

# Zeitschrift für angewandte Chemie.

1904. Heft 30.

Alleinige Annahme von Inseraten bei der Annoncenexpedition von August Scherl G. m. b. H., Berlin SW. 12, Zimmerstr. 37—41

sowie in deren Filialen: **Breslau**, Schweidnitzerstr. Ecke Karlstr. 1. **Dresden**, Seestr. 1. **Düsseldorfer**, Schadowstr. 59. **Elberfeld**, Herzogstr. 38. **Frankfurt a. M.**, Zeil 63. **Hamburg**, Neuer Wall 60. **Hannover**, Georgstr. 89. **Kassel**, Obere Königstr. 27. **Köln a. Rh.**, Hohestr. 145. **Leipzig**, Königstr. 33 (bei Ernst Keils Nchf. G. m. b. H.). **Magdeburg**, Breiteweg 184, I. **München**, Kaufingerstr. 25 (Domfreiheit). **Nürnberg**, Kaiserstraße Ecke Fleischbrücke. **Stuttgart**, Königstr. 11, I.

Der Insertionspreis beträgt pro mm Höhe bei 45 mm Breite (3 gespalten) 15 Pfennige, auf den beiden äußeren Umschlagseiten 20 Pfennige. Bei Wiederholungen tritt entsprechender Rabatt ein. Beilagen werden pro 1000 Stück mit 8.— M. für 5 Gramm Gewicht berechnet; für schwere Beilagen tritt besondere Vereinbarung ein.

## INHALT:

B. Neumann: Edelmetallgewinnung am Oberrhein in früherer Zeit 1009.

Emil Abel: Fortschritte der technischen Elektrochemie im Jahre 1903 (Fortsetzung) 1013.

E. Bergmann und A. Junk: Zur Prüfung der Stabilität von Nitrocellulose (Fortsetzung) 1018.

## Referate:

Analytische Chemie; — Elektrochemie 1023; — Apparate und Maschinen 1024; — Metallurgie und Hüttenfach, Metallbearbeitung 1025; — Brennstoffe, feste und gasförmige 1026; — Explosivstoffe 1027; — Anorganisch-chemische Präparate und Großindustrie 1028.

## Wirtschaftlich-gewerblicher Teil:

Tagesgeschichtliche und Handels-Rundschau: Neu-York 1031; — Paris; — London; — Kohलगewinnung im deutschen Reich 1034; — Handels-Notizen 1035; — Personal-Notizen; — Neue Bücher 1036; — Bücherbesprechungen 1037; — Patentlisten 1038.

## Verein deutscher Chemiker:

Belgischer Bezirksverein; — Bezirksverein Neu-York 1039; — Dr. phil. Hermann Warnecke †.

## Edelmetallgewinnung am Oberrhein in früherer Zeit.<sup>1)</sup>

Von Prof. Dr. B. NEUMANN, Darmstadt.

Wie Ihnen zur Genüge bekannt ist, sind die Gegenden um den Oberrhein augenblicklich der Sitz einer weitverzweigten chemischen Industrie. Unter den mannigfaltigen Gebieten der chemischen Technik ist zur Zeit die Metallurgie nur sehr schwach vertreten, und sie betrifft dann in der Hauptsache nur die Verarbeitung des Eisens. In der früheren Zeit, bevor noch jemand an die fabrikmäßige Herstellung von Mineralsäuren oder Farbstoffen dachte, lagen hier die Verhältnisse anders, der Oberrhein und seine Umgebung erzeugten Edelmetalle, und zwar in Mengen, wie sie zum Teil in Deutschland kaum wiedergefunden wurden. Die hier gewonnenen Metalle waren: Quecksilber, Silber und Gold.

In der nahen Rheinpfalz fand in der Umgebung des Donnersberges 4 $\frac{1}{2}$  Jahrhunderte lang ein reger Quecksilberbergbau statt. Die hauptsächlichsten Gruben lagen am Potzberg, am Landsberg bei Obermoschel und am Stahlberg; andere Gruben waren bei Kirchheim-Boland, Mörsfeld, Wolfsstein,

Baumholder, Erzweiler, Ratsweiler und anderen Orten in Betrieb. Die Erze finden sich auf Gängen im Kohlensandstein und Schieferton, auch in Melaphyrkonglomeraten und Tonsteinen. In der Hauptsache besteht das Erz aus Zinnober, beim Landsberg kommt auch Fahlerz vor, daneben tritt noch etwas Amalgam und gediegenes Quecksilber auf. Die Erzgänge bilden nun leider nur engbegrenzte Gruppen, deren Länge meist unter 200 m bleibt (Ausnahmen hiervon waren der Gottesgaber Gang am Landsberg mit 900 m und ein Gang der Grube Karl Theodor mit 400 m), außerdem liegen die Erze meist nur an der Oberfläche und halten nicht in der Tiefe aus, nur an einigen Stellen gehen sie bis 200 m tief hinab. In diesen ungünstigen Lagerungsverhältnissen lag der Grund des schließlichen Verfalls der pfälzischen Quecksilbergewinnung.

Der Quecksilberbergbau in der Pfalz ist älter wie der von Idria. Während dort erst 1490 Quecksilbererze gefunden wurden, und auch in Almadén der eigentliche Aufschwung der Erzeugung erst 1525 mit der Verpachtung der Gruben und Hütten an die Gebrüder Fugger von Augsburg beginnt, ist in der Pfalz die Quecksilbergewinnung wenigstens schon seit Beginn des 15. Jahrhunderts im Gange, denn 1403 wurde das Quecksilberbergwerk bei Deimbach vom Kaiser Ruprecht an Konrad Sommer verliehen. Der Bergbau am Stahlberg begann 1410, er

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Mannheim am 27./5. 1904.

ging zunächst auf Silberfahlerz, später auf Quecksilber. Die Gruben am Lemberg bei Obermoschel sind 1409 in einer Urkunde von Reinhard von Sickingen erwähnt. 1473 wurden die Katzenbacher Vorkommen vergeben, und 1490 wird bereits der alte Lazarusstollen am Landsberg genannt. Einzelne der Gruben waren auch im 16. Jahrhundert von Bedeutung, viele Betriebe erlagen im 30jährigen Kriege, kamen dann wieder in Gang und gaben gegen Ende des 18. Jahrhunderts sehr günstige Resultate. Von den zahlreichen damals betriebenen Gruben waren im zweiten Viertel des 19. Jahrhunderts nur noch die am Stahlberg, Potzberg und Landsberg in Betrieb, und auch hier hörte in den 60er Jahren die Quecksilbergewinnung ganz auf. Statistische Angaben über die Gesamtproduktion existieren leider nicht, wohl aber sind die Ausbeuten einzelner Gruben in verschiedenen Jahren bekannt. Immer zeigt sich dasselbe Bild: erst mehrere Jahre sehr gute Ausbeute, dann plötzliche Unergiebigkeit. Die einzelnen Gruben lieferten 3000—6000 kg Quecksilber jährlich. Die Gesamtproduktion gegen Ende des 18. Jahrhunderts kann man auf nur noch 30—35 000 kg, gegen 1830 sogar nur auf 15 000 kg veranschlagen. Jetzt werden im ganzen deutschen Reiche nur ein paar kg jährlich gewonnen.

Die ursprüngliche Methode der Quecksilbergewinnung aus dem Erz war zweifellos die von Agricola beschriebene primitive Methode. Um das Jahr 1700 waren in der Pfalz birnenförmige Tonretorten von 1 m Länge, von denen 40—60 in zwei Reihen übereinander in einem Galeerenofen lagen, in Anwendung. Als Vorlagen dienten ebenfalls birnenförmige Tongefäße, welche Wasser enthielten. Der Einsatz bestand aus 40 kg Erz und 8—9 kg Kalk. Der Pfälzer Ofen diente damals als Modell für Idria. Um das Jahr 1800 destillierte man aus Eisenretorten, die ebenfalls in Galeerenöfen lagen, in ähnliche mit Wasser halbgefüllte irdene Tonvorlagen. Die Quecksilbergewinnung in der Pfalz ging schließlich an Erz-mangel zugrunde.

Am Oberrhein liegt weiter der älteste Silberbergbau Deutschlands. In der Gegend von Markkirch im Elsaß, im Lebertale wurde ein stark silberhaltiger Bleiglanz abgebaut. Das Alter dieses Bergbaues reicht bis in das 7. Jahrhundert zurück, und damit übertrifft er dasjenige des Silberbergbaues im Harz (Rammelsberg 968) und des Erzgebirges (Frankenberg 927, Siebenlehn 970). Die größte Blütezeit fällt in das 16. Jahrhundert, wo 2—3000 Bergleute dort beschäftigt waren und rund 1500 t Bleiglanz gefördert wurden, eine für damalige Zeit höchst ansehnliche

Menge. 1545 waren 34 Gruben in Betrieb, 1633 wurde auf 46 Gruben gebaut, aber in diesem Jahre legte Pest und Krieg den Bergbau lahm; er kam zwar später wieder in Gang, erreichte aber 1834 sein Ende. Sebastian Münster besuchte 1545 die Gruben und Hütten und sagt darüber in seiner Kosmographie: „Bey den jetzt gemeldeten Gruben bricht man Bleyglantz, Glaserz und Silbererz, daraus man Bley, Kupfer und Silber macht eine ziemliche Summe und ist nemlich seither des jars 1528 kein Jahr unter sieben ein halb tausend Mark Sylbers (ungefähr 1800 kg) gemacht worden. Da zwischen Anno 1530 hat man zum Bachofen und Anno 1539 zum Sct. Wilhelm gediegen Sylber gehauen, dessen man jedesmal auf 3 Centner an einem Stück gemacht hat.“ „Dasselbig Silber ist sogar gediegen, weiss und rein in der Grube, mit Schrotmeißeln abgehauen worden, dass es ein Goldschmidt oder Müntzer der mehren Theils ohn alles Feuer verarbeiten hat mögen.“ Der größte Fund gediegenen Silbers wurde 1581 gemacht, darüber berichtet Obersteiger Prechtler: „In dieser Grube von Sct. Nicolas Feldort hat Anno 1581 den 17. Septembris ein Arbeiter einen schwarzen Schmilben, da der Centner auf 40 Mark Silber in der Prob gehalten, angetroffen und als er draff zugeweitet, hat er darunter 2370 Mark (555 kg) in einem Stück, jedoch das gediegene Silber also, als wenn Tannenreiser, Federn und andre krause Kräuter und Blumen auf einander gelegt werden, befunden.“ 1696 wurde dann noch eine Masse gediegenen Silbers von 1000 Mark (234 kg) gefunden. Diese Silberfunde wurden in Deutschland nur durch den großen Schneeberger Silberfund übertroffen. Die Familie der Rappoltsteiner Grafen besaß aus dem reichen Bergsegen des 16. Jahrhunderts einen Silberpokal von 1 m Höhe.

Die Methode der Gewinnung war der gewöhnliche Bleiprozeß mit nachfolgendem Treiben. — Der Grund für das Eingehen des Silberbergbaues war hier nicht wie beim Pfälzer Quecksilberbergbau das Verschwinden der Erze, sondern Streitigkeiten mit dem Staate und beständiger Besitzwechsel in der letzten Zeit. Die Erzvorräte in den Gruben sollen durchaus nicht erschöpft sein, aber bei den heutigen niedrigen Blei- und Silberpreisen erscheint die Rentabilität einer Wiedereröffnung doch zweifelhaft. Nach ungefähr 1200jährigem Betriebe ruht jetzt die Silbergewinnung ganz.

Noch älter als die Silber- und Quecksilbergewinnung am Oberrhein ist die Goldgewinnung durch Waschbetrieb aus dem Sande des Rheins. Angaben von Diodorus Siculus und Posidonius über die Goldwäscherei

in Gallien und Helvetien beziehen sich zweifellos bereits auf das Rheingold, wenn auch der Rhein erst im 5. Jahrhundert von Nonnus von Panopolis ausdrücklich als goldführender Fluß genannt wird. Der Mönch Ottfried von Weisenburg sagt in der Vorrede zu seinem Evangelienbuch (um 868) bei der Lobpreisung seiner Heimat vom Rhein:

„Ioh lesent thar in lante  
Gold in iro sante.“

Da die Goldwäscherei in früherer Zeit zweifellos ziemlich ergiebig war, so sind bei Schenkungen die Goldgründe und Wäschchen meist besonders aufgeführt. Die ältesten derartigen Urkunden stammen vom Herzog Adalrich (Ettich), dem Vater der heiligen Odilie (667), dem Bischof Remigius von Straßburg (778) und Ludwig dem Frommen (823). Ich habe in einer besonderen Arbeit über die Goldwäscherei am Rhein<sup>2)</sup> eine große Menge solcher geschichtlicher Angaben, wie Schenkungen, Verleihungen, Pachtsummen, Bestandsbriefe, gesetzliche Verordnungen, Ausbeuteberechnungen usw. zusammengetragen, aus denen sich ein Bild über die Goldgewinnung bis Mitte des 19. Jahrhunderts ergibt. Gewaschen wurde vom Einfluß der Aar in den Rhein bis Mainz, bzw. Bacharach. Die Hauptmenge der Wäschereien lag zwischen Basel und Philippsburg, die reichsten Goldgründe fanden sich zwischen Kehl und Daxlanden, unterhalb Mannheim wurde nur wenig, unterhalb Mainz kein Gold mehr angetroffen. Wir besitzen nun genaue Ausweise über die Goldgewinnung in den badischen Landen und in der Pfalz, da die gewonnenen Goldmengen der Staatskasse abgeliefert werden mußten. Die Akten des Großh. badischen Finanzministeriums reichen von 1748—1874, die der Kgl. Kammern der Finanzen der Pfalz von 1825—1862. In beiden Fällen geht die Goldeinlieferung um Mitte der 60er Jahre derart herunter, daß der Staat kein Interesse mehr an der Einlieferung so kleiner Goldmengen hatte. Die größte Jahreserzeugung hatte das Jahr 1831 in Baden mit 12,898 kg, 1831—1832 in der Pfalz mit 4,987 kg; das ganze Jahrzehnt 1830—1839 zeigt höhere Goldausbeuten wie sonst erhalten wurden. Die letzte Menge Gold (6 g) wurde 1900 in Speyer für einen Liebhaber gewaschen. Jene Maximalleistung in Baden wurde von 405 Wäschern aus 37 Ortschaften geliefert. Wenn auch diese Goldmengen an und für sich unbedeutend erscheinen, so sind sie doch im Vergleich zu den sonst in Deutschland (aus einheimischem Erz) gewonnenen Mengen (1850 3,8 kg) erheblich, auch ist zu bedenken, daß die ganze

Weltproduktion um das Jahr 1800 nur etwa 17000 kg betrug, und daß der gewaltige Aufschwung erst mit den 50er Jahren einsetzt. Im Mittelalter lagen diese Verhältnisse natürlich weit günstiger.

Der Ursprung des Goldes, welches sich im Rhein findet, kann selbstredend nicht hinter dem Bodensee zu suchen sein. Tatsächlich findet sich Gold erst nach Eintritt der Aar. Dieser Fluß mit seinen Nebenflüssen Reuß und den beiden Emmen, in denen ebenfalls Gold gewaschen wurde, ist also als der eigentliche Goldzubringer anzusehen. Das Gold und die im Rhein befindlichen Gerölle sind größtenteils alpinen Ursprungs. Durch die Wascharbeit, welche der Strom fortwährend selbst besorgt, werden die Gesteins-trümmer zu Sand zerrieben, die sandigen Teile werden weiter befördert, die schweren Goldpartikelchen bleiben liegen oder rücken nur langsam von der Stelle. So kommen die größeren Goldanhäufungen am Oberlaufe zustande, und so erklärt sich auch die Tatsache, daß die Goldflitterchen z. B. bei Speier viel kleiner und feiner sind, als z. B. bei Straßburg. Da die Zerstörung des anstehenden goldhaltigen Gesteins nur sehr langsam vor sich geht und die Nachlieferung von Gold nur sehr gering ist, so mußte bei einem 2000jährigen Waschbetriebe die Ergiebigkeit der Goldgründe schließlich zurückgehen. Der Goldgehalt des Oberrheins muß aber anfänglich ganz enorm groß gewesen sein, dafür sprechen folgende Tatsachen. Im eigentlichen Keltenlande, im ganzen Gebiete des Rheins, trat von Hause aus die Goldmünze als Wertmesser auf; hier wurde bis zu Cäsars Zeit allein und in großen Mengen Gold zu Münzen geschlagen. Dies ist um so auffälliger, als in Griechenland und an den Küsten des Mittelmeers die Silbermünze, in Italien anfangs nur Kupfer als Wertmesser, diente und nur allein in Asien Goldmünzen in größerer Menge geschlagen wurden. Goldmünzen von verschiedenen am Rhein wohnenden Stämmen, nämlich den Treviris, Mediomatrici, Rauracis und Helvetiern sind uns erhalten. Diese ausgedehnte und langdauernde Goldprägung ist also durchaus selbständig. Das Material für die Vermünzung kann nur der Rhein und höchstens noch einige französische Flüsse geliefert haben, da andere Goldvorkommen in diesen Gegenden nicht bekannt sind. Hiernit in Übereinstimmung sind die Angaben alter Schriftsteller über den fabelhaften Goldreichtum Galliens. Noch greifbarer tritt die Größe der Goldmenge, welche der Waschbetrieb anfangs geliefert hat, vor unser Auge, wenn wir sehen, welche Riesenmengen durch Cäsar bei der Eroberung Galliens nach Rom flossen.

<sup>2)</sup> Z. Berg. Hütt. Sal. 1903, Dez.

Ein sehr lebendiges Bild entwirft Nissen hiervon. Cäsar erhielt im Jahre 58 v. Chr. die Verwaltung der Po-Ebene und der Provence auf 10 Jahre. Er benutzte diese Machtfülle um Gallien (die heutige Schweiz, Rheinland, Belgien und Frankreich) zu erobern. Dort schulte er sich sein Heer und sammelte die Geldmittel, die er benötigte, um den Umsturz der Republik zu bewerkstelligen. Im März 58 zog er mit Schulden beladen ab, nach Ablauf des Sommers flossen schon ungeheure Goldmengen nach Rom. Das Forum war zu klein, er kaufte Häuser und riß sie nieder, dabei bezahlte er an der Nordseite für das Quadratmeter 10000 M, die Baustelle für den Venustempel kam ihm auf  $17\frac{1}{2}$  Millionen M, er errichtete ein Volksgebäude in Marmor auf dem Marsfelde, schuf einen wundervollen Park in einer Vorstadt, unterhielt Fechterbanden in Kapua und Ravenna. Im Jahre 50 erhielt der Konsul Aemilius Paulus 7 Millionen M für sein Schweigen, der Volkstribun Curio  $10\frac{1}{2}$  Millionen M für sein Reden. Beim Triumph im Jahre 46 v. Chr. erhielt jeder Soldat 20000 Sesterzen (= 4210 M), die mit 200 Goldstücken ausbezahlt wurden. Da man 40—50000 Mann Kerntuppen für die Eroberung Galliens annehmen kann, so gibt das allein für 200 Millionen M in Gold. Diese Goldzufuhr in Rom veranlaßte den Übergang von der Silberwährung zur Goldwährung. Die Goldmünze, der aureus, wurde so massenhaft geschlagen, daß in einem 6 Jahre nach Cäsars Tode vergrabenen Schatze sich allein 80000 Stück davon fanden. Infolge dieses Goldüberflusses sank das Wertverhältnis zwischen Gold und Silber von 1 : 11,91 auf 1 : 8,93. Da der größte Teil dieser Goldmengen zweifellos dem Rheine entstammte, so ergibt sich von selbst die Ergiebigkeit dieser Goldquelle.

Ausmünzungen von Rheingold haben übrigens auch in späteren Zeiten noch stattgefunden, und zwar bis in die 60er Jahre, bis die geringen Goldmengen diese Art der Verwendung von selbst verboten. Wir besitzen Rheingoldmünzen von den Pfalzgrafen und bayrischen Königen, von verschiedenen badischen Großherzögen und dem Erzbischof von Mainz. Interessant für Mannheim ist eine Rheingoldmünze von Karl Theodor, die auf der einen Seite Goldwäscher bei der Arbeit, ausgerüstet mit Waschbrett, Faß und Sichertrog, und im Hintergrunde die Stadt Mannheim zeigt. 1679 wurde in Mannheim eine große 60 Dukaten schwere Rheingoldmünze geprägt, die der Fürst selbst bei der Grundsteinlegung der Konkordia-Kirche einlegte. Nach der Zerstörung der Kirche 1689

wurde die Münze wieder herausgenommen, sie existiert noch. Die Pfalzgrafen besaßen auch große Prunkgeschirre aus Rheingold.

Die Art der Gewinnung des Goldes aus dem Sande hat sich in den letzten 500 Jahren fast gar nicht geändert, die Waschmethode wurde an allen Orten am Rhein in fast der gleichen Weise ausgeführt. Das Hauptwaschgerät ist die Waschbank, eine 1,5—2 m lange, 50—90 cm breite Holzplatte mit wenig erhöhten Seitenleisten, welche mit drei abnehmbaren rauen wollenen Tüchern belegt ist. Die Waschbank wird auf zwei ungleich hohen Böcken in geneigter Stellung am Wasser aufgestellt. Über dem obersten Ende befindet sich ein hölzerner Sturzkorb zum Abfangen des groben Gerölles. In diesen Sturzkorb werden mehrere Schaufeln voll von dem zuvor aufgehäuften waschwürdigen Sande geworfen, dann mit dem Wasserschöpfer so lange Wasser aufgegossen, bis aller Sand durch den Korb und die Tücher hinuntergewaschen ist. Auf den Tüchern bleiben die Goldfitterchen und der schwere dunkle Sand (Magnet- und Titaneisensand) hängen, während der feine weiße Sand weggeschwemmt wird. Nachdem mehrere Füllungen verwaschen, werden die Tücher abgenommen und der schwarze Sand in einem Wasserfaß abgewaschen. Der so angereicherte Sand wird dann in einem kahnförmigen Holzgefäß weiter gesichert, bis der weiße Sand ganz von dem schwarzen geschieden ist. Die Extraktion des Goldes erfolgt dann durch Amalgamation, indem (oberhalb Kehl) in einem hölzernen Schiffchen, oder (unterhalb Kehl und in der Pfalz) in einer irdenen Schüssel Sand und und Quecksilber gut durcheinandergebracht werden. Schließlich wird der Sand vom Quecksilber abgeschwenkt und das Amalgam in einem Löffel ausgeglüht oder aus einem Flintenlaufe in Wasser abdestilliert. Der Feinheitsgrad des so gewonnenen Goldes betrug im Mittel 22 Karat 5 Grän (932/1000). Das in Baden gewonnene Gold wurde in der Münze von Mannheim verprägt. Ein Goldwäscher konnte täglich mit seinem Apparate nur rund 4 cbm Sand verwaschen. 1 cbm Sand gibt durchschnittlich 2 kg angereicherten Sand für die Amalgamation und enthält 0,015 bis 1,011 g Gold (= 0,008—0,562 g pro Tonne). Die gewöhnliche Waschsorte enthielt 0,24 g Gold im cbm oder 0,13 g in der Tonne Sand. Daraus ergibt sich der mögliche Tagesverdienst.

Nun liegt zwar die ganze Rheinebene bis Mannheim voll goldhaltigen Sandes, dessen Metallgehalt viele Millionen Mark wert sein mag, aber an nur verhältnismäßig wenigen Orten hat der Strom die Goldpartikelchen

so weit angereichert, daß der Waschbetrieb lohnt. In der Regel entsteht ein waschwürdiger Goldgrund dann, wenn der Strom eine Kiesbank vom Ufer abreißt, bald bildet sich eine neue Bank, an deren Kopfende der schwere schwarze Magneteisensand und die Goldkörner liegen, während sich die feineren Sandteile weiter abwärts niederschlagen. Das Gold liegt dann meist oben auf, manchmal liegt auch noch etwas Sand darüber, selten aber ist die goldhaltige Schicht über 15—20 cm stark. Diese eigenartige Lagerung und der beständige Wechsel der Goldgründe verhindern die Möglichkeit einer maschinellen Bearbeitung des Flußbettes etwa mit Goldbaggern, und damit ist auch der Gedanke an eine Extraktion mit modernen Mitteln, Cyanidlaugerei oder Chloration aussichtslos. Außerdem bilden sich mit der fortschreitenden Regulierung des Flußlaufes immer weniger Goldgründe. Selbst für die Landleute, welche die Goldwäscherei im Winter als Nebenverdienst bis in die 90er Jahre betrieben haben, lohnt die Sache nicht mehr, da der unsichere Verdienst nur ungefähr 1—1,50 M beträgt. Die Leute gehen bei den heutigen Lohnpreisen besser anderen Beschäftigungen nach.

So sehen wir leider mit dem verflossenen Jahrhundert drei ehemals blühende Zweige der Metallgewinnung am Oberrhein verschwinden. Aus volkswirtschaftlichen Gründen ist das sehr zu bedauern, da aber zur selben Zeit andere Zweige der chemischen Technik, besonders hier in Baden und der Pfalz feste Wurzel gefaßt haben, die weniger auf die heimischen Bodenschätze angewiesen sind, so sehen wir darin einen vollwertigen Ersatz und wollen wünschen, daß diesen neueren Unternehmungen zum Segen des Landes eine lange Dauer beschieden sein möge.

## Fortschritte der technischen Elektrochemie im Jahre 1903.

Von Dr. EMIL ABEL.  
(Fortsetzung von S. 982.)

**Zink.** A. Salgues<sup>42)</sup> beschreibt einen von ihm konstruierten Ofen, wie er in Ariège in Betrieb ist, und der in mancher Beziehung dem zur Bereitung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege ähnelt. Oxydische oder geschwefelte Erze werden in einem elektrischen Schachtofen mit Flußmitteln, Kohle u. dgl. erhitzt, das Zink schmilzt unter einer fast zinkfreien Schlacke und wird entweder im

flüssigen Zustande abgestochen oder abdestilliert, letzteres namentlich dann, wenn gleichzeitig Zinkweiß hergestellt werden soll. Auf diese Weise sollen aus zinkreichen Erzen an 97%, aus ärmeren Erzen noch immer 90% des Gesamtzinks bei guter Kraftausbeute erhalten werden.

Zur elektrolytischen Gewinnung von Zink in wässrigen Lösungen liegt eine Mitteilung<sup>43)</sup> über das bekannte Mondsche Verfahren zur Herstellung dichter Zinkniederschläge durch gegenseitiges Aneinanderpressen und -reiben rotierender walzenförmiger Kathoden vor, das auch patentlich<sup>44)</sup> geschützt ist. S. S. Sadtler<sup>45)</sup> will Zink und Schwefelzink enthaltende Erze — im letzteren Falle unter Abscheidung von Schwefel — durch eine alkalische Lösung von Natriumhypochlorit in Lösung bringen und hieraus Zink elektrolytisch fällen; das an der Anode entweichende Chlor soll zur Regenerierung der Hypochloritlauge dienen. Die Ausführbarkeit dieser Methode bleibe dahingestellt. W. Strzoda<sup>46)</sup> veröffentlicht seine Erfahrungen über elektrolytische Metallproduktion, insbesondere über Zinkgewinnung auf nassem Wege, ohne jedoch hierbei neues mitzuteilen.

**Kupfer.** F. J. Schwab und J. Baum<sup>47)</sup> haben nach einem Berichte W. D. Bancrofts<sup>48)</sup> die Bedingungen für die möglichst ökonomische Kupferraffination sehr eingehend geprüft und sind zu wichtigen Ergebnissen gekommen, die sie in einer großen Zahl von Tabellen übersichtlich dargelegt haben. Auch in diesem Falle zeigt es sich wieder, daß nur von systematischer Durcharbeitung des betreffenden Gebietes die endgültige Lösung von Fragen zu erwarten ist, welche die Technik allerwärts stellt, und daß, wenn auch, wie aus der dem Bancroftschen Vortrage sich anschließenden Diskussion hervorgeht, Laboratoriumszahlen in der Praxis stets eine mehr oder minder bedeutende Modifikation erfahren, zielbewußte experimentelle Arbeiten auf technischem Boden der Praxis einen sehr willkommenen Wegweiser für ihre Bestrebungen zu geben vermögen. Ref. glaubt dies hervorheben zu sollen, nicht etwa, weil er der Meinung ist, daß die ohnehin hoch entwickelte Technik der Kupferraffination gerade durch die genannte Arbeit einen wesentlichen Fortschritt erfahren dürfte, sondern nur um gelegentlich eines Beispiels dem engeren Anschluß von Technik und

<sup>43)</sup> L'ind. électrochim. 7, 4.

<sup>44)</sup> D. R. P. Nr. 134862.

<sup>45)</sup> Elektrochem. Z. 10, 1.

<sup>46)</sup> Chem.-Ztg. 27, 741.

<sup>47)</sup> The Journ. of Phys. Chem., 7, 493.

<sup>48)</sup> IV. Hauptversammlung der Amerikanischen Elektrochem. Gesellschaft, 1903.

<sup>42)</sup> Revue pratique de l'électricité, 7, 83; Eclair. électr., 36, 465; Berg- u. Hüttenm.-Ztg., 62, 580.