

Figur 10 und 11 dargestellte, durch die Ofenabgase bewirkte Vorwärmung der Luft kann dieser Gasverbrauch noch um 20% reduziert werden oder, was dasselbe ist, mit dieser Vorwärmung der Luft kann mit einem bestimmten Quantum eines ärmeren Gases derselbe Heizeffekt erreicht werden, wie ohne diese Vorwärmung mit einem Gase von höherem Heizwerte.

Auch für Martinöfen wird die Schnabel-Bonefeuerung vorteilhafte Verwendung finden.

Ganz besonders wird die neue Feuerung aber in der chemischen Industrie mit großem Nutzen zum Schmelzen und Verdampfen benutzt werden. So stellt Fig. 12 einen Ofen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen dar, deren Schmelzpunkt etwa unter 700° liegt, z. B. von Blei, Lettermetall usw. In dem eisernen, zylindrischen, außen von einer Isolierschicht umhüllten Gefäß steht aufrecht ein mit feuerfestem Füllmaterial dicht angefülltes Heizrohr von etwa 80 mm Durchmesser, welches unten in bekannter Weise mit einem feuerfesten, durchbohrten

bei der das Gas-Luftgemisch in eine, durch eine poröse Schamotteplatte abgeschlossene Kammer eintritt und in der Schamotteplatte selbst zur Verbrennung kommt. Beim Betrieb wird zunächst nur Gas in die Kammer eingelassen, welches auf der äußeren Oberfläche der Schamotteplatte austritt und, angezündet, mit Flamme verbrennt. Nun wird Luft zugeleitet, wodurch die Flamme sofort farblos wird und sich von der Oberfläche der Platte in deren Inneres zurückzieht und unter der Oberfläche aufs lebhafteste weiterbrennt, wobei von der Oberfläche eine sehr intensive Wärmestrahlung ausgeht, welche mit großem Vorteil z. B. zum Eindampfen hochkonzentrierter Lösungen benutzt werden kann. Der Umstand, daß diese Diaphragmafeuerung in jede

Lage gebracht werden kann, die Be- strahlung also in jeder Richtung, z. B. auch von oben her,

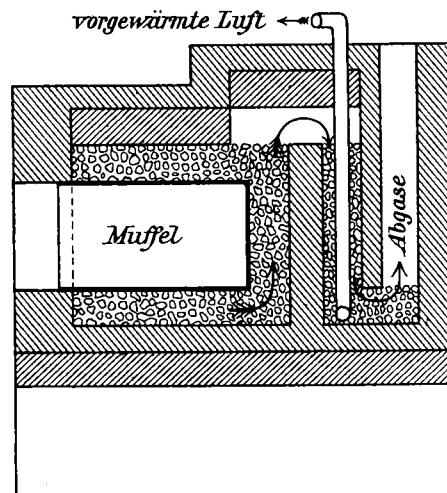


Fig. 11.

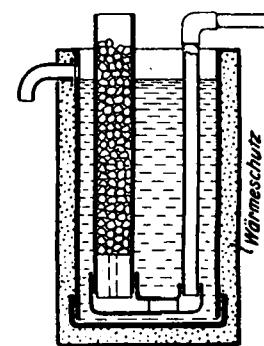


Fig. 12.

erfolgen kann, macht diese Feuerung besonders vorteilhaft.

Erwähnt sei noch, daß die Schnabel-Bonefeuerung besonders auch überall da am Platze ist und Anwendung finden wird, wo bei den jetzigen Feuerungen zur Erreichung einer hohen Temperatur und zur energischen Durchführung des Prozesses die Flamme das Ofengut direkt berühren muß. Verunreinigungen des Ofengutes durch die Flamme also unvermeidlich sind. In diesen Fällen wird man jetzt die Schnabel-Bonefeuerung anwenden, bei der sehr hohe Temperaturen in einem geschlossenen Raum erzeugt werden können und durch entsprechende Anordnung der katalysierenden Masse die Wärme nach Belieben geregelt und verteilt werden kann.

Auch dürfte der Umstand, daß die vollständige Verbrennung schon bei dem theoretisch notwendigen Luftquantum erfolgt, die Gewinnung von Kohlensäure und Sticksstoff aus den Verbrennungsgasen möglich und vorteilhaft erscheinen lassen.

Jedenfalls ist es zweifellos, daß die Schnabel-Bonefeuerung einen ganz bedeutenden Fortschritt in der Heizungstechnik bedeutet und der größten Beachtung wert ist.

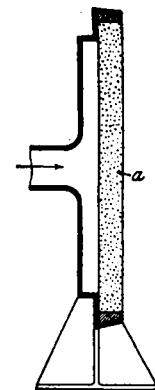


Fig. 13.

Über das Wolfram und die Geschichte seiner Duktilisierung.

Dr. N. L. MÜLLER.

(Vortrag, gehalten im Niederösterreichischen Gewerbeverein in Wien in der Abteilung für angewandte Chemie am 6. März 1918.)

(Eingeg. 10.6. 1918.)

Das Element Wolfram ist schon vor 130 Jahren entdeckt worden. Es findet sich in großen Lagerstätten in Form von Verbindungen mit Sauerstoff und Eisen, Blei, Calcium, Mangan als Wolframit, Stolzit, Scheelit, Hübnerit. Die Fundstätten befinden sich meistens in der Nähe von Zinnerzlagerstätten oder Bleierzgängen in Queensland, Ne-

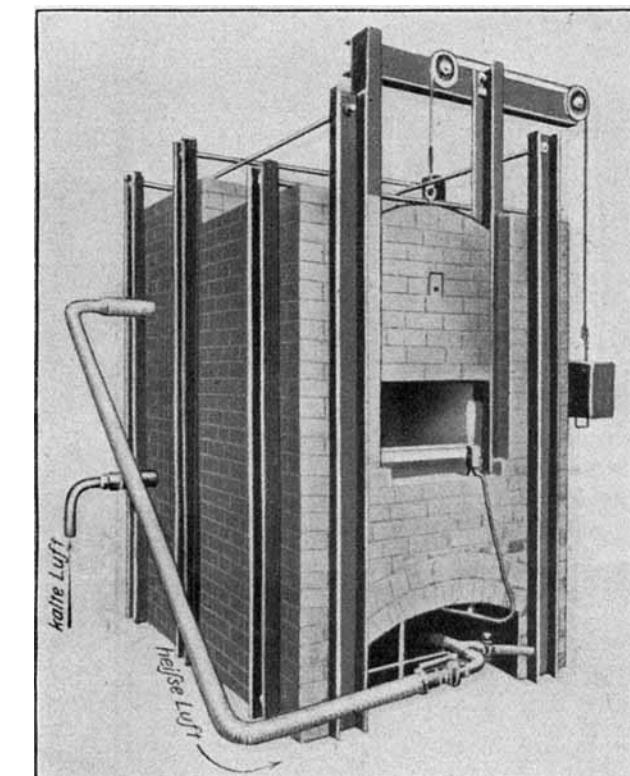


Fig. 10.

Pfropfen verschlossen ist, durch den das Gas-Luftgemisch eintritt, welches in den Heizrohren zur Verbrennung kommt und das Metall sehr rasch und unter bedeutender Gasersparnis zum Schmelzen bringt. Der beobachtete Nutzeffekt ist rund 70%.

Bei Schmelzvorgängen kann durch entsprechende Verteilung das Füllmasse leicht die Zone der größten Erhitzung dahin verlegt werden, wo die meiste Wärme nötig ist, während anderen Teilen der Schmelzvorrichtung trotz gleichbleibender Gaszufuhr weniger Wärme zugeführt wird. Es ist dieses von größter Wichtigkeit in Fällen, wo, wie beim Schmelzen vieler Salze, die Substanzen, so lange sie fest sind, zum Schmelzen eine große Wärmezufuhr gebrauchen, bei eingetretener Schmelzung aber die Wärmezufuhr unterbrochen werden muß, weil das geschmolzene Gut sonst leicht überhitzt werden und sich zersetzen würde.

Dasselbe gilt für viele Verdampfungen, bei denen in der Verdampfungszone eine große Wärme herrschen muß, dort aber, wo das Trockengut sich ablagert, die Temperatur zu reduzieren ist.

Eine sehr interessante, gerade für die chemische Industrie wertvolle Anwendung der Schnabel-Bonefeuerung ist die in Abb. 13 dargestellte Diaphragmafeuerung,

vada, Connecticut, Californien, Colorado, Chile, Massachusetts, Cornwall, auch im Erzgebirge, Zinnwald in Sachsen, Ungarn im Komitat Szatmar und an vielen anderen Orten.

Jedes Jahr werden neue Lagerstätten entdeckt — erst vor ganz kurzem wurde eine reiche Scheelitader in Australien, Chiltern, Viktoria aufgedeckt —, so daß trotz des steigenden Bedarfes eine Erschöpfung der Wolframquellen nicht zu befürchten ist.

Die Aufarbeitung der Erze geschieht meistens in der Weise, daß die früher erwähnten Mineralien mit Natriumcarbonat einem oxydierenden Rösten unterworfen werden. Bei diesem Prozeß bilden sich Natriumwolframate, die, da sie in Wasser löslich sind, durch einfaches Auslaugen des Röstgutes mit Wasser gewonnen werden. Versetzt man nun die Wolframatlösung mit Säuren, so fällt unlösliche Wolframsäure aus, welche durch Erhitzen in das gelbe Wolframsäureanhydrid, Wolframtrioxyd, umgewandelt wird. Man kann auch auf verschiedenen anderen Wegen aus den Wolframerzen das Wolframtrioxyd gewinnen. Dieses Wolframtrioxyd wird als Ausgangsmaterial für die meisten Wolframpräparate verwendet.

Wolframverbindungen werden schon seit langem viel verwendet.

Im Jahre 1824 fand Wöhler, daß man durch Reduktion von Alkaliwolframat mit Wasserstoff verschiedene farbige Verbindungen erhält, die in Säuren und Alkali unlöslich sind, metallischen Glanz besitzen und gute Leiter der Elektrizität sind.

Seitdem hat man durch verschiedene Reduktionsmethoden, wie mit Zink, Zinn, Eisen oder mittels Elektrolyse eine große Zahl dieser sog. Wolframbronzen hergestellt, welche eine bedeutende Rolle in der anorganischen Farbenindustrie spielen.

Chemisch sind die Wolframbronzen Polywolframate der Alkalimetalle.

Viel verwendet wird das Natriumwolframat bzw. Metawolframat zum Imprägnieren von Geweben, welche dadurch schwer brennbar werden.

Seitdem die Eisenindustrie, durch Zusatz von Wolfram zum Eisen, den Wolframstahl, Schnelldrehstahl, in großen Mengen hergestellt, wurde auch das Interesse für das Wolfram als Metall ein regeres. Für die Eisenindustrie selbst ist es nicht nötig, reines Wolfram herzustellen, ja es darf auch beträchtliche Mengen von Kohle und Eisen enthalten.

Das Wolframtrioxyd läßt sich durch Rösten mit Holzkohle bei hoher Temperatur leicht reduzieren. Das Produkt, welches hauptsächlich ein Wolframcarbid ist, wird als hochwertiger Zuschlag für die Wolframstahlfabrikation verwendet. Das nach dem Goldschmidtverfahren hergestellte Wolfram, auch oft verwendet, ist aluminiumhaltig. Durch die direkte Reduktion des Wolframits, eines Eisenmanganwolframates mit Kohle, erhält man das Ferrowolfram, welches neben wenig Mangan, Si, Kohle, 10—20% Eisen enthält. Dieses Material findet in der Stahlindustrie am häufigsten Verwendung.

Das Wolframmetall verleiht dem Stahl große Härte, welche auch bei der Erwärmung nicht wesentlich abnimmt. Dies ist ein großer Vorteil, denn in vielen Fällen ist es darum zu tun, daß Stahlwerkzeuge, vornehmlich Drehstähle, während der Verwendung zum Schneiden oder Drehen der Werkstücke, nicht bald weich und stumpf werden infolge der dabei auftretenden Wärme.

Die bisher erwähnten Methoden, Wolframverbindungen zu reduzieren, führen zu stark verunreinigtem Metall, welches sich uns als harte, spröde, graue Masse präsentiert.

Reduziert man reines Wolframtrioxyd mit Natrium, Zink oder Wasserstoff, so gelangt man zu einem mehr oder minder feinem Pulver, das sehr reines Wolfram darstellt.

Die Reduktion des Wolframtrioxyds mit Wasserstoff geht im Verbrennungsofen bei heißer Rotglut stufenweise über das blaue W_2O_5 , braune WO_2 , schwarze Oxyd bis zum reinen Metall vor sich.

Das Wolframpulver ist je nach der Feinheit des verwendeten Trioxyds, der Temperatur und Dauer der Reduk-

tion, schwarz bis hellgrau. Das schwarze ist ein feines, das graue ein gröberes Pulver.

Für alle diejenigen Zwecke, wo es sich darum handelt, Körper aus ganz reinem Wolfram herzustellen, ist man gezwungen, eben von solchem Wolframpulver auszugehen.

Nun ist erst durch die Erfindung der Wolframlampe ein starkes Interesse erwacht, aus ganz reinem Wolfram Gegenstände, und zwar Drähte herzustellen; es ist auch lediglich das Verdienst der Glühlampenindustrie, daß das Problem in kurzer Zeit gelöst wurde. Die Geschichte des Wolframs ist in der Beziehung eng verbunden mit der Geschichte der Wolframglühlampen, so daß an der Entwicklung dieser die Geschichte der Herstellung und Duktilisierung des reinen Wolframs sich illustrieren läßt.

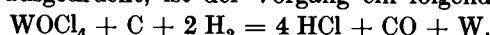
Das Wolfram besitzt von allen bisher bekannten Metallen den höchsten Schmelzpunkt. Es schmilzt nach den letzten Messungen von Pirani und Meyer¹⁾ bei 2965°. Die hohe Schmelztemperatur und geringe Verdampfbarkeit gab den Anlaß, daß dieses Metall zur Herstellung von Glühköpfen für elektrische Glühlampen herangezogen wurde. Zu diesem Zwecke mußte das Wolfram in die Form von ganz dünnen Drähten gebracht werden.

Ganz reines Wolfram, wie es für diesen Zweck erforderlich war, kann man ohne weiteres in Form von Pulver erhalten. Es wäre also am naheliegendsten, solches Wolframpulver zu sintern oder zu schmelzen und durch Walzen und Ziehen zu Draht zu verarbeiten. Es lagen auch Versuche vor, die den Schluß zulässig machten, daß man auf diesem Wege zu Wolframdraht gelangen kann. So berichtet z. B. Moissan²⁾, daß das Wolfram „wie Eisen die Eigenschaft zeigt, sich selbst weit unter seinem Schmelzpunkt zu schweißen“ oder z. B. „das reine Wolfram läßt sich feilen und schmieden“.

Die Erfinder aber sahen die Tatsache, daß das aus dem Wolframpulver erschmolzene oder gesinterte Metall hart und spröde ist und erst bei dunkler Rotglut genügende Dehnbarkeit besaß, um mechanische Behandlung zu vertragen.

Fast durchwegs Chemiker, griffen nun die Erfinder, um das schwierige und ihnen wenig geläufige Verfahren zur Bearbeitung des Wolframs in der Wärme zu vermeiden, zu chemischen Methoden, um zu drahtförmigen Gebilden aus Wolfram zu gelangen. Schon im Jahre 1898 erhielt Auer v. Welsbach ein Patent³⁾ zur Herstellung von Glühfäden aus reinem Osmium; es galt also nur die in diesem Patente angegebenen verschiedenen Verfahren auf das Wolfram zu übertragen. Es entstand auch eine große Zahl anderer Erfindungen, nach denen man leicht zu Wolframglühköpfen gelangen konnte. Ich will hier nur ganz kurz die wichtigsten Verfahren besprechen, nach denen die meisten Glühlampenfabriken gearbeitet haben: 1. Die Substitutionsmethode; 2. das Spritzverfahren mit organischen Bindemitteln; 3. das Kolloidverfahren.

Die Erfinder der Substitutionsmethode waren Dr. Alexander Jüst und Franz Hanaman⁴⁾ in Wien. Das Prinzip dieser Methode beruht darauf, daß ein elektrisch erhitzter Kohlenfaden in einer Atmosphäre von Wolframoxychloriden und wenig Wasserstoff sich in einen reinen Wolframfaden umwandeln läßt. Der gesamte Kohlenstoff wird in diesem Falle durch den Sauerstoff aus dem Wolframoxychlorid zu CO wegoxydiert, während der Wasserstoff die Bindung des Chlors besorgt. In der chemischen Formelsprache ausgedrückt, ist der Vorgang ein folgender:



Das Spritzverfahren mit organischen Bindemitteln ist im Grunde dem Osmiumverfahren von Auer entnommen und für das Wolfram adaptiert. Nach diesem Verfahren wird Wolframpulver mit Zucker, Gummi, Tragant oder anderen organischen Bindemitteln zu einer Paste verrieben und durch Diamantdüsen zu Fäden gepreßt. Diese Fäden werden nun zuerst im Gebläseofen in reduzierender Atmosphäre verkohlt, so daß sie zum Schluß nur aus Kohle und

¹⁾ Berichte der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1912, 426.

²⁾ Moissan, Der elektrische Ofen, 1900, S. 215 u. 218.

³⁾ D. R. P. 138 135, vom 19./1. 1898.

⁴⁾ D. R. P. 154 262, vom 15./4. 1903.

Wolfram bestehen. Nun wird ein solcher Faden durch elektrischen Strom in einer Atmosphäre von Wasserstoff und ganz wenig Wasserdampf auf ca. 1100° erhitzt. Der Wasserdampf wirkt oxydierend auf den Kohlenstoff, während das Wolfram infolge der Gegenwart von Wasserstoff unangegriffen bleibt.

In ganz kurzer Zeit läßt sich nun auf diese Weise der gesamte Kohlenstoff aus dem erhitzen Faden entfernen, und es bleibt ein ganz reiner Wolframfaden zurück. Dieser wird nun auf hohe Glut gebracht und stark gesintert.

Ein sehr originelles und geistreiches Verfahren ist das Kolloidverfahren von K u z e¹⁾. Er stellt kolloidales Wolfram her, indem z. B. ein ganz feines Wolframpulver abwechselnd mit Säuren und Alkalien so lange angeätzt wird, bis es sich in reinem Wasser glatt auflöst.

Aus der Lösung wird nun durch Zusatz eines beliebigen Elektrolyten das Wolframgel ausgefällt, welches, wiewohl es nur aus Wolfram und Wasser besteht, eine solche Klebkraft besitzt, daß es mit Zusatz von gewöhnlichem Wolframpulver zu einer plastischen Paste verrieben und durch Diamantdüsen zu Fäden gepreßt werden kann. Diese Fäden werden getrocknet und im Ofen stark geglüht, damit sie fest und für den elektrischen Strom leitend werden. Zum Schluß werden die Fäden durch elektrischen Strom hoch erhitzt und gesintert.

Die Fäden, welche nach einem der oben genannten Verfahren hergestellt wurden, haben das Aussehen eines schönen Metalldrahtes. Sie besitzen aber eine nachteilige Eigenschaft, die man gerade bei Metallen sehr ungern sieht, sie sind sehr spröde. In der Wärme kann man sie ohne weiteres biegen. In der Glühlampe selbst verhalten sich diese Fäden sehr gut und werden erst nach langem Gebrauche grobkristallinisch.

Die bedeutend zunehmende Fabrikation der Wolframlampen ließ nun aber nach Methoden sinnen, die erlauben würden, den Wolframdraht auf eine einfache Weise herzustellen, ohne dabei den großen Bruch zu haben, wie eben ein solcher bei der Herstellung dieser spröden Drähte unvermeidlich war. Auch waren die Klagen aus den Abnehmerkreisen zu berücksichtigen, die wegen der großen Zerbrechlichkeit der Fäden geführt wurden.

Es galt hier, kurz gesagt, die Wege zu betreten, die zur Duktilisierung, Dehnarmachung des Wolframs führen könnten.

Die allgemein bekannten Erfahrungstatsachen aus der Geschichte der Metallurgie sprachen dafür, daß man auf rein mechanischem Wege zu duktilem Wolfram gelangen könnte.

Da Wolframstäbe aus Wolframpulver erschmolzen oder gesintert bei gewöhnlicher Temperatur spröde sind und sich nicht bearbeiten lassen, so war man genötigt, die mechanische Behandlung, d. i. Hämmern, Walzen und Ziehen in der Wärme vorzunehmen, wo das Wolfram biegsam und weich wird.

In der Technik werden fast alle Metalle bei Rotglut aus gegossenen Blöcken zu Draht verarbeitet. Dies geschieht nicht nur wegen der enormen Ersparnis an Arbeit, die sich bei der Behandlung der in der Wärme ganz weich gewordenen Metalle erzielen läßt, sondern hauptsächlich aus dem Grunde, weil das rohe, unbearbeitete Metall gewöhnlich viel zu grobkristallin ist und beim Walzen oder Ziehen bei gewöhnlicher Temperatur, sehr bald in Stücke zerfallen würde. Durch das Walzen, Hämmern und Ziehen in der Wärme lassen sich die großen Metallkristalle, ohne ihren Zusammenhang zu verlieren, in ganz kleine Krystalle zertrümmern, und es entsteht eine feinkristalline Struktur mit vielen Gleitflächen, welche die Dehnbarkeit der Metalle bei gewöhnlicher Temperatur bedingt.

Wir werden später sehen, daß diese bei allen anderen Metallen gemachten Erfahrungen auch für das Wolfram zutreffen. — Ich möchte zuerst versuchen, zu erklären, warum es verhältnismäßig solange gedauert hat, bis es versucht wurde, auch Wolfram durch mechanische Behandlung in der Wärme mittels Ziehen, Hämmern und Walzen zu duktilisieren.

Ich habe schon vorher erwähnt, daß mit allen Versuchen, welche das Wolfram betrafen, hauptsächlich Chemiker beschäftigt waren.

War nun diesen die Technik des Ziehens und Walzens der Metalle schon an sich nicht sehr geläufig, so war die Bedingung, daß das Wolfram nur in der Hitze behandelt werden darf, geeignet, die Erfinder von dem Betreten dieses Arbeitsgebietes vollends abzuschrecken. Im Patent 1904 von K u z e¹⁾ ist dies besonders schön zum Ausdruck gebracht: „Dem Ausziehen so spröder und hochschmelzender Metalle zu allerfeinsten Drähten, wie sie für die Herstellung von Glühkörpern einzig und allein in Betracht kommen, stehen die größten technischen Schwierigkeiten im Wege. Diese Metalle werden erst bei hoher Hitze für dieses Verfahren geschmeidig genug und die Bauart der Vorrichtungen für diesen Prozeß wird überdies noch durch den notwendigen Ausschluß der Luft weiter kompliziert.“

Es war aber auch ein tief eingewurzeltes Vorurteil vorhanden, das die Erzeugung von Wolframdraht für Glühlampen auf mechanischem Wege gar nicht besonders erstrebenswert erscheinen ließ.

Die aus geschmolzenem Metall gezogenen Tantaldrähte zeigten gegenüber den nur gesinterten Wolframfäden den großen Nachteil, daß sie sehr bald, insbesondere im Wechselstrom, ganz grobkristallin wurden und sehr leicht zerfielen. Tatsächlich zeigten sich auch ähnliche Erscheinungen beim Wolframdraht, welcher nach einem Ziehverfahren von Siemens & Halske aus geschmolzenem Nickelwolfram erhalten wurde. Die Firma Siemens & Halske fand²⁾, daß Wolfram schon bei sehr geringem Nickelzusatz ganz duktil wird und sich bereits in der Kälte zu feinsten Drähten ziehen läßt. Das Nickel kann zum Schluß durch Erhitzen aus dem Draht zur Verdampfung gebracht werden, und es bleibt ein reiner, wenn auch spröder Draht zurück. Dieser Draht zeigte aber besonders große Empfindlichkeit gegenüber dem Wechselstrom und erlitt ähnliche Strukturänderungen wie der Tantaldraht.

Da nun diese Erscheinung sich auch bei Lampen mit gespritzten Fäden, dort wo sie auf Wechselstrom gebrannt wurden, wenn auch nicht in so hohem Maße, wie bei solchen mit gezogenem Draht gezeigt, und man inzwischen gelernt hatte³⁾, diese unangenehme Nebenerscheinung, nämlich die Krystallisation, durch gewisse Zusätze, die dem Wolframmaterial einverlebt wurden, über die Nutzlebensdauer der Lampe hinaus zu verzögern, so konnte man nunmehr diese Erfahrung auch auf die Herstellung gezogener Drähte anwenden. Nebenbei bemerkt, verleihen diese Zusätze den gespritzten Fäden noch andere Eigenschaften, die ich später ausführlich besprechen werde.

In einem Patente⁴⁾ spricht Siemens & Halske von den Vorurteilen, die Fachleute bezüglich der Verwendung gezogenen Wolframs für Glühlampen hatten: „.... Daß man bisher gar nicht daran dachte, gezogene Drähte für die Glühkörper aus jenen Metallen in Betracht zu ziehen, mag auf einer ganzen Reihe von Umständen und falschen Anschauungen beruht haben“

Durch die Arbeiten von Siemens & Halske wurde schließlich das Duktilisierungsproblem des Wolframs besonders aktuell. Es galt nun vor allem, das lange ventilierte Problem praktisch durchzuführen — die Bearbeitung des Wolframs in der Wärme. Die Ausführung solcher Versuche schien jedoch den Chemikern in Europa zu schwierig, und sie zog es vor, nach den Ursachen zu suchen, welche das Wolfram bei gewöhnlicher Temperatur so spröde machen. Man setzte viele Elemente in Verdacht, daß diese als Verunreinigung dem Wolfram schädlich sind, und ersann Methoden, das Wolfram von den geringsten Spuren fremder Elemente zu befreien.

Während nun die Chemiker in Europa auf rein chemischen Wegen versuchten, das Wolfram zu duktilisieren gelang es den amerikanischen Kollegen, duktile Wolfram

¹⁾ Österr. Pat. I. c.

²⁾ D. R. P. 233 885, vom 27./9. 1907.

³⁾ Siehe brit. Pat. 24 179/1906, österr. Pat. 41 247.

⁴⁾ D. R. P. 169 928, vom 30./7. 1904.

herzustellen, und zwar nach dem vorher erwähnten mechanischen Verfahren.

Ich muß gestehen, daß wir europäischen Chemiker den amerikanischen Kollegen ihren Sieg im Wettlauf nach dem duktilen Wolfram nicht sehr gegönnt haben. Zum Teil aus guten Gründen; denn zur Duktilisierung des Wolframs war tatsächlich nichts anderes notwendig, als die, seit langem vorgesehene, Ausführung der Warmbehandlung des Wolframs. Dazu hat den Amerikanern hauptsächlich noch eine Maschine verholfen, die sog. „swaging machine“ (Hämmermaschine), die in Europa völlig unbekannt, in Amerika aber eine seit 20 Jahren viel bekannte und verwendete Maschine war. Sehr ausführlich hat Otto Ruff in Danzig in der Zeitschrift für angewandte Chemie (25, 1889) das Wolframduktilisierungsverfahren der General Electric Company (G. E. C.) in Amerika zum erstenmal beschrieben und eigene auf diesem Gebiete gemachte Erfahrungen mitgeteilt.

Bevor ich das ganze Verfahren, welches bei der General Electric Company in Schenectady ausgearbeitet wurde, bespreche, möchte ich gern ganz kurz die Bauart und Wirkungsweise der Hämmermaschine¹⁰⁾ beschreiben. Sie dürfte sicher den wenigsten bekannt sein, und deshalb eben will ich auf diese Maschine besonders aufmerksam machen.

Eine durchbohrte, vorn zu einem zylindrischen Kopf verbreiterte Stahlachse besitzt in der Mitte des verbreiterten Teiles eine Aussparung, in der sich je zwei Stahlblöckchen, Hämmer und Backen genannt, befinden. Die Hämmer sind an der Außenseite abgerundet und stehen ein wenig vor. Sie sind nach innen und außen innerhalb eines kleinen Spielraumes beweglich. Die zwei Stahlbacken füllen zwischen den Hämtern den Rest der Aussparung aus und besitzen in der Mitte, korrespondierend mit der Achsenbohrung, eine von beiden Seiten konisch verlaufende Auskehlung, die in der Mitte zylindrisch wird und das Profil des zu hämmern Stabes darstellt.

Die Stahlachse ruht drehbar in einem Lager, und der verbreiterte Teil mit den Hämtern und Backen steckt in einem innen genau zylindrisch geschliffenen, gehärteten Stahlkopf. Zwischen dem Achsenkopf und den Wänden des Stahlkopfes befindet sich ein frei beweglicher Rollenkranz mit beweglichen, auf gleichen Durchmesser genau geschliffenen Stahlrollen, die aus dem Kranze, in dem sie stecken, beiderseits, d. i. gegen die Wand des Stahlkopfes und Achsenkopfes hervorstecken. Dreht sich nun die Achse, so fliegen infolge der Zentrifugalkraft die Hämter und Backen nach außen, wodurch der Raum zwischen den Backen etwas größer wird. Deshalb kann man auch etwas stärkere Stäbe als dem Backenprofil entspricht in die Maschine hineinführen, und die Stäbe werden durch das Zusammenschlagen der Backen auf das Backenprofil heruntergehämmert.

Im nächsten Moment nämlich fahren die beiden Hämter mit den hervorstehenden, abgerundeten Seiten gleichzeitig an den korrespondierenden Stahlrollen vorbei und werden gegen die Mitte geschleudert, wodurch die Backen zusammenschlagen. Bei einer Umdrehung wiederholt sich dieser Vorgang etwa zehnmal, so daß bei einer mäßigen Umlaufgeschwindigkeit von 600 Touren 6000 Schläge in der Minute, gleichmäßig um den in die Maschine hineingeführten Stab herum ausgeführt werden.

Die Backen lassen sich leicht gegen andere mit kleinem Hämmerprofil auswechseln, mit welchen nun das Werkstück wieder behandelt wird. Auf diese Weise kann man in kurzer Zeit zu einem Draht von kaum 1 mm Dicke einen fingerdicken Stab herunterhämmern. Die Behandlung ist eine außerordentlich gleichmäßige, wie es eben aus der Konstruktion und Wirkungsweise der Maschine hervorgeht. Heiß eingeführte Stäbe werden durch die sehr kurze Berührung mit den kleinen Hämmerflächen kaum wesentlich abgekühlt. Handelt es sich also darum, auf relativ kurzer Behandlungstrecke eine ganz gleichmäßige Umwandlung des grobkristallinen Gefüges zum feinkristallinen bei einem

Werkstück vorzunehmen, so ist eine solche Maschine dafür geradezu ideal.

Die Hämmermaschine, von William H. Dayton in den Vereinigten Staaten im Jahre 1888 bereits zum erstenmal patentiert, fand in Amerika eine außerordentliche Verbreitung. Sie wird in allen Dimensionen gebaut und für die verschiedensten Zwecke benutzt. Da bei dieser Maschine das Werkstück in beliebig Abschnitten auf beliebige Durchmesser heruntergehämmert werden kann, so kann man mit dieser Maschine Effekte erzielen, die man bei gewöhnlichen Profilwalzen nicht erreichen kann. Für Juwelierarbeiten, Rohrfabrikation, Fabrikation von Automobilradspeichen werden deshalb diese Maschinen vielfach gebraucht.

(Schluß folgt.)

Das argentinische Vorbeugungspatent (patente precaucional).

Von Patentanwalt Dr. WALTER KARSTEN, Berlin.

(Eingeg. 7.6. 1918.)

Der unter diesem Titel in Angew. Chem. 26, I, 328 (1913) veröffentlichte Artikel von Sievers gibt zu einigen Bedenken Anlaß.

Nach Meinung namhafter argentinischer Sachverständiger hat das sog. Vorbeugungs- oder Sicherheitspatent (patente precaucional, Caveat) sehr wenig Wert. Die wesentliche Bedeutung, die ein solches Caveat nach dem Gesetze hat, besteht darin, daß dessen Inhaber amtlich Mitteilung gemacht werden muß, wenn ein anderer die gleiche Erfindung später zum Patent anmeldet. Der Inhaber des Caveat hat dann das Recht, gegen die Erteilung des später nachgesuchten Patentes Einspruch zu erheben. Wenn er dies innerhalb der gesetzlichen Frist tut, so hört der Patentkommissar beide Antragsteller an, aber nicht etwa im kontraktorischen Verfahren, sondern jeden für sich, und wenn er dann zu der Ansicht gelangt, das tatsächlich Identität der Erfindungen vorliegt, so ist die Folge nicht etwa, daß der Inhaber des Caveat das Patent erhält, sondern es bekommt weder der eine, noch der andere ein Patent. Im Grunde ist also ein solches Caveat so gut wie wertlos.

Wenn die Anmeldung des Sicherungspatentes nur den Zweck haben soll, die Priorität zu wahren, so ist es gerade mit Rücksicht auf den zweifelhaften Wert des Sicherungspatentes offenbar einfacher und zweckmäßiger, sofort ein regelmäßiges Patent anzumelden. Der Unterschied in den Kosten ist nicht erheblich. Bei einem fünfjährigen Patent ist sogar weniger an amtlichen Gebühren zu zahlen als bei einem Sicherungspatent, da nur die Hälfte der Gebühr von 80 Pesos fuertes bei der Anmeldung zu entrichten ist, die andere Hälfte in Jahresgebühren, während bei der Anmeldung eines Sicherungspatents 50 Pesos fuertes zu zahlen sind. Die Gesamtkosten einschließlich Anwaltsgebühren sind ungefähr gleich. Bei einem zehnjährigen Patent betragen die sofort zu zahlenden amtlichen Gebühren allerdings 100 Pesos fuertes, dafür ist aber eben auch wirklich ein bei Erteilung des Patentes voll wirksames Schutzrecht vorhanden. Fünfzehnjährige Patente kommen praktisch nicht in Betracht.

Auch der Weg, der in dem erwähnten Artikel zur Verwertung eines Patentes angegeben ist, ist keineswegs bedenkenfrei. Wenn eine ungeschützte Erfindung oder eine solche, auf die das Patent noch nicht erteilt ist, Interessenten angeboten wird, so kommt es gar nicht selten vor, daß diese sich ablehnend verhalten in der stillen Hoffnung, daß der Erfinder sich abschrecken und die Sache fallen läßt. In Ländern, wo es ein Einspruchsverfahren gibt, werden durch ein solches Vorgehen sogar nicht selten Einsprüche provoziert, wenn sie auch nur den Zweck haben sollten, den Erfinder „mürbe zu machen“. Ist dann der gewünschte Erfolg erzielt, so kann dann der Interessent vielfach die betreffende Erfindung ohne Entschädigung des Erfinders ausbeuten, und es wird letzterem häufig sehr schwer sein, den

¹⁰⁾ Hämmermaschine. William H. Dayton. V. St. P. 376 144, vom 10.1. 1888, und 515 576, 1894.