

vollständig endothermisch wäre. Auf solcher Basis unter genügender Berücksichtigung der Strahlungsverluste usw. wurde die Menge des erforderlichen Kohlenfeuerungs-materials (vergast) von verschiedenen zahlreichen Fachleuten mit weniger als 10% des Erzgewichtes berechnet.

Der Prozeß wurde zuerst in Frankreich, später in England versuchsweise eingeführt; in England stand er dabei mehr als ein Jahr in Anwendung, während welcher Zeit er von mehr als von 20 Fachleuten studiert wurde.

Die British Sulfur Co., eine europäische Gesellschaft, deren Teilhaber zumeist Metallurgen, Bergingenieure und Kapitalisten aus der Kupferbergwerksbranche sind, hat die ausländischen Patent-Rechte übernommen. Eine amerikanische Gesellschaft hat die amerikanischen Rechte übernommen.

Die Berechnung für die durch diese Methode auf amerikanischen Schmelzhütten erhaltenen Gewinnungskosten für den Schwefel stellt sich auf \$ 3 bis \$ 5 pro Tonne erhaltenen Rohschwefel. Diese Berechnungen wurden von einigen hervorragenden amerikanischen Ingenieuren ausgeführt.

Die vom Ofen kommenden Röstgase sind von schwerem gelbem Aussehen, jedoch ohne merklichen Geruch, es sei denn der vom elementaren Schwefeldampf. Der Schwefel wird aus den Gasen durch einfaches Waschen gewonnen; man fand, daß dieser fein verteilte

elementare Schwefeldampf eine große physikalische Affinität für Wasser hat, jedenfalls durch Oberflächenspannung verursacht; durch die Agitation der Gase mit Wasser tritt sofortige Klärung derselben ein; der Schwefel setzt sich am Boden des Apparates ab.

Irgend einer der allgemein bekannten Gaswaschapparate, wie der Thiessen- oder der Feldwascher, eignet sich für diesen Zweck, wie die ausgeführten Versuche mit denselben gelehrt haben. Einige dieser Wascher werden mit einer Kapazität von 50,000.000 Kubikfuß in 24 Stunden gebaut.

Es wurde auch versucht, den Schwefel aus den Abgasen durch das Cotrellsche Verfahren abzuscheiden, wobei sich gezeigt hat, daß die aus dem Cotrellschen elektrischen Staubsammler austretenden Gase tatsächlich schwefelfrei waren.

Der durch Waschen gewonnene Schwefel enthält 98 bis 99 $\frac{1}{2}$ % S; die Verunreinigungen bestehen zumeist aus Flugstaub, Blei- oder Zinksulfid. Der raffinierte Schwefel ist bis über 99 $\frac{1}{2}$ % in CS₂ löslich und besitzt oktoethedrale und prismatische Kristallform.

Bis jetzt ist der Prozeß hauptsächlich für eine Verwendung in mehrherdigen Röstöfen ausgebildet worden, doch sollen auch bereits Versuche für seine Verwendung im Schachtofen im Gange sein, die viel zu versprechen scheinen.

Dr. Sbr.

Die Schwefellagerstätten von Sizilien.*)

Italien steht in der Schwefelproduktion an erster Stelle; seine Produktion macht nahezu 80 Prozent der Weltschwefelproduktion aus und hiervon entfallen 95 Prozent allein auf die Produktion Siziliens und die restlichen 5 Prozent auf die Romagna und auf Calabrien. Trotz der so weiten Verbreitung des Schwefels wurde er doch durch lange Zeit fast ausschließlich nur auf den reichen Lagerstätten der Provinzen Girgenti und Caltanissetta in Sizilien gewonnen.

Die Schwefellagerstätten Siziliens befinden sich sämtlich, mit alleiniger Ausnahme des relativ kleineren Beckens von Lercara, in der Provinz Palermo, südlich von jener zentralen Gebirgskette, welche Sizilien in ostnord-östlicher Richtung von Messina bis in die Gegend von Marsala durchzieht. Die Schwefelzone erstreckt sich vom südwestlichen Rande der Insel bis ungefähr zur mittleren Region derselben und wird von einem Viereck umschrieben, dessen Eckpunkte die Städte Girgenti, Lercara, Petralia und Terranova bilden. Die größte Breite dieses Gebietes in der Richtung Licata-Nicosia beträgt 90 km, während die Länge desselben ungefähr 160 km mißt. Die bedeutendsten Schwefellagerstätten befinden sich bei Caltanissetta, Racalmuto, Lercara, Grottacalda, Muglia, Sommatino, Aragona und Madore.

Die wichtigsten, ergiebigsten und zumeist auch schon mit moderneren Betriebseinrichtungen ausgestatteten Schwefelbergwerke werden derzeit in der Umgebung von Caltanissetta und Sommatino betrieben.

Caltanissetta, ungefähr im mittleren Teile Siziliens, in 599 m Seehöhe gelegen, ist einer der Zentralpunkte des sizilianischen Schwefelbergbaues und zugleich der Sitz eines Oberbergamtes und einer Bergschule, deren Gründer der verdienstvolle italienische Bergingenieur Sebastiano Mottura war. Von geologischem Interesse ist das Vorkommen der Terra pelata genannten Schlammvulkane in der Umgebung der Stadt. Aus kaum 1 m hohen Hügelchen bricht zeitweilig ein schlammiges Wasser aus, welches Methangas auftreibt. In der Nähe sieht man einzelne größere Bodenerhebungen, die aus miozänen groben Kalksteinbänken aufgebaut sind, die unter 5° nach Westen und 10° nach Osten einfallen und von der Ferne gesehen das Bild eines flachen Schichtengewölbes bieten. Die erdgashältigen Schlammvulkane brechen aus den, den Kern dieser flachen Antiklinale bildenden Miozänsandsteinen an die Oberfläche. Diese mehrere Kilometer breite, flache Antiklinale streicht nach Norden, gegen Imera, wo deren Kern nicht nur Gase, sondern auch mächtige Schwefellager einschließt

*) Die geologischen und petrographischen Daten in diesem Artikel sind einem neueren (in ungarischer Sprache) im Jahresberichte des königl. ung. Geologischen Institutes vom Jahre 1913 erschienenen Studienreiseberichte des königl. ung. Sektionsgeologen Herrn Dr. Karl von Papp mit dessen Autorisation entnommen.

und wo derzeit auch ein ergiebiger Schwefelbergbau betrieben wird.

Die schwefelführenden Schichten von Sizilien gehören dem Miozän an. Die Schichtenreihe in der Gegend von Caltanissetta ist — den Grubenaufschlüssen von Imera zufolge — von unten nach oben die folgende:

1. Die tiefsten, durch die Gruben von Imera aufgeschlossenen Schichten bilden die unter dem Namen „Argilli inferiori“ bekannten unteren Tonbildungen des mittleren Miozäns. Es sind dies im allgemeinen ruhig abgelagerte Schichten, die unter 30° nach Westen einfallen.

2. Auf diesen Tonschichten liegen die mit dem Lokalnamen „Tripoli“ bezeichneten Infusorienerden, die diskordant mit den unteren Tonschichten gelagert sind.

3. Unmittelbar auf dem Tripoli liegt das Schwefellager — „Solfatara“ genannt — welches durch eine Tonschichte, die man die bunte Schicht — „Soriato“ — nennt, in zwei Abteilungen getrennt wird. Diese Schichte setzt sich manchmal aus Bänkchen von Schwefel, Mergel und Kalzitschnüren zusammen. Die Gesamtmächtigkeit des Schwefellagers von Imera beträgt bis 15 m.

4. Über dem Schwefellager folgt ein 8 bis 10 m mächtiges Gipslager (Gessi) in prächtig gefalteten Schleifen, ähnlich wie die siebenbürgischen Salzlager. Sowohl das Schwefel- als auch das Gipslager können ebenfalls als ruhig abgelagert qualifiziert werden; so zeigen z. B. beide Lager im Santa Maria-Schachte von Imera nur 15 bis 18° Einfallen.

5. Auf dem Gipslager liegt eine Foraminiferen führende weiße Mergelgruppe, Trubbi genannt, mit 28° Einfallen. Konkordant mit den Trubbi-Mergelbänken gelagert sind

6. Blaue Tonschichten: die unter dem Namen Argilli superiori bekannten oberen Tonschichten, die im allgemeinen dort in azurblauen Farben vorkommen.

7. Oben, auf den über 500 m hohen Gipfeln sieht man pliozäne brekzienartige Muschelkalkbänke, welche ruhig geschichteten Kalke die Italiener unter dem Namen „Calcari conchigliiferi“ kennen.

Der Schwefel ist zumeist amorph, nur in den Drusenräumen findet man ihn kristallinisch und oft in sehr schönen und großen Kristallen. Gewöhnlich zeigt er eine gelbbraune Färbung und ein harzähnliches Aussehen, bisweilen ist er gelb und etwas durchscheinend. In seiner Begleitung zeigt sich häufig Cölestin, Aragonit, Kalzit, kristallinischer Gips und manchmal auch Baryt. Das schwefelhaltige Gestein oder das eigentliche Schwefelerz ist ein Kalkstein, der 8 bis 40% Schwefel enthält. Der Schwefel ist jedoch mit dem Kalk nicht innig verbunden, sondern findet sich in ihm in Form von Schnürchen, welche die Kalkschichten durchziehen, oder als Körner und Linsen; man nimmt auf Grund verschiedener diesbezüglicher Beobachtungen an, daß diese Art des Vorkommens durch die gleichzeitige Fällung des Kalkes und des Schwefels zu erklären sei. Am Ausgehenden der Schwefellager hat der schwefelführende Kalk seinen Schwefel durch Auflösung verloren und es

bleiben abgospülte Bänke mit kieseligen Infiltrationen, die sogenannten Briscale oder aber ein kieseliger Kalk zurück. Diese infolge der Erosion als Auskragungen hervorstehenden Bänke sind sehr charakteristische Merkmale für die ganze schwefelführende Region und bilden zugleich das zuverlässigste Merkmal bei den Schürfarbeiten. Dort, wo sich die Briscale, dieses körnige, grau oder gelblich gefärbte Verwitterungsprodukt zeigt, findet man auch sicherlich das Schwefellager.

Schwefelerze, die weniger als 8% Schwefel enthalten, werden als taub angesehen und auf die Halde geworfen, solche mit mehr als 40% Schwefelgehalt dagegen gelten bereits als gediegener Schwefel mit mehr oder weniger Verunreinigungen. Die Schwefellager einiger anderer bedeutenderer Schwefelbergwerke Siziliens zeigen nach L. de Launay¹⁾ folgende Mächtigkeiten:

Schwefelbergwerk Madora.

Lager Zagareddada	8 m
Zwischenmittel aus schwarzem, schiefrigen Ton	1.5 — 2 m
Lager Perculatella (Schwefelnester im Kalkstein)	2 — 2.5 "
Zwischenmittel von Ton	2 — 4 "
Lager Perculatella grande	4 — 6 "
Zwischenmittel von Ton	5 — 6 "
Lager Orlando	2 — 6 "
Gesamtmächtigkeit	24.5 — 34.5 m

Schwefelbergwerk Cimicia (Racalmuto).

Vena bianca oder Vena di Sopra	1 — 4 m
Zwischenmittel von grauem Ton	1 — 2 "
Vena arena rollata (etwas bituminös)	1 — 5 "
Gesamtmächtigkeit	3 — 11 m

In Grottacalda beträgt die Mächtigkeit des Schwefellagers 12 m; es setzt sich aus 3 Bänken zusammen, die durch 1 bis 1.50 m mächtige Zwischenlagen von Mergel getrennt sind. In den Gruben von Sommatino beträgt die Mächtigkeit 35 bis 50 und selbst 60 m und das Lager ist aus 6 Bänken zusammengesetzt. In der Grube Croce kommt der Schwefel in einem 35 m mächtigen Stockwerk vor, welches keine tauben Einlagerungen enthält.

Das Grubenrevier von Imera ist ein zirka 1 km langes und 500 m breites hügeliges Gebiet, auf welchem sich zahlreiche Gruben befinden, bei welchen sich jedoch erst in neuester Zeit ein moderner Bergbaubetrieb, namentlich bei der durch die Zwillingsschächte Santa Maria und Santa Teresa betriebenen und der Banca di Sicilia gehörigen Grube, entwickelt hat. Dieses Schwefelwerk erzeugt mit zirka 1000 Arbeitern jährlich 25.000 t geschmolzenen Schwefel.

Die sizilianische Schwefelzone enthält nach de Launay ferner auch Petroleum, Bitumen, Asphalt und carburierte Gase; Schlagwetterexplosionen kommen auch nicht selten vor. In manchen Gruben, wie z. B. in der Grube Giona, fließt das Bitumen in den Strecken und

¹⁾ L. de Launay: Gîtes minéraux et métallifères. Paris. 1913, drei Bände.

Stollen ab. Auch Grubenbrände, durch Entzündung des Schwefels herbeigeführt, gehören bei den sizilianischen Schwefelminen nicht zu den Seltenheiten. Solche Grubenbrände können hier unter gewissen Umständen sogar gewissermaßen für den Betrieb insofern von Nutzen sein, als hiedurch die sonst erforderliche Schmelzmanipulation und die nicht unbedeutenden Schmelzkosten für die vom Brande betroffene Grubenpartie in Wegfall kommen, resp. erspart werden. So erwähnt Dr. von Papp in seinem Reiseberichte von einem vor zwei Jahren in einem Abbauorte in einer Schwefelgrube in Imera ausgebrochenen Brande, den man durch Vermauerung des betreffenden Abbaues lokalisierte und hierbei in der Mauer eine Öffnung freiließ, um den geschmolzenen Schwefel durch dieselbe abfließen zu lassen. Der solcherart gewonnene und nunmehr bereits verkaufsfertige Schwefel wurde in Kasten, die 75 kg Schwefel fassen, gesammelt und durch den Schacht zu Tage gefördert.

Das zweite große Schwefelbergwerks-Revier ist jenes bei Sommatino. Die Schwefellagerstätten von Sommatino-Girgenti liegen gleichfalls unmittelbar auf dem bereits erwähnten Tripoli und auch hier bildet der Gips das Nebengestein, der hier ebenfalls von petrefaktenreichen Schichten bedeckt wird. Außerdem tritt in dieser Region ein bituminöser, salziger Ton (Anfi) auf, der zugleich mit dem Schwefel in kalkigem, gemengtem Zustande vorkommt. Unterhalb der schwefelführenden Schichten kommen Lagen von sehr hartem kieseligem Sandstein vor. Die Schwefellager dehnen sich in der streichenden Richtung bis zu 15 km Länge aus und ihre Mächtigkeit erreicht selbst 50 bis 60 m. Die Mächtigkeit des Gipses dagegen übersteigt mitunter 100 m. Die Schwefellager zwischen Girgenti und Sommatino streichen unter 300 bis 400 m hohen Hügeln. Das Bergwerksrevier der Umgebung von Sommatino ist von der „Società Mineraria Siciliana“ gepachtet, welche den Grundeigentümern 20% der Schwefelproduktion als Pachtzins zu entrichten hat. Der durchschnittliche Schwefelgehalt dieser Lagerstätten schwankt zwischen 25 und 30%. Die Grube Trabia, eine der ältesten Schwefelminen dieses Reviers, die bereits seit 100 Jahren fast ununterbrochen betrieben wird und derzeit 200 m tief ist, erzeugt mit 1000 Arbeitern zirka 39.000 t Schwefel jährlich. Die 237 m tiefe Grube Tallarita, die 600 Arbeiter beschäftigt, hatte im vergangenen Jahre eine Produktion von 20.000 t geschmolzenen Schwefel. Die gesamte Produktion des Sommatinoer Schwefelreviers wird auf einer 10 km langen Drahtseilbahn zur Eisenbahnstation Campobello-Ravanusa transportiert. Sämtliche sizilianischen Schwefellagerstätten sind sedimentären Ursprunges und liegen überall auf den Tripoli genannten Infusorienschichten. Die Schwefellager haben ihre Entstehung keineswegs der Solfarattätigkeit zu verdanken, sondern sind, gleich wie der Gips, als marine Sedimente anzusehen. Wirft man einen Blick auf die geologische Karte von Sizilien, so fällt es im ersten Moment auf, daß die schwefelhaltigen Schichten auf dem Gebiete zwischen der Insel Pantellaria

einerseits und dem Ätna und den erloschenen Vulkanen Monti Iblei andererseits abgelagert erscheinen, so daß man für den ersten Augenblick wohl geneigt sein könnte, einen gewissen begründeten Zusammenhang zwischen den Nachwirkungen des Vulkanismus und den Schwefellagern zu suchen. In den bergbaulichen Aufschlüssen findet sich jedoch nirgends eine Spur von einer Ablagerung, die auf postvulkanische Wirkungen zurückgeführt werden kann, da die Schwefellager durchaus in regelmäßiger Schichtung über den anderen miozänen marinen Sedimenten abgelagert sind. Die gegenwärtigen vulkanischen Nachwirkungen konnten also nicht jene ungeheueren Schwefelmengen zwischen diesen regelmäßig geschichteten Lagern abgelagert haben. Wenn man durchaus einen vulkanischen Ursprung hier annehmen wollte, könnte man höchstens nur dem Vulkanismus der oberen Miozänperiode eine Rolle zuerkennen, zu jener Zeit nämlich, als sich Gips und Tripoli gebildet hatten. Hier stößt man jedoch wieder auf die Schwierigkeit, daß es in der Miozänperiode in Sizilien überhaupt noch keine Vulkane gegeben hat. Der Ausbruch des Ätna geschah erst nach der jüngsten Tertiärperiode, als Sizilien vom italienischen Festlande getrennt wurde. Der südliche Teil Siziliens jedoch hing bis zur Diluvialperiode mit Tunis als flaches Tafelland zusammen. Die in einigen Höhlen von Sizilien vorgefundenen Knochenreste von enormen Elefanten und anderen Säugetieren geben Zeugnis von dem afrikanischen Charakter dieser Insel. Erst im Diluvium entstanden jene Bewegungen der Erdrinde, durch welche einzelne Teile des Mittelmeeres zu einer zusammenhängenden Wasserfläche umgewandelt wurden und welche Sizilien von Afrika einst trennten. An dem vom gesunkenen Kontinente zurückgebliebenen Teilen hat man an den Rändern, hier wie dort, das Vorhandensein menschlicher Reste festgestellt. Zu derselben Zeit setzte auch die gewaltige vulkanische Tätigkeit in Sizilien am Rande des gesunkenen Kontinentes ein. Vor dem Diluvium kann also von einem Vulkanismus in Sizilien keine Rede sein. Der jetzt akzeptierten Theorie gemäß ist der Schwefel von Sizilien marinen Ursprunges und durch die Reduktion von Calciumsulphat entstanden.

Der Schwefelgehalt der sizilianischen Schwefelzone schwankt, wie bereits erwähnt, zwischen 8 und 40% und erreicht mitunter in einigen Lagern auch 50%. Nach Mottura kann der Durchschnittsgehalt aller Lagerstätten mit 24% angenommen werden. Schwefelerz mit 8 bis 16% Schwefel gilt als armes Erz, mit 16 bis 24% als gutes und von 24 bis 40 und mehr Prozent als reiches oder sehr reiches Erz. In den Gruben von Madore (Lercara) beträgt der mittlere Schwefelgehalt 20%, in jenen von Cimicia (Racalmuto) 21 bis 22%, in Grottacalda 25 bis 27%, im Revier von Sommatino 25, 30 bis 35% usw. Schwefelerze, die weniger als 20% Schwefel enthalten, müssen dem Schmelzprozeß unterworfen werden. Das Schmelzen geschieht dort auch jetzt noch zum großen Teil in den in Sizilien seit jeher zu diesem Zwecke gebräuchlichen, sehr primitiven Schmelzöfen von 5 m Durchmesser und

10 m Höhe, Calcaroni genannt, aus welchen die braune Schwefelmasse mit einer Temperatur von 114°C nach zweimonatlicher Schmelzung abgelassen wird. Es sind jedoch in neuerer Zeit auch Ringöfen zum Schmelzen der Schwefelerze dort im Gebrauch, ebenso auch solche Schmelzöfen, bei welchen Dampf angewendet wird. Die Ringöfen haben 4 Abteilungen; in der ersten werden die Schwefelerze chargiert, die zweite Abteilung dient zum Vorwärmen, in der dritten wird geschmolzen und aus der vierten fließt der geschmolzene Schwefel ab und wird in Kasten von 75 kg Fassungsvermögen geleitet, in welchen er rasch erstarrt und nunmehr bereits exportfähig ist.

Die Gesteungskosten des sizilianischen Schwefelerzes stellen sich (nach de Launay) auf zirka *Frcs.* 6.— pro Tonne, die des geschmolzenen Schwefels auf zirka *Frcs.* 40.—. Der durchschnittliche Verkaufspreis pro Tonne Schwefel franko Bord der Verschiffungshäfen beträgt *Frcs.* 50.— bis *Frcs.* 60.—.

Der Schwefelbergbau und die Schwefelindustrie Siziliens beschäftigt derzeit ungefähr 40.000 Arbeiter. Der durchschnittliche Verdienst eines Schwefelbergarbeiters pro Schicht (ohne Unterschied der Arbeiterkategorie) stellt sich auf *Frcs.* 216.

Die Schwefelproduktion von Sizilien ist in den letzten Jahren von 400.000 auf 500.000 t im Werte von zirka 50 Millionen Lire jährlich gestiegen. Vom Jahre 1792 bis zum Jahre 1911 sind von Sizilien ungefähr 22 Millionen Tonnen Schwefel exportiert worden.

Nach einer im Jahre 1907 vorgenommenen Schätzung der sizilianischen Schwefelreserven soll die Gesamtmenge des in den dortigen Lagerstätten vorhandenen nutzbaren Schwefels, unter Annahme eines nur 18 bis 24%igen Schwefelgehaltes, 24 Millionen Tonnen betragen.

Den in Sizilien bestehenden Berggesetzen gemäß ist der Grundbesitzer zugleich der Eigentümer der Tiefe, und da es in Sizilien weitaus mehr Kleingrundbesitzer als Großgrundbesitzer gibt, so hat dort fast jeder einzelne Besitzer einer kleinen Grundparzelle auch ein Recht auf irgend eine kleine „Solfatara“ oder

Schwefellagerstätte. Gegenwärtig wird ungefähr der vierte Teil sämtlicher Schwefellagerstätten von den Grundeigentümern selbst bergmännisch ausgebeutet, während dreiviertel derselben sich in den Händen größerer oder kleinerer Unternehmungen befinden. Die Pachtunternehmungen zahlen den Grundeigentümern gewöhnlich 20 bis 30 Prozent des Wertes ihrer Schwefelproduktion als Pachtzins.

Der Schwefelbergbau von Sizilien befindet sich schon seit langer Zeit aus verschiedenen Gründen in sehr schwierigen Verhältnissen, die in den letzteren Jahren durch die Konkurrenz der Schwefelindustrie in Louisiana noch eine weitere Verschlimmerung erfahren haben. Die italienische Regierung, die sich gegen eine Situation wehrt, welcher die legislativen Maßnahmen nur sehr im einzelnen abhelfen können, vermehrte vergebens die parlamentarischen Enqueten oder machte die abenteuerlichsten Versuche eines staatlichen Sozialismus, der unglücklicherweise im voraus einer Schlappe geweiht war, die nicht auf sich warten ließ. Auch haben sich die industriellen Verbesserungen, die man in so manchen Betrieben einführte, als unzureichend erwiesen.

Der Übelstand des sizilianischen Schwefelbergbaues liegt in der Veraltung der Grubenbetriebe, nebst der weitgehenden Teilung des Grundbesitzes, die eine mangelhafte Gewinnungs- und Arbeitsmethode mit sich führte, eine Arbeitsmethode, die bis in die neueste Zeit noch die gleiche geblieben ist, wie sie bei den Gruben des Altertums angewendet wurde, bei welchen es außerdem gewöhnlich auch an den erforderlichen Kapitalien fehlte und wo man zumeist nur aufs Geradewohl und ziemlich planlos arbeitete.

In dieser Ideenfolge konnte man vor einiger Zeit einen gewissen Fortschritt verwirklichen, der sonst der erzwungenen Entwicklung jeder Industrie entspricht, die, um existieren zu können, zentralisiert werden muß. Die Zahl der kleinen Grubenbetriebe hat sich wohl vermindert, doch zeigt die Gruppierung der Betriebe kein solches beständiges und rasches Fortschreiten wie es wünschenswert wäre.

Die Nebenprodukte beim elektrischen Zinkschmelzen.*)

Nach Woolsey Mc A. Johnson.

Nach dem Berichte des Verfassers, der das elektrische Schmelzen von Zinkerzen bereits im Jahre 1903 ausgeführt und bedeutende praktische Erfahrungen auf dem Gebiete der Zinkgewinnung gesammelt hat, ist das elektrische Zinkschmelzverfahren nur dann erfolgreich, wenn man die ihm eigene natürliche Überlegenheit im vollsten Maße ausnutzt und es in seinen stärksten Eigenschaften gegen die schwächsten der Destillation in der Muffel konkurrieren läßt.

Die Zinkmuffel kann keine schlackenbildende Ladung aushalten, dagegen muß der elektrische Schmelzofen eine

schlackenerzeugende Charge erhalten. Die Bildung der Schlacke geht in einer reduzierenden Atmosphäre vor sich, in welcher 800 Pfund Zinkoxyd in Metall übergeführt, die Bleiverbindungen zu gold- und silberhaltigen Bleimetall reduziert werden und sämtliches Kupfer und Teile des Eisens sich mit dem Schwefel verbinden und einen Stein bilden.

Eine Betrachtung der Kostenaufstellungen verschiedener Zinkhütten (Reduktion in Muffeln) der Vereinigten Staaten zeigt, daß die Kosten der Verarbeitung von Joplin-Erzen einschließlich der Verluste geringer

*) The Eng. & Mining Journal, 13. Dezember 1913, S. 1157 bis 1159.