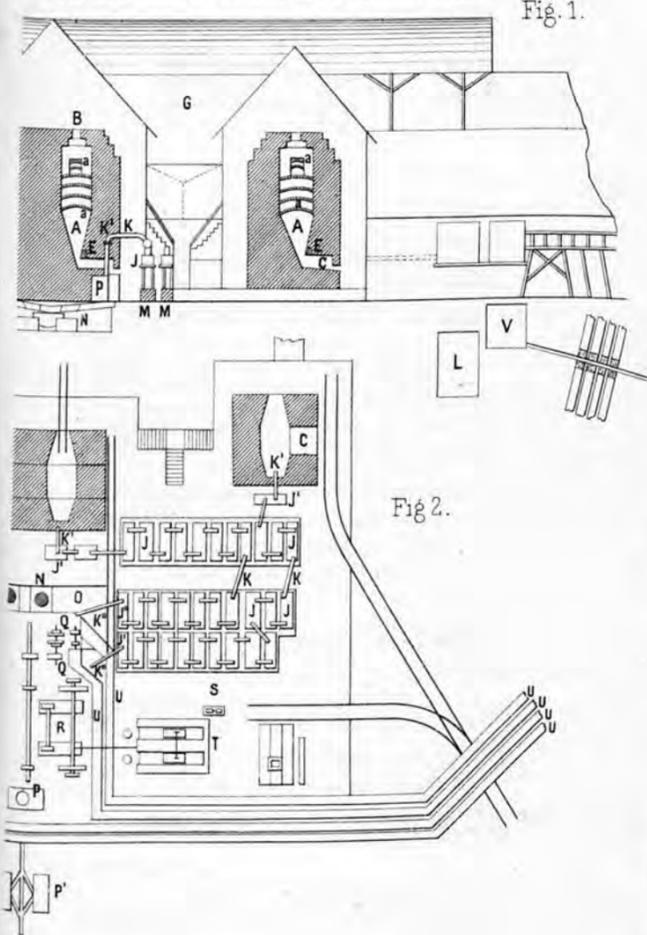


Fig. 1.

**Jdrianer Schacht-Ofen.**

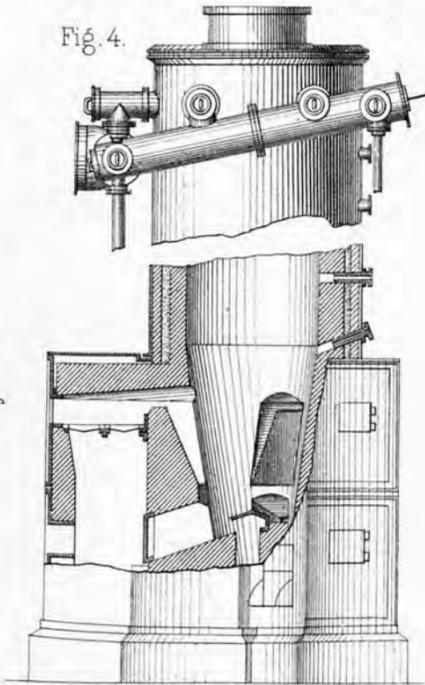


Fig. 4.

**Livermore-Ofen.**

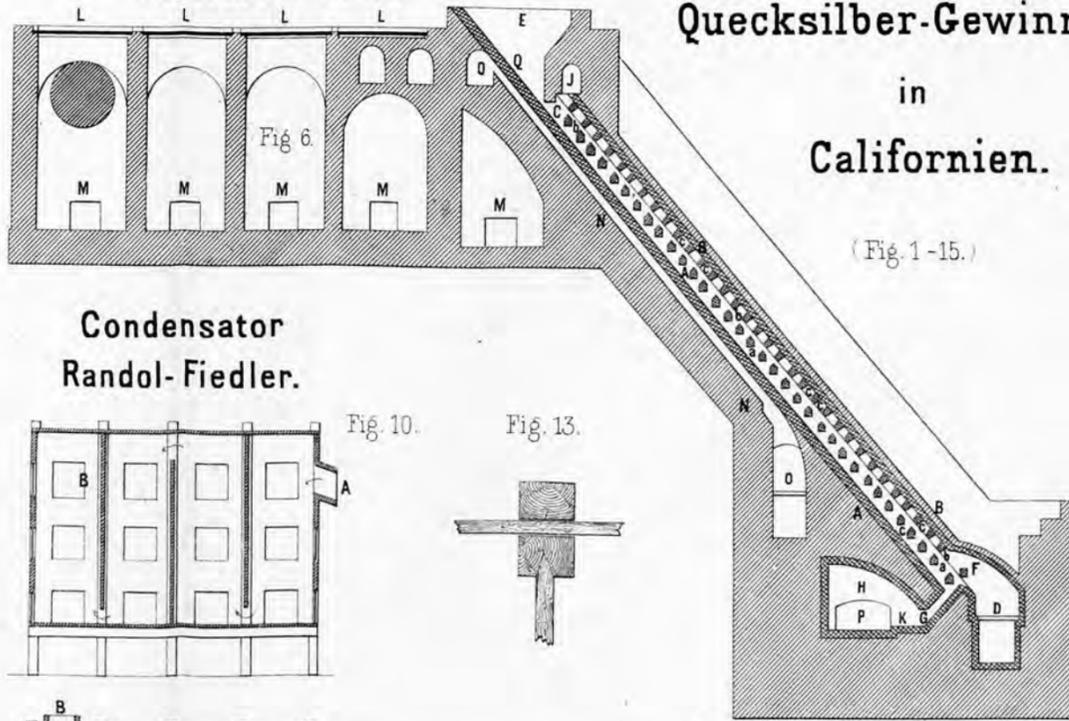


Fig. 6.

Fig. 13.

**Quecksilber-Gewinnung  
in  
Californien.**

(Fig. 1-15.)

**Condensator  
Randol-Fiedler.**

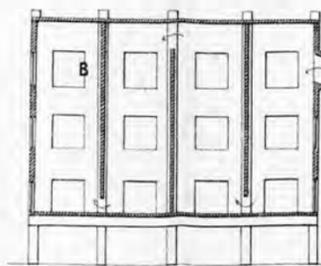
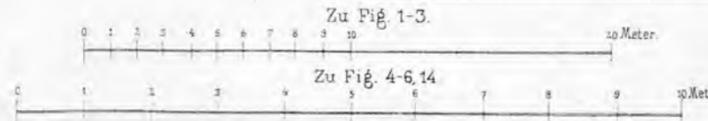


Fig. 10.



Fig. 11.



**Schnurspanner  
von G. Boschitz.**

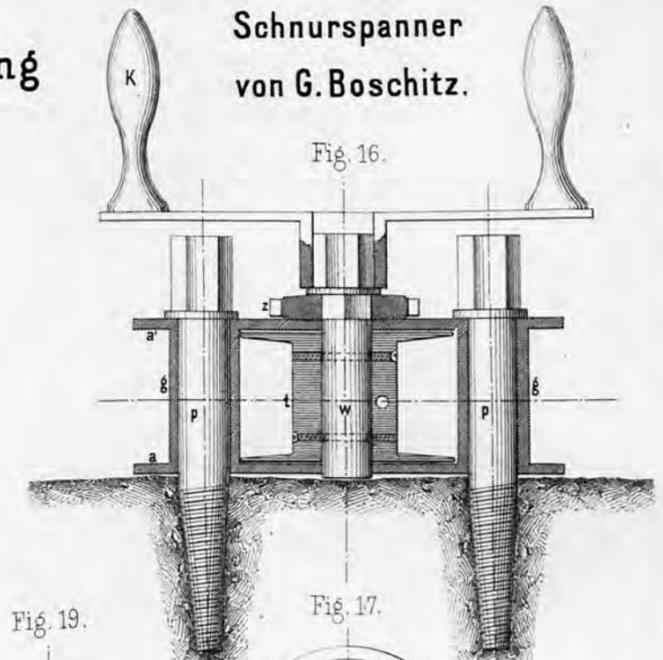


Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 19.



Fig. 18.

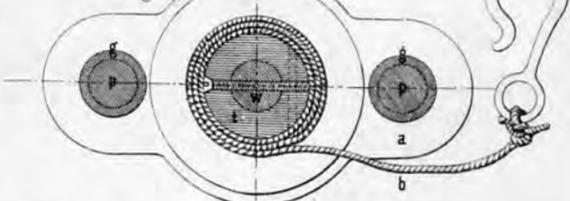


Fig. 26.

Fig. 27.

**Ofen Scott-Huttner.**

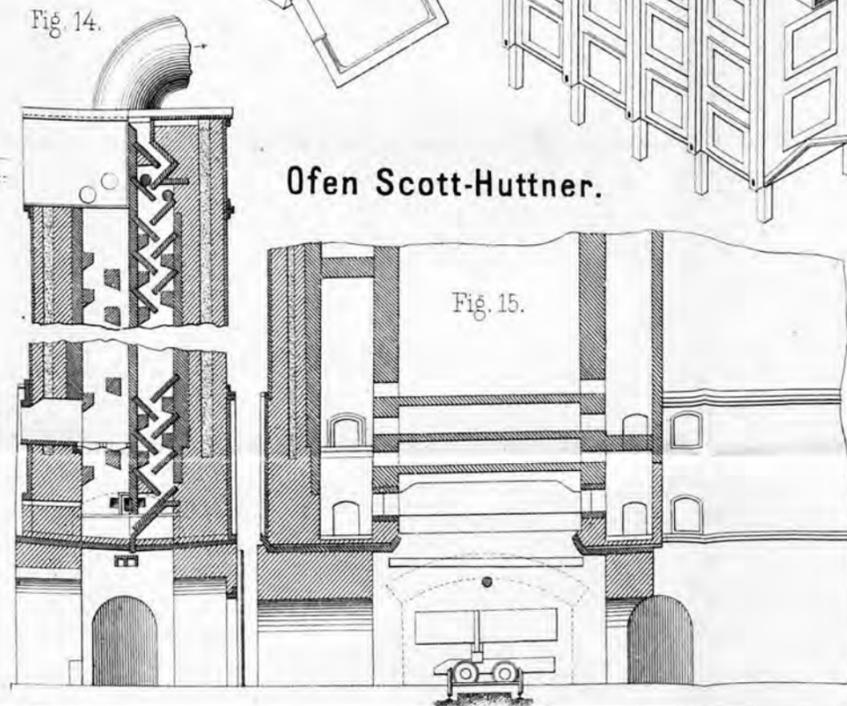


Fig. 14.

Fig. 15.

**Aufbereitungs-Notizen. (Fig. 20-30.)**

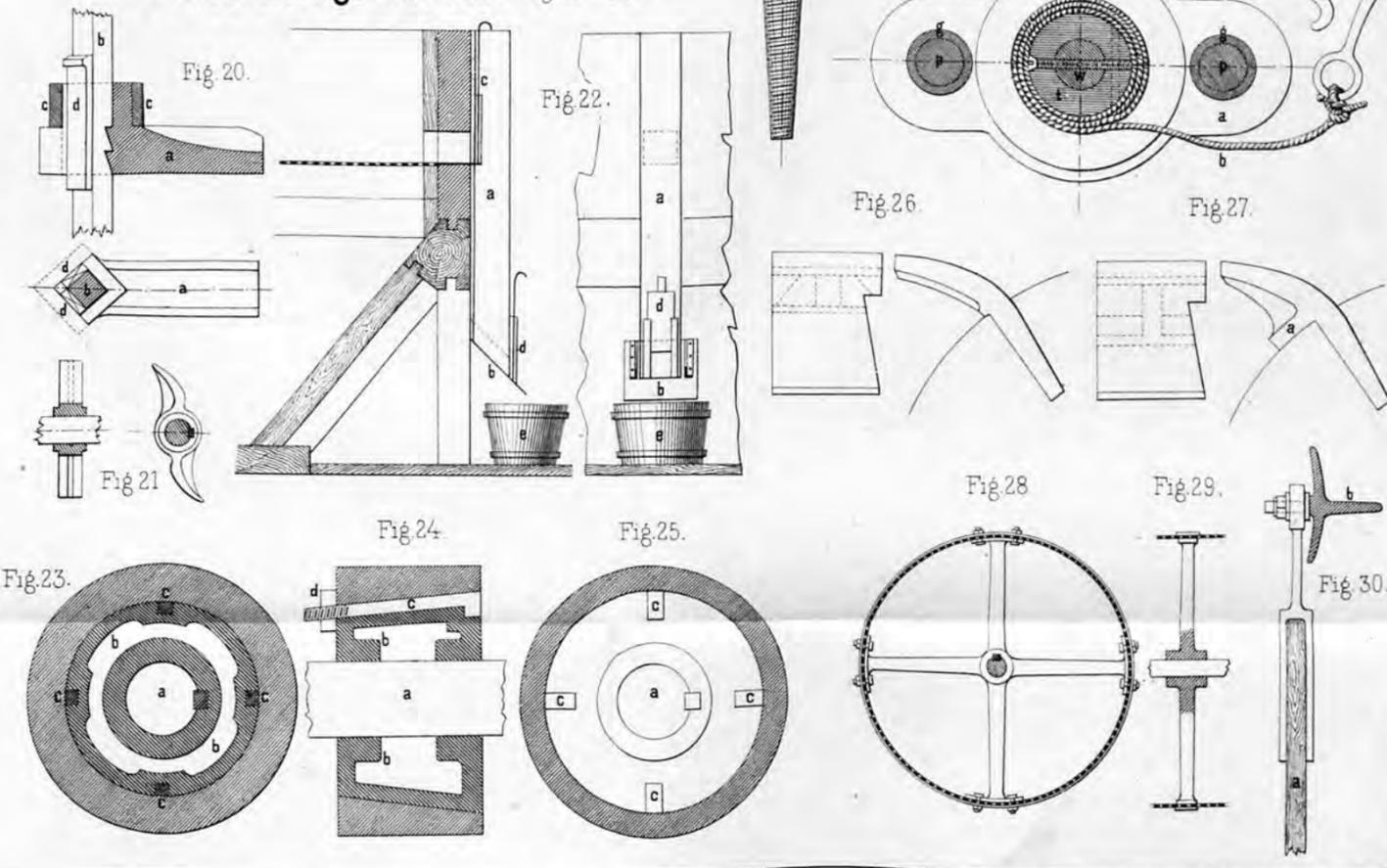


Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 25.

Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 30.

**Condensator  
Fiedler.**

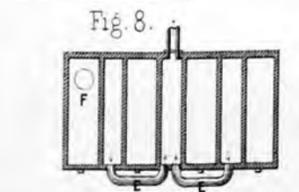


Fig. 8.