

BERG- UND HÜTTENMÄNNISCHE ZEITUNG.

Redaction:

K. R. BORNEMANN,
Kunstmeister zu Freiberg.

und **BRUNO KERL,**
Professor zu Clausthal.

Jährlich 52 Nummern mit vielen Beilagen, Tafeln und eingedruckten Holzschnitten. Abonnements-Preis jährlich 5 Thlr. Crt. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes. Original-Beiträge sind an Einen der Redacteurs oder an die Verlagsbuchhandlung franco einzusenden und werden halbjährig — auf Verlangen auch sofort nach Abdruck — entsprechend honorirt.

Inhalt: Notizen über den Kärnthner Bleihüttenbetrieb. Von Fr. Thum. — Die Schwefelkieslagerstätten der Provinz Huelva. Von F. Schönichen. — Correspondenz. — Inhaltsangaben. — Eingegangene Schriften. — Anzeigen.

Notizen über den Kärnthner Bleihüttenbetrieb.

Von
Fr. Thum.

(Hierzu Fig 1—4 auf Taf. VIII.)

Bekanntlich hat sich zur Darstellung des Bleies in Kärnten seit langer Zeit ein Flammofenprozess ausgebildet, welcher durch seine Eigenthümlichkeit unter den verschiedenen Gewinnungsarten des Bleies eine besondere Rolle spielt. Derselbe entspricht im Ganzen den allgemeinen Anforderungen jener Gegend, welche durch das specifische Vorkommen der Bleierze daselbst bestimmt sind. Dieses Vorkommen scheint durchweg an die mittleren Schichten des Alpenkalks gebunden und giebt daher den begleitenden Bergarten der Erze einen vorwiegend kalkigen Charakter, bei übrigens grosser Reinheit der letzteren selbst, die namentlich an den Hauptgewinnungspunkten fast vollständig silberfrei, dagegen häufiger wohl mit Zinkblende und Galmei in Gemeinschaft auftreten. Diesen Eigenthümlichkeiten lässt sich noch anreihen, dass das Vorkommen der Bleierze in den genannten Distrikten, einige Ausnahmen abgerechnet, durchschnittlich sporadisch, in häufig sich auskeilenden, oft für immer sich verlierenden Einlagerungen erscheint und somit nur nach stattgefundenen, bedeutenderen Aufschlüssen erst zu grösseren Hoffnungen auf Ergiebigkeit eines Fundortes berechtigen kann. — Für diese Verhältnisse passt nun das gebräuchliche Verfahren der Verhüttung in Kärnten; denn während einerseits die Reinheit der Bleiglanze und deren vorherrschend kalkige Begleitung für die Anwendbarkeit eines Flammofenprozesses spricht, macht es andererseits die unvergleichliche Einfachheit und Billigkeit der Anlage des Verhüttungsapparats möglich, auch bei der verhältnissmässig kleinsten Produktion noch Vortheile zu erzielen, welche die Anwendung eines jeden anderen Verfahrens kaum mehr zulassen dürfte.

Der zur Verhüttung dienende Flammofen ist im Wesentlichen ein auf sämmtlichen Bleigewinnungspunkten der genannten Gegend gleicher und die etwa eintretenden kleinen Verschiedenheiten der Dimensionen erscheinen ohne jede Bedeutung; wenigstens lassen sie sich mit den bei den einzelnen Hütten oft bemerkbaren nicht unwesentlichen Schwankungen in der Reichhaltigkeit der Erze oder deren fremden Beimengungen in keinen Zusammenhang bringen. Die Dimensionen des in der Zeichnung Fig. 1, 2, 3, 4, Taf. VIII. gegebenen Ofens sind die zu Raibl gegenwärtig angewandten; von den zu Deutsch-Bleiberg gebräuchlichen unterscheiden sie sich vorzugsweise dadurch, dass am letzteren Orte die Breite der Rostöffnungen nur $2\frac{1}{4}$ Zoll, diejenige des Feuerraums nur 14 Zoll beträgt. Der Herd des Ofens ist zu Bleiberg 10 Fuss 4 Zoll lang, 4 Fuss 10 Zoll breit, die Feuerbrücke 4 Fuss 2 Zoll lang, $5\frac{1}{2}$ Zoll breit und bildet einen nur $6\frac{1}{2}$ Zoll weiten Schlitz. Der Fuchs hat endlich nur eine Weite von 9 Zoll. — Wie sich aus der Zeichnung ergibt, hat die Sohle des Herdes eine Neigung von etwa $9\frac{1}{2}^{\circ}$ nach der an der einen schmalen Seite des Ofens befindlichen Arbeitsöffnung *g*. Das auf derselben Seite befindliche Schürloch *b* führt zu dem in der Längsrichtung des Herdes, in gleicher Neigung mit diesem angebrachten Feuerraum, aus welchem 6 Rostöffnungen, welche zwischen der Ueberplattung mit Sandstein gelassen sind, zum Aschenfalle niedergehen. Bei der allgemeinen Anwendung von ca. 3 Fuss langen Holzscheiten für die Feuerung wird auf solche Weise ein eiserner Rost entbehrlich, obschon vielleicht nicht ohne erheblichen Nachtheil für den Brennmaterialaufwand. Der Fuchs *d* mündet kurz vor der Arbeitsöffnung in den über dem Ofen hinführenden, meist für 2 Ofen gemeinschaftlichen Feuercanal und führt durch letzteren zu der ebenfalls gemeinschaftlichen Esse. In der Arbeitsöffnung *g* ist eine gusseiserne, in ihrer Mitte sich rinnenartig nach Aussen rundende Platte angebracht, welche das ablaufende Blei direkt in die darunter aufgestellte Form fliessen lässt. Zugleich ist zur leichteren Handhabung des Gezähes während der Arbeit im Ofen ein zu beiden Seiten der Arbeitsöffnung auf eingemauerten Haken ruhender eiserner Bügel angewandt, welcher sich nach Belieben wegnehmen und

wieder einsetzen lässt. — Das Material zum Bau des Ofens besteht fast ohne Ausnahme aus gewöhnlichen Ziegeln und buntem Sandstein, welcher letztere, obgleich durch seine stark geröthete Färbung einen ziemlichen Eisengehalt verrathend, sich nichtsdestoweniger für die inneren Ofentheile als hinlänglich feuerbeständig bewährt hat. Nur die eigentliche Herdsohle wird gewöhnlich aus feuerfestem Thone geschlagen, und giebt man ihr dabei eine aus Fig. 4 ersichtliche Ausrundung nach den Seiten hin, wodurch im Verein mit der Neigung der Sohle in ihrer Längenrichtung ein Zusammenfliessen des sich ausscheidenden Bleies aus allen Theilen des Ofens nach der Arbeitsöffnung beabsichtigt wird. Diese Herdsohle muss in der Regel alle 4—5 Wochen erneuert werden, während die übrigen Ofentheile durchschnittlich eine Dauer von 5—6 Jahren aufweisen können.

Um ein zu grossen Bleiverlusten führendes Rissigwerden der Herdsohle zu vermeiden, muss dieselbe nach ihrer Herrichtung zunächst vollständig austrocknen, worauf man alsdann ein allmählig gesteigertes Feuer auf sie einwirken lässt; schliesslich giebt man durch Einschmelzen von Blei und bleioxydhaltigem Gekrätze derselben eine möglichst gleichmässig dichte Glasur, welche das weitere Eindringen von Blei während des darauf folgenden Betriebes verhindert.

Was nun das Verfahren der Verhüttung selbst betrifft, so beruht dasselbe bekanntlich in einer zunächst theilweisen Umwandlung des Bleiglanzes in Unterschwefelblei und schwefelsaures Bleioxyd, welche unter wechselseitiger Einwirkung auf einander und auf den unzersetzt zurückgebliebenen Theil des Bleiglanzes, schweflige Säure, metallisches Blei und Bleioxyd bilden. Das letztere ist gegen das Ende des Prozesses vorwiegend vorhanden und wird durch Zusatz von Kohle einer Reduktion unterworfen.

Die praktische Ausführung des Prozesses ist im Wesentlichen auf allen Hütten gleich und lässt sich in die Perioden der Röstung, der Blei- oder Rührarbeit und diejenige des Bleipressens einteilen. Mit Ausnahme von Raibl fand ich auf allen übrigen, von mir besuchten Hütten die jedesmaligen Einsätze an Bleiglanz nicht höher als $3\frac{1}{2}$ Wiener Centner; diese müssen in Schliegform zur Verarbeitung kommen und bilden gewöhnlich während einer 12stündigen Manipulation die Charge des Ofens. Die Raibler Hütten laden $7\frac{1}{2}$ Ctr. Bleischliege und verarbeiten dieselben innerhalb ca. 21 Stunden; wieder andere, z. B. die meisten gewerkschaftlichen Hütten zu Deutsch Bleiberg, laden ebenfalls zwar $3\frac{1}{2}$ Ctr., unterbrechen dagegen den gewöhnlichen Gang des Prozesses nach ca. 9stündiger Arbeit (vor Eintritt der dritten Periode) und geben eine neue Charge in den Ofen, welche nach abermaliger 9stündiger Behandlung mit der vorhergehenden Ladung vereinigt, verarbeitet wird. Alle übrigen, kleinen, meist auf ein und derselben Hütte wahrnehmbaren Schwankungen des Verfahrens, welche besonders von den begleitenden Beimengungen der Erze, so wie deren grösserem oder geringerem Grade der Verwitterung abhängig sind, beschränken sich fast ausschliesslich auf die Periode der Röstarbeit, deren specielle Leitung dagegen bei allen aufgeführten Modificationen dieselbe ist.

Vor Eingabe der Schmelzposten in den Ofen lässt man zunächst den letzteren mehr oder weniger, gewöhnlich bis zur schwachen Rothglühhitze, abkühlen. Dabei richtet man sich ausschliesslich nach den zur Verarbeitung gebrachten Bleischliegen, je nachdem dieselben durch ihre Beimengungen an verschiedenen Bergarten oder fremden Schwefelungen eine nur langsam oder rapider gesteigerte Hitze für die Röstung vertragen. Diese beginnt, sobald das durch die Arbeitsöffnung eingegebene Erz mittelst einer eisernen Krücke gleichmässig über die Sohle des Herdes verbreitet ist. Besteht die Charge, wie gewöhnlich, nur in $3\frac{1}{2}$ Ctr., so wird hierbei nur der hintere Theil der Herdsohle, der Feuerbrücke gegenüber, vom Schmelzgute bedeckt, und die Aufgabe des Arbeiters ist es nun, durch häufiges, in der Regel $\frac{1}{4}$ stündiges Umrühren desselben den Gang des Prozesses gehörig zu unterstützen. Hat man sehr reine Bleischliege, so genügt zunächst nur eine Entzündung derselben, um auf Kosten ihres Schwefelgehaltes eine für den regulären Verlauf der Röstung ausreichenden Hitzegrad zu erzielen, und der Aufwand an Brennmaterial ist alsdann während der Röstperiode ein verhältnissmässig sehr geringer. Eben so muss in diesem Falle das Umrühren des Schmelzgutes gemässigt werden. Im Allgemeinen verlängert ein zu mangelhaftes Stattfinden desselben den Prozess und befördert eine Schmelzung der heisser gelegenen Partien des Bleischlieges, welche sorgfältig zu vermeiden ist, weil durch eine solche, resp. ein Umhüllen der Erzpartikeln mit geschmolzener Masse, der Fortgang der Röstung nothwendigerweise unterbrochen werden muss. Eine zu häufige Wiederholung des Umrührens stört indessen, namentlich bei sehr reinen Schliegen, in so fern, als dadurch besonders bei nicht niedrig genug gehaltener Temperatur eine zu heftige Reaction hervorgerufen wird, welche ein Aufblähen, resp. eine ebenfalls theilweise Schmelzung der Masse nach sich zieht. Ist der Bleiglanz, wie dies namentlich zu Bleiberg und Raibl häufig der Fall, blendealtig, so erfordert die Röstung meist ein häufigeres Umrühren, so wie eben so einen grösseren Aufwand an Brennmaterial, indem die Blende weniger leicht zur Oxydation geneigt ist. — Gewöhnlich genügen 3 Stunden für die Röstung von $3\frac{1}{2}$ Ctr. Bleischliegen, während welcher man auf den Hütten zu Bleiberg etwa 5—6 Scheite weiches Holz, ca. 2 Cubikfuss, aufgiebt. Sind die Erze sehr rein oder durch Verwitterung bereits einer theilweisen Zersetzung unterlegen, so verkürzt sich jene Zeit bedeutend. So genügt z. B. auf einer Hütte zu Windisch Bleiberg bei Klagenfurt, wo die aus alten, lange Zeit auflässigen, neuerdings wieder aufgenommenen Grubenbauen gewonnenen Bleierze verarbeitet werden, der Zeitraum von nur 1 Stunde für die Röstung von $3\frac{1}{2}$ Ctr. Schlieg.

Zur Erkennung des genügenden Grades der Röstung dient das Verschwinden der Schwefelflammen, welche während des Umrührens des Röstgutes vorher deutlich zu bemerken sind, so wie das Erscheinen von Bleitropfen am vorderen geneigten Theile des Herdes; auch rührt sich die Masse nach Beendigung der Röstperiode etwa wie trockener Sand, während dabei vorher gewissermaassen ein Uebereinanderfliessen, ähnlich wie bei einer Flüssigkeit, wahrzunehmen ist.

Mit dem Abfließen von Blei durch die rinnenartige Vertiefung der Arbeitsöffnung beginnt die zweite Periode, diejenige des Bleirührens.

Bei Eintritt derselben ist die Temperatur des Ofens sofort durch stärkeres Eingeben von Brennmaterial zu erhöhen und ziemlich gleichmässig bis zur Beendigung derselben so zu erhalten. Der Arbeiter hat dabei ein $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ stündiges Umrühren fortzusetzen, so dass sämtliche Theile des Schmelzgutes bei gleich hoher Temperatur auf einander einwirken können. Lässt die Ausscheidung des Metalles nach, so steigert man wiederholt die Hitze, bis endlich die Reaction ganz aufhört und die Periode der sogenannten Rührarbeit damit beendet ist. Bei $3\frac{1}{2}$ Ctr. angewandtem Bleischlieg erfordert diese Arbeit gewöhnlich 5—6 Stunden Zeit und liefert bei einem durchschnittlichen Aufwande von 16—18 Holzscheiten (ca. 6 Cubikfuss) etwas über die Hälfte des ganzen Metallausbringens.

Nach Beendigung der Rührarbeit unterlässt man für kurze Zeit das Aufgeben von Brennmaterial, jedoch nur so lange, bis der Arbeiter mittelst einer Krücke nach mehrmaligem Umrühren das Schmelzgut auf einen Haufen im Ofen zusammengearbeitet hat. Er nimmt dann mehrere Schaufeln glühender Kohlen aus dem Feuerraume und wirft sie auf das Schmelzgut, welches mit. ersteren durch einander gearbeitet wird. Die Temperatur des Ofens ist nunmehr durch erneutes Aufgeben von Brennmaterial so stark als möglich zu steigern, womit die sogenannte Pressperiode eintritt. Der weitere Verlauf der Manipulation richtet sich hierbei darauf, während eines möglichst starken, gleichmässigen Feuers das Schmelzgut oft durch einander zu arbeiten und zugleich das Eingeben von Kohlen unter dasselbe so weit zu wiederholen, dass (bei $3\frac{1}{2}$ Ctr. angewandtem Schliege) innerhalb ca. 3 Stunden der Rest des Ausbringens an Blei durch die Arbeitsöffnung abläuft. Der Brennmaterialaufwand beträgt während des etwa 3 Stunden dauernden Pressens meist das Doppelte des Verbrauchs der vorhergehenden Periode: in Bleiberg rechnet man daher durchschnittlich auf dasselbe 11 Cubikfuss weiches Holz.

Bei regelmässigem Gange der ganzen ca. 12stündigen Arbeit bringt man, wenn der Bleiglanz mit einem Metallgehalte 65—70 Proc. angewandt wurde, hiervon durchschnittlich 60—65 Proc. aus und zwar bei einem Aufwande von ca. 10 Cubikfuss Holz pro Centner Blei. Der sich hiernach berechnende, 5 Proc. betragende, auch wohl bis zu 7 Proc. steigende Metallverlust findet sich etwa zur Hälfte in den Rückständen wieder, welche nach beendigter Pressperiode im Ofen verbleiben. Diese werden herausgezogen und zu grösseren Partien angesammelt, um sie dann mittelst Setzarbeit anreichern und auf sogenanntes Krätzblei in demselben Ofen zu gute machen zu können.

Wie ich bereits bemerkte, findet sich nun auf verschiedenen Hütten das vorstehende Verfahren dahin abgeändert, dass man am Ende der zweiten Periode die Schmelzposten aus dem Ofen zieht und eine neue Charge eingiebt, diese die Perioden der Röstung und des Bleirührens passiren lässt und dann zusammen mit der vorher aus dem Ofen entfernten Charge mit Kohlen behandelt, resp. presst. Dabei verändert sich im Ganzen

das beschriebene Verfahren nur in soweit, als für die letztere Periode dann nicht 3, sondern 5—6 Stunden Arbeit erforderlich sind. Da man auf solche Weise innerhalb ca. 24 Stunden ebenfalls nur 7 Ctr. Bleischliege durchsetzt, so lässt sich für diese Modification des Verfahrens kein erheblicher Vortheil nachweisen, wenn nicht vielleicht dadurch, dass der Arbeiter einer genauern Controle zu unterwerfen ist, indem die vorzüglich wichtigen Perioden des Röstens beide während der Tageszeit zur Ausführung kommen können.

Das zu Raibl eingeführte Verfahren mit Schmelzposten von $7\frac{1}{2}$ Ctr. gleicht, abgesehen von den entsprechenden längeren Arbeitsperioden, ganz dem vorhergehenden. Da die Dimensionen der Oefen zu Raibl ziemlich dieselben wie zu Bleiberg und an anderen Orten sind, so wird es bei Beginn des Processes zunächst nöthig, die eingegebenen, grösseren Schmelzposten nicht nur über den hinteren Theil des Herdes, sondern über die ganze Sohle desselben zu verbreiten, um der Röstung eine möglichst grosse Fläche zu bieten. Erst nach einer Stunde, während welcher ein $\frac{1}{4}$ stündig zu wiederholendes Umrühren stattgefunden hat, giebt man gewöhnlich das erste Brennmaterial auf ca. $\frac{1}{4}$ Cubikfuss, und erneuert dies unter Fortsetzung des Rührens etwa 3 Stunden lang, sobald das Feuer niedergebrannt ist. Zwei Stunden nach dem Eingeben der Schliege sind dieselben bereits nahe weissglühend und erhalten sich nach einer ca. 3stündigen Feuerung fast ohne jeden weiteren Brennmaterialaufwand auf dieser Temperatur in den nachfolgenden, für die Vollendung der Röstung erforderlichen 4—5 Stunden.

Die ganze Periode der Röstung währt hiernach ca. 8 Stunden. Beginnt die Ausscheidung des Bleies, so giebt man neues Brennmaterial ein und erhält während der darauf folgenden 7 Stunden, resp. während der Periode des Bleirührens, die Temperatur möglichst hoch. Hört das Abfließen des Bleies auf, so lässt man etwa $\frac{1}{2}$ Stunde die Temperatur sinken und zwar unter vermehrtem Umrühren zur Vervollständigung der Röstung; wirft dann die Kohlen unter das Schmelzgut und erhält die Hitze von Neuem so stark als möglich während der ca. 6—7 Stunden dauernden Pressperiode. In zusammen 21—22 Stunden verarbeitet man somit $7\frac{1}{2}$ Ctr. Bleischliege und zwar bei einem gleich hohen Ausbringen wie zu Bleiberg und an anderen Orten. An jedem Ofen ist, wie auch bei dem vorher beschriebenen Verfahren, ein Schmelzer in 24stündigen Schichten beschäftigt, der mit 2 Kameraden dreitägig die Arbeit wechselt.

Offenbar hat nun das Verfahren zu Raibl einen Vorzug vor dem vorher beschriebenen, da damit in einer etwas geringeren Zeit ein halber Centner Bleiglanzschlieg mehr durchgesetzt werden kann. Die Arbeit ist allerdings zu Raibl dadurch erheblich erschwert und hiermit wird z. B. in Deutsch Bleiberg, dem eigentlichen Mittelpunkte der Kärnthner Bleiindustrie, die seitherige Beibehaltung der kleineren Schmelzposten begründet, da hier bei der Concurrenz einer grösseren Zahl von zusammenliegenden Hütten der Arbeiter sich leichter etwaigen vereinzelt Neuerungen zu widersetzen im Stande ist.

Man hat früher zu Bleiberg und Raibl längere Zeit

Versuche in einem Flammofen mit doppelter Sohle gemacht, welche bezweckten, die abgehende Flamme während der Press- und Rührarbeit gleichzeitig für die Röstung mit zu verwenden, um auf solche Weise das tägliche Durchsetzquantum zu erhöhen. Die Versuche haben indessen zu keinem genügenden Resultate geführt und zwar aus dem Grunde, weil — wie es begreiflich scheint — die vorzüglich wichtige Regulirung des Feuers, namentlich während der Röstarbeit, bedeutende Schwierigkeiten machte. — Allgemein ist man deshalb schon lange zu dem durch die Erfahrung sich bewährten Betriebe mit einfachen Oefen zurückgekehrt, welche trotz ihrer im Vergleiche zu anderen Flammofenprozessen verhältnissmässig sehr geringen Produktionsfähigkeit dennoch eine anerkennungswerth vortheilhafte Verhüttung gestatten und vor Allem sich durch die überaus billige Anlage (die Ausführung eines Ofens mit Esse dürfte auf etwa 170 Thlr. zu stehen kommen) empfehlen. So sehr im Ganzen auch die Höhe der Verhüttungskosten des Kärnthner Bleies von der grösseren oder geringeren Zahl der im Betriebe befindlichen Oefen eines Producenten abhängig ist, indem solche, welche — wie dies häufig gefunden wird — nicht einmal mit einem einzigen Ofen continuirlich arbeiten, offenbar weit hinter den grösseren Producenten zurückbleiben müssen, so lässt sich dennoch über die erreichbaren Vortheile mit dem Kärnthner Verfahren bereits nach dem Vorstehenden ein Ueberblick erlangen.

Fasst man, wie folgt, die Hauptfactoren der Verhüttungskosten zusammen und rechnet mit Anfuhr den durchschnittlichen Preis einer Klafter weichen Holzes à 90 Cubikfuss loco Hütte zu 10 fl., so kommen bei 7 Ctr. Ladung und einem mittleren Ausbringen von 60 Proc. auf 4,20 Ctr. Blei in 24 Stunden

für 38 Cubikfuss Holz	4 fl. 22 kr.
„ 2 Schmelzerschichten	2 „ —
„ Unterhaltung des Ofens im Max. 1 „	50 „
„ Unterhaltung des Gezähes . — „	50 „
„ „ der Gebäude . — „	50 „
in Summa 8 fl. 72 $\frac{1}{2}$ kr.	

oder pro Centner producirtes Blei 2 fl. 8 kr.

Nimmt man den Brennwerth eines Cubikfuss weichen Holzes gleich 13,2 Pfd. guter Steinkohlen an und setzt für 1 Ctr. der letzteren etwa den Preis von 5 Sgr. = 28 $\frac{1}{2}$ kr., so berechnen sich die obigen Verhüttungskosten um ein Wesentliches billiger, indem auf den Brennmaterialverbrauch für die Darstellung von 4,20 Ctr. Blei nicht 4 fl. 22 kr., sondern nur 1 fl. 43 kr. kommen.

Es spricht im Allgemeinen wohl, wenn es sonst die Reinheit der Bleierze einigermaassen gestattet, ein Vergleich der verschiedenen Methoden der Schachtelarbeit mit denen, welche im Flammofen ausgeführt werden, zu Gunsten der letzteren, da sie bei der Bildung nur geringer Rückstände und Zwischenprodukte keine umständlichen Nebenprozesse im Gefolge haben und die kostspielige Anlage und Unterhaltung von Gebläsemaschinen und deren Motoren überflüssig machen. Dem englischen und französischen Flammofenbetriebe gegenüber bildet nun der Kärnthner offenbar den weniger rationellen, da die mit ihm mögliche Produktion eine ungleich geringere, als bei den beiden an-

deren ist. Während mit einem englischen oder französischen Ofen 30 und mehr Centner Erze verschmolzen werden, gelingt dies beim Kärnthner in ein und derselben Zeit nur mit 7 Ctr. Dieser Nachtheil des Verfahrens, verbunden mit einem relativ etwas grösseren Verbrauch an Brennmaterial und Arbeitskräften, wird bei sonst gleichen Preisen dieser letzteren Faktoren in den meisten Fällen nicht ausgeglichen durch den Vorzug einer etwa 4—5fach billigeren Anlage des Kärnthner Ofens und der gänzlichen Vermeidung einer besonderen Verarbeitung der Rückstände in kleinen Schachtöfen, die bei den beiden anderen Prozessen gewöhnlich nicht zu umgehen ist. Dennoch aber wird das Kärnthner Verfahren sich stets da zur Anwendung empfehlen, wo bei namentlich billigen Preisen des Brennmaterials nur eine verhältnissig geringe Produktion aus sehr reinem Bleiglanz in Aussicht steht.

Die Schwefelkieslagerstätten der Provinz Huelva.

Von

F. Schönichen.

(Hierzu Fig. 10 bis 18 auf Taf. VIII.)

Vom südwestlichen Fusse der granitischen Sierra Morena, da, wo sie nach den linken Zuflüssen des Guadiana abfällt, dehnt sich in südlicher Richtung ein bergiges Hochland aus, was von den Flüssen Chaura, Odiel, Oraque, Riotinto tief gefurcht, sich nach der Küste des Atlantischen Oceans hin abflacht und dort in sandige Hügelreihen und palmitos-bedeckte Niederungen verlaufend in das Meer taucht.

Das herrschende Gestein dieser Gegend ist der Grauwackenthonschiefer, der sich im Norden an die Sierra Morena anlegt, im Südosten und Süden aber unter hoch aufgehäuften Schichten von Kiesgeröll und leicht zerstörbarem Sandstein verschwindet, der mit seinen oft ins Braune übergehenden vielfachen Farbentönen des Ziegelroth seinem Verhalten nach dem rothen Todtliegenden zugerechnet werden könnte, worüber jedoch erst eine nähere Untersuchung definitive Entscheidung geben mag, denn organische Reste sind mir darin unbekannt. In der Nähe von Trigueros und Huelva wird es von Mergelmassen bedeckt, die mit einer grossen Menge von Landschnecken und Meeresconchilien erfüllt, auf eine Uferbildung deutend, der Molassegruppe anzugehören scheinen. Nach Osten hin ist das Todtliegende von jüngeren Ablagerungen der fruchtbaren Vega des Guadalquivir bedeckt, in deren Mulde 2 Leguas unterhalb Sevilla bei Villa nueva sich unter dem toten Liegenden auch die Steinkohlenformation in geringer Mächtigkeit mit kleinen Kohlenflötzen vorfindet. Nach Westen hin zieht sich die Thonschieferformation über die Grenze dieser Provinz Huelva hinaus, die Flüsse Guadiana und Chaura überspringend, weit nach Portugal hinüber bis nahe an die Gestade des Atlantischen Meeres, in dessen unmittelbarer Nähe bei Oporto wieder Fragmente der Steinkohlenformation auftauchen, welche von Don Carlos de Riveiro näher untersucht und in Leonhardt und Bronn's