

klappen dargestellt. Fig. 13 und 14 sind am Michaeli-Schacht, Fig. 15 und 16 am Johann Maria-Schacht ausgeführt. Die Bethätigung der Klappen erfolgt selbstthätig durch einen aus dem Wetterschachte in Folge eines Grubenerignisses tretenden Luftstoss.

Wie Fig. 13 und 14 erschen lassen, sind an der obersten Oeffnung des Wetterschachtes zunächst eiserne Ständer s , s_1 , s_2 u. s. w. in der Mauerkrone vertical eingelassen, an deren oberem Ende aufklappbare, durch leichte Latten L gegenseitig verbundene Drehschienen eingefügt sind. An Nasen n sind die eigentlichen Schacht- absperrrklappen A angelehnt und auf diese Weise vor dem Niederfallen gesichert. Um der ganzen Einrichtung eine verlässliche Functionirung zu sichern, sind ausserdem an den Deckeln A noch gebogene Rückhaltschienen s angenietet, welche durch die quer eingemauerten Träger T die Begrenzung der Oeffnung herstellen.

Damit die Fluglatten L durch einen etwa aus der Grube kommenden Luftstoss nicht über das nothwendige Maass hinaufgeschwungen werden, sind noch Fang-

schienen F vorhanden, welche in quergelagerte Eisenstäbe einfallen und hiedurch ein verlässliches Functioniren veranlassen.

Die Fig. 15 und 16 stellen eine Einrichtung dar, die demselben Zwecke entspricht, wie die eben beschriebene. An vertical eingemauerten Ständern S , die seitlich verspreizt sind, sind die Drehschienen d , welche wieder durch die Fluglatten L verbunden sind, montirt. Die Abschlussthüren A lehnen abermals an Nasenansätzen in geeigneter Stellung; das Zurückschlagen derselben ist durch die an den eisernen Verticalständern angeordneten Prellschienen verhindert. Die Functionirung ist ähnlich, wie im vorbeschriebenen Falle. Ein etwa aus der Grube kommender Wetterstoss hebt die Fluglatten in die Höhe, die Nasenansätze n lassen aus und die Abschlussthüren fallen selbstthätig nieder, einen Abschluss des Wetterschachtes herbeiführend.

Es erübrigt mir noch, der technischen Herren Mitarbeitern, die mir bei der Aufnahme der Skizzen zum Theile geholfen haben, mit bestem Danke zu gedenken.

Die Quecksilbergewinnung in Mexico.

Mitgetheilt von Gustav Kroupa.

Ueber die Gewinnung des Quecksilbers in Mexico ist bis jetzt verhältnissmässig wenig bekannt, und es verdient deshalb der über „Mining and Metallurgy of Quicksilver in Mexico“ von James Mactear in der „Institution of Mining and Metallurgy (London)“ gehaltene interessante Vortrag eine besondere Beachtung. Der Vortragende war bei einer der grössten Quecksilbergruben in Mexico als consultirender Ingenieur angestellt und hat das Land einigemal besucht, wodurch sein Bericht über diesen Gegenstand einen besonderen Werth gewinnt.

Die bei Befahrung mehrerer mexicanischer Quecksilbergruben genommenen Proben weisen hohe Hälte auf, wodurch der Reichthum der Gruben am besten illustriert wird. Es muss daher Wunder nehmen, dass auf diesem Gebiete in Mexico bis heute so kleine Fortschritte gemacht wurden und dass sowohl die Gruben wie auch, mit kleiner Ausnahme, die Hütten auf eine primitive Art betrieben werden. Zum grossen Theile tragen daran die Terrainverhältnisse, sowie die Art des Vorkommens des Quecksilbers Schuld, obwohl bei näherer Betrachtung auch der nicht zu unterschätzende Einfluss der im vorigen Jahrhunderte herrschenden Verhältnisse auf das Zurückbleiben in der Entwicklung dieses Zweiges des Bergwesens nicht zu verkennen ist. Unter der Regierung der Spanier ist in Mexico Alles aufgeboten worden, um die mexicanischen Quecksilbergruben in ihrem Fortschritte zu hemmen, was durch die Furcht vor dem Aufblühen der Gruben und dem hiedurch wahrscheinlich entstehenden Wettbewerbe mit den Gruben in Almaden (Spanien) zu erklären ist. „Hispaniola“ wurde also auch in dieser Hinsicht vom Mutterlande stiefmütterlich behandelt.

Trotzdem wurden einige der gefundenen Quecksilberlagerstätten aufgeschlossen, aber gar bald über höheren Auftrag zum Stillstande gebracht. Wie gewaltthätig man in dieser Beziehung vorgegangen ist, könnte wohl am besten die Geschichte einiger damals aufgeschlossener Gruben erzählen. So wurde beispielsweise im Jahre 1718 Don Juan Joseph de Veitia beauftragt, die circa 105 km von der Hauptstadt entfernten und in der Nähe der Stadt Cuernavaca liegenden Gruben und Anlagen zu zerstören. Aehnliche Decrete sind auch in den Jahren 1730 und 1745 publicirt worden, wonach der Betrieb der Quecksilbergruben streng verboten wurde. Diese Umstände scheinen die Hauptursache zu sein, warum trotz des Aufblühens der Edelmetallgewinnung die Gewinnung des Quecksilbers ziemlich öde lag. Erst nachdem Mexico durch viele Kämpfe sich von der spanischen Herrschaft befreit hat, sind auch etwas bessere Verhältnisse für die Quecksilberbergleute eingetreten. Im Jahre 1843 hat der damalige Präsident der Republik, General Santa Anna, ein Gesetz erlassen, wonach die Quecksilbergruben von allen Steuern und die Arbeiter von der Personalsteuer, sowie auch vom Militärdienste befreit wurden. Ausserdem ist eine Art von Erzeugungsprämie eingeführt worden, zufolge welcher jedem der vier ersten Bergbauunternehmer, die eine jährliche Erzeugung von 2000 Centnern (circa 900 q) oder ungefähr 2700 Flaschen Quecksilber hätten nachweisen können, ein Betrag von 25 000 Dollar (à M 4,13) zugefallen wäre. Aus den amtlichen Aufschreibungen geht hervor, dass diese Prämie thatsächlich von einer Grube erreicht wurde, und zwar von der Guadaleazar-Grube im Staate San Luis Potosi. Es ist selbstverständlich, dass eine solche Unterstützung der

Quecksilbergruben von Seite der Regierung auf die Entwicklung derselben nur fördernd wirken konnte. Ein neuer und fruchtbarer Boden wurde hiedurch dem mühevollen Schaffen der amerikanischen „Prospectors“ erschlossen, und es soll bis auf den heutigen Tag das schöne Land mit diesen „Pionnieren der Cultur“ gesegnet sein.

Laut der Angaben des Regierungsingenieurs Ramirez sollen in den folgenden Staaten Quecksilberlagerstätten von kleinerer oder grösserer Bedeutung erschürft worden sein: Chihuahua, Durango, Zacatecas, San Luis Potosi, Guanajuato, Queretaro, Hidalgo, Jalisco, Mexico, Morelos, Guerrero und Oaxaca. Wenn es auch den Anschein hat, dass das bekannte californische Vorkommen in den mexicanischen Gebirgsketten fortsetzt, so sind doch andere Quecksilberlagerstätten die in einer von Nordost gegen Südwest durch die Staaten von Guerrero, Morelos, Guanajuato, Michoacan, Mexico, Queretaro und San Luis Potosi streichenden Linie liegen, zu beobachten. Auf seinen Dienstreisen hat Mactear Gelegenheit gehabt, einige der angeführten Lagerstätten kennen zu lernen und es soll hier ein Auszug aus seinen diesbezüglichen Betrachtungen folgen. Wenn auch bei den einzelnen Gruben bezüglich des Erzvorkommens und der Nebengesteine grosse Verschiedenheiten herrschen, so ist doch ihnen allen ein Merkmal gemeinschaftlich, nämlich ihre Genesis. Sie verdanken alle ihren Ursprung den Mineralquellen, so dass es kaum mehr einem Zweifel unterliegt, dass es Thermen waren, die den noch heute thätigen Thermen in Californien und Neuseeland ähnlich sein mussten. Man kann überall die grossartigen vulcanischen Zerstörungen beobachten; manche Gegend, wie beispielsweise der Schurfbau von Tasco, bietet ein solches Bild, dass man fast glauben könnte, die Thätigkeit der Vulcane hätte erst vor Kurzem aufgehört. Im nordwestlichen Theile des Guadalucazar-Districtes ist ein grosser Krater mit fast senkrechten Wänden zu sehen, welche durch Eisenoxyd roth gefärbt erscheinen. Die Umgebung ist reich an Blöcken von Magneteisenerz, die wahrscheinlich aus dem Krater ausgeworfen wurden. Es ist überall zu beobachten, dass die meist erfolgten mächtigen Umwälzungen sich nicht auf einen Punkt beschränkt haben, sondern sich vielmehr auf die ganze Streichungslinie der genannten Quecksilberlagerstätten erstreckt haben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass hier eine Hauptspalte entstanden ist, durch welche die erzhaltigen Flüssigkeiten (Thermen) aufsteigend, das ganze Kluftsystem erfüllt und so die Entstehung der Quecksilberlagerstätten von verschiedener Ausdehnung veranlasst haben. Manche derselben sind arm, während wieder andere als reich zu bezeichnen sind.

Dass man sich bald nach der Publication des erwähnten Gesetzes des Generals Santa Anna ernst und in grösserem Umfange an die Ausbeutung der Quecksilberlagerstätten gemacht hat, beweisen die zerstreut liegenden Ueberreste der Quecksilberöfen und anderer Tagbauten zur Genüge. Auf der untersten Terrasse des mexicanischen Tafellandes, gegen den Grossen Ocean zu, war schon früher an den Grenzen der Staaten Michoacan und

Guerrero ein reiches Quecksilbererz vorkommen bekannt. Im Jahre 1851 hat General Alvarez beim Städtchen Tlapehuala mit dem Bau einer Quecksilberhütte begonnen, aber schon während der Zufuhr des Baumaterials und der eisernen Ofenbestandtheile brach eine Revolution aus, die diesen Bau nicht nur aufgeschoben, sondern auch aufgehoben hat. Noch heute findet man die Trümmer der eisernen Ofenbestandtheile an den Strassen herumliegen, ohne dass sie ihrem Zwecke je zugeführt werden dürften.

Der Quecksilberbergbau in den einzelnen Staaten.

Im Staate Michoacan hat Mactear 6 Gruben befahren, und zwar: Tiro Quadrado, Gachupina, Guarache, Vahido, Boca de la Judea und Mina Hedionda. Die Erze dieser Gruben halten von 0,10—0,40% Quecksilber. Die von diesen Gruben ausgebeutete Lagerstätte besteht aus einem Schichtencomplex von weicher erdiger Beschaffenheit mit stellenweiser Anlagerung von hartem Nebengestein. Ausser den Quecksilbererzen kommen auch Kupfererze vor (Malachit und Azurit). Diese Grubenbaue deuten auf ein hohes Alter hin; die Entstehung der Lagerstätte auf nassem Wege ist nicht zu verkennen.

Die Lagerstätte des Staates Guerrero, fast in südlicher Richtung von den soeben genannten Gruben im Staate Michoacan, ist eine Gruppe von Gruben (Mina Santa Gabriel, Mina Alamandecillo, Mina Santa Eduvigis und Minas del Huamuchil), in welchen Quecksilbererze mit einem Halte von 0,10—0,30% einbrechen. Nach einem fünfständigen Ritt in östlicher Richtung von der Stadt Iguala gelangt man zu den 3450 Fuss über dem Meeresspiegel gelegenen berühmten Huitzucogruben. Diese einer mexicanischen Gesellschaft gehörigen Anlagen sind ziemlich ausgedehnt und bilden zusammen eine Gruppe von mehr als zwanzig verschiedenen Grubenbauen. In den meisten auf einzelnen herumliegenden Hügeln vorgefundenen Bauen ist eine centrale Spalte zu beobachten, aus welcher kleinere Klüfte radial ausgehen, die mit einer sandigen erzhaltigen Thonmasse, hierlands als „panino“ bezeichnet, ausgefüllt sind. Der Durchschnittsgehalt von „panino“ wird mit 0,5% Quecksilber angegeben. Dieses Erz bildete vor Jahren das einzige verhüttbare Erz und nur in letzteren Jahren kamen noch die Erze der „La Cruz“-Grube hinzu. Aus dieser Grube hat man in einer Teufe von 40 m quecksilberhaltige Antimonerze angefahren, die nun das grösste Contingent zu der jetzigen Quecksilbererzeugung dieser Gesellschaft liefern. Diese Erze haben eine bleigraue Farbe, auf frischem Bruch starken Glanz und einen rothen Strich. Sie besitzen eine Härte von 2 und spezifisches Gewicht von 4,81. Hier sind diese Erze als „Livingstonite“ bezeichnet und ihrer Zusammensetzung dürfte die Formel $4 \text{Sb S}_3 + \text{Hg S} + \text{Fe S}_2$ entsprechen. Aus Dana's Mineralogie folgt hier eine Analyse der genannten Erze. 29,08% Schwefel, 53,12 Antimon, 14% Quecksilber, 3,50% Eisen; Summe aller Bestandtheile = 99,7. Beim Befahren dieser Grube kann man beobachten, dass die Baue sich zunächst in einem grossen

natürlichen Schacht — dem Geiser-Schacht — bewegt haben. Nach erreichter Tiefe von 40 m sind die erwähnten „Livingstonite“ angefahren worden. Diese Erze halten 10—14% Quecksilber; es wurde deshalb der Abbau der erdigen Ausfüllung des Geiser-Schachtes vorläufig eingestellt; die Gewinnung beschränkt sich gegenwärtig nur auf den Abbau der quecksilberhaltigen Antimonerze. Man ging mittels eines Abteufens der Ader nach, wobei die gewonnenen Erze einfach „auf dem Rücken“ junger Indianer herausgefördert wurden. Das Nebengestein dieses in seinen Dimensionen stark wechselnden Erzschlauches besteht aus Kalkstein und Gyps. Im Mittel ist er 1 m mächtig und mehrere Meter breit. Diese Querschnittsdimensionen nehmen gegen die Tiefe zu, was zur Folge hat, dass in der Nähe der alten Baue ein neuer Schacht aufgeschlagen wird, der auch mit entsprechenden Förder- und Wasserhaltungsmaschinen ausgerüstet werden soll. Zur Zeit Ma c t e a r's Befahrung der Grube betrug das Förderquantum pro Woche ungefähr 430 t mit einem durchschnittlichen Quecksilberhalte von 1,683%. Die Bergbaukosten (ohne allgemeine Verwaltungsauslagen) betragen im Mittel 3,5 Dollar (à M 4,13) pro Tonne. Die Gruben sind durchwegs in gebirgiger Gegend situirt, wo überall Störungen, als Folgen von Erdbeben und vulcanischer Thätigkeit wahrzunehmen sind.

Eine weitere Lagerstätte befindet sich unweit der Stadt Teloloapan, wo der Zinnober in Begleitung von Pyriten auf Gängen vorkommt. Von den Beamten der Huitzuco-Gesellschaft wurde diese Grube als hoffnungsvoll bezeichnet. In östlicher Richtung von Huitzuco gelangt man nach dreistündigem Ritt zu der in einem Thale gelegenen indianischen Stadt Quetzalapa, wo in den höchsten, das Thal einschliessenden Bergen alte und ziemlich ausgedehnte Baue vorhanden sind. Diese Gruben wurden zum Theile bewältigt und die gewonnenen Erze in kleinen mexicanischen Galeerenöfen verhüttet. Das Vorkommen würde zu einem grösseren Betrieb anregen, zumal bei den billigen Arbeitskräften, aber die Entfernung dieser Baue von der nächstgelegenen Bahnstation der „Interoceanic Railroad“ ist zu gross, so dass allein die Frachtkosten pro Tonne 10,5 Dollar betragen, wodurch allerdings die Rentabilität dieses Bergbaues sehr in Frage gestellt wird.

In einer Entfernung von 58 km von dieser Bahnstation (Jojutla) liegen die Werke „Buenhora“ und „Mina Vieja“. Dieser Bergbau bewegt sich auf einer Fläche von 600 m im Quadrat und unterscheidet sich von den übrigen Gruben durch die Art seines Erzvorkommens. Der Berg, auf welchem sich beide Gruben befinden, besteht nämlich aus porphyrischem Gestein, welches sehr zerklüftet ist. Die Klüfte sind mit Quarz ausgefüllt, der stellenweise den Charakter des Opals annimmt. In diesen Quarzadern kommt der Zinnober in prächtiger Farbe vor; eine Probe dieses Vorkommens hat einen Quecksilberhalt von 6,30% ergeben. Mitunter sind aber die Klüfte auch mit lichtem oder rothem quecksilberhaltigen Thon ausgefüllt, welche Ausfüllung

von 0,60—0,90% Quecksilber hält. Brennstoff und Arbeit ist hier noch billiger als in Huitzuco.

Im nördlichen Theile dieses Staates sind schliesslich noch die „Tasco“-Gruben zu nennen. Auch hier sind alte Baue vorhanden und auch hier ist eine Silberhütte in Ueberresten vorgefunden worden, in welcher auch einige Quecksilbermuffelöfen (mit eisernen Muffeln) mit gemauerten Condensationskammern aufgestellt waren. Die vorgenommenen neueren Schurfarbeiten haben jedoch zu keinem positiven Resultate geführt, weshalb die Gruben aufgelassen wurden.

Das Quecksilbererzorkommen im Staate Mexico. Hier wurde verhältnissmässig bald mit der Gewinnung des Quecksilbers begonnen, denn der eingangs erwähnte, auf die Zerstörung von Quecksilbergruben sich beziehende Erlass (vom Jahre 1718) betrifft die in diesem Staate unweit des Städtchens Cuernavaca gelegenen Gruben. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser Auftrag sich auf die unter dem Namen „Santa Rosa“ bekannten Gruben bezogen hat, welche circa 19 km weit in der Gebirgskette „Serrania de San Gaspar“ liegen. Was die geologischen Verhältnisse anbelangt, so ist zunächst anzuführen, dass die Hauptkette des Gebirges aus groben Sandsteinen besteht und der Gebirgskamm, auf welchem die Grube sich befindet, aus dolomitischem Kalkstein gebildet ist. Letzterer geht stellenweise in lichten bis bläulichen Kalkstein über. Der Grubenbau bewegte sich auf einer Fläche von 840 m Länge und 700 m Breite. Etwaige Ausbisse sind nicht beobachtet worden, dafür ist aber eine grosse Grubenhalde vorgefunden worden, die auf eine grosse Ausdehnung der Baue hindeutet. Die Einbaue der alten Gruben liegen sehr hoch und wurden nur mühsam erreicht. Dieselben scheinen ziemlich reich gewesen zu sein, denn es sind in denselben auch jetzt schöne Zinnoberimprägnationen zu sehen. Von den neueren Gruben werden folgende angeführt: Die Grube „Dios Padre Labor“, eigentlich nur eine Schürfung, welche jedoch eine Zukunft zu haben scheint. Noch günstiger soll das Vorkommen der Grube „Dios Hijo Labor“ sein. Eine Probe vom erzführenden Gestein ergab einen Halt von 5,2%. Am Scheitel des genannten Bergkammes befindet sich die Grube „San Francisco“, die bis jetzt am wenigsten aufgeschlossen ist. Man findet hier in Begleitung von Quarz zumeist nur dunkeln Zinnober; eine aus den Spalten genommene Probe hat 4,33% Quecksilber gehalten. „Primer Almaden Labor“ ist ein tagbauähnlicher Bau, welcher in eine unregelmässige Zeche endet. Eine Durchschnittsprobe enthielt 0,46% Quecksilber. Aehnlichen Einbau hat auch die Grube „Secundo Almaden Labor“ gehabt. Der hier vorkommende Zinnober ist in zwei Nuancen bekannt. Der dunkle Zinnober kam in einzelnen Schichten vor, während der rothe Zinnober einzelne unregelmässige Nester gebildet hat. Die in den alten Bergbauhalden gefundenen Erze hielten 1,90% Quecksilber. Die aus der Grube geholte Erzprobe hat einen Halt von 1,16% und die erdigen Grubenerze einen Halt von 1,15% Quecksilber gehabt. Nachdem diese

Grube eine sowohl als Kraftwasser wie auch zum Kühlen der Condensatoren hinreichende Wassermenge besitzt, so könnte ein mit genügenden Mitteln begonnener Betrieb nur von Erfolg begleitet werden. Es ist hier noch zu bemerken, dass auch Ueberreste alter Quecksilberhütten vorhanden sind, u. zw. sind Muffelöfen mit eisernen Muffeln und ein kleiner Schachtofen mit gemauerten Condensationskammern (als Condensator) vorgefunden worden. Die Kammern waren durch einen 24 m langen Canal mit einer verticalen Esse verbunden, die behufs Beförderung des Essenzuges mit einer Feuerung versehen war. Die Brennmaterialpreise sind verhältnissmässig niedrig und die Arbeit ist ebenfalls billig.

Das Vorkommen im Staate San Luis Potosi. In diesem Staate liegen die bereits genannten „Guadalcazar“-Gruben, welche im Jahre 1843 als einzige die damals eingeführte Erzeugungsprämie im Betrage von 25 000 Doll. für eine jährliche Erzeugung von 2000 Centner erreicht haben. Durch diese Thatsache wird die Wichtigkeit dieser Gruben für die Gewinnung des Quecksilbers in Mexico zur Genüge illustriert. Ungefähr 112 km weit von der Hauptstadt San Luis Potosi liegt die Stadt Guadalcazar. Die Bodenbeschaffenheit dieses Grubendistrictes ist nur ein Bild der Bodengestaltung des ganzen Landes. Es wechseln hier Plateaus mit Gebirgsketten ab. Was die geologischen Verhältnisse betrifft, so ist zu bemerken, dass die Gebirgsketten aus Kalkstein bestehen und die einzelnen Berge runde Form besitzen, wobei sehr oft der Kalkstein vollständig mit einer Schicht von Gyps bedeckt ist. Ein hoher, aus porphyrischem Gestein zusammengesetzter Berg durchbricht die Kette der Kalksteine, in welchem grosse Mengen Silbererze seinerzeit gewonnen wurden. Quecksilbererze sind in demselben jedoch nicht angetroffen worden. Die in diesem Staate bekannten Fundorte der Quecksilbererze liegen in einer Linie, welche nordwestlich von der Stadt Guadalcazar streicht; das Vorkommen beschränkt sich ausschliesslich nur auf die Kalksteine. Man findet viele Blöcke von Magneteisenerz und überall sind Zeichen vulcanischer Zerstörungen zu beobachten. Als Begleiter der Quecksilbererze werden angeführt: Gyps, Calcit, Quarz, Flussspath, Realgar, krystallisirter Schwefel und steatitische Mineralien.

Bricht man von Guadalcazar in der angedeuteten Richtung auf, so findet man eine grosse Anzahl von alten aufgelassenen Bauen, über welche wenig bekannt ist. Nachdem diese passirt wurden, gelangt man zu einer Gruppe tagbauähnlicher Baue, welche zusammen die Grube „San Antonio“ bilden, und von welchen insbesondere vier Baue eine Aehnlichkeit mit Kratern besitzen. Das unregelmässige Kluftsystem dieser Baue ist mit thoniger erzhaltiger Masse ausgefüllt, die einen mittleren Halt von 0,3% Quecksilber besitzt. Zur Zeit Mactear's Besuches (1890) wurden noch einige der kleineren Gruben abgebaut, wobei die aus den Hohlräumen gewonnenen Erze in Säcken herausgetragen wurden. Ober Tags wurden die Erze zwischen 2 Steinen zerkleinert, getrocknet und dann in den mexicanischen

Galeerenöfen (mit kleinen irdenen Retorten) verhüttet. In neuerer Zeit hat sich eine Gesellschaft gebildet, welche diese Grube unter einem neuen Namen „Nuevo Potosi“ mit grösseren Mitteln wieder in Betrieb gesetzt hat. Diese Gesellschaft scheint den Betrieb etwas rationeller angefangen zu haben, indem zunächst an eine entsprechende Ausrichtung der Lagerstätte geschritten wurde. An der Thalseite wurde ein Hauptstollen angeschlagen, durch welchen die Lagerstätte unterfahren wird. Bis jetzt ist zweierlei Vorkommen constatirt worden. Die im Kalksteine vorhandenen Spalten sind mit thoniger quecksilberhaltiger Substanz ausgefüllt, in welcher auch erzhaltige Kalksteinfragmente angefahren wurden. Auch die Wände dieser Spalten sind mit Zinnober imprägnirt. Ausserdem findet man aber im Kalksteine selbst kleine Nester von krystallinischem Zinnober. Die Erze dieser Unternehmung sind nicht sehr reich, aber dafür in grosser Menge vorhanden, so dass der Betrieb dennoch einen schönen jährlichen Ertrag abwirft.

Geht man in der früher angegebenen Richtung weiter, so findet man eine Anzahl kleiner, mit schönen Namen getaufter Gruben, die jedoch für den Bergmann von keiner Wichtigkeit sind. Ein tiefes Flussbett verquerend, findet man, dass die Gebirgsketten mehr eine westliche Richtung annehmen und hieran das grosse Plateau von „San Juan Dilla“ einschliessen. Der im Flussbett unregelmässig sich bewegende Fluss verliert sich im Sand und bei grösserer Wassermenge in einer tiefen Höhle, die bis jetzt nicht ganz genau untersucht wurde. Mit diesem Wasserabfluss bringt man die vollkommene Trockenheit der Grube in Zusammenhang, die so weit geht, dass man sogar Trinkwasser mehrere Kilometer weit bringen muss. In diesem Gebirge wurden viele Baue erschlossen, von deren grosser Ausdehnung nicht nur die Bergbau- und Hüttenhalden, sondern auch die vielen Grubenbrüche Zeugnis ablegen. Die obere Kruste des Gebirges besteht aus harten Schichten, die grösstentheils aus Gyps zusammengesetzt sind. Den Hauptbestandtheil des Gebirges bilden jedoch die mit dem localen Namen „Almendrilla“ bezeichneten Conglomerate, welche aus nussgrossen Gyps- und Calcitstückchen bestehen. Die beiden Mineralien werden durch einen fetten Thon nur schwach zusammengekittet. Diese nur schwache Verkittung ertheilt den Conglomeratkörpern die für den Bergbau gefährliche und kostspielige Eigenschaft des Schwimmsandes. In dieser Grubengruppe ist das reichste Vorkommen auf dem „Trinidad“-Berge gefunden worden. Gerade diese Baue waren es, die im Jahre 1843 die erwähnte Erzeugungsprämie von 25 000 Dollar erhalten haben. Im Jahre 1890 hat diese Grube eine englische Gesellschaft „The Guadalcazar Quicksilver Mines, Limited“ erworben, bei welcher Mactear als consultirender Ingenieur angestellt war. Der Gesellschaft gehört eine Bodenfläche von circa 2 500 000 m² und das Terrain ist selbstverständlich ebenfalls gebirgig. Die Gipfel der Berge sind zumeist rund und mit aus Mineralquellen abgelagertem Gyps bedeckt. Dieses Gebiet wurde von den mexicanischen Bergleuten ziemlich untersucht und es

ist eine Anzahl von verschiedenen geteufte Bauen — zu meist Stollen — vorhanden. Dieselben kann man in zwei Gruppen eintheilen. Das Erzvorkommen der „Trinidad“-Gruppe ist augenscheinlich das Ergebniss vulcanischer Wirkungen und der Thätigkeit heisser Mineralquellen (Geiser). Letztere veranlassten die Gypsablagerungen und in den darin entstandenen Hohlräumen wurden die Sulfide des Quecksilbers abgesetzt. Durch mechanische Kräfte, das ist durch die Wirkung der Vulcane, wurden die Gesteinsmassen gebrochen und zertrümmert, wodurch das Vorkommen sehr unregelmässig geworden ist. Die bis auf Haselnussgrösse zerkleinerten Trümmergesteine (Gyps und Kalk) wurden dann mit einer thonigen Substanz zu der früher erwähnten „Almendrilla“ lose verkittet. Die hier früher abgebauten Erze waren stark eisenhaltig und führten den Namen „Fieroso“. In einer abgebauten Zeche (circa 7000 Kubikfuss) wurden an den Wänden Proben genommen, die einen Halt von 1,46—2,29 Quecksilber ergeben haben.

Die „San Antonio de Padua“-Gruppe umfasst die Hauptlagerstätte und ist nach Mactear's Berichten sehr hoffnungsvoll. Es scheint, dass der frühere Abbau sich grösstentheils in den ausgefüllten Geiser-Schächten bewegt hat. Man findet in diesen durch Abbau entstandenen Hohlräumen kleine zahlreiche Adern, die mit schwarzem Quecksilbererz ausgefüllt sind. Zur Untersuchung derselben wurden mehrere Strecken vorgeörtet und die Anbrüche scheinen versprechend zu sein. Einige in den alten Bauen genommene Proben hielten 0,90—7,89% Quecksilber. In den schwarzen Erzvarietäten (negro) ist auch metallisches Quecksilber vorhanden.

Schon in den ersten über diese Grube verfassten Relationen wurde der mittlere Halt der Erze mit 3% angegeben und das tägliche Förderquantum mit 24 t geschätzt. Es ist auch dabei die Nothwendigkeit von umfassenden Ausrichtungsarbeiten hervorgehoben worden, damit eben mindestens die angeführte Menge der gewonnenen Erze constant bleibe. Die Kosten der vorangehenden Bewältigungsarbeiten, sowie der für einen rationalen Abbau nothwendigen Vorrichtungsbau waren mit den Schürfungsauslagen aus dem Reinertrage des Werkes zu decken, weil die Gesellschaft nicht über hinreichende Mittel verfügen konnte. Unglücklicherweise sind aber nach der Inangriffnahme der Arbeit die Quecksilberpreise rapid gefallen, indem im Jahre 1890 eine Flasche Quecksilber mit £ 11 5 sh abgesetzt wurde, worauf aber ein beständiger Preisfall bis auf £ 5 10 sh pro Flasche erfolgte. Dieser Umstand ist selbstverständlich auf den Fortschritt der bergmännischen Arbeit nicht ohne Einfluss geblieben. Wenn auch demnach die Untersuchungsarbeiten den erwünschten Umfang nicht erreicht haben, so sind sie dennoch nicht ohne Erfolg gewesen. Man hat nämlich eine enorme „Bonanza“ (Veredlung) angefahren; dieser Hohlraum war vollständig mit mildem schwarzem Erze, welches stellenweise mit dünnen Adern durchsetzt war, ausgefüllt, und es wurden aus demselben ungefähr 3000 t Erze mit einem mittleren Halte von 4—5% Quecksilber gewonnen.

Die bis jetzt ausgeführten Arbeiten lassen über die Entstehung der Lagerstätte keinen Zweifel mehr aufkommen. Ueberall sieht man Anhaltspunkte zu der Annahme, dass die Erzkörper Ablagerungen aus Mineralquellen sind, welche auch grosse Mengen Gyps mitgeführt haben. An vielen Orten findet man röhrenförmige Bildungen, die man auf grössere Länge verfolgen kann und die zweifelsohne den Weg der einstigen Mineralquellen andeuten. Das Vorkommen stellt einen „Haupterschlauch“ dar, über welchem dann die einzelnen Zechen (chamber) gelagert sind. Im oberen, hauptsächlich aus Gyps bestehenden Theile der Grube findet man auch dünne unregelmässige Erzadern, die nach allen Richtungen streichend, schwer zu verfolgen sind. Hie und da findet man auch in den Gesteinsfalten (im Gyps) Erznesten, die verhältnissmässig reiche Erze enthalten. Das Gros des Fördergutes bilden die dunkel gefärbten und den localen Namen „negro“ führenden Erze. Reiner Zinnober kommt im Gestein entweder derb oder krystallisirt vor, ist aber auch mitunter in der sandigen Ausfüllung (panino) der Adern vorhanden. Er wird hier mit dem Namen „Granate“ bezeichnet. Eine weitere Erzgattung heisst hier „Acerado“. Dieselbe hält stets Verbindungen des Selens mit Quecksilber und Zink. Diese Selenide führen als Mineral auch den Namen „Guadalcazarite“. Schliesslich ist hier das schon früher erwähnte „Fieroso“-Erz anzuführen. Das ausgeförderte Erz kann in drei Classen eingetheilt werden. a) Hartes Gestein, nur stellenweise Zinnober haltend (mitunter auch „Stahlerze“). b) Reiche schwarze Erze von milder Beschaffenheit. c) „Tosca“-Erze, welche als ein Zersetzungsproduct von porphyrischem Gestein mit Zinnober gemengt, zu betrachten sind. Den überwiegenden Theil des Fördergutes bildet, wie gesagt, die mit a bezeichnete Erzklasse. Die englische Gesellschaft hat in den Jahren ihres Besizes (1891—1894) die ganzen Arbeiten auf diese Grube (San Antonio) concentrirt, so dass die Bauen in horizontaler Erstreckung eine Länge von mehr als 250 m erreicht haben, während sie in der Tiefe die alten Bauen in 50 m unterfahren. Die Grubenarbeiten werden

Tabelle I.

Bezeichnung der Leistung	Junii 1892	October 1892	Junii 1893	December 1893	Junii 1894
	Dollar = M 4,13				
Aufsicht	0,25	0,00	0,27	0,44	1,90
Arbeit am Gestein	2,26	0,69	1,52	2,78	5,76
Förderung des Hauerwerkes	0,08	0,04	0,69	0,93	0,14
Sprengstoffe	0,42	0,43	0,25	0,70	0,37
Gelenchtmateriale	0,11	0,06	0,16	0,24	0,11
Holzkohle	—	—	0,02	0,03	0,05
Zimmerung	0,34	—	0,19	0,28	0,05
Gezähbnutzung	0,01	—	—	0,01	—
Diverse Kosten	—	—	0,04	0,04	0,10
Generalkosten	3,63	1,22	2,06	4,23	4,41
Summe d. Kosten p. m ³	7,10	2,44	5,20	9,68	12,89

fast durchwegs im Gedinge ausgeführt. Nachdem die Beschaffenheit des Gesteines ungemein wechselt, so ist auch der Gedingsatz ziemlich veränderlich. Die Kosten pro Cubikmeter Gestein bei den Ausrichtungsbauten sind in der vorstehenden Tabelle I enthalten.

Die in Guadalcazar verfügbaren Arbeitskräfte leisten zwar nicht so viel wie die englischen Bergleute, aber mit Rücksicht auf die mangelhafte Ernährung und auf

die Höhe der mexicanischen Bergorte ist auch die hier erzielte Leistung als zufriedenstellend zu bezeichnen. Die Kosten der Spreng- und Geleuchtmaterialien, sowie ein Theil der Gezähkosten wird den Häuern von ihrem Bruttoverdienst abgezogen. Die Förderung und Zimmerung wird selbstverständlich separat verdingt. Die Abbaukosten pro Cubikmeter abgebautes Gestein sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle II. (Kosten pro Tonne Gesteinsauschieb = 2000 Pfund = 9,07 q.)

Bezeichnung der Leistung	Juni 1892	October 1892	Juni 1893	December 1893	Juni 1894
	Dollar = M 4,13				
Aufsicht	0,29	0,40	0,38	0,30	1,42
Gesteinsarbeit	1,80	2,16	2,14	2,67	4,36
Förderung der Erze	0,70	0,90	0,83	0,60	0,19
Förderung des Gesteins	0,50	0,36	0,45	0,27	0,10
Sprengmateriale	0,16	0,31	0,21	0,39	0,77
Geleuchtmateriale	0,20	0,33	0,18	0,22	0,39
Zimmerung	0,42	0,48	0,19	0,09	0,06
Gezähbnützung	—	—	0,01	0,01	0,21
Holzkohle	0,02	0,04	0,03	0,02	0,04
Allgemeine Auslagen	2,32	2,31	2,64	3,88	2,32
Summe	6,41	7,29	7,06	8,45	9,86
Gewonnene Erzmengen	1 259,10	1 295,00	1 835,70	1 932,00	4 096,60
Dementsprechende Quecksilbererzeugung in Pfund	32 445	31 299	13 4058	120 033	199 136

Die totalen Kosten pro Cubikmeter oder pro laufenden Meter abgebauten Gesteins ändern sich natürlich mit der Beschaffenheit des Gesteins und beispielsweise betragen dieselben:

	Kosten pro laufenden Meter	Kosten pro Cubikmeter
Im harten Gyps	10—15 Dollar	4,57—6,85 Dollar
Im milden Gyps	5—8 „	2,28—3,65 „
Im Gyps und Quarz	10—12 „	4,57—5,47 „

	Kosten pro laufenden Meter	Kosten pro Cubikmeter
Im Gyps u. Kalkstein	8—12 Dollar	3,65—5,47 Dollar
In „Almendrilla“	8—10 „	3,65—4,57 „
Im harten Kalkstein	12—16 „	5,47—7,29 „

Die Bergbaukosten für 100 Pfund (45 kg) erzeugtes Quecksilber wurden in folgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle III.

Bezeichnung der Leistung	Juni 1892	October 1892	Juni 1893	December 1893	Juni 1894
	Dollar = M 4,13				
Aufsicht	1,12	1,68	0,51	0,49	2,91
Gesteinsarbeit	7,00	8,90	2,91	4,29	8,94
Förderung der Erze	2,72	3,73	1,14	0,95	0,39
Förderung des Gesteins	1,94	1,49	0,61	0,44	0,20
Sprengmateriale	0,61	1,29	0,30	0,62	1,57
Geleuchtmateriale	0,77	0,96	0,25	0,35	0,80
Zimmerung	1,64	2,00	0,26	0,16	0,12
Gezähbnützung	0,01	—	0,01	0,02	0,43
Holzkohle	0,08	0,17	0,03	0,02	0,08
Allgemeine Auslagen	0,01	9,55	3,63	6,26	4,75
Summa	24,90	29,77	9,65	13,60	20,18
Gewonnene Erzmengen	1259,00	1295,00	1835,70	1932,00	4096,60
Gewonnene Quecksilbermenge Centner = 45 kg	324,45	313,00	1340,58	120,33	1991,36
Quecksilberhalt der Erze	1,61%	1,70%	5,14%	3,37%	2,86%
Für 1 Centner Quecksilber sind Tonnen Erze notwendig	3,36	4,06	1,61	1,38	2,05

Die genannte englische Gesellschaft hat sich gegenwärtig reconstruiert; die jetzt vorhandenen Geldmittel dürften für eine gründliche Untersuchung dieser interessanten Lagerstätte hinreichend sein.
(Fortsetzung folgt.)

Bergwerks- und Hüttenproduction Ungarns 1895.*)

Verliehen waren 1895 : 71 289,6 (68 802,4) ha, wovon 9725,8 (8625,2) ha, das ist 13,7 (12,5)% auf das Aerar und 61 563,8 (60 177,2) ha, das ist 86,3 (87,5)% auf Private entfielen.

Nach Berghauptmannschaften getrennt, vertheilen sich diese Flächen wie folgt:

Berghauptmannschaft	Verlieh. Fläche ha	%
Besztercebánya (Neusohl)	9 723,8	13,7
Budapest	9 208,4	12,9
Nagybánya	3 618,6	5,1
Oravicza	9 876,0	13,9
Szepes-Igló	8 645,6	12,1
Zalatna	15 222,2	21,3
Agram	14 995,0	21,0
Summa	71 289,6	100,0

Von diesen Flächen entfielen 1455,4 (1417,2) ha, das ist 2,0 (2,1)% auf Ueberschaaren und 69 834,2 (67 385,2) ha, das ist 98,0 (97,9)% auf Grubenmaassen. Die Vergrösserung der verliehenen Fläche gegenüber dem Vorjahre betrug 2487,2 ha, das ist 2,8%.

Auf die verschiedenen Bergbauzweige entfallen von der verliehenen Fläche:

Gold- und Silberbergbau	13 661,3 (13 439,4) ha = 19,2%
Eisensteinbergbau	12 169,1 (12 144,9) ha = 17,1%
Kohlenbergbau	41 780,8 (39 661,8) ha = 58,6%
Bergbau auf andere Mineralien	3 678,4 (3 546,3) ha = 5,1%

Die Anzahl der Bergwerkseigentümer war 962 (1702); es entfallen somit auf einen Privatbergwerkseigentümer durchschnittlich 74,4 (40,1) ha verliehene Fläche; die Anzahl der Bergwerksbesitzer hat sich gegenüber dem Vorjahre um 740 vermindert, welcher Umstand seine Begründung darin findet, dass im Revier der Berghauptmannschaft Szepes-Igló im Gegenstandsjahr sehr viele alte ausser Betrieb gestandene Bergbauberechtigungen entzogen wurden.

Ausserdem waren Freischürfe angemeldet und bestätigt:

*) Nach den Bány. és koh. lapok. Nr. 15 und 16, 1896. Die Ziffern in Klammern beziehen sich auf das Vorjahr.

Berghauptmannschaft	Freischürfe			Anzahl der Privatschürfer	Entfall. Freisch. Prsch.
	ärar.	Private	Su.		
Besztercebánya (Neusohl)	167	845	1 012	55	15,9
Budapest	41	660	701	39	17,0
Nagybánya	28	1 138	1 166	238	4,0
Oravicza	—	3 544	3 544	80	44,0
Szepes Igló	79	1 956	2 035	212	9,1
Zalatna	670	9 516	10 186	573	16,6
Agram	—	5 710	5 710	82	69,6
Summa	985	23 369	24 354	1282	18,7
1895	1091	20 880	21 971	1117	18,4
Somit 1894 mehr	—	2 489	2 383	94	0,3
1895 weniger	106	—	—	—	—

Hienach entfielen 985 (1091) Freischürfe, das ist 4,1 (4,9)% auf das Aerar, und 23 369 (20 880), das ist 95,9 (95,1)% auf Privatunternehmer.

Die Anzahl der Privatschürfer vermehrte sich um 94 und es entfielen 18,7 (18,4) Freischürfe auf einen Schürfer. In den Revieren der Oravizaer und Agramer Berghauptmannschaften sind die Freischürfe ausschliesslich für Kohlenschurfbaue angemeldet, während in den Revieren der übrigen Berghauptmannschaften ausserdem auf Erze, Steinöl und sonstige im Sinne des Berggesetzes vorbehaltene Mineralien geschürft wird.

In Folge Vergrösserung der verliehenen Flächen und der Freischürfe ist auch bei den Maassen- und Freischurfgebühren eine Vermehrung zu verzeichnen. Es wurden vorgeschrieben für

Grubenmaassengebühren	fl 68 859 (63 919)
Freischurfaufsichtgebühren	„ 80 907 (73 002)

Summa fl 149 766 (136 921)
somit um fl 12 845 mehr als im Vorjahre; von diesem Plus entfallen fl 494 0 auf Maassengebühren und fl 7905 auf Freischurfaufsichtgebühren.

Ueber die Anzahl und den Verdienst der Berg- und Hüttenarbeiter gibt nachfolgende Tabelle Aufschluss:

Berghauptmannschaft	Anzahl der Arbeiter							Durchschnittlicher Tagesverdienst der Arbeiter		
	Männer	Weiber	Kinder	Zusammen				Männer	Weiber	Kinder
				ärarisch	privat	zusammen	%			
								G u l d e n		
Neusohl	9 462	118	787	2 961	7 406	10 367	16,7	0,60—1,80	0,35—0,50	0,20—0,60
Budapest	11 326	550	527	599	11 754	12 403	20,0	1,00—1,50	0,40—0,50	0,40—0,50
Nagybánya	4 056	838	164	2 294	2 764	5 058	8,2	0,40—0,80	0,30—0,40	0,20—0,30
Oravicza	7 339	339	1398	—	9 076	9 076	14,5	1,00—1,30	0,40—0,45	0,40—0,45
Szepes-Igló	7 392	357	902	531	8 120	8 651	14,0	1,00—1,20	0,40—0,60	0,30—0,50
Zalatna	13 685	161	1194	3 755	11 285	15 040	24,1	0,60—1,95	0,30—0,55	0,12—0,35
Agram	1 599	28	9	—	1 636	1 636	2,5	1,00—2,50	0,40—0,50	0,35—0,70
Zusammen 1895	54 859	2491	4981	10 140	52 191	62 231	100	0,40—2,50	0,30—0,60	0,12—0,70
„ 1894	52 674	4770	5139	9 890	52 696	62 583	—	0,30—1,90	0,20—0,60	0,14—0,60
Somit 1895 +	2 185	—	—	250	—	—	—	—	—	—
„ „ —	—	2279	158	—	505	352	—	—	—	—

Die Quecksilbergewinnung in Mexico.

Mitgetheilt von Gustav Kroupa.

(Schluss von Seite 516.)

Ungefähr 32 km nördlich von den soeben beschriebenen Gruben liegen die „Santa Maria“- und „Coyote“-Gruben. In diesen bedeutend niedriger situirten Gruben musste der Betrieb einst ziemlich rege gewesen sein, wie man aus den 10 mexicanischen Muffelöfen, die gegenwärtig kalt stehen, schliessen kann. Ein gänzlicher Wassermangel brachte die Grubenarbeit zum Stillstande. Einige Kilometer weit sind zwar Wasserquellen vorhanden, aber der Eigenthümer derselben hat den Knappen die Entnahme des Wassers verboten. Nach den auf der Hauwerkhalde vorhandenen Gesteinsstücken zu urtheilen, hat sich dieser Bergbau in hartem Kalksteine und Gyps bewegt. In der Grube selbst ist eine grosse Spalte zu beobachten, die mit einer specksteinartigen erzhaltigen Masse ausgefüllt ist. Einige hier gefundene Erzstücke haben bis 80% Quecksilber gehalten.

„Alluviale“ Gebilde erreichen in dem Guadalcazarthale eine beträchtliche Tiefe; man findet dieselben in Folge der starken Regengüsse und Wolkenbrüche ziemlich zerklüftet. Wenn auch der Quecksilberhalt der alluvialen Ablagerungen sehr niedrig ist, so kann man doch durch Verwaschen derselben einen Rückstand erhalten, der bis 2,30% Quecksilber enthält.

Die hier nur in knappen Umrissen gehaltene Beschreibung der mexicanischen Quecksilbergruben zeigt zur Genüge, dass das Erzvorkommen im Durchschnitte ein sehr reiches ist und dass der mittlere Halt der verarbeiteten Erze mit Ausnahme von Almaden (in Spanien) von keiner der bestehenden Quecksilbergruben der Welt übertroffen wird. Trotz dieses Reichthums sind aber die mexicanischen Gruben in ihrer Entwicklung deunoch zurückgeblieben, woran wohl zunächst die eingangs erwähnten, von der spanischen Regierung dem Quecksilberbergbaue in rücksichtslosester Weise bereiteten Hindernisse Schuld tragen. Auch die beständigen für die Selbstständigkeit des Landes geführten blutigen Kämpfe und die später entstandenen und nicht ohne Blutvergiessen geführten Parteikämpfe, mit welchen die Geschichte Mexicos bis zur jüngsten Zeit ausgefüllt ist, waren sicherlich nicht danach angethan, zur Investirung des fremden Capitals aufzumuntern.

Quecksilberhütten.

Bei Beurtheilung des Standes des mexicanischen Quecksilberhüttenwesens müssen auch die auf die Entwicklung des Bergbaues bestimmend wirkenden Verhältnisse berücksichtigt werden. Es ist ganz natürlich, dass die, trotz des Verbotes im Geheimen entstandenen „Hütten“, die ja ihr Dasein von heute auf morgen gefristet haben, nicht mit den besten Apparaten und Vorrichtungen ausgestattet waren und dass die Arbeit mit diesen verhältnissmässig einfachen Einrichtungen nichts weniger als vollkommen war. Die meist ver-

breiteten Quecksilberöfen waren und dürften bis heute die mexicanischen Muffelöfen sein, welche hier mit dem Namen „Galeerenöfen“ bezeichnet werden. Die Bauart dieser Oefen ist hier eine ungemein einfache und demzufolge sind auch die Baukosten unbedeutend. Diese Einfachheit der Construction und des Betriebes der Oefen ist die indirecte Veranlassung des mitunter vorkommenden Erzdiebstahles. In abseits liegenden Orten werden derartige Oefen von den Bergleuten schnell aufgebaut, um das gestohlene Erz in den irdenen Retorten in kürzester Zeit zugute zu bringen. Auch Muffelöfen mit eisernen Muffeln nach Ure's Princip waren in Mexico vorhanden, jedoch seltener als die vorerwähnten Oefen. Zu den Muffelöfen ist auch der in Guadalcazar vom Mactear aufgestellte Ofen zu zählen. Hier und dort stehen auch Schachtöfen des älteren Idrianer Typus in Verwendung, wobei jedoch als Condensator nur gemauerte Condensationskammern dienen. Schliesslich haben auch die für feines Erzkorn und bei sonstiger günstiger Beschaffenheit der Erze zur Quecksilberdarstellung sich am besten eignenden Schütttröstöfen (hier System Huttner und Scott) ihren Einzug in dieses Land gehalten.

Die Galeerenöfen. Diese sind ohne Zweifel aus den zuerst zur Darstellung der rauchenden Schwefelsäure in Nordhausen angewendeten Galeerenöfen entstanden. Ihre Benützung zur Destillation des Quecksilbers scheint schon im Jahre 1685 begonnen zu haben. Die Wahl des Baumaterials für diese Oefen scheint den Mexicanern keine besondere Sorge zu bereiten, indem jeder vorhandene Stein und Lehm zum Bau gut genug ist. In der Regel werden auf jeder Längsseite der Oefen 6 Stück thönerne Retorten eingesetzt. Der Ofenraum ist ungefähr 2 m lang und 1 m breit. Wenn die diesen Ofenraum einschliessenden Mauern die beiläufige Höhe von 0,61 m erreichen, werden die Retorten derart eingesetzt, dass sie mit ihren Enden zusammenstossen. Die Mauern werden dann weiter aufgeführt, worauf über den ganzen Raum ein rohes Gewölbe gespannt wird. Die innere Ofenhöhe beträgt dann etwas über 1 m. Auf den Schmalseiten sind in den Mauern grosse Oeffnungen, 1 m², hergestellt, die als Feuerthüren dienen. Auf jedem Ofenende ist im Gewölbe ein circa 10 cm im Quadrat messendes Loch vorhanden, durch welches die Feuergase abziehen. Häufiger werden aber für diesen Zweck 2—3 Muffelstücke verwendet, welche in der Mittellinie des Ofens in das Gewölbe eingesetzt sind. Die Retorten sind aus gewöhnlichem Töpferthon ausgeführt und in der Regel 0,75 m lang und haben in der grössten Weite einen Durchmesser von circa 20 cm. Gegen die Muffelöffnung laufen die Wände etwas zu. Die zur Condensation der Quecksilberdämpfe dienenden Ansatzstücke sind bezüglich der Form den Muffeln ähnlich, haben jedoch eine Länge von nur 33—38 cm; ihre Weite ist so

gehalten, dass sie in die Retorten genau hineinpassen. Eine Retorte sammt dem Condensator hat im Guadalcázar-Grubendistriete circa 5 d (circa 30 kr) gekostet; die Baukosten für einen mexicanischen Galeerenofen dürften kaum mehr als 10 Dollar (circa fl 26) betragen. Es ist selbstverständlich, dass diese Methode der Quecksilber-Gewinnung für die Gesundheit der Arbeiter ungemein gefährlich ist; in der Regel stellt sich schon nach dreitägiger Verwendung der Arbeiter bei der Ofenarbeit bei denselben die Quecksilbervergiftung (Salivation) ein. Aus diesem Grunde werden die Arbeiter in der Woche höchstens nur drei Tage bei den Oefen verwendet; die übrigen Schichten werden bei anderen Arbeiten verfahren. Die Grösse einer Charge variirt mit der Beschaffenheit der Erze. Von den armen Erzen der „San Antonio Mine“ (Halt 0,30%) beträgt die Charge für alle 12 Retorten eines Ofens 300 Pfund (135 kg). Die Brenndauer ist ausser von dem Halte der Erze auch von der Qualität des Feuers, beziehungsweise der erreichten Temperatur abhängig. Demzufolge schwankt die Brennzeit zwischen 0,5—3 Stunden. In den Oefen der Guadalcázar-Gruben beträgt aber die Charge für alle 12 Retorten in Folge des grösseren Haltes der Erze nur 150 Pfund (67,5 kg) und die Brennzeit für die dunkle Erzgattung dauert vier Stunden, während das Brennen der eisenhaltigen „Fierroso“ Erze, welche einen Halt von circa 4,5% haben, eine Zeit von bis 7 Stunden erfordert. Bei letzterer Erzsorte ist zum Zwecke der Abkürzung der Brennzeit ein Kalkzuschlag nothwendig, weshalb die Erze vor dem Eintragen in die Retorten mit 10—20% Kalk gemischt werden. Die gemischte Charge, für welche die Erzmenge hie und da gewogen, häufiger aber gemessen wird, wird dem Auge nach in 12 Theile getheilt und mit einem Löffel oder nur mit der Hand in die Retorten eingetragen. Nach dem Einwerfen der beschickten Erze werden an die Retorten die Condensatoren ange-setzt und mit Lehm lutirt. Sodann wird stark geheizt und während der Destillation von den Ofenarbeitern eine zweite Charge hergerichtet. Ein Kriterium zur Feststellung des Endes der Destillation gibt es nicht, obzwar sich die Arbeiter einbilden, ein solches zu besitzen. Es ist nämlich am Condensator eine Oeffnung vorhanden, die während des Betriebes mit einem Thonpropfen verschlossen ist, welcher gegen das Ende der Operation herausgeschlagen wird, worauf aus dem Aeusseren der aussteigenden Dämpfe gerathen wird, ob die Erze ausgebrannt sind oder nicht. Ist nun durch die Aufsichtsperson die Operation als beendet erklärt, so lässt man das Feuer herabgehen, worauf die Condensatoren aus den Retorten herausgezogen werden. Das Quecksilber, welches sich in den Condensatoren absetzte, wird in eine Schüssel ausgegossen und die an den Wänden derselben anhaftende Stupp mittels eines Cactuswedels ausgekehrt. Während dieser Arbeit werden die Rückstände vom zweiten Arbeiter gezogen, die Retorten von Neuem beschickt und die Vorlagen an dieselben angesetzt. Mit der „Rückstände-Abfuhr“ zerbricht man sich in den meisten Fällen nicht viel den Kopf, indem die ausgebrannten Erze einfach um den Ofen herum liegen

gelassen werden. Wird durch das Anwachsen derselben das Chargiren und Entleeren der Retorten unmöglich gemacht, so überlässt man die ganze „Hüttenanlage“ ihrem Schicksal und baut lieber etwas weiter neue Oefen. Die gesammelte Stupp wird mit Kalk gemischt und durch ein Tuch gepresst. Die so erhaltenen Stupprückstände werden einer der nächsten Chargen zugeschlagen. Zwei im Accord arbeitende Männer bedienen 3 Oefen. Diese Oefen wurden auf den meisten grösseren Werken durch die später zu beschreibenden Oefen von Mactear verdrängt, finden sich aber bei kleinen Gruben bis heute im Betriebe. So sind z. B. auf der Grube „Hedionda“ im Staate Michoacan 3 Galeerenöfen mit thönernen Retorten im Betrieb. Nur nebenbei sei erwähnt, dass daselbst zur Verhüttung der die Quecksilbererze begleitenden Kupfererze ein Schachtofen aufgestellt wurde.

Um vom Erfolg des Ofenbetriebes der mexicanischen Galeerenöfen ein Bild zu geben, sollen hier die Betriebsdaten eines Blockes von 10 Oefen für eine Campagne angeführt werden. Dieselben haben in effectiver Arbeitszeit von 150 Stunden 331 Chargen gemacht. Eine Charge betrug 200 Pfund und es wurden daher aufgebracht:

	Quecksilberinhalt
66 200 Pfund Erze mit 0,83% Hg =	517,86 Pfund
und ausgebracht:	
1. Hg	192,45
2. Stupprückstände	13,22
	205,67 "

Der Quecksilberverlust betrug daher 342,19 Pfund oder 62,4%. Mactear gibt an, dass bei sorgfältigerem Betrieb dieser Oefen, wobei insbesondere ein gründliches Ausbrennen der Erze angestrebt werden muss, sich der Quecksilberverlust auf 55—60% herabsetzen lässt. Ueber die Verhüttungskosten dieser Oefen gibt die folgende Zusammenstellung genügend Aufschluss.

Für eine Tonne Aufbringen (= 2000 Pfund) bei den Oefen der „Guadalcázar Company“ sind in der Zeit vom August 1890 bis Juni 1891 folgende Kosten angelaufen:

Arbeitskosten	2,29 Dollar
Brennmateriale	3,04 "
Kalk	0,36 "
Retorten (Thon)	0,42 "
Reparaturen	0,19 "
Allgemeine Auslagen	4,56 "
Zusammen	10,86 Dollar (pro q ungefähr fl 2,98).

Im Ganzen wurden aufgebracht 228½ t.

Hieraus wurden 95,36 Flaschen Quecksilber gewonnen, weshalb für eine Flasche Quecksilber 2,39 t Erze nothwendig waren. Es wurden daher 3,17% Quecksilber — bezogen auf die Erzmenge — erhalten. Die Kosten pro Flasche werden mit 25,98 Dollar angegeben, daher würden dieselben ungefähr fl 195 per Metercentner Quecksilber betragen. Bei regelrechtem Betriebe einer gut eingerichteten Quecksilberhütte betragen die Hüttenkosten (ohne allgemeine Werksauslagen) per Meter-

centner Quecksilber nicht viel mehr als ein Sechstel der obigen Verbüttungskosten; man sieht hieraus am besten, dass der Betrieb der Galleerenöfen in Mexico nur dann möglich ist, wenn reiche und leicht gewinnbare Erze zur Disposition stehen und wenn Quecksilber hohe Marktpreise besitzt. Diese Oefen, deren Betrieb einem Raubbaue gleichkommt, haben daher für die Gegenwart nur historisches Interesse.

Der Brennstoffverbrauch dieser Oefen ist selbstverständlich ein unverhältnissmässig grosser. Derselbe wird pro Tonne Erz mit 2,33 Tonnen Holz angegeben, was pro Metercentner ungefähr $0,66 m^3$ weichen Brennholzes entsprechen würde.

Muffelöfen mit eisernen Retorten. Die schlechten und in der Regel nur für Tragthiere hergestellten Wege haben bei den meisten Werken die Benützung der eisernen Retorten von vornherein ausgeschlossen, und man findet deshalb derartige Muffelöfen nur in den seltensten Fällen in Anwendung.

Der Muffelofen von J. Mactear. Nachdem der mittlere Halt der Erze der „Guadalcasar Company Limited“ ziemlich hoch war, so hat sich Mactear seinerzeit für die Trennung der zu condensirenden Quecksilberdämpfe und der Feuerungsgase entschlossen. Mactear hat berechnet, dass er bei dieser Leitung der Gase nur ein Sechstel des Volumens der Gase durch den Condensator zu leiten hat, was jedenfalls ein den Muffelöfen eigener Vortheil ist, wobei aber stets auch die bekannten Nachteile dieses Ofensystems berücksichtigt werden müssen. Uebrigens ist Mactear's Ofen kein reiner Muffelofen für Quecksilbergewinnung und man könnte denselben eher als einen „Fortschaulungsofen mit getrennter Leitung der Quecksilberdämpfe und der Feuerungsgase“ bezeichnen. Es ist zu bedauern, dass in der eingangs citirten Quelle keine Zeichnungen vorhanden sind und dass im Texte über die Construction dieser Oefen nur spärliche Angaben enthalten sind, die zu einer gründlichen Beurtheilung des Ofensystems nicht hinreichen. Die oben angedeutete Trennung der Gase erreicht Mactear dadurch, dass er in einem langen Flammofen eine gemauerte Muffel einbaut, recte herstellt. Die Feuerungen befinden sich an den Schmalseiten des Ofens; es sind deren entweder zwei oder aber eine mit grösserer Rostfläche vorhanden. Die auf den Rosten erzeugten Feuerungsgase streichen zunächst über das Muffelengewölbe, kehren dann unter den Muffelboden um, wo sie denselben in sechs Zügen bestreichen, dann den Ofen verlassen und durch einen Canal zur Esse ziehen. Die wirksame Röstfläche, d. i. der innere Muffelherd, ist $6,1 m$ lang und $2,75 m$ breit.

Eine solche Ofenconstruction kann selbstverständlich nur dann ohne grosse Verluste arbeiten, wenn 1. die Mauerung des inneren Ofentheiles, das heisst die Muffel, mit grösster Sorgfalt dicht gemacht wurde und 2. wenn dieselbe durch ein Silicat förmlich ein ganzes und dichtes Stück bildet. Beides ist durch sorgfältige Aufsicht beim Bau und durch Anmachen des aus feuerfestem Thon bestehenden Mörtels mit Salzwasser erreicht

worden. Die Ziegel werden stets ganz in diesen Mörtel eingetaucht und dann thunlich ohne grosse Fugen im Mauerwerk verbunden. Beim Ausheizen des fertigen Ofens bildet sich im Mörtel ein leicht schmelzbares Natriumsilicat, welches das Mauerwerk zu einem festen und dichten Block macht. Der Ofen wird durch einen Chargirtrichter beschickt, der, weil durch den Feuergeraum gehend, sehr solid eingemauert werden muss, indem sonst die Gefahr einer Mischung der Quecksilberdämpfe mit den Feuergasen und so ein Verlust entstehen kann. Im Ofen sind stets zwei Posten enthalten, welche durch Arbeitsthüren gewendet und fortgeschauelt werden. Zu diesem Zwecke befanden sich früher die Arbeitsthüren an der Längsseite des Ofens, dabei ist aber die von den Eingeborenen besorgte Ofenarbeit sehr mangelhaft gewesen, so dass man beim dritten Ofen die Arbeitsthüren an den Schmalseiten des Ofens angebracht hat. Die Arbeit besteht nun zu meist in hin- und hergehender Bewegung des Ofengezähes, was anstandslos vor sich geht. Inwendig ist vor den Arbeitsthüren ein eiserner Ablassrichter eingebaut, in welchen alle zwei Stunden die ausgebrannten Erze gezogen werden. Vor dem Ziehen wird behufs Ermittlung des Haltes der Rückstände eine Probe genommen. Aus dem Ablassrichter fallen die Rückstände in untergestellte Blechwagen, welche auf einem Geleise unterhalb des Ofens laufen. Dieser Rückstandscanal ist mit dem Essencanal in Verbindung, was zur Folge hat, dass der beim Ziehen der ausgebrannten Erze sich bildende Staub, sowie die etwa noch von den kleinen Rückstandstheilen eingeschlossenen Quecksilberdämpfe die Gesundheit der Arbeiter nicht gefährden. Erst nach dem Auskühlen werden die Rückstände zur Halde gelaufen und über dieselbe gestürzt. In einem Ofen dieses Systems werden in 24 Stunden $12 t$ (circa $109 q$) verhüttet. Behufs Ablagerung des Flugstaubes werden die Quecksilberdämpfe aus der Muffel zunächst durch 2 eiserne Flugstaubkasten geleitet, worauf sie durch ein Verbindungsstück von rechteckigem Querschnitte in den Condensator geführt werden. Der Condensator besteht aus zwei parallelen und verticalen Reihen mit je sechs eisernen Röhren von rechteckigem Querschnitte, welche auf einer vom Holzgerüst getragenen eisernen Tafel aufruhend. Jedes Paar der senkrechten Condensatorstücke ist unter der Eisentafel durch ein kegelförmiges Eisenstück verbunden, das in einen etwas geneigten und für alle derartigen Verbindungen gemeinschaftlichen Trog einmündet. Oben sind die senkrechten Condensatorstücke abwechselnd verbunden, so dass die Quecksilberdämpfe in dem Condensator in einer Schlangenlinie auf- und absteigen. Da der Weg zur Hütte ein ungemein schlechter und nur durch Tragthiere passirbar ist, so mussten die Eisenbestandtheile des Condensators aus mehreren Stücken construirt werden. Aus dem Condensator gelangen die in demselben nicht condensirten Quecksilberdämpfe in besondere gezimmerte Thürme, in welchen die unter einem Winkel übereinander gelegten Bretter als Hinderniss in der Stromrichtung der Gase dienen. Durch

öftere Aenderung dieser Richtung, sowie durch den Anstoss an den Brettern wird den Quecksilberdämpfen eine weitere Gelegenheit zur Ablagerung geboten.

Zur Beurtheilung der Schwierigkeiten, mit welchen das Bauen in den genannten Gegenden zu kämpfen hat, sei bemerkt, dass nicht nur das Baumaterial, sondern sogar das zum Anmachen des Mörtels nothwendige Wasser auf dem Rücken der Tragthiere zugeschleppt werden muss.

Nach dem Ziehen der einen der im Ofen befindlichen beiden Chargen wird die zweite Post gegen die Arbeitsthür, in deren unmittelbarer Nähe sich die Ablassöffnung befindet, fortgeschauelt und eine frische Post in die Muffel durch den Trichter eingetragen. Die von der Grube gelieferten Erze gelangen zu den Oefen in kippbaren Wagen, werden hier gesiebt (der Siebrückhalt zerkleinert) und wenn nöthig mit Kalk gemischt. Behufs Ermittlung des Haltes des Aufbringens wird hier eine Probe genommen.

Um die durch etwaige Sprünge im Muffelmauerwerke entstandenen Verluste des Quecksilbers thunlichst zu vermeiden oder, besser gesagt, um dieselben möglichst zu vermindern, ist es von Wichtigkeit, den Zug im Condensator stets etwas stärker als in dem Essencanal der Feuer-gase zu halten. Die in der Muffel zu diesem Zwecke nothwendige Depression soll stets durch einen Ventilator erzeugt

werden. Wegen gänzlicher Wasserarmuth konnte bei den Oefen der „Guadalcazar Company“ an die Anschaffung eines Ventilators gar nicht gedacht werden. Der weit-aus grössere Theil des condensirten Quecksilbers sammelt sich in der ersten trichterförmigen Verbindung der senkrechten Condensatortheile und fällt von hier in den mit Wasser angefüllten Trog. Das zum Anfüllen verwendete Wasser wird vorher mit einer aus Holz-asche hergestellten Lauge schwach alkalisch gemacht. Durch eine mit Pfropfen verschlossene Oeffnung wird aus dem Trog das Quecksilber von Zeit zu Zeit abgelassen. Eine gründlichere Kehrung der Condensa-tionsräume wird im Durchschnitte in zwei Monaten vorgenommen, wobei auch die Flugstaubkasten gerei-nigt werden. In diesen Kasten sammelt sich eine be-trächtliche Menge metallischen Quecksilbers, welches zeitweise auch während des Betriebes abgezapft wird. In den Sammeltrögen der Condensatoren sammelt sich auch eine grosse Menge von Stupp, welche mit Flug-staub und Kalk gemischt und gründlich durchgearbeitet wird. Die hiebei erhaltenen Rückstände werden dem Ofenbetrieb zurückgegeben.

Die wichtigsten Betriebsresultate der drei für die „Guadalcazar Company“ von Mactear aufgestellten Oefen sind in der folgenden Tabelle enthalten.

T a b e l l e I V.

O f e n	Aufbringen Pfund	Quecksilber		Halt in %	Quecksilber		Quecksilber	
		Inhalt	Aus- bringen		Aus- bringen	Verlust	Aus- bringen	Verlust
		Pfund			%		bezog. auf % d. Haltes	
Nr. I Betrieb vom August bis December 1893.	2 337 790	78 844,06	69 832,05	3,37	88,56	11,44	2,98	0,39
Nr. II Betrieb vom August bis December 1893.	2 374 497	80 572,78	73 185,32	3,39	90,85	9,15	3,08	0,31
Nr. III Betrieb vom April bis August 1894.	3 443 400	75 838,07	63 336,75	2,20	83,55	16,45	1,83	0,39

Die übrigen wichtigsten Daten lassen sich aus Obigem leicht berechnen. Das mittlere Aufbringen eines Ofens pro 24 Stunden betrug, wenn als Beispiel der Ofen Nr. III gewählt wird, circa 11,5 t (104 q). Wenn man auf den Umstand Rücksicht nimmt, dass die Condensatoren ohne Wasserkühlung sind, und wenn ferner auch der Mangel an intelligentem und geschultem Arbeitspersonale berücksichtigt wird, so kann der angegebene Verlust der Mactear's Oefen von 9,15—16,45% als günstig bezeichnet werden, obwohl man sich der Befürchtung nicht verschliessen kann, dass derselbe bei den obwaltenden Verhältnissen mitunter auch höher ausfallen dürfte.

Mit welchen Schwierigkeiten der Betriebsleiter in derartigen Gegenden zu thun hat, geht beispielsweise

aus der Thatsache hervor, dass von der Ofenmannschaft der „Guadalcazar Company“ nur ein einziger Mann das Ablesen der Stunden auf der Uhr verstanden hat. In der Nachtschicht musste derselbe in der Nähe schlafen, damit er behufs Angabe der Ziehungen der Rückstände die Stunden angebe.

Ueber die ökonomischen Ergebnisse des Mactear's Oefens geben folgende zwei Tabellen genügend Aufschluss (siehe Tab. V und VI, Seite 529).

Es haben sich in den angeführten Monaten die Hüttenkosten (inclusive Generalauslagen) zwischen 14,26 bis 31,34 Dollar pro Centner oder zwischen fl 79 bis fl 174 pro Metercentner bewegt.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass auch bei der „Nuevo Potosi“-Grube 2 solche Oefen aufgestellt wurden.

Tabelle V.
Hüttenkosten pro Tonne (9,07 q) Aufbringen.

Bezeichnung der Leistung	1892	1892	1893	1893	1894
	Juni	October	Juni	December	Juni
	Dollar = M 4,13				
Aufsicht	0,49	0,40	0,57	0,35	0,32
Löhne	2,26	1,76	2,07	2,16	1,70
Brennmaterial	2,02	2,36	1,92	2,28	2,02
Beleuchtung	—	0,02	0,02	0,03	0,02
Reparaturen	—	0,11	0,35	0,03	0,07
Flaschen	0,27	0,24	0,80	0,45	0,33
Transport des Hg zur Bahn	0,12	0,07	0,19	0,05	0,13
Kalk	—	0,20	0,53	0,65	0,55
Diverse Kosten	—	0,19	0,04	0,05	0,17
Generalauslagen	2,86	2,34	3,83	4,94	4,26
Summe der Kosten pro Tonne Erz	8,02	7,69	10,32	10,99	9,57

Tabelle VI.
Hüttenkosten pro Centner (45 kg) Ausbringen.

Bezeichnung der Leistung	1892	1892	1893	1893	1894
	Juni	October	Juni	December	Juni
	Dollar = M 4,13				
Aufsicht	1,98	1,62	0,78	0,55	0,66
Löhne	8,83	7,11	2,86	3,43	3,48
Brennmaterial	7,87	9,51	2,65	3,63	4,14
Beleuchtung	—	0,09	0,03	0,04	0,04
Reparaturen	—	0,42	0,49	0,04	0,14
Flaschen	1,05	0,97	1,11	0,72	0,67
Quecksilbertransport zur Bahn	0,49	0,27	0,27	0,08	0,27
Kalk	—	0,82	0,73	1,03	1,12
Diverse Kosten	0,18	0,75	0,06	0,09	0,35
Generalauslagen	11,02	9,42	5,28	8,81	8,73
Summe der Kosten per Centner Hg	31,34	30,98	14,26	17,42	19,60

Schachtöfen. Die Idrianer Schachtöfen älterer Construction sind in Mexico öfter zur Quecksilbergewinnung benützt worden und stehen bis heute auf vielen Werken im Betriebe. Auf den „Huitzucó“-Werken werden beispielsweise die Erze grösstentheils in Schachtöfen gebrannt, von welchen hier 4 Stück aufgestellt sind. Die Condensation der Quecksilberdämpfe erfolgt hier in gemauerten Kammern, wobei die Depression im Ofen nur durch den Essenzug erzeugt wird. Die reichen Erze in Stückform mit einem mittleren Halte von 4% Quecksilber werden in einem grossen Schachtöfen direct verhüttet, während die feineren Erze vorher mit kleinem Thonzusatz zu Kugeln geformt werden. Dieser Schachtöfen setzt 20 t (circa 180 q) in 24 Stunden durch. Der grössere Theil der gewonnenen Erze ist von milder Beschaffenheit und feinem Korn (tierras, Feingriese) mit einem durchschnittlichen Halte von 0,50%. Diese Erze werden zur Hälfte in Schachtöfen und zur Hälfte in einem Schüttrostofen aufgearbeitet. Die für die Schacht-

öfen bestimmten Erze müssen vorher nach einem Thonzusatz in Kugelform gebracht werden, worauf sie in zwei Schachtöfen gebrannt werden. Der grössere der beiden — „Guadalupe“ genannt — verröstet täglich 17 t und der kleinere (Gambetta) hat ein Durchsetzquantum in 24 Stunden von 12 t.

Die Erze werden mit Holzkohle gegichtet; es kostet hier eine Tonne Holzkohle 5,25 Dollar (per Metercentner circa fl 1,44).

Auf den Gruben „Minas del Huamuchil“ im Staate Guerrero soll vor einigen Jahren ein Idrianer Schachtöfen älterer Construction aufgestellt worden sein, wobei als Condensator nur gemauerte Kammern henützt wurden. Auch hier wurden die Erze vor der Gichtung mit Thon zu Kugeln geformt. In der unmittelbaren Nähe der „San Antonio“-Grube stehen auch zwei Schachtöfen, die sich noch in gutem Zustande befinden. Diese Oefen messen 1,07 m im Quadrat und haben eine Höhe von 4,57 m. Die Ecken der Oefen sind ausgebaut, so dass ihr Querschnitt eine achteckige Form besitzt. Die Erzsäule wird durch gewöhnliche Roststäbe getragen, durch deren Zwischenräume nach eventueller Verschiebung der Stäbe auch das ausgebrannte Erz gezogen wird. An der Gicht befindet sich eine Chargiröffnung die durch eine Eisenplatte geschlossen ist. Im oberen Theile der Oefen ist eine quadratische Oeffnung vorhanden, durch welche die Gase in die Condensationskammern entweichen. Von denselben sind die ersten drei etwas kleiner als die vierte; dieselben besitzen einen Querschnitt von 3,05 × 1,22 m. Die Verbindung der Kammern geschieht alternativ an der Decke und am Boden, so dass die Gase im Schlangenwege dieselbe passiren. Aus der dritten Kammer gelangen die Gase in eine grosse Condensationskammer, die durch drei Längswände in drei untereinander verbundene Räume eingetheilt ist, wodurch der Gasstrom abwechselnd nach vorne und nach rückwärts geleitet wird. Aus dieser Kammer treten die Gase schliesslich in eine zweite gleich construirte Kammer, um dann durch die an diese Kammer angebaute Esse in die Atmosphäre zu entweichen. Zur Beförderung des Zuges besitzt die Esse eine Hilfsfeuerung. Mactear hat in Mexico sieben solcher Schachtöfen besichtigt und schätzt die Quecksilberverluste derselben auf 40—50%. Diese Schätzung scheint schon mit Rücksicht auf den angegebenen Verlust eines gut geleiteten Galeerenofens (55—60%) etwas zu hoch zu sein. Sollten diese Ziffern sich aber der Wahrheit nähern, dann sind sie nur durch die unverantwortlichen Defecte der Condensationskammern, sowie durch die mangelhafte Condensation erklärlich.

Schütttröstofen. Von diesem Ofensystem wird in Mexico gegenwärtig nur ein einziger Ofen zur Quecksilbergewinnung verwendet, welcher in Huitzucó aufgestellt wurde. Er ist ein Doppelschütttröstofen der Construction von Huttner und Scott, wie er ursprünglich in New Almaden (Californien) eingeführt wurde. Der Schütttröstofen ist in Huitzucó tiefer gelegen als die Gruben und das für denselben bestimmte Erz

wird auf einer 300 m langen Drahtseilbahn direct zur Ofengiecht heruntergebremst. Die Förderwagen fassen ungefähr 125 Pfund Erze und sind mit dem Laufseil verbunden. Täglich wird zum Ofen sein Durchsetzquantum von 40—50 t herabgefördert. Die Kosten der Drahtseilbahnanlage haben sich auf ungefähr 20 000 Dollar belaufen. Bezüglich der Beschreibung dieses Ofensystemes wird auf diese Zeitschrift, Jahrgang 1889 verwiesen. Der Ofen verarbeitet in Huitzuco die sogenannten „tierras“ (Feingriese) mit einem mittleren Halte von 0,50% Quecksilber. Die Erze verweilen im Ofen fast 30 Stunden, das heisst die gegichteten Erze brauchen bei den hier eingeführten Ziehungen 30 Stunden, um den Weg durch den ganzen Ofenschacht durchzumachen. Die ausgebrannten Erze werden jede Stunde gezogen, wobei eine Ziehung ungefähr 1½ t beträgt. Als Brennmaterial wird Holz benützt, von welchem täglich 2—3 t (circa 5¼—8 m³) benöthigt werden. Gemischtes Brennholz (Eiche und Fichte) kostet 2,5 Dollar pro Tonne (circa fl 6,50). Die Condensation der mit Feuer gasen gemischten Quecksilberdämpfe lässt auch bei den Schüttröstofen viel zu wünschen übrig. Wie bei den Schachtöfen verwendet man auch bei diesem Ofen nur gemauerte Condensationskammern, die sich nicht immer im besten Zustande befinden. Die im Ofen nothwendige Depression wird mit Hilfe eines Roots Blower's erzeugt. Ueber die Grösse des Ausbringens, beziehungsweise des Abganges hat Mactear in Huitzuco keine verlässlichen Daten erhalten können. Es wurde daselbst zugegeben, dass der Abgang circa 12% betragen kann; doch mit Recht glaubt Mactear, dass der Metallverlust, mit Rücksicht auf die massenhafte Bildung des Antimonoxyds und die schwierige Entquecksilberung der gebildeten Condensationsproducte, bedeutend höher sein muss. Er schätzt denselben mit 50% des Metallinhaltes. Aus den bei den Schachtöfen bezüglich des Verlustes angeführten Gründen, die auch für den Schüttröstofen ihre Geltung haben,

scheint dieser für Huitzuco angegebene Verlust zu hoch gegriffen zu sein.

Ueber die Hüttenkosten der Anlage in Huitzuco (Schachtöfen und Schüttröstofen) konnte Mactear ebenfalls keine verlässlichen Daten erhalten, doch glaubt er, dass zufolge der Aeusserungen des Directors Mercenario die folgenden Zahlen der Wirklichkeit sehr nahe kommen dürften.

Die totalen Kosten einer Flasche Quecksilber, gewonnen aus reichem Erze, betragen 21 Dollar und aus armem Erze 33 Dollar. Nachdem 75% der ganzen Production von den reichen Erzen stammt, so würden im Durchschnitte die Kosten 24 Dollar pro Flasche erzeugten Quecksilbers betragen. Die verarbeiteten Erze halten im Mittel 1,68% Quecksilber und bei dem geschätzten Verluste von 50% gewinnt man vom Halte nur $\frac{1,68}{2} = 0,84\%$. Es sind daher für eine Flasche Queck-

silber 4 t Erze, nothwendig und da die Bergbaukosten pro Tonne 3,5 Dollar betragen, so wären dieselben für eine Flasche Quecksilber = $3,5 \times 4 = 14$ Dollar. Werden nun diese Bergbaukosten von den totalen Kosten in Abzug gebracht, so ergeben sich die Hüttenkosten pro Flasche Quecksilber mit $24 - 14 = 10$ Dollar (fl 26). Im Jahre 1891 wurden in Huitzuco 5000 Flaschen Quecksilber erzeugt. Ein Ofenarbeiter verdient daselbst 0,87½ Dollar (circa fl 2,18) und ein Tagarbeiter 0,37½ Dollar (circa 94 kr).

Nach dem in diesem Berichte Vorgebrachten ist es wohl überflüssig, nochmals hervorzuheben, dass nur das geschilderte Verhalten der spanischen Regierung und später der Mangel an genügendem Capital die mexicanische Quecksilbergewinnung in ihrer Entwicklung zurückgehalten haben, und dass, nachdem sich nun diese Verhältnisse bedeutend günstiger gestalteten, eine Vervollkommnung der Gewinnungsmethoden und demzufolge eine Steigerung der Quecksilberproduction in einer nicht gar zu weiten Zukunft zu erwarten ist.

Iron and Steel Institute.

Eisen und Kohlen Spaniens.

Am 29. August l. J. verliess der Dampfer „Ormur“ England, um circa 170 Mitglieder des Institutes, darunter Sir Lowthian Bell, Hadfield, Sir J. Kitson, Percy, Radcliffe Windsor-Richard, Professor Roberts-Austen, Geheimrath H. Wedding u. A. in zahlreicher Begleitung von Frauen der Theilnehmer, nach Spanien zu bringen.

„The Iron and Coal Trades Review“ benützen diesen Anlass, um über das Kohlen- und Erzvorkommen Spaniens eine lesenswerthe Mittheilung zu bringen, welche wir zu dem nachstehenden kurzen Auszug benützen. In den letzten 25 Jahren war Spanien für den englischen Eisenmarkt in mancher Hinsicht von grösserer Bedeutung als irgend ein anderes Land, nachdem von dort etwa 4 Millionen Tonnen Erz pro Jahr bezogen

wurden, ein Quantum, welches mehr als dem vierten Theile unserer ganzen Roheisenerzeugung und mehr als dem dritten Theile der Erzeugung von saurem Stahle gleichkommt. Im Jahre 1870 war der Import Englands an spanischen Eisenerzen noch unbedeutend, 1875 stieg die Ziffer auf 458 693 Tonnen und seit dieser Zeit rapid auf das vorangeführte Quantum. Wie lange diese Ausbeute noch andauern wird, ist eine offene Frage. Die besten und reichsten Erze Bilbaos sind bereits abgebaut. Ausser Bilbao hat Spanien gegenwärtig verhältnissmässig wenig Interesse für England.

Dass die Erzlager Bilbaos erst in jüngster Zeit entdeckt und abgebaut wurden, ist eine öfters mitgetheilte, aber irrige Angabe, im Gegentheil kann Spanien auf eine der ältesten Montanindustrien hinweisen. Diodorus