

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur:

Egid Jarolimek,

k. k. Berggrath 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. Berggrath im Ackerbaumministerium, 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 anderthalb Bogen stark und mit jährlich sechs zeh'n bis zwanzig artistischen Beigaben. Der Pränumerationspreis ist jährlich loco Wien 10 fl. ö. W. Für Deutschland 20 Mark. Mit franco Postversendung 10 fl. 80 kr. ö. W. — halbjährig 5 fl., resp. 5 fl. 40 kr. — vierteljährig 2 fl. 50 kr., resp. 2 fl. 70 kr. — Inserate finden gegen 10 kr. ö. W. oder 20 Pfennig die dreispaltige Nonpareillezeile Aufnahme. — Bei öfter 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: Das Quecksilber-Bergwerk von Almaden. — Notizen über die Freiburger Hüttenwerke. (Schluss.) — Das Salzwerk bei Aschersleben. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Das Quecksilber-Bergwerk von Almaden.

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

Die folgende Darstellung gründet sich auf eine umfassende Monographie des Montaningenieurs Hrn. H. Kuss (Ann. d. M. 1878, I. Heft), welche in vier Abtheilungen die geologische Beschaffenheit, den Abbau, die Erzverhüttung, die Administration und das Geschichtliche des Almadener Quecksilberbergwerkes behandelt.

Ich habe mich mit Rücksicht auf den Zweck dieser Bearbeitung, welche in knappen Zügen ein möglichst genaues Bild des so berühmten und für Oesterreich, als dem wichtigsten europäischen Concurrrenzorte, besonderes Interesse bietenden Bergbaues von Almaden liefern soll, veranlasst gesehen, von mancher Detaillirung abzugehen, und habe ich namentlich den historischen Theil übergangen, da ich ohnehin in Nr. 7, Jahrgang 1877 dieser Zeitschrift nach der Abhandlung des Spaniers Don P. A. Sola einen geschichtlichen Abriss veröffentlicht habe, welcher alles Bemerkenswerthe über die Vergangenheit von Almaden enthält.

In der Einleitung berichtet Herr H. Kuss, dass die erste, etwas genauere Kenntniss von der geologischen Beschaffenheit der Lagerstätte von Almaden dem langjährigen Director des Werkes, Casiano de Prado zu verdanken sei, welcher im Jahre 1830 eine petrographische Karte der Hauptmine entwarf, die Stratificationenlinien (Schichtenausbisse) verzeichnete und die verschiedenen Gesteinsarten festzustellen begann.

Ben dant erklärte 1830, dass die Quecksilberlager von

Almaden in der Trias auftreten, während Leplay¹⁾ etwas später in der Sierra Morena zwei Uebergangsgesteine nachwies, ohne jedoch die Demarcationslinien feststellen zu können. De Verneuill widmete sich 1850 dem eingehenden paleontologischen Studium der Sierra Morena und erkannte an den gesammelten Fossilien, dass sie zwei Epochen, der silurischen und der devonischen angehören. Daraufhin unterzog De Prado das Terrain einer genauen Durchforschung und fand, dass das obere Silur im Centrum von Spanien nur ausnahmsweise repräsentirt sei, während in den meisten Fällen die devonischen Schichten unmittelbar auf jenen des unteren Silurs anruhen. Durch dieses Studium kam De Prado auch zur Erkenntniss, dass die Faltungen, Verwerfungen und Dislocationen, die das Gebirge erfahren hat, es schwer, ja unmöglich machen, über die ursprüngliche Ueberlagerung der Schichten klar zu werden. Einzelne devonische Zonen scheinen in die unteren silurischen Schichten eingefaltet zu sein, und nur die Fossilien, welche dieselben einschliessen, und welche die gleichen sind wie jene der, auf dem Silur regelmässig aufgelagerten Devonschichten, machen es, da eine Vermengung der Fossilien der zwei Epochen nirgends auftritt, dem Paleontologen möglich, sich ohne alle Bedenken selbst dort auszusprechen, wo der Stratigraph im Zweifel bleibt.²⁾

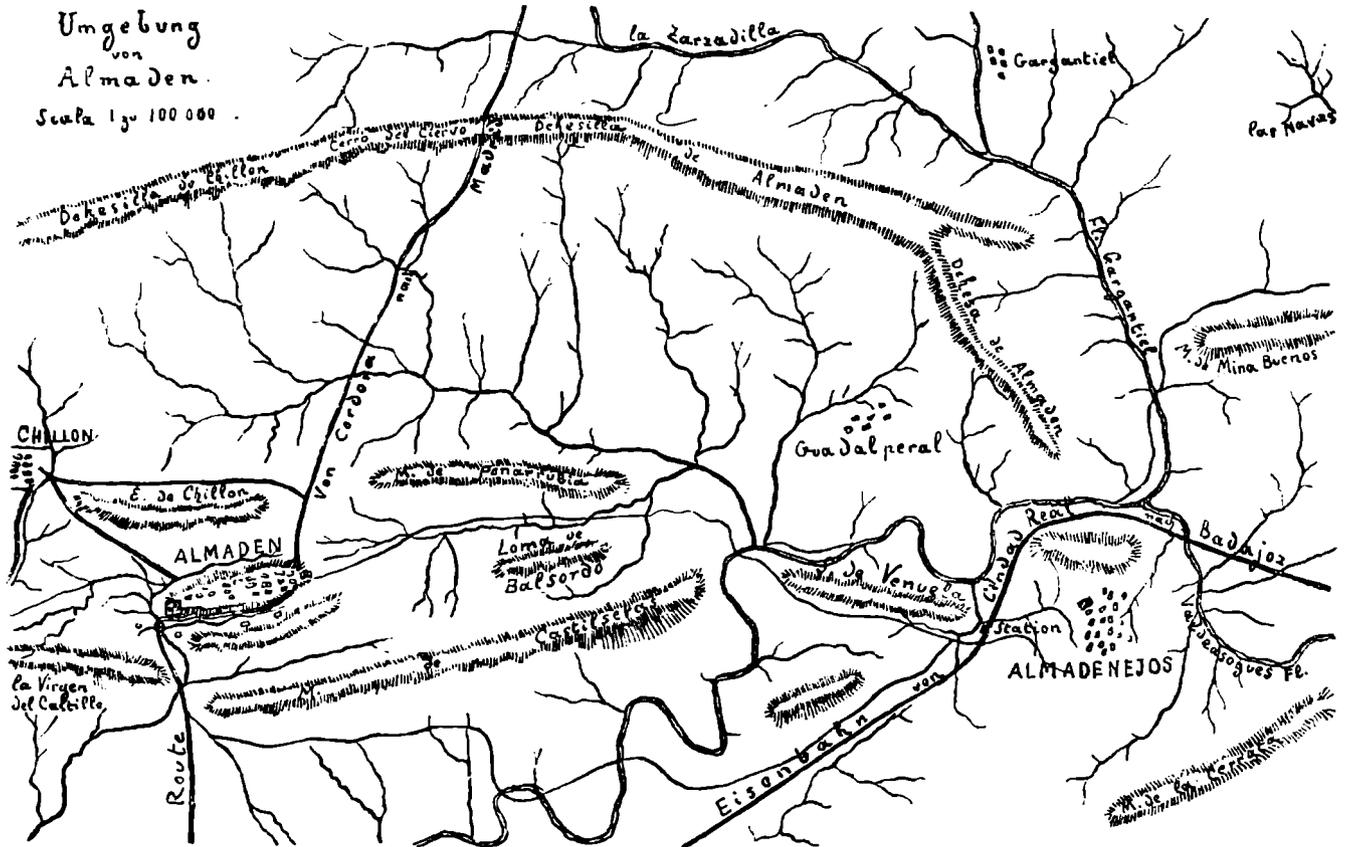
¹⁾ Ann. d. M., 3. Serie, V. Band, Pag. 175 ff., und VI. Band, Pag. 297 ff.

²⁾ M. J. de Monasterio, Generalinspector der spanischen Minen, hat 1871 in der „Revue universelle des Mines“ eine Studie über Almaden veröffentlicht, welche durch Notizen über die Metallurgie dieses Werkes vervollständigt werden sollte. In dieser Arbeit wurde aber der Autor durch den Tod unterbrochen, den er 1874, bei einer Emeute der Almadener Bergleute, erlitt.

Lage. Die Stadt *Almaden* befindet sich an der Grenze von *La Mancha* und *Andalusien* in der Provinz *Ciudad Real*, mitten in einer wilden, wenig bebauten Gegend, am nördlichen Gehänge der *Sierra Morena*. Sie liegt in einem gegen Norden durch die Quarzitgebirge von *Chillon* und *Penarubia*, gegen Süden durch die Bergketten *de la Virgen* und von *Castilseras* geschlossenen Thale. In der Mitte dieses Thales erhebt sich ein länglicher, sehr steiler Hügel, welcher die Stadt trägt. Zwei Bäche, einer im Norden, der andere im Süden dieses Hügel, verbinden sich zum gemeinsamen Laufe nach Süden, um durch eine Depression, zwischen *la Virgen* und *Castilseras* abzufließen. Die Bäche sind nur zur Regenzeit gefüllt, und bieten im Sommer kaum so viel Wasser, um die zum Transporte verwendeten Maulthiere und Esel zu tränken. Das

eine röthliche oder bläuliche Farbe. Zuweilen schliesst derselbe kleine Schuppen von Glimmer ein; oft verliert er seine schiefrige Structur und wird erdig. In diesem Schiefer finden sich die meisten Fossilien, zumeist *Calymene Tristani*, *Orthis testudinaria*, ein kleiner *Orthoceratites*, *Bellerophon bilobatus*, *Calymene Arago*, *Illenus*, *Dalmanites*, *Asaphus*.

Nach dem Schiefer prädominirt der Quarzit, meist weiss, doch auch röthlich und an den Contactflächen mit den Schiefen schwarz gefärbt. Er ist sehr hart, feinkörnig und oft von Quarzadern durchzogen. Auffallend ist es, dass der so deutlich ausgesprochene Zug des Quarzitgebirges keineswegs mit der Richtung der Schichten zusammenfällt. Nahezu überall bildet die Schichtung mit der Axe der Bergkette einen Winkel von 10 bis 40°. Dies lässt eine zweifache Erhebung voraus-



Terrain ist wenig fruchtbar, nur stellenweise, wo eine dünne Erdschichte den Felsen bedeckt, wird etwas Getreide gebaut; sonst sieht man nur wucherndes Gestrüpp, während das Quarzitgebirge vollkommen kahl ist.

Geologische Beschaffenheit. Die vorherrschende Formation in der Umgebung von Almaden, wie überhaupt in der *Sierra Morena* ist die silurische. Die Schiefer ruhen im Süden auf dem sehr mächtigen Granitstocke von *los Pedroches* und sind nur ab und zu durch vereinzelte devonische Schichten unterbrochen. Ausserdem treten verschiedene eruptive Bildungen, hauptsächlich Melaphyre und Porphyre zu Tage, ohne jedoch dem Anscheine nach, Störungen herbeigeführt zu haben.

Der silurische Schiefer zeigt oft eine schwarze, gewöhnlich aber eine graue oder brännliche, mitunter auch

setzen, doch kann nur angegeben werden, dass die Schichten zu einer Zeit heftig bewegt und verrückt wurden, wo sie noch lange nicht ihre gegenwärtige Lage erlangt hatten. In diesen mächtigen Quarzitbänken, die dem Lande sein malerisches Relief verleihen, sind blos *Fucoiden*, *Bilobites* und andere seltene Pflanzen gefunden worden. Nur in dem, mitten in den Schiefen befindlichen Quarzite finden sich fossile Thiere; derselbe nimmt dort das Aussehen eines weichen, oft glimmerigen Sandsteines an. Eine, nur der Silurformation von Almaden eigenthümliche Gesteinsart, über deren Eintheilung man sich lange Zeit nicht einigen konnte, ist eine stark metamorphosirte Breccie, welche hauptsächlich aus Quarzkörnern, Kalk, Dolomit, Schieferfragmenten und Serpentin, die durch eine amorphe Feldspathmasse verbunden sind, besteht. Sie

führt bei den Bergleuten den Namen *pedra frailesca* (Kuttenstein), weil ihre graue Farbe jener der Franciscanerkuten ähnelt. Häufig findet man Drusen mit rhomboedrischen Dolomitrystallen darin. In der Grube bemerkt man mitten im schwarzen Schiefer oft isolirte Schichten von weissem magnetischem Kalke, welche nicht selten Zinnoberkrystalle einschliessen.¹⁾

Im devonischen Terrain stellen sich die Schiefer bei weitem nicht so häufig ein, wie im silurischen; sie sind dem Sandstein untergeordnet, nehmen niemals eine grössere Ausdehnung an, haben eine graugelbliche, grünliche oder röthliche Färbung, und sind sehr weich, oft erdig und führen keine Fossilien. Häufiger tritt Sandstein auf, der nie eine grössere Festigkeit annimmt und verschieden gefärbt ist. In diesem finden sich die meisten charakteristischen Fossilien. Die Kalke dieser Formation sind graulich und enthalten weniger Fossilien, als der Sandstein.

Die Bildung des Terrains war augenscheinlich von verschiedenen Umständen begleitet, denn man findet, dass die Schichten theils seitlich zusammengedrückt, theils unterbrochen sind, gleichsam als ob sie stark verzogen und nach vorwärts oder rückwärts verschoben worden wären. Mitten im Quarzite beobachtet man Schiefertrümmer und umgekehrt mitten im Schiefer Blöcke von Quarzit oder Calcit.

Die eruptiven Gesteine bemerkt man in der Umgegend von Almaden sowohl in der silurischen, als auch, und zwar häufiger, in der devonischen Formation. Dieselben sind von verschiedenem Alter. Der Melaphyr ist entweder röthlich-violet oder grünlichschwarz oder grau. Ueber diese Melaphyre enthält die Abhandlung Analysen, auf Grund welcher ihre Uebereinstimmung mit den Vorkommen anderer Localitäten nachgewiesen wird.

Die Quecksilberlager. Das Quecksilbererz, welches Almaden so berühmt gemacht hat, ist in einem Dreiecke eingeschlossen, dessen Spitze von Almaden gebildet wird und die beiden anderen Ecken im N. O. bei der alten Mine *las Cuevas* und im S. O. bei *Almadenejos* liegen. Der Zinnober findet sich fast immer im sedimentären Gebirge; nur an einzelnen Punkten hat man ihn an den Contactstellen des Melaphyrs gefunden. Die vorzüglichsten Ablagerungen desselben birgt das silurische Terrain, doch ist man solchen auch im devonischen begegnet. In *Guadalperal*, östlich von Almaden, schliessen die Zinnoberführenden Schichten auch zahlreiche Fossilien der devonischen Epoche ein; in *Valdeazogues* bei *Almadenejos* bildet der Zinnober röthliche Spuren in den Kalken des gleichen Alters. Im Norden bei *Chillon* wurde in einem devonischen Striche der Quarzit stellenweise durch Zinnober leicht geröthet gefunden. Wohl hat man in der Mineralmasse selbst nie Fossilien entdeckt, wie in *Idria*²⁾, allein man fand *Bilobites* und *Graptolites*

¹⁾ In Tschermak's „Mineralogischen Mittheilungen“ 1877, Pag. 13 hat Helmhacker nach einer auf der Wiener Weltausstellung exponirt gewesenen Gesteinssuite von Almaden, die *Frailesca* als Diabastuffschiefer oder Schalsteinschiefer bestimmt und auf die Analogie mit einigen in der böhmischen Silurformation auftretenden Gesteinen hingewiesen. Ein als Porphyrit etikettirtes Eruptivgestein bestimmte Helmhacker als Diabas.

²⁾ Der Verfasser dürfte hier wohl die Idrianer Korallen-erze meinen.

im einschliessenden Gesteine. Das Lager von *Guadalperal* befindet sich in einer fossilienfreien *Frailesca*, die von devonischem, sehr petrefactenreichem Gesteine umgeben ist. Man hat aber erkannt, dass das Quecksilber nur in dem silurischen Terrain von Almaden in solcher Menge enthalten sei, um mit Nutzen abgebaut zu werden.

(Fortsetzung folgt.)

Notizen über die Freiburger Hüttenwerke.

Von J. H. Langer, k. k. Hüttenverwalter in Idria.

(Mit Fig. 5 bis 10 auf Tafel XVII.)

(Schluss.)

Hiebei wurde ausgebracht an Flugstaub 2280 Ctr oder pro 100 Raummeter des Condensationsraumes und in 24 Stunden 1,02 Ctr = 3,18% mit einem

Halt von 6 Pfundtheilen =	136,745 Münz-Pfd Silber
22%	= 501 Ctr 51 Pfd Blei
0,2%	= 55 „ Kupfer
19,2%	= 436 „ 52 „ Arsenik.

Berechnet man diese gewonnenen Producte noch so niedrig, nämlich Silber mit 70, Blei mit 20, Kupfer mit 50, Arsenik mit 15 Mark, so gibt dies rund einen Betrag von 25000 Mark oder 12500 fl, eine Summe, die wohl ein Mehrfaches der Amortisationsquote des für die Condensation aufgewendeten Capitaless bildet. Die gemessenen Temperaturen der einzelnen Condensationsabtheilungen vom Ofen an gerechnet ergaben 206, 178, 152, 136, 72°, letztere am Fusse der Esse.

Bei den Schachttöfen wurden in 125 Betriebstagen der Condensationsvorrichtungen verschmolzen:

56847 Ctr	Bleierz,
3962 „	bleischer Gekrätze,
3358 „	Frischglätte,
599 „	Herd,
2315 „	Flugstaub,
237 „	Speise,
13006 „	Blei- und Kupferstein,
526 „	Extractionsrückstände,
633 „	hältiger Bleischutt,
1026 „	Eisenerz,
117968 „	Schlacken,
515 „	Stuffkies.

200992 Ctr Gesamtaufbringen bei einem Cokesverbrauch von 78,2 Ctr pro Tag, d. i. 1 Ctr Cokes pro 3,09 Ctr Erz und 10,94 Ctr Gesamtbeschickung. Pro Ofen und 24 Stunden wurden durchgesetzt 241,87 Ctr Erz oder 856,34 Ctr Gesamtbeschickung. Gewonnen wurden 1650 Ctr Flugstaub, d. i. 2,02% von dem Flugstaubgebenden, 0,82% von der Gesamtbeschickung oder 0,99 Ctr pro 100kbn Condensationsraum mit einem

Halt von 0,001% Silber	gleich 165 Münz-Pfund Inhalt
51,27 % Blei	„ 845 Ctr 95 Pfd „
21,75 % arseniger Säure	„ 358 „ 87 „ „

welche Producte, nach den oben angeführten Preisen bewerthet, einen Betrag von rund 16000 fl repräsentiren.

Die Klagen über Hüttenrauch gaben zu mehreren commissionellen Erhebungen über die Wirkungen der ausströmenden dampf- und staubförmigen Hüttenproducte Veranlassung

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur:

Egid Jarolimек,

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 Ackerbauministerium, Franz Pošepný, 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 anderthalb Bogen stark und mit jährlich sechs zehn bis zwanzig artistischen Beigaben. Der Pränumerationspreis ist jährlich loco Wien 10 fl. ö. W. Für Deutschland 20 Mark. Mit franco Postversendung 10 fl. 80 kr. ö. W. — halbjährig 5 fl., resp. 5 fl. 40 kr. — vierteljährig 2 fl. 50 kr., resp. 2 fl. 70 kr. — Inserate finden gegen 10 kr. ö. W. oder 20 Pfennig die dreispaltige Nonpareillezeile Aufnahme. — Bei öfter 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: Das Quecksilber-Bergwerk von Almaden. (Fortsetzung.) — Ueber das Vorkommen und die Handelsverhältnisse des Petroleums in Rumänien. — Erkenntniss des Verwaltungs-Gerichtshofes vom 24. Juli 1878, Z. 1196. — Die Gasfeuerung beim Dampfkesselbetrieb. — Metall- und Kohlenmarkt. — Mittheilungen aus den Vereinen. — Notizen. — Literatur. — Ankündigungen.

Das Quecksilber-Bergwerk von Almaden.

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

(Fortsetzung.)

Beschreibung der Grube. Die Grube von Almaden baut auf drei, untereinander fast parallelen, von Ost nach West sich hinziehenden Hauptlagern. Das südlichste führt den Namen *San Pedro y San Diego*; die beiden anderen, sehr nahe an einander gerückten, heissen *San Francisco* und *San Nicolas*. Der Zinnober imprägnirt gewisse, fast senkrecht gestellte Quarzit- und Sandsteinschichten, welche in den Schieferschichten eingeschlossen sind; zuweilen ist jedoch der zinnoberführende Sandstein in einem tauben Sandsteine eingelagert. Bemerkenswerth ist es, dass dann der Zinnober stellenweise plötzlich von einer Bank zur andern überspringt und sich in der Richtung der letzteren fortzieht, wie immer dieselbe gewendet sein mag; während, wenn er aus dem Quarzit in den Hangend- oder Liegendschiefer übergeht, dies immer nur allmählig erfolgt. Mitten im Zinnober finden sich Partien von ganz taubem Schiefer. Diese Erscheinung ist übrigens keine besondere Eigenthümlichkeit der Lagerstätte von Almaden. Der Schiefer, welcher überall in der Nachbarschaft der Zinnober führenden Lager vorkommt, scheint eben der Imprägnirung widerstanden zu haben, die sich dann um so stärker in den von den mercurialen Dämpfen leichter durchdringbaren Schichten ansammeln konnte.

Der Zinnober findet sich also in Almaden in gewissen, wesentlich kieseligen Schichten, u. z. in Partien, die bedeutend länger als mächtig sind. Die Längenerstreckung der Lager

von bloß 150—180m mit der mittleren Mächtigkeit von 9—10m verglichen, zeigt jedoch, dass, wenn sie auch mit Rücksicht auf ihren Ursprung die Bezeichnung Gänge verdienen, sie doch weit davon entfernt sind, den gewöhnlichen Charakter einer gangartigen Ablagerung darzubieten. Man hat hier, wenigstens in dem bekannten Theile, niemals Spalten angetroffen, die sich auf eine grosse Länge hätten verfolgen lassen und nach ihrer Bildung ganz oder zum Theile ausgefüllt worden wären; nirgends hat man Salbänder oder eine symmetrische Disposition zweier Streifen oder centrale Höhlungen oder krystallinische Gangmassen, Abzweigungen, Durchkreuzungen, Verwerfungen oder andere Erscheinungen entdeckt, wie sie in den meisten Gangmetallbergbauen vorkommen.

Gleichwohl wurden die Almadener Vorkommen seit Langem und u. a. von Bowels und Hoppensack im vorigen Jahrhunderte als Gänge qualificirt. Casiano de Prado bestreitet mit anderen Geologen die Richtigkeit dieser Bezeichnung, indem er constatirt, dass das Quecksilber nur im geschichteten Gesteine vorkomme, in welches dasselbe von unten nach oben infiltrirt wurde.

Von Süden gegen Norden in irgend einem Niveau vordringend, begegnet man zuerst der stark metamorphosirten *Frailesca*, welche zum grössten Theile aus Dolomit (?) besteht; sie ist sehr consistent, ohne jedoch von grosser Härte zu sein, und enthält viele Krystalldrüsen; dann stösst man auf den Schiefer, der eine sehr grobe, oft erdige Textur besitzt. Im Contacte mit dem Erze ist der Schiefer sehr schwarz, glänzend, dolomitisch und oft bis zum Abfärben bituminös. Dann folgt das Lager von *San Pedro y San Diego*, welches aus einem weissen, regelmässigen mit Zinnober imprägnirten

Sandsteine besteht. Das Erz zeichnet sich durch seine schöne rothe Farbe, besonders in der westlichen Grube (San Pedro) aus. Gegen Osten verarmt das Lager mit zunehmender Tiefe und vertaubt fast ganz bei 290m. Die reiche Partie bildet also einen gegen Osten einfallenden Stock. Von San Pedro gegen Norden gehend, durchdringt man zuerst einige Male den schwarzen Schiefer, dann den Quarzit, welchem abwechselnd Schiefer eingelagert ist. Die beiden nun folgenden Lager von *San Francisco* und *San Nicolas* sind blos durch einen sehr dünnen Streifen Quarzit getrennt. Der Sandstein, welcher das Lager bildet, ist schwarz, härter und compacter, weniger regelmässig und weniger stark mit Zinnober imprägnirt als der des ersten Lagers. Die Erze dieser beiden Lager sind auch weniger schön und dunkler als die von San Pedro.

Der Abbau umfasst 10 Horizonte, von welchen der tiefste 288,63m unter dem Tagkranze von *San Teodoro* läuft, die Arbeiten der Alten in den oberen Horizonten sind versetzt oder eingegangen und durchweg unfahrbar. Der Verfasser gibt nun eine Reihe von Andeutungen über diese Arbeiten, aus welchen hervorgehen würde, dass die drei obgenannten Lager, wenn auch unter anderen Namen, schon vom 2. Laufe (74,3m) angefangen, abgebaut wurden.

Vom 5. Laufe ab (170,47m) sind die Verhaue in gutem Zustande und überall zugänglich; auf demselben ist der Abbau seit Langem beendet. Im 6. Horizonte (191m) hat man zumeist armes und mittleres Erz auf den drei durchfahrenen Lagern gefunden. Auf dem 7. Horizonte (215m) erscheint das reiche Erz, welches auf dem 8. (237,64m) im Lager San Pedro y San Diego vorherrschend wird. Der 9. Lauf (263,55m) liefert fast ausschliesslich reiches Erz von San Pedro y San Diego, wie auch im grössten Theile von San Nicolas, während San Francisco zumeist Mittel Erz gibt. Im 10. Horizonte (290m) bewegen sich vorläufig nur Ansichtsarbeiten; was aber von San Pedro y San Diego daselbst aufgeschlossen wurde, ist reicher als alles bis dahin Gefundene.

Die Berglente in Almaden nennen ein Erz mit 1 bis 7 und 8% armes, mit 8 bis 18 und 20% mittleres und mit 20 bis 80 und 85% Quecksilberhalt reiches Erz.

In demselben Masse als der Reichthum gegen die Tiefe zunimmt, wächst auch die Anreicherung in jedem Horizonte von O nach W., während im Westen das Lager plötzlich abgeschnitten wird, verarmt es gegen Osten allmählig und geht in den tauben Quarzit über.

Aus der sehr detaillirten Erörterung der Lagerungsverhältnisse, welcher wir mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum leider nicht folgen konnten, ergibt sich, dass die Gänge (wie diese Lager im Originale fast immer genannt werden), welche bis zum 6. Horizonte sich sehr unregelmässig erweisen, von dort ab eine sehr einfache Gestaltung annehmen. Die beiden Gänge San Francisco und San Nicolas, die früher deutlich geschieden waren, nähern sich immer mehr und vereinigen sich fast im 9. Horizonte. Auch der südliche Gang von San Pedro y San Diego scheint den beiden andern nahezurücken und so hat man Ursache zu befürchten, dass in einer freilich ferneren Zeit sich alle drei Gänge zu Einem vereinen, dessen Abbau dann erhebliche Schwierigkeiten bereiten würde.

Mineralogische Beschaffenheit der Ausflümmassse. In jeder der mehrgenannten Gesteinsarten nimmt

der Zinnober ein anderes Aussehen an. Er imprägnirt fast regelmässig die Schichten des weissen und schwarzen Sandsteines und bildet blosse und sehr seltene Einsprengungen in der *Frailesca*, im Kalksteine und in dem Schiefer. Dort, wo der Schiefer mit dem schwarzen Sandsteine in Contact steht, findet man in dessen Höhlungen oder in Aederchen zwischen der Schieferung kleine Mengen von Zinnober. Manchmal ist der Schiefer durch Zinnober, in formlosen Krystallen, und manchmal durch Zinnober von sedimentärem Aussehen, welcher die Schieferung des ursprünglichen Gesteines beibehalten hat, vollkommen ersetzt.

Der Verfasser beschreibt nunmehr die verschiedenen Zinnobervorkommen und die gleichzeitig auftretenden Mineralien. Begleitet wird das Quecksilber von keinem anderen Metalle; die einzige Affinität, die es hier wie überall in der Natur bezeugt, ist die für kohlige oder bituminöse Materien. Man weiss, dass es in Idria mitten in den bituminösen Schichten der Trias auftritt und in New-Almaden der wirklichen Steinkohle beigesellt ist¹⁾; auch in Asturien findet man es im Kohlenschiefer, ja selbst in der Steinkohle. In Almaden ist die Gegenwart kohligter Substanzen weniger ausgesprochen, allein sie sind auch da unleugbar vorhanden.

Die für das Studium vorzüglich interessante Materie ist das gewöhnliche Erzvorkommen, der mehr oder weniger mit Zinnober imprägnirte Quarzit. Nach dem Brennen stellt er sich als eine schlackenartige, poröse Masse dar, die ganz oder zum Theile in Sand zerfällt, je nachdem das Erz reicher oder ärmer gewesen. Tauber Quarzit dagegen behält nach der Calcination seine ursprüngliche Structur und Härte bei.

Alter der Gänge. Unter diesem Titel erörtert der Verfasser eingehend die über das Entstehen der Zinnoberlager bisher geäusserten Muthmassungen. Er stellt es als unbestritten hin, dass der Zinnober nicht gleichzeitig mit der Ablagerung der silurischen und devonischen Gesteine sein könne; dann beleuchtet er die Beziehungen des Zinnobervorkommens zu den übrigen Gesteinsarten und bezeichnet es als höchst wahrscheinlich, dass der Zinnober zumeist am Contacte des Feldspathgebirges auftrete, und dass sein Vorkommen in Almaden, ebenso wie in der Pfalz, in intimer Beziehung zu den Melaphyren stehe. Der Verfasser gibt dem Zinnober von Almaden das gleiche Alter wie jenem in der Pfalz und glaubt ihn der gleichen Formation zuzuteilen zu können, wie jenen von Valalta bei Agordo.

Verlassene Bergbaue. Mit einer Beschreibung der bei Almadenejos und Valdeazogues, 12 bis 15km im SO. von Almaden, bis zum Jahre 1861 im Betriebe gestandenen Quecksilberbergbaue, dann des Werkes von Fucares im W., der Mine von Guadalperal und las Cuevas im N. von Almaden schliesst der erste Theil dieser Abhandlung.

Abbaumethode. Die gegenwärtigen Grubenbaue communiciren durch 3 saigere Schächte mit der Oberfläche, San Miguel an der östlichen, San Aquilino an der westlichen Grenze

¹⁾ Diese letztere Angabe kann Hr. Pošepny, dem gegenüber ich dieselbe in Zweifel zog, nach seinen Beobachtungen nicht bestätigen. Er weiss nur von dem häufigen Auftreten von Petroleum und einem Ozokerit ähnlichen Harze in New-Almaden zu berichten, welches letzteres von Herrn Baron von Schröckinger „Pošepny“ benannt wurde. (Sitzungsber. d. k. k. geol. Reichsanst. 1877. Pag. 128.)

und San Teodoro zwischen diesen beiden, welcher als Hauptförder- und Wasserhaltungsschacht dient. In der Nähe desselben befinden sich die Erzmagazine, Materialdepots und die Wasserreservoirs. Er hat eine Tiefe von 305m und liegt sein Sumpf daher 17m unter dem tiefsten Abbauhorizonte. San Miguel reicht 16m, San Aquilino 5m unter den 9. Lauf. Diese drei Schächte stehen unter einander und mit den Lagerstätten durch Strecken, die im Tauben, und durch andere, die dem Streichen nach getrieben sind, in Verbindung.

Der Abstand der neueren Horizonte ist gegenwärtig auf 25m fixirt.

Die Abbaumethode wurde vom Ingenieur Don Diego Larranara vorgeschlagen und 1804 adoptirt.

Die Anrichtung erfolgt durch Hauptstrecken, die vom Schachte San Teodoro aus in die Lagerstätten getrieben und aus verschiedenen Gesenken, die von jeder Hauptstrecke zu jener des unteren Horizonts abgeteuft werden. Im 10. Horizonte ist insoferne eine Aenderung eingetreten, als man anstatt in jedem Niveau eines jeden Ganges eine Förderstrecke anzulegen, nur eine Hauptförderstrecke in dem, die beiden Ganggruppen trennenden tauben Gesteine ausgefahren hat. Die mitten in den einzelnen Gängen getriebenen Strecken werden auf diese Art von nun an nur in beschränktem Masse zur Förderung dienen, ihre Erhaltung wird eine minder kostspielige sein und der Abbau der einzelnen Strassen wird leichter und einfacher vor sich gehen, während die Abfuhr des Erzes regelmässiger geschehen kann.

Um diese Abbaumethode zu vertheidigen, theilt der Verfasser die Arbeit in drei Perioden ein.

1. Periode. Abbau der Centralzonen des Lagers. Wenn die Gesenke 10 bis 12m erreicht haben, werden in der Streichungsrichtung 2m hohe und 1,5 bis 2m breite Strecken ausgefahren. Bevor diese vollständig abgebaut sind, werden neue in Angriff genommen und auf diese Weise wird die ganze, zwischen zwei Gesenken befindliche Centralmasse abgebaut, ohne abzuwarten, dass das Gesenke den unteren Lauf erreiche; die Gewinnung der Centralmasse beginnt daher mittelst Sohlenbaues.

Wenn die Communication mit dem unteren Laufe durch das Gesenke hergestellt ist, wird der Abbau mittelst Firstenstrassen begonnen. Mit dem Vorschreiten der Abbaustrassen werden die Ulmen durch Eichenzimmerung versichert und wo dies nicht genügen würde, werden Bergvesten stehen gelassen oder provisorische Einwölbungen aus Ziegeln hergestellt, die sich auf die beiden Erzwände stützen und die mit Bergen auf 1—2m belastet werden, um sie widerstandsfähiger gegen den Seitendruck zu machen.

Auf diese Weise gelingt es, bei der Solidität der Erzmasse die ganze centrale Partie des Ganges zwischen einem Gesenke und dem anderen zu gewinnen, worauf dann theilweise versetzt wird. Die Gesenke sind in den oberen Horizonten 25m, zwischen dem 9. und 10. aber 40m von einander entfernt.

2. Periode. Die Arbeiten dieser Periode werden, theils um den Abbau zu beschleunigen, theils um die bleibenden Versicherungen so rasch als möglich in Angriff nehmen zu können, in jedem Abbaufelde gewöhnlich schon während der beschriebenen Arbeiten der 1. Periode begonnen. Sie haben die Gewinnung eines Theiles der Seitenpartien der centralen Erzzone zum Zwecke, wobei gewisse Erzpartien als Reserven zurückgelassen werden.

ung eines Theiles der Seitenpartien der centralen Erzzone zum Zwecke, wobei gewisse Erzpartien als Reserven zurückgelassen werden.

Von den Gesenken ausgehend werden 3 oder 4m über oder unter den zur Hauptförderung bestimmten Strecken Querstrassen angeschlagen und bis an die Grenze des Lagers fortgetrieben. Diese Querstrassen deren Breite 3,4m beträgt, werden der ganzen Länge des Lagers nach in Zwischenräumen von 3,4m nach Massgabe des Vorschreitens der Sohlstrassen angelegt. Sie dienen zur Construction von Ziegelgewölben von 0,84m Stärke. Das obere Gewölbe bildet die First der Förderstrecke, während das untere die Sohle mittelst Longitudinalbogen, die von einem der transversalen Gewölbe zum anderen gezogen werden, versichert. Diese ersten, sogenannten Fundamentalbogen haben oft eine Lichte von 12—14m, in den unteren Etagen der Lager von San Francisco und San Nicolas sogar eine Lichte von 18—20m. Auf jeden dieser Fundamentalbogen werden von einer Stütze zur anderen Mauerungen aus hartem Sandstein, der vom Tage eingelassen wird, hergestellt. Diese Mauerungen erheben sich in demselben Masse, als von den beiden Seiten der Centralzone das senkrecht über den Bogen anstehende Erz entfernt wird. Von Zeit zu Zeit spart man in der Mauerung gewölbte Oeffnungen aus, die dann, durch kleine Brücken verbunden, die beiden Zwischenstrecken bilden. Die Mauerung wird der Höhe nach so lange fortgesetzt, bis sie den Sohlbogen des oberen Laufes erreicht; dies bedingt, dass die Bogen genau senkrecht über einander construirt sein müssen.

3. Periode. In dieser wird der Abbau der sogenannten Reserven, d. i. der, zwischen den Mauerungen zurückgelassenen Erzpartien bewirkt. Dies geschieht im Gegensatze zu den Arbeiten der 2. Periode immer von Oben nach Unten. Da die Erzpfeiler auf drei Seiten bereits blossgelegt sind, so ist deren Gewinnung eine verhältnissmässig leichtere, erfordert jedoch gewisse Vorsichten, durch deren Beobachtung es gelingt, den ganzen Erzpfeiler abzubauen.

Organisation der Arbeit. Die verschiedenen Grubenarbeiten werden einzelnen Arbeiterküren in Geding gegeben, welches alle Monate erneuert wird. Die Arbeiter verlosen die Abbaufelder unter einander und offeriren den Gedingpreis für das übernommene Abbaufeld. Die, eine Küre bildenden 20 Arbeiter verfahren abwechselnd sechsstündige Schichten, wovon die ersten drei Stunden für die Arbeit am Gestein bestimmt sind, während in den letzteren die Abförderung des Hauerkes bis zur Hauptförderstrecke, die Zufuhr der Materialien und die Herstellung der Zimmerung erfolgt. Die Gepflogenheit bringt es mit sich, dass der Arbeiter in jeder Schicht ein Bohrloch von 0,28m in der Erzmasse und zwei solche Löcher im Schiefer oder in der *Frailesca* aushaut. Die Verwaltung liefert den Arbeitern die Werkzeuge, mit Ausnahme des Schlägels, und sorgt für deren Instandhaltung; Beleuchtung und Sprengpulver gehen auf Kosten der Arbeiter. Die Anzahl der in der Grube beschäftigten Arbeiter wechselt zwischen 2250 und 2500. Die vor Ort arbeitenden Häuer fahren nur alle 5 oder 6 Tage zu einer sechsstündigen Schicht an.

Die Zimmerung ist einer eigenen Körperschaft von etwa 120 Zimmerleuten anvertraut. Dieselben sind mit der Erhaltung der Zimmerung, der Fahrten und der Stempel betraut; eine Abtheilung derselben besorgt die Instandhaltung der

vom 7. Laufe zu Tage gehenden Pumps. Die Verwaltung liefert ihnen Licht und Werkzeuge, das verwendete Holz ist gewöhnliche oder Steineiche.

Die Mauerung wird ebenfalls durch eigene Arbeiter bewerkstelligt, welche nach dem Kubikmeter Gewölbe oder Mauer bezahlt werden. Ziegel, Steine und Sand werden in der Nachbarschaft der Grube gewonnen.

Der Verfasser liefert detaillirte Ausweise über die Kosten der verschiedenen Arbeiten, aus welchen wir nur den folgenden reproduciren.

Vom 1. Juli 1875 bis 1. Juli 1876:

Zahl der im Betrieb gestandenen Abbaufelder, im Mittel 120.

Ausgebaute Masse 6680kbn.

Abbankosten	Fracs 292 615
Werkzeuginstandhaltung	„ 17 250
Arbeitstage	54 747
Ausgebaute Masse	6 367,85 kbn Erz
	371,507 „ Taubes

6 739,357

Der Kubikmeter wurde daher im Durchschnitte mit 46 Francs bezahlt. Die Production bestand dem Gewichte nach aus 19 498,489t Erz und 1590,446t Taubem.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber das Vorkommen und die Handelsverhältnisse des Petroleums in Rumänien.

Von Dr. Heinrich E. Gintl.

Nur wenige Länder unseres Erdkörpers erfreuen sich bisher dieses wichtigen und eigenthümlichen Naturproductes, das den Reichthum ganzer Ländergebiete begründet und ihre Zukunft gesichert hat, und das bei rationeller Ausbeute geeignet ist, Tausenden von Menschen dauernden und anständigen Erwerb zu bieten. Zu diesen wenigen Ländern gehört auch Rumänien. Sowie in Galizien, ist auch in der Moldau und Walachei das Bergöl (Erdöl, Naphta, Petroleum) schon seit nahezu 50 Jahren bekannt, ohne dass dessen Verwendung anfangs gehörig beachtet worden wäre. Es schien den Theilnehmenden von untergeordneter Bedeutung und war zumeist fast nur von der Landbevölkerung als Wagenschmiere benutzt.

Es fand sich damals an den Ufern der Flüsse und Bäche, auf denen es in Form von Fettsaugen herumschwamm, wurde abgeschöpft und als Wagenschmiere verkauft. Auch wurde dieses Oel als Medicament für gewisse Krankheiten beim Rindvieh angewendet und finden wir heute in jenen Gegenden unter gewissen Umständen noch eine Verwendung des Bergöles von Seite der Bauern bei rädigen Schafen, in welchen Fällen sie die Haut der Thiere mit dem Rohstoffe einreiben.

Die erste Destillation des Rohstoffes und Verwendung als Leuchtmaterialie fällt in die Jahre 1857 und 1858, und zwar nahezu in dieselbe Zeit, wo in Galizien die Naphta in den Apotheken destillirt und als sogenanntes Camphin in den Handel kam; da es jedoch zu jener Zeit in der Moldau noch keine Destillirstuben gab, wurde das Erdöl hauptsächlich in rohem Zustande bis zu 250km Entfernung, theils nach dem Süden an die Donau, theils nach dem Norden bis an die nächst-

gelegene Eisenbahnstation per Achse verfrachtet und in den Handel gebracht. Die successive Entwicklung der Petroleum-Industrie soll bei den einzelnen Ländergebieten besonders besprochen werden und wird hier nur noch speciell angeführt, dass für die Zeitperiode bis zum Jahre 1868 keinerlei statistische Daten mit Sicherheit vorliegen, ebenso wie über die Personen, welche sich um die Auffindung und Ausbeute der Petroleum-Quellen in Rumänien besonders hervorgethan haben, leider nichts bekannt ist.

I. Petroleum-Gruben in der Moldau.

Die von mir an Ort und Stelle vorgenommenen Erhebungen bestätigen die Thatsache, dass fast das ganze zwischen den beiden Flussgebieten des Trotus und Taslui gelegene Territorium im Gefolge von Steinsalz beträchtliche Petroleumlager aufweist, und zwar wird Bergöl nur in dem Dreiecke gewonnen, dessen offene Basis nach Norden gekehrt ist und dessen Spitze die Stadt Trotus bildet. Die Fläche beträgt circa 230 000ha und muss es als Curiosum angeführt werden, dass weder auf dem linken Ufer des Taslui, noch auf dem rechten Ufer des Trotus irgend welche Spuren von Erdöl bisher entdeckt wurden, dass sich also das Erdöl-Territorium ausschliesslich nur auf jenes von den beiden Flüssen begrenzte Dreieck beschränkt. Die geographische Lage ist zwischen dem 46° und 47° nördlicher Breite und zwischen dem 24° und 25° östlicher Länge. Die wichtigsten Orte, in denen Petroleum-Bergbau betrieben wird, sind: Moinesti, Salante und Comonesti; diese Ortschaften liegen 25 bis 30km südwestlich von Bacău, einer Station der rumänischen Eisenbahn-Actien-Gesellschaft, in einem Umkreise von circa 5700 ha.

Ausserdem wurden neuester Zeit in Slanicu, circa 7km südlich von Okna, Bohrversuche gemacht, welche bis heute zwar noch kein erhebliches Resultat ergaben, jedoch wichtige Anhaltspunkte für neue Quellen zu Tage gefördert haben. Die geologischen Verhältnisse jenes Territoriums sind denen Galiziens ziemlich ähnlich und erscheint das Oel in der Eocen-Formation. Zu oberst liegen plastische Schiefer in mächtigen Lagern etwas aufgerichtet und wechseln in der Teufe mit Sandsteinen ab, welche sehr hart sind. In der Teufe wird die Schichtenstellung horizontal, und scheint hier höchst wahrscheinlich eine sattelförmige Erhebung vorhanden zu sein.¹⁾

Die Ausbeute geschieht ausschliesslich durch Privat-Industrie, und da in Rumänien bisher weder ein Berggesetz, noch irgend welche berggesetzliche oder bergpolizeiliche Vorschriften bestehen, so ist die Ausbeute der Willkür einzelner Unternehmer vollständig preisgegeben.

Sämmtliche Brunnen liegen im Mittelgebirge, an den östlichen Abhängen der siebenbürgischen Karpathen und sind die Gruben von Moinesti, Salante und Comonesti durchgehends Privat-Eigenthum. Grund und Boden jener Gegend, in der sich Petroleum-Schächte befinden, wird an einzelne Unternehmer ohne Pachtzins und ohne jede besondere Entschädigung für den Grund auf unbestimmte Zeit mit der Bedingung frei überlassen, dass der Grubenpächter blos ein Drittheil der aus den Schächten gewonnenen Oele für die ganze Dauer der Ausbeute

¹⁾ Die Angaben über die geologischen Verhältnisse verdanke ich der freundlichen Mittheilung des k. k. Ober-Berg-Commissärs Herrn Heinrich Walter in Lemberg.

extensiven Feuerung producirt hätte (man wird die Verdampfung pro qm Heizfläche und Stunde womöglich unter 20kg halten), dem Kessel wird dann in derselben Zeit nicht mehr Wärme zugeführt, als wie es bei der extensiven Feuerung nöthig wäre; die Mehrleistung der ersteren Bleche in Folge der höheren Temperatur wird in diesem Falle auf die Dauerhaftigkeit des Kessels keinen merklichen Einfluss üben können.

Ist die Leistung des Kessels keine erhöhte, so wird auch die Dauerhaftigkeit desselben keine verminderte sein, und es wird dann sicher ein noch wesentlich günstigerer Effect erzielt, als lediglich der qualitativen Verbrennung entspräche, indem, wie Professor Gustav Schmidt nachweist, auch durch die höhere Anfangstemperatur im Heizraume eine entsprechend geringere Temperatur der abziehenden Gase erzielt werden soll.

Der Industrielle kann daher ohne Sorge dann seine Kesselanlagen mit den höchsten Effect erzielenden Gasfeuerungen oder solchen Feuerungen, die ihnen ebenbürtig sind, versehen, wenn stets auf die Reinheit der Kessel Bedacht genommen wird, und wenn diese wenigstens so rein gehalten werden, wie es eben bei dem Locomotivbetriebe der Fall ist.

Die Angaben über die bisher erzielten Ersparnisse, resp. über das pro kg Kohle verdampfte Wasser variiren sehr.

Diese Differenzen können leicht eintreten, wenn auf einen Hauptfactor, der einen wesentlichen Einfluss auf den Effect übt, nicht genau Rücksicht genommen wird, wenn die Leistung des Kessels oder die in bestimmter Zeit pro qm Heizfläche verdampfte Wassermenge gleichzeitig nicht mit in Rechnung gezogen wird.

Es dürfte ziemlich allgemein bekannt sein, dass die pro kg Kohle verdampfte Wassermenge, d. i. der Effect ganz wesentlich und überraschend grösser oder kleiner wird, je nachdem der Kessel stark geschont oder stark angestrengt ist, d. h. je nachdem die Heizfläche ein geringes oder ein grosses Dampfquantum in der Stunde zu produciren hat.

Inwieweit aber diese bedeutenden Schwankungen des Effectes bei gleicher Verbrennungsqualität in der Höhe der Temperatur der abgehenden Gase ihre Begründung haben, ist unseres Wissens noch nicht erörtert worden, und es ist nicht nachgewiesen, inwieweit die entweichende Wärmemenge äquivalent sei zum erzeugten Effecte, wenn an einen bestimmten Dampfkessel verschieden grosse Anforderungen gestellt werden. Des Verfassers bisherige Beobachtungen sind in dieser Hinsicht noch gering, und die Gelegenheit zu solchen Aufnahmen war selten; doch kann hier bereits mitgetheilt werden, dass der Effect nicht im Einklange mit der abgehenden Wärmemenge ist, je nachdem ein und derselbe Dampfkessel verschieden grosse Dampfquantitäten in derselben Zeit zu produciren hat, dass die Temperatur der abgehenden Gase hierbei nicht in äquivalenter Weise steigt, wie der Effect fällt und umgekehrt.

Einen weiteren wesentlichen Einfluss auf den greifbaren Effect einer Gasfeuerung übt jedenfalls auch der Umstand, ob die Resultate derselben mit den Ergebnissen einer mehr oder minder extensiven Feuerung in Vergleich gezogen werden; die hieraus möglichen Differenzen können allein angethan sein, Staunen zu erregen.

Auch können die Verluste durch Wärme-Ausstrahlung des Mauerwerkes der Generatoren und der Gasleitungsanäle zum Verbrauchsorte so beträchtlich werden, dass diese allein den Gewinn durch den qualitativen Verbrennungsprocess der Gasfeuerung illusorisch machen können.

Einen praktischen Werth hat die Gasfeuerung für den Dampfkesselbetrieb dann, wenn jedes beliebige, zur Disposition stehende Brennmaterial Verwendung finden kann, wenn dasselbe nicht erst ausgewählt werden muss, wenn man in der Lage ist, das billigste, heizwerthigste Material zu verwenden, wenn man es wenigstens nicht theurer zu zahlen braucht als dasjenige, das bei gewöhnlicher Rostfeuerung benützt wird.

Die praktischen Schwierigkeiten, diese billigsten Klein- oder Staubkohlen, die gleichzeitig meist stark aschenhaltig oder auch stark backend sind, anstandslos im Generator zu verwenden, ferner der Umstand, dass das ferne Aufstellen der Generatoren von den Kesseln bedeutende Wärmeverluste mit sich bringt, sind hauptsächlich Ursache, dass die diversen Generatorfeuerungen bisher keine zahlreiche Verwendung beim Dampfkesselbetrieb gefunden haben.

Dafür sind diese Feuerungen überall dort mit grösstem Erfolge eingeführt worden, wo die Beschaffung eines theuerern und ausgewählten Materials erst in zweiter Linie in Betracht kommt, und wo vorzugsweise von der Erzeugung höchster Temperaturen, wie dies bei metallurgischen Processen der Fall ist, das Gelingen derselben abhängig ist.

Um diesen Uebelständen der Generatorfeuerungen zu begegnen, um backende, staubförmige oder noch so schlackenreiche Kohle, also ein Material beliebiger Qualität vollkommen und ohne oder nahezu ohne Luftüberschuss und unter einem natürlichen Zuge zu verbrennen, combinirte der Verfasser das ad 1 und ad 2 genannte Feuerungssystem, d. i. die extensive und intensive Verbrennung derart, dass der bei der extensiven Verbrennung als Ueberschuss auftretende Sauerstoff die Kohlenoxyd- und Wasserstoffgase, von der intensiven Verbrennung herrührend, oxydirt oder verbrennt, wodurch eine vollständige Verbrennung ohne Luftüberschuss ermöglicht wird.

Diese Combination bildet das fünfte Feuerungssystem, und in ihrer Anwendung beruht die dem Verfasser in verschiedenen Ländern patentirte directe Gasfeuerungen.

Diese ist gegenwärtig bei 29 Dampfkesseln bereits eingeführt, darunter befinden sich Zuckerfabriken mit 4, 7 und 9 so eingerichteten Kesseln, und werden hierüber ausführliche Details später veröffentlicht.

Wien, 15. September 1878.

Das Quecksilber-Bergwerk von Almaden.

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

(Fortsetzung.)

Grubenförderung: Die Förderung des Hauwerks und aller Materialien wird nach dem Gedinge bezahlt. Sie erfolgt in eisernen Hunden, welche 400kg Hauwerk fassen, auf Eisenbahnen von 0,78m Spurweite.

Schachtförderung. Diese geht in denselben Waggons auf Förderschalen, die an Aloe-Bandseilen hängen, vor sich.

Bis zum Jahre 1873 erfolgte dieselbe bloß im Schachte San Teodoro mittelst eines Pferdegeppels; seither wird auch in jenem von San Miguel gefördert und steht jetzt bei ersterem eine Dampfmaschine von 40, bei letzterem eine solche von 20e in Verwendung. Beim Schachte San Aquilino befindet sich eine Maschine von 30e, welche zum Einlassen der Arbeiter und ausnahmsweise auch als Fördermaschine dient.

Wasserhaltung. Die Wasserhaltung zerfällt in zwei Theile. 1. In die Hebung der über dem 7. Laufe (208m) sich ansammelnden Wasser; 2. in die Entwässerung des 8., 9. und 10. Laufes. Die erstere geschieht in Wasserkübeln durch die im Schachte San Teodoro stehende Dampfmaschine, doch lässt man viermal jährlich eine alte einfach wirkende Watt'sche Dampfmaschine mit niederem Drucke, welche im Jahre 1791 aufgestellt wurde, an, durch die eine hölzerne Pumpe mit 7 Sätzen bewegt wird. Zwei Reservoirs, eines für 1380kbm im 5. Horizonte, das andere auf 914kbm im 7., dienen zur Ansammlung der Wasser. Die unter dem 7. Laufe zusitzenden Wasser werden bis zu dem, in diesem Niveau befindlichen Reservoir durch einfache Handpumpen gehoben. Nach mehrjährigen Beobachtungen fließen in der Grube nur 72—84kbm Wasser pro Tag zu.

Wetterführung. Der Wetterwechsel erfolgt auf natürlichem Wege durch die in verschiedenen Niveaux ausmündenden und mit einander communicirenden Schächte. Die Luft zieht bei San Teodoro und bei San Aquilino ein, und, nachdem sie alle Theile der Grube durchstrichen hat, bei San Miguel aus. In der heissen Jahreszeit zeigt der Wetterzug eine Neigung, sich in umgekehrter Richtung zu bewegen, wird aber durch einen bei San Miguel aufgestellten Ventilator daran verhindert. Eine geregelte Wetterführung erweist sich in Almaden unumgänglich notwendig; die meisten der älteren Arbeiter und Aufseher sind mit Gliederzittern behaftet.

Werkstätten. Die Schächte San Aquilino und San Teodoro, welche sich an dem östlichen Ende der Stadt Almaden befinden, sind von Gebäuden umgeben, in welchen die Schmiede, die Zimmermanns- und Reparaturwerkstätte untergebracht sind. In letzterer befinden sich mehrere Werkzeugmaschinen, die durch eine 12e Dampfmaschine betrieben werden. Bei den Arbeiten über Tag werden 650 Männer und 220 Kinder beschäftigt; für die leichteren Arbeiten verwendet man nur Kinder oder alte Bergleute, die durch die Einwirkungen der Grube gebrechlich geworden sind.

Aufbereitung. Das Erz wird vom Schachte auf Ochsenkarren zur Hütte geführt und daselbst in drei Sorten, reiches, mittleres und armes Erz geschieden.

Das reiche Erz, gewöhnlich *Metall* genannt, hält im Mittel 25% Quecksilber und bildet der Menge nach 16,14% des geförderten Hauwerkes. Die sehr reichen, feinkörnigen Zinnober-Stücke werden zu kleinen Ziergegenständen: Tintenfassern, Briefbeschwerern etc. verarbeitet.

Das mittlere Erz heisst in Stücken von 160—250kbcm: *China*, und in grösseren Massen *Requiebro*. Der Halt der China ist sehr verschieden und wird dieselbe nach dem Ansehen in 7 Sorten unterschieden, welche von Roth bis Grauviolett variiren, und nach den Proben 25—1,05% enthalten. Man hat gefunden, dass die *China* mit 25% der Menge nach 18,49%, die übrigen

6 Sorten der *China* 57,3% des geförderten Hauwerkes ausmachen; der Durchschnittshalt dieser 6 Sorten beträgt 6,08%.

Das arme Erz, welches mit dem Namen *Solera pobre* oder *Solera negra* bezeichnet wird, besteht aus grossen Blöcken von schwarzem Quarzit mit Einsprengungen von Zinnober und grösseren mit Zinnober leicht imprägnirten Schieferstücken. Es bildet ungefähr 24,21% des geförderten Hauwerkes und hält 0,8% Quecksilber.

Nachdem von dem geförderten Hauwerke die grösseren Stücke abgesondert und die 3 Sorten: *Metall*, *China* und *Solera pobre* gebildet wurden, wird das Erzklein, *Bacisco* genannt, das mit Fragmenten von taubem Schiefer und anderen Abfällen vermenget ist, gesiebt, wobei Stücke von 40kbcm zurückbleiben. Das Durchgefallene wird benetzt und in die Form kleiner abgestumpfter Pyramiden gebracht, welche uneigentlich *Bacisco-Kugeln* genannt werden.

Das *Bacisco*, d. h. das Grubeklein, bildet etwa den vierten Theil des Stückerzes und ist dem Halte nach mit dem Mittelzerze übereinstimmend. Auf dem Siebe bleibt etwa der vierte Theil des Erzkleins zurück.

Man gewinnt im Mittel folgende Erzsorten:

	Durchschnittshalt	Menge
Metall	25%	14,792%
China	6,08%	45,840 "
Solera pobre	0,8 "	19,368 "
Bacisco		20 "
		100%

was einem mittleren Halte des ganzen Erzes von 8,3% entspricht. In der That hat die Erfahrung ergeben, dass der Halt des Erzes im Grossen zwischen 7,5 und 9% variirt.

Man war zur Zeit des Besuches der Mine durch den Verfasser eben damit beschäftigt, der angeführten, sehr primitiven Classification der Erze, eine rationellere zu substituiren. Die Mine sollte durch einen Bremsberg mit der Hütte verbunden und das Erz am Fusse desselben über ein System von fünf Sieben gestürzt werden, wovon die zwei oberen fix, die unteren beweglich sind. Die grösseren, auf den zwei ersten Sieben zurückbleibenden Stücke würden dann auf einen amerikanischen Steinbrecher gebracht und darnach gesiebt werden. Hierdurch erhielte man, der Grösse nach, fünf Erzclassen, die auf einem rotirenden Klaubtische sortirt werden sollen. Zur oben erwähnten Zeit bestand jedoch noch die beschriebene Sonderung des Erzes in *Metall*, *China* und *Solera pobre*, deren weitere Behandlung in dem nächsten Abschnitte beschrieben werden wird.

Der Hüttenbetrieb. Die in Almaden bestehenden metallurgischen Prozesse wurden, der eine im Jahre 1648, der andere im Jahre 1806 eingeführt, und bis vor Kurzem befolgt, ohne dass man sich über ihre Zweckmässigkeit Rechenschaft gegeben hätte. Im Lande selbst sowohl, wie ausserhalb Spaniens nahm man an, dass diese Prozesse überaus mangelhaft seien. Der Quecksilberverlust bei denselben wurde allgemein mit 50% angenommen und in einer im Jahre 1861 veröffentlichten officiellen Schrift sogar mit 53,40, respective 49,82% bei diesen zwei Processen angegeben. Die in Idria abgeführten Versuche hatten Verluste von 27 bis 40% ergeben¹⁾;

¹⁾ Diese Angabe erheischt eine Berichtigung. Laut der aus Anlass der Pariser Weltausstellung 1878 zusammengestellten

wenn dies also bei den dort bestehenden, viel vollkommeneren Apparaten der Fall war, so musste, wie angenommen wurde, der Quecksilberverlust bei dem veralteten Almadener Verfahren erheblich grösser sein, und so hatte man sich mit einer Art Resignation der Ueberzeugung hingegeben, dass die Hälfte oder mindestens ein Drittel des Quecksilbers verloren gehe. Genaue Untersuchungen, welche 1869 angestellt und 1872 wiederholt wurden, haben jedoch, wie später erörtert werden soll, unbestreitbar erwiesen, dass die Annahme jener grossen Quecksilberverluste ganz unbegründet sei und der Verlust in Wirklichkeit 6% nicht übersteigt.

Beschreibung der Hütte. Die Hütte von Almaden ist auf dem westlichen Ende des Hügels, welcher die Stadt trägt, erbaut, bedeckt $7\frac{1}{2}$ ha und ist von einer zum Schutze gegen Einbruch errichteten, hohen Mauer umgeben. Vor zwei Jahrhunderten angelegt und seither nach und nach erweitert und vervollständigt, entbehrt die Gruppierung der Oefen jeder systematischen Anordnung.

Man verwendet in Almaden zweierlei Oefen; der ältere ist dem von Lopez Saavedra Barba in Huancavelica (Peru) construirten nachgebildet und wurde durch Bustamente im Jahre 1683 in Almaden erbaut, daher er den Namen Bustamente-Ofen führt; der andere, welcher Anfangs dieses Jahrhunderts eingeführt wurde, ist eine Copie des damals in Idria gebräuchlichen Ofens mit Condensationskammern und führt den Namen Idrianer-Ofen. Die Bustamente oder Aludel-Oefen sind immer zu zweien verbunden, es sind deren 10 Gruppen zu 2 Oefen, daher im Ganzen zwanzig vorhanden. Die Beschreibung dieser beiden Ofensysteme, welche der Verfasser in allen Details liefert, fassen wir in Folgendem kurz zusammen.

Der Bustamente-Ofen besteht aus einem cylindrischen Schachte von 2m Durchmesser und 6,5m Höhe. Der obere Theil desselben ist von einem halbkugelförmigen Gewölbe bedeckt, in welchem sich eine Füllöffnung befindet. In halber Höhe ist der Ofenschacht durch eine durchbrochene Ziegelmauer, die aus kleinen, untereinander parallelen Bögen besteht, in zwei Theile getheilt. Der untere Theil bildet den Feuerraum und ist mit einer Seitenthüre zum Einführen des Brennmaterials und einem Kamine versehen. Der obere Theil, welcher zur Aufnahme der Erzchargen bestimmt ist, communicirt durch eine Serie von Oeffnungen mit 12 parallelen Reihen von irdenen birnförmigen Gefässen, Aludel genannt, welche derart in einander gefügt sind, dass sie eine Leitungsröhre von verschiedenem Durchmesser bilden. Die einzelnen Verbindungsstellen sind möglichst gut verstrichen. Die Aludel, wovon je 40 bis 45 eine Reihe bilden, sind auf zwei convergirenden schiefen Flächen, dem ersten Halbplane (*cabeza*: Hauptseite) und dem zweiten Halbplane (*rabera*: Rückseite) angebracht.

Die Aludel des ersteren Planes haben auf ihrer Ausbauchung eine Oeffnung von 2 bis 4mm Durchmesser, durch welche das in der Weitung der Aludel condensirte Quecksilber

austritt, um längs der geneigten Fläche bis zu einem Canale abzufließen, der von den beiden schiefen Flächen gebildet wird. Die Aludel des zweiten Halbplanes haben keine Oeffnungen; sie münden in zwei Condensationskammern (je eine für sechs Reihen), die von kleinen Essen überragt werden, und in denen sich Schieber zur Regulirung des Zuges befinden.

Der Idrianer Ofen unterscheidet sich von dem Bustamente-Ofen im Wesentlichen blos durch die Condensations-Vorrichtungen und in den Dimensionen. Er hat 3m Durchmesser und 7,5m Höhe; auch hier ist die Feuerung von der Erzcharge durch ein durchbrochenes Gewölbe getrennt. Der obere Theil communicirt durch je 5 Leitungsröhren auf jeder Seite mit 2 Reihen von je 6 Kammern, welche abwechselnd oben oder unten mit einander in Verbindung stehen. Die letzte jeder dieser Kammern steht höher als die vorhergehenden und bildet gleichsam eine Esse. Die Basis dieser Kammern hat die Form einer abgestutzten, nach unten gekehrten Pyramide, in der sich das Quecksilber ansammelt, um durch einen Canal abzufließen.

Bemerkenswerth ist noch, dass das Quecksilber von den Oefen direct in ein, gegen Entwendung wohlverwahrtes Magazin abrinnt, wo es sich in 12 eisernen Gefässen ansammelt. Diese sind graduirt, so dass man aus dem Stande des Quecksilbers dessen Gewicht sofort entnehmen kann.

(Schluss folgt.)

Entwässerungs-Apparat für Kohle und sonstige Materialien.

(Mit Fig. 7 bis 9 auf Tafel XVIII.)

Der in dieser Zeitschrift I. J. Tafel V, pag. 95 beschriebene, patentirte Entwässerungs-Apparat von Riehn, Meinicke und Wolf in Görlitz dürfte dadurch verbessert werden, wenn das selbstthätige Austragen des entwässerten Materials nicht durch eine Transportschraube, sondern durch ein über die 3 Setzkästen reichendes Prellsieb bewirkt würde, welches eine hin- und hergehende Bewegung wie beim Rittinger'schen Setzherd erhält. Diese Bewegung des Siebes wird dadurch erzielt, dass dasselbe durch einen Daumen *d* (Fig. 7 bis 9, Tafel XVIII) ausgeschoben und dabei die Pufferfeder *e* zusammengepresst wird; nach erfolgtem Ausschube zieht die Feder das Sieb gegen die Prellpfoste *f* und wird das entwässerte Material vom Siebe abgetragen.

Durch die Pufferfeder kann die Intensität des Stosses der Siebrahme gegen die Prellpfoste regulirt werden.

Die Prellpfoste und die Lager der Daumenwelle sind an den Kastenwänden, wie dies aus der Zeichnung deutlich zu ersehen, mit Schrauben befestigt.

Der Siebrahmen *i* ist aus Blech hergestellt und wird das Sieb mit Holzleisten und Schrauben an den Seitenleisten befestigt. Die untere Kante des Siebrahmens reicht in eine Rinne, welche mit Wasser gefüllt ist, wodurch die Liderung gegen den unteren Theil der Kästen *a* hergestellt wird.

Das Liderungswasser gelangt in diese Rinne allenfalls durch Schläuche.

Eine Liderung mit 10—15cm breiten Kautschukleinwandstreifen oder Lederstreifen, die an den unteren Theil des Sieb-

„Notice sur quelquesunes des principales Mines de l'état autrichien“, bei deren Verfassung mir ausführliche Monographien der einzelnen Werke zu Gebote standen, wurde in den letzten Jahren in Idria constatirt, dass der Quecksilberverlust 13,58% nicht übersteigt.
C. E.

Das Quecksilber-Bergwerk von Almaden.

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

(Schluss.)

Verarbeitung der Erze. 1. Im Bustamente- oder Aludelofen. Jede Operation in diesen Oefen dauert drei Tage. Das Chargiren des Ofens beginnt mit einer 0,14m hohen Schichte armen Erzes (*solera pobre*), die auf den aus Ziegeln gebildeten Rost ausgebreitet wird. In Ermangelung dieses Erzes werden taube Steinstücke verwendet. Auf diese Schichte werden die grössten Stücke von armen Erzen, dann eine gewisse Menge armer *China* (Mittelerz) und *Requiebro* (grosse Stücke Mittelerz) geschüttet und der Ofenschacht dann bis zu den Fensteröffnungen mit *Metall* (reiches Erz) gefüllt; das Metall wird mit Bruchstücken von gebrauchten Aludeln und *Bacisco*-Kugeln (künstliche Agglomerationen von gesiebttem Erzklein) bedeckt. Oft werden diesen Kugeln die mercurialen Rückständen aus den Condensationskammern und Aludeln beigemischt, wodurch dieselben viel reicher werden als wenn sie aus blossem Erzklein beständen. Die Ofenfüllung wird ausgeglichen und mit einem aus Wasser und Asche bereitetem Teige bedeckt. Derselbe Teig dient auch zur Lutirung der Aludel. Die Chargen werden weder gemessen noch gewogen, doch besitzen die Arbeiter so viel Fertigkeit, dass das Verhältniss der einzelnen Sorten nahezu immer das Gleiche bleibt. Die Charge ist ungefähr wie folgt zusammengesetzt:

Metall . . .	1,0 kbm	oder 1840 kg,	d. i. 16%
China . . .	3,0—3,5 „	5290 „	46 „
Solera . . .	1,5—3,0 „	2070 „	18 „
Bacisco	200 Kugeln	2300 „	20 „

Von der ganzen dreitägigen Brennperiode nimmt die Feuerung 8—10 Stunden, die Calcination 45—46 Stunden und die Abkühlung des Ofens 18 Stunden in Anspruch.

Alle 15 Tage, d. i. nach fünfmaligem Brennen, werden die Aludel von dem angesetzten Staube gereinigt und dieser einer Art Aufbereitung auf einer schiefen Ebene mittelst Wassers unterzogen, wobei die Quecksilberkügelchen ausgeschieden werden. Die mit Quecksilber oder Quecksilbersalzen noch stark imprägnirten Ueberbleibsel werden in Ziegel geformt und späteren Operationen beigegeben.

2. Idrianer Ofen. Die Arbeit in diesem Ofen ähnelt im Wesentlichen der eben beschriebenen, nur die Proportionen der Beschickung sind verschieden. Die Charge wiegt gewöhnlich 28750kg und besteht aus:

Metall	2,50 kbm	oder 4600kg,	d. i. 16%
China	8,75 „	13225 „	46 „
Solera	3,64 „	5175 „	18 „
Erzkleinziegel	480 St.	5750 „	20 „

Jede Operation währt 6 Tage, wovon der 1. zur Reinigung und Füllung des Ofens, der 2. zur Verbrennung des Holzes in der Feuerung dient, die beiden folgenden Tage auf die Calcination der Erze, ohne äussere Feuereinwirkung entfallen, der 5. für die Abkühlung des Ofens und der 6. für die Entfernung der Rückstände bestimmt ist. Der in den Kammern vorgefundene Staub wird in diesen selbst gewaschen und dann zu Ziegeln verarbeitet.

Das Quecksilber wird in die bekannten eisernen Flaschen (*Frascos*) gefüllt, welche leer 5,5 bis 6,5kg wiegen und 6,5 bis 7 Francs pro Stück kosten. Jede Flasche erhält 34,507kg, d. i. 3 Arrobas oder 75 kastilische Pfunde.

Der Verfasser gibt detaillirte Daten über die Betriebs-campagne des Winters 1875/76, d. i. vom 12. October 1875 bis 27. April 1876, aus welchen wir folgende Ziffern herausgreifen. Die 10 Gruppen zu je 2 Bustamente-Oefen standen die ganze Zeit im Betriebe und vollbrachten 1320 dreitägige Operationen. In jeder Operation wurden, bei einer mittleren Charge von 11220kg Erz, durchschnittlich 824,716kg Quecksilber erzeugt und war das Durchschnittsergebniss des Erzes 7,35%. Die Kosten einer Operation belaufen sich auf circa 50 Francs, d. i. 4,50 Francs pro t verarbeiteten Erzes oder 60 Francs pro t erzeugten Quecksilbers.

Um die Resultate der Idrianer Oefen darzulegen, liefert der Verfasser die genaue Angabe von 4, unter steter Controle ausgeführten Operationen, die wir im Folgenden zusammenfassen: Es wurden im Mittel 114t Erz durchgesetzt, 6716,355 kg Quecksilber gewonnen, 16,385t Holz verbrannt und verblieben 102,336t ausgebrannte Zeuge. Der gewaschene Staub lieferte weitere 1791,725kg Quecksilber. Aus allen vier Operationen wurden daher im Ganzen 8508,080kg, und aus Einer mithin 2127kg gewonnen. Dieses nicht ganz günstige Ergebniss rührt daher, dass bei diesen Versuchsoperationen keine reichen Erzkleinziegel aufgegeben worden waren. Als Resultat von 66 Operationen dieser Betriebsperiode wurde das Ausbringen von 2508,928kg Quecksilber pro Operation ermittelt.

Die Ueberreste des ausgewaschenen Staubes jener vier Operationen wogen trocken 1794kg und enthielten nach Analysen folgende Quecksilbermengen.

Aus der 1. Kammer	386,026 kg.
„ „ 2. „	63,531 „
„ „ 3. „	40,362 „
„ „ 4. „	10,375 „
„ „ 5. „	13,009 „
„ „ 6. „	11,168 „
„ den Canälen	11,409 „
	<hr/>
	535,880 kg.

Wenn angenommen wird, dass aus diesen Resten 80% Quecksilber gewonnen werden können, so ergibt sich als Gesamtergebniss:

abgelaufenes Quecksilber . . .	6716,355 kg
aus dem Staube gewonnenes .	1791,725 „
in den Rückständen	428,704 „
	<hr/>
	8936,784 kg oder 7,84%

des verarbeiteten Erzes, statt 8,30%, welche die Proben als mittleren Halt dieses Erzes angegeben hatten. Es sind daher, gegenüber den in den Erzen enthaltenen 9466,136kg, um 529,352kg Quecksilber weniger ausgebracht worden, was bloss 0,464% des verarbeiteten Erzes, oder 5,59% des enthaltenen Quecksilbers entspricht.

Die in's Einzelne gehenden Nachweisungen der Hüttenkosten in Almaden müssen wir uns versagen, hier zu reproduciren. Wir geben nur folgende Hauptsummen:

	Durch- gesetztes Erz Tonnen	Erzeugtes Quecksilber Tonnen	Total- Hüttenkosten Francs
1870—1871	15 867	1185,007	386 310,54
1871—1872	15 835	1135,045	395 300,64
1872—1873	16 094	1155,280	258 449,62
1873—1874	16 379	976,104	278 205,55
1874—1875	18 815	1264,355	417 102,35
Dies gibt		pro t Quecksilber	pro t Erz
1870—1871		325,90 Fracs	24,35 Fracs
1871—1872		348,40 "	24,97 "
1872—1873		223,70 "	16,07 "
1873—1874		285,00 "	16,98 "
1874—1875		329,90 "	22,17 "

Zum Schlusse resumirt der Verfasser sämtliche Bergbau- und Hüttenkosten pro t Quecksilber in folgenden Ziffern:

Generalkosten	Francs 160— 200
Kosten des Erzes	" 700— 900
Brennkosten	" 45— 60
Füllung in Flaschen	" 170— 180
Verschiedene Auslagen	" 50— 100
	Francs 1125—1440.

Quecksilberverluste. Die früher übliche sehr oberflächliche Art der Probenahme, verbunden mit der Gepflogenheit, weder die aufgegebenen Chargen, noch die nach erfolgter Destillation ausgezogenen Rückstände zu wägen, hatte es mit sich gebracht, dass der Quecksilberverlust auf mindestens 30—40% angeschlagen wurde. Im Jahre 1861 wurde sogar dieser Verlust, wie weiter oben bereits erwähnt, in einer officiellen Schrift bei den Aludel-Oefen mit 53,40% und bei den Idrianer-Oefen mit 49,82% angegeben, und suchte man denselben durch die Infiltration der Dämpfe in das Ofengemäuer, durch das Entweichen derselben durch die Feuerungsräume, durch das Herabfallen einzelner Erzstücke in diese, durch das Entweichen der Dämpfe zwischen den Lutrungen, durch das Zerplatzen der Aludel, durch den Essenzug u. s. w. zu erklären. Wenn nun auch diese Umstände bis zu einem gewissen Grade Quecksilberverluste herbeizuführen geeignet sind, so haben genaue Untersuchungen, welche der Verfasser der Reihe nach aufzählt, doch ergeben, dass die Verlustangaben in hohem Grade übertrieben wurden. Nachdem schon 1867 — gelegentlich der Aufstellung eines Versuchsofens des französischen Ingenieurs Pellet (der höchst ungünstige Resultate lieferte) — in dem, diese Versuche controlirenden Idrianer-Ofen der Quecksilberverlust mit nur 5,59% ermittelt worden war, unternahm es 1869 Monasterio den Quecksilberverlust, in gewissem Sinne, auf synthetischem Wege festzustellen.

Der Verfasser beschreibt nun in ausführlicher Detailirung den von Monasterio beobachteten Vorgang, bei welchem die Erzsorten einer aus 114000kg bestehenden Ofenfüllung nach sorgfältiger Entnahme der Proben im Laboratorium auf ihren Halt an Wasser, Zinnober und fixen Substanzen genau untersucht, und die auf Grund dieser Probenergebnisse berechneten Mengen, mit dem Gewichte der ausgebrannten Zeuge und des gewonnenen Quecksilbers verglichen wurden. Aus dieser Vergleichung ergab sich gegenüber den calculirten 9939,048kg ein Verlust an Quecksilber von 1002,264kg, d. i.

10,08% und gegenüber dem durch die Proben berechneten Quecksilberinhalte ein Verlust von 5,59%.

Der Verfasser gelangt am Schlusse dieses sehr ausführlich behandelten Abschnittes zu den Folgerungen:

1. dass der mittlere Halt der Erze von Almaden 8—9% nicht übersteige;

2. dass der durch die Proben festgestellte Verlust bei den Idrianer-Oefen nicht mehr als 6% und bei den Bustamente-Oefen nicht mehr als 5% betrage;

3. dass der Verlust an wirklich enthaltenem Quecksilber, wenn die höchsten Ziffern in Rechnung gezogen werden, 10% nicht übersteige, und als Schlussfolgerung

4. dass die in Almaden functionirenden Apparate weit aus nicht so unzweckmässig seien als früher angenommen wurde, und dass, wenn richtig behandelt, dieselben bei Verarbeitung reicher Erze ausgezeichnete Resultate liefern.

Administration. Diesem Abschnitte entnehmen wir in Kürze, dass die technische Leitung des Werkes Almaden vier Ingenieuren anvertraut ist, von welchen der älteste den Titel Director führt; von den übrigen leitet der Eine den Abbau der Lager von San Francisco und San Nicolas, der Andere jenen von San Pedro y San Diego, der Dritte die Hütte und dieser ist zugleich Director der Bergschule (für Hutleute) zu Almaden.

Das Rechnungswesen ist einem Buchhalter (Interventor principal oder Contador) übertragen, dem eine Anzahl von Beamten zur Verfügung steht.

Der oberste Chef des Werkes ist immer ein Brigadier der Artillerie oder des Geniestabes; dieser ist der Generaldirection der Domainen verantwortlich, welche ihrerseits dem Finanzminister untersteht.

Die Arbeiten in der Grube und in der Hütte werden theils auf Grund von Contracten, theils in eigener Regie ausgeführt. Diese verschiedenen Arbeiten, welche der Verfasser der Reihe nach aufzählt, glauben wir hier übergehen zu können.

Die Anzahl der Arbeiter, welche während einer Betriebs-Campagne, d. i. vom 1. Juli bis letzten Juni des folgenden Jahres in Verwendung stehen, hat der Verfasser für eine Reihe von Jahren verzeichnet und heben wir nur heraus, dass im Jahre 1874—75

in der Grube	2133 Männer und 128 Kinder
über Tag	647 " " 211 "
in der Hütte	343 " " 235 "

zusammen 3697 Individuen beschäftigt waren. Diese grosse Arbeiterzahl erklärt sich aus dem Umstande, dass in Almaden Niemand continnirlich beschäftigt ist; die Arbeiter arbeiten nur alle zwei oder drei Tage oder auch noch seltener; die übrige Zeit beschäftigen sie sich anderwärts. Diese Gepflogenheit ist wohl in der Absicht begründet, einer möglichst grossen Anzahl von Bewohnern einen Erwerb zu sichern, hauptsächlich aber aus Gesundheitsrücksichten entstanden.

Für die kranken Arbeiter besteht ein sehr gut eingerichtetes Hospital; den durch die mercurialen Einflüsse stärker angegriffenen werden Gründe auf einer nahen Staats-Domäne zur Bearbeitung übergeben.

Der finanzielle Dienst hat sich seit dem Jahre 1870 in Folge eines Vertrages des Aearars mit dem Hause Rothschild sehr vereinfacht.

Um eine Anleihe von 40 Millionen Pesetas, welche bei Rothschild gemacht und in 30 Jahresraten von 3750000 Frcs rückzahlbar ist, zu garantiren, wurde diesem Hause das Monopol für den Verkauf des Quecksilbers von Almaden unter folgenden Bedingungen zuerkannt:

Die spanische Regierung verpflichtet sich jährlich mindestens 32000 Flaschen à 34,507kg oder 75 spanischen Pfunden, also im Ganzen 1104224kg Quecksilber zu liefern. Der Preis des Quecksilbers wird nach der Notirung des Londoner Marktes fixirt, doch haben 6 Pfd St als Minimum zu gelten, welches selbst dann berechnet werden muss, wenn die Londoner Notirung unter 6 Pfd St sinken sollte. Von 6—8 Pfd St wird das Plus zwischen den beiden Contrahenten getheilt; steigt der Preis über 8 Pfd St, so erhält Rothschild $\frac{1}{3}$, die Regierung $\frac{2}{3}$ dieses Ueberschusses. Ist also beispielsweise der Preis in London 14 Pfd St per Bottle, so erhält die spanische Regierung — 6 Pfd St als Minimum — 1 Pfd St für das Plus bis 8 Pfd St und weitere 4 Pfd St für das Plus von 8—14, zusammen also 11 Pfd St für die Flasche. Auf diese Weise ist die Verwaltung nach Uebergabe des Quecksilbers an den in Almaden weilenden Vertreter des Hauses Rothschild aller mit dem Verkaufe verbundenen Sorgen und Auslagen überhoben.

Mit statistischen Tabellen über die Quecksilberproduction von Spanien, Oesterreich, Italien und Nord-Amerika, über die Marktpreise des Quecksilbers in den letzten Jahren, über die Erzeugungskosten im letzten Quinquennium, über die Qualität der in der gleichen Periode verhütteten Erze (welchen der Verfasser die Bemerkung beifügt, dass man bei dem zunehmenden Reichthume der Erze im Stande sein wird, bald 40000 Flaschen jährlich mit einem Kostenaufwande von nur 42,50 Frcs pro Flasche zu erzeugen) und einem geschichtlichen Abrisse, welchem Ausweise über die Produktionsmengen vom Jahre 1564—1875 beigegeben sind, schliesst Herr H. Kuss seine, von tiefer Sachkenntniss und eifrigen vielseitigen Studien zeugende Monographie über Almaden, deren Inhalt durch das vorstehende Excerpt nur angedeutet ist, und welche durch dasselbe nur der aufmerksamen Beachtung eines grösseren Kreises von Fachgenossen empfohlen sein soll.

Neuer Apparat zur Abdampfung von Salzsoole durch Reproduction der im Wasserdampfe gebundenen Wärme, construirt von Weibel, Briquet & Comp. in Genf.

Von C. v. Balzberg, k. k. Hütten-Verwalter und substituirtes Salinen-Ingenieur.

(Fortsetzung.)

Beschreibung des Sudprocesses.

Um diesen Apparat in Thätigkeit zu versetzen, ist es nothwendig, demselben, sobald er auf das gehörige Mass mit Soole erfüllt ist, jene Temperatur zu ertheilen, die er fortwährend behalten soll.

Zu diesem Zwecke dient ein kleiner Reserve-Dampfkessel, in welchem ein für alle Mal mittelst Brennstoff Dampf erzeugt wird, den man sowohl in den Condensator *B*, wie auch in den Kessel *A* leitete.

Hat nun die Soole Siedetemperatur angenommen, so wird die Dampfpumpe mittelst eines hydraulischen Motors, der

gleichzeitig auch den übrigen Mechanismus betreibt, in Bewegung versetzt, und von nun an arbeitet der Apparat ohne weitere Benützung von Brennstoff, blos durch die Wirkung der Pumpe so lange fort, bis die Entfernung der Mutterlauge und etwa nöthige Reparaturen und Reinigung der Kessel den Schluss einer Campagne bedingen.

Die Wege, welche die Soole und der aus derselben gebildete Dampf im Apparate zurücklegen, sind verschiedene.

Wir wollen daher zunächst den Dampf begleiten und beginnen an seinem Entstehungsorte in dem Kessel *A*. Wir sind anfangs genöthigt anzunehmen, dass sich im Verdampfungskessel *A* Dampf bilde, bis wir am Schlusse bewiesen haben werden, dass sich daselbst Dampf bilden müsse.

Dieser Dampf, der unter dem Drucke einer Atmosphäre entsteht und daher eine Temperatur von 100° C besitzt, wird durch das Dampfrohr *E* von der Dampfpumpe angesaugt und in derselben auf 2at comprimirt, daher auf 120° erhitzt.

Von da wird er in den Condensator des Erhitzungskessels *A* gepresst, begegnet den kühleren Wandungen des Röhrenapparates, gibt seine latente Wärme an dieselben ab, erhitzt dadurch die in dem Apparate befindliche Flüssigkeit und verlässt als Condensationswasser den Erhitzungskessel. Um jeden Dampfverlust zu vermeiden, passirt das Condensationswasser einen Condensationswasserableiter, dessen Beschreibung als bekannt hier übergangen werden kann.

Von da begibt sich das Condensationswasser in den Röhrenapparat des Vorwärmers *S*, um seine sensible Wärme an die zur Speisung bestimmte Soole abzugeben und sodann als Wasser von einer Temperatur gleich der eingeleiteten kalten Soole den Apparat zu verlassen.

Die abzudampfende Soole fiesst mit ihrer Grubentemperatur von circa 15° in den automatischen Apparat, der die Bestimmung hat, in dem Vorwärmer stets ein gleiches Niveau zu erhalten; in letzterem angelangt, kommt sie mit den Wandungen des Röhrenapparates in Berührung, welcher durch das entstandene Condensations-Wasser erwärmt wird.

Die Einleitung der Soole geschieht an dem tiefsten Punkte des Gefässes, da wo die Wandungen der Röhren die niedrigste Temperatur besitzen, wo also das Condensationswasser fast die Temperatur der kalten Soole angenommen hat, im Aufwärtssteigen kommt sie mit immer wärmerem Condensationswasser, welches seinerseits den entgegengesetzten Weg einschlägt, in Contact und wird daher, am obersten Punkte angelangt, eine nahezu gleiche Temperatur mit dem einströmenden Condensationswasser, also 100° annehmen. Von diesem höchsten Punkte fiesst die Speisesoole durch ihren hydrostatischen Druck nach Bedarf in den Verdampfungskessel, gelangt von da mittelst der früher beschriebenen Einrichtung successive in das Gefäss *R* und von da in den tiefsten Punkt des Erhitzungskessels *A*, kommt im Emporsteigen mit den erhitzten Wandungen des Condensators *B* in Berührung und wird daher, in der oberen Region angelangt, nahezu dessen Temperatur, also in unserem Falle 118°, angenommen haben. In diesem Kessel muss nun eine der Temperatur von 118° entsprechende Pressung, also nahe 2at, stattfinden, und eine dem Füllungsgrade entsprechende kleine Dampfmenge von obiger Pressung gebildet werden.

Unter dem Drucke dieser Pressung strömt nun die so erhitzte Soole durch das Rohr *Z* und das Einströmungs-Ventil