

Über Platin.

Von Dr. E. Priwoznik, k. k. Hofrat.

Nur wenige Körper sind so sehr geeignet, unser Interesse nach mehrfacher Richtung in so hervorragender Weise zu fesseln, wie das Platin.¹⁾ Namentlich ist es seine Widerstandsfähigkeit gegen Feuer und gegen die meisten chemischen Agentien, welche zuerst die Aufmerksamkeit in chemischen und industriellen Kreisen wachrief und die Veranlassung bot, dieses Metall unausgesetzt in den Dienst der Wissenschaft und Technik zu stellen. Platin war daher häufig Gegenstand physikalischer und chemischer Untersuchungen und dennoch sind auch jetzt manche seiner Eigenschaften und Beziehungen zu anderen Elementen nicht genügend ermittelt. In gediegener Form wurde es im Jahre 1750 von Watson als eigentümliches Metall erkannt, über welches zu gleicher Zeit eine Abhandlung in den Philosophical Transactions erschien. Es kommt bekanntlich in Form von Körnern und Blättchen, selten in größeren Klumpen, zumeist auf sekundären Lagerstätten, sogenannten Seifenablagerungen vor, findet sich aber auch, obgleich sehr selten in Würfeln kristallisiert auf primären Lagerstätten, in Quarzgängen, im Dioritporphyr und Serpentin, und ist im rohen Zustande mit 16 bis 20 % anderer Metalle, wie Eisen, Kupfer, Iridium, Rhodium, Ruthenium, Palladium, Osmium u. a. verunreinigt, weshalb es von J. Hausmann²⁾ (1813) Polyxén (griech. polyxénos, viele Gäste habend) genannt wurde. Zuerst wurde es in den Goldwäschereien am Flusse Pinto in Neugranada (Südamerika), später in Brasilien auf St. Domingo (1800), in Californien und auf der Insel Borneo (1831) gefunden. Die Metallurgen Südamerikas hielten es für völlig wertlos und beseitigten es absichtlich um die Hüttenleute zu hindern, das Gold damit zu fälschen. Die erste Nachricht über Platin ist aus Neugranada durch den spanischen Mathematiker Antonio d'Ulloa im Jahre 1736 nach Europa gekommen. Gueyárd entdeckte es in manchen Massengesteinen, auch im Fahlerz, Bleiglanz und Schwefelkies. Im chemischen Laboratorium des k. k. General-Proberamtes in Wien sind gleichfalls in einzelnen Mustern von Pyrit und Fahlerz Spuren von Platin nachgewiesen worden. Zu uns kommt das meiste Platin aus Rußland, wo es seit dem Jahre 1822 aus dem Sande der Flüsse des westlichen Abhanges am Ural durch Waschen gewonnen wird. Aus dem gewaschenen Erz wird die geringe Menge Gold durch Quecksilber und das Eisenerz durch Magnete ausgezogen.³⁾ Das in dieser Weise aufbereitete Erz wird unter der Bezeichnung „rohe Platina“ mit 20 bis 24 % fremden Bestandteilen in den Handel gebracht. Das Waschen des Sandes geschieht an den Fundstellen,

die Aufbereitung durch Amalgamation in Nischny Tagilsk.⁴⁾ Die Bestandteile des aufbereiteten, meist dunkelgrauen Erzes sind: Legierungen des Platins mit Iridium, Rhodium und Palladium, goldhaltiger Quarz, Zirkon, Chromeisen, Titaneisen, Osmiumiridium in drei Formen, metallisches Eisen und Kupfer. Platinerze werden auch in betrügerischer Absicht verfälscht. Man vermengt sie mit Feilspänen von Gußeisen oder mit Eisenstückchen, welche den Platinkörnern mit rostartigem Überzug ähnlich sind. Ein anderes, angeblich aus Goroblagodat am Ural stammendes, nicht magnetisches Platinerz von heller Farbe enthielt nur 2.36 % Platin; alles übrige war Osmiumiridium. Geschichtlich interessant ist, daß die Entdeckung des Platins am Ural die Veranlassung zu der denkwürdigen Reise war, welche Alexander von Humboldt, G. Rose und Ehrenberg in den Jahren 1829 und 1830 unternahmen, um die wissenschaftliche Erforschung dieses ausgedehnten Gebirges vorzunehmen.

Das Platin fand lange Zeit keine Verwendung, weil man es weder chemisch noch mechanisch bearbeiten konnte. Der erste, welchem es gelang Platin in Barrenform zu bringen, war der französische Chemiker Chabaneau, zu dessen Ehren König Karl III. eine Medaille aus diesem Metall mit der Jahreszahl 1783 prägen ließ. Die Erfindung, Platin in gediegene Form zu bringen, blieb dennoch einige Zeit ohne Erfolg und geriet sogar in Vergessenheit, so daß Gegenstände aus diesem Metall bis zum Jahre 1830 mehr oder weniger curiosa waren. Wollaston,⁵⁾ welcher sich durch 25 Jahre mit der Reinigung und Verarbeitung des Platins beschäftigte, war es, welcher die Schweißbarkeit dieses Metalles erkannte und dadurch den Grund zu der jetzt so hochentwickelten Platinindustrie legte. Sein Verfahren besteht darin, den durch Erhitzen von Platinsalmiak erhaltenen Platinschwamm im nassen Zustande in zylindrische Metallformen zu bringen, ihn mittels stählerner Stempel stark zusammenzupressen, heftig zu glühen und hierauf mit Hämmern zu bearbeiten.

Die Platinindustrie, welcher die bedeutenden Fortschritte der Chemie zu danken sind, weil sie höchst feuerbeständige und gegen die meisten Agentien widerstandsfähige Gefäße liefert, die in größeren Formen auch der chemischen Technik wesentliche Dienste leisten, wurde zuerst in Rußland besonders gefördert, woran der große Reichtum an Platin am Ural die Veranlassung bot. Selbst zur Prägung der Münzen wurde es herangezogen. Von 1827 bis 1845 sind 4,146.504 Rubel aus 14.250 kg Platin geprägt und die geprägten Stücke (Drei-, Sechs- und Zwölfrubel), zu deren Annahme niemand verpflichtet war, in den Verkehr gesetzt worden. Bei

¹⁾ Platina im Spanischen: Diminutivum von plata, Silber (Halbsilber, Kleinsilber, auch Weißgold).

²⁾ Professor der Mineralogie in Göttingen, gest. 1859.

³⁾ Nach T. Wilm wäre die Reinigung mit Magneten ohne praktischen Wert, weil nach seinen Erfahrungen auch ein Teil des Platinerzes vom Magnete angezogen wird. Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. 1883, 16/A, S. 664.

⁴⁾ P. Tunner, Rußlands Montanindustrie, 1871, S. 78.

⁵⁾ Hyde William Wollaston, geb. 6. Aug. 1766 in Norfolkshire, gest. 22. Dez. 1828 in London, Entdecker des Palladiums und Rhodiums im Platinerz, Erfinder des Kryophors und Reflektionsgoniometers, eines galv. Trogapparates, usw

den großen Schwankungen des Platinpreises und der Unmöglichkeit einen konstanten, wirklichen Wert dieser Münzen festzustellen, konnten sie sich nicht bewähren, weshalb sich 1845 die russische Regierung entschloß, die Prägung von Platinmünzen einzustellen und die im Verkehr befindlichen Stücke einzuziehen. Im Jahre 1858 war an der Petersburger Münze der Platinvorrat wieder auf 900 Pud, entsprechend 14.743 kg gestiegen; dabei war die Ausbeute an Platin auf den Kronwerken am Ural bedeutend größer als früher, weshalb eine Kommission einberufen wurde, welcher die Aufgabe zufiel, die Modalitäten festzustellen, unter welchen zur neuerlichen Ausprägung von Münzen aus Platin geschritten werden könnte. Diese Kommission erklärte sich aber aus den bereits angeführten und anderen triftigen Gründen entschieden gegen die Wiedereinführung von Platinmünzen, weshalb von da an die Platinindustrie in Rußland freigegeben und die obligatorische Reinigung des Rohplatin durch das Münzamt in Petersburg aufgehoben wurde.⁶⁾

Von dieser Zeit an waren die im Ural jährlich gewonnenen Rohplatinmengen sehr verschieden, wie folgende Zahlen zeigen:

1862 . . .	142 Pud ⁷⁾	1 Pfund =	2326.5 kg
1863 . . .	30 "	2 "	= 599.4 "
1864 . . .	24 "	9 "	= 396.7 "
1865 . . .	138 "	32 "	= 2273.8 "
1867 . . .	107 "	38 "	= 1768.3 "
1871 . . .	125 "	6 "	= 2050.1 "
1873 . . .	96 "	— "	= 1572.6 "
1875 . . .	94 "	— "	= 1539.8 "

In den Siebzigerjahren des 19. Jahrhunderts betrug die Ausbeute an Platin in Rußland durchschnittlich 2005.8 kg, im Jahre 1909 nahezu 5000 kg.⁸⁾

Von großem Einfluß auf die Entwicklung der Platinindustrie waren auch die mehrjährig fortgesetzten Untersuchungen der französischen Chemiker Sainte-Claire-Deville⁹⁾ und Debray über Platin und Platinmetalle. Es gelang ihnen 1857 bis 1859 das Platin in größeren Mengen mittels Knallgas in einem Ofen aus gebranntem Kalk so vollkommen zu schmelzen, daß dieses Verfahren zum fabrikmäßigen Betrieb verwendet werden konnte. Die Herstellung von Barren aus Platin durch Schmelzung geschah später im großen Maßstabe auch durch Johnson, Mathey & Co. in London, in Deutschland durch Heräus in Hanau. Anstatt Wasserstoff ist später Leuchtgas angewendet worden. Auch im chemischen Laboratorium des

⁶⁾ Vgl. die Schrift: „Im Ural und Altai“, Briefwechsel zwischen Alex. v. Humboldt u. Graf v. Cancrin, Leipzig, Brockhaus, 1869.

⁷⁾ 1 Pud = 40 Pfund à 409.531 g.

⁸⁾ Über den Mineralreichtum des Ural: „Österr. Zeitschr. f. B.- u. Hüttenw.“, Jahrg. LIX, 1911, S. 593, auszugsweise nach „Revue scientifique“, 1910, II. Sem. Nr. 14.

⁹⁾ Henri Etienne Sainte-Claire-Deville, geb. 11. März 1818, Professor d. Chem. a. d. École normale u. Sorbonne in Paris, Entdecker des Salpetersäureanhydrids, Begründer der Aluminium- und Magnesiumindustrie, lieferte auch Untersuchungen über Bor, Silicium, Dissociation chem. Verb. in hoher Temp. u. a. m. Er schrieb u. a. „Metallurgie du platine“ (mit Debray, Paris 1863, 2 Bd.).

k. k. General-Proberamtes in Wien sind vor ungefähr 60 Jahren Versuche mit Erfolg ausgeführt worden, das Platin niederzuschmelzen.¹⁰⁾

Die ausgezeichneten Arbeiten von Sainte-Claire-Deville und Debray sind auch für die Geschichte der Sauerstoffindustrie von großer Wichtigkeit. Da der Verbrauch an Sauerstoff beim Schmelzen des Platins groß ist, so war man veranlaßt neue und billige Methoden zu seiner Darstellung zu suchen. Das Schwefelsäurehydrat bot wegen seiner Eigenschaft, bei hoher Temperatur in Wasser, schweflige Säure und Sauerstoff zu zerfallen, eine billige Quelle zu seiner Darstellung. Jetzt ist diese Art der Sauerstoffgewinnung durch viel bessere Methoden überholt.

Die Darstellung des Platins aus dem Rohplatin (Platinerz) geschieht bekanntlich entweder auf trockenem oder auf nassem Wege. Der trockene Weg besteht aus einem Schmelzen des Erzes in einem aus Kalk geformten Ofen unter Zusatz von Kalk, wobei man brauchbare Legierungen von Platin mit Iridium und Rhodium erhält. Dieser Weg ist auch zur Verarbeitung von Altplatin geeignet, weil viele Beimengungen desselben, wie Schwefel, Phosphor, Eisen, Kupfer, Palladium, Osmium von Kalk aufgenommen oder verflüchtigt werden. Eine zweite Methode der Darstellung reinen Platins aus Platinerz beruht auf der Eigenschaft des Bleies sich mit Platin und den anderen Metallen der Goldgruppe mit Ausnahme von Osmium und Iridium zu legieren und kann sowohl im Schmelztiegel als auch im Flammenofen ausgeführt werden. Aus der erhaltenen Legierung wird das Blei durch Abtreiben entfernt und nachher das rückbleibende Platin durch Schmelzen in Kalktiegel affiniert.

In der Petersburger Münze wurde die Reinigung des rohen Platins auf nassem Wege, zuerst nach der Methode von Döbereiner¹¹⁾ und später nach jener von W. v. Schneider, vorgenommen.¹²⁾

Die Literatur über die Darstellung des Platins aus seinen Erzen ist ziemlich umfangreich, da außer Wallaston, Döbereiner, W. v. Schneider, Deville und Debray noch Bequerell, Pettenkofer, Brunner, Berzelius, Heß, Claus, Heräus u. a. mit diesem Gegenstande beschäftigt waren und Methoden zur Gewinnung desselben angegeben haben. Gewöhnlich befolgt man kombinierte Verfahrensarten, welche mit Rücksicht auf die Verwendung des herzustellenden Platins modifiziert werden. Wenn dieses rein wissenschaftlichen Zwecken oder zur Erzeugung feiner Drähte dienen soll, wird ein besseres Reinigungsverfahren befolgt, als bei Herstellung von Platin zur Fabrikation von Ketten und zum Fassen von Edelsteinen.¹³⁾ In diesem Falle gewährt der trockene Weg

¹⁰⁾ Das zu diesen Versuchen verwendete Gebläse, dessen Mündung zweckentsprechend aus Platin besteht, ist jetzt noch im gebrauchsfähigen Zustande.

¹¹⁾ Johann Wolfgang Döbereiner „Zur Kenntnis des Platins“, Stuttgart, 1836.

¹²⁾ Russische Zeitschr. f. Pharm., 1868, 406.

¹³⁾ F. Mylius u. F. Foerster: „Über die Herstellung und Beurteilung von reinem Platin“. Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1892, Bd. 25/A, 665.

zur Anfarbeitung der Platinerze durch Niederschmelzen derselben im Kalkofen mit Knallgas oder elektrischer Energie nicht zu unterschätzende Vorteile, weil er kürzer und mit weniger Kosten verbunden ist.

Da die Schmelzung des Platins in großen Massen zu einem kompakten Ganzen nicht immer die vollkommene Reinigung desselben zuließ und zuweilen heterogene Produkte lieferte,¹⁴⁾ so ist vor 36 bis 40 Jahren der nasse Weg zur Darstellung von Platin dem Schmelzverfahren häufig vorgezogen worden. Auch Schrötter, welcher zu derselben Zeit wie W. v. Schneider mit der Reinigung von Rohplatin im chemischen Laboratorium für allgemeine Chemie an der technischen Hochschule in Wien beschäftigt war, fand die Darstellung von reinem Platin auf nassem Wege zweckmäßiger als das Schmelzverfahren. Das von ihm befolgte, im folgenden kurz geschilderte Verfahren stimmt mit dem von Wollaston angegebenen ziemlich überein.

Das aus den Werken des Fürsten Demidoff¹⁵⁾ im Ural bezogene, durch Stampfen im Stahlmörser möglichst zerkleinerte Erz (zirka 1000 g) wurde in einer geräumigen Abdampfschale aus Porzellan mit einer entsprechenden Menge Königswasser, welches aus 3 Teilen Salzsäure von der Dichte 1.19 und 1 Teil Salpetersäure von der Dichte 1.4 bestand und mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt war, übergossen und nach der ersten Einwirkung viele Stunden hindurch mäßig erwärmt.¹⁶⁾ Als ein Auflösen des Erzes nicht mehr stattfand, wurde die Lösung mit dem Rückstande unter Zufügen von Wasser in ein Glasgefäß gebracht und nach erfolgter Klärung vom Bodensatz abgossen. Dieser ist schwarz und enthält neben unlöslichen erdigen Bestandteilen die Begleitmetalle des Platins neben geringen Mengen von Platin. Die saure, rein gelbe Lösung wurde nun mit der vom Auswaschen des Rückstandes erhaltenen Flüssigkeit vereinigt und zur Trockene eingedampft. Sie gibt nach dem Verdampfen des Wassers und der Säuren eine rotbraune Salzmasse, welche vornehmlich aus Platinchloridhydrochlor (H_2PtCl_6) besteht.¹⁷⁾ Nach dem Erkalten der Masse wird etwas Salzsäure und die zum Auflösen erforderliche Menge Wasser zugesetzt. Durch Zusatz von Salmiak zu der erhaltenen Auflösung entsteht der gelbe kristallinische Niederschlag von Ammoniumplatinchlorid, Platinsalmiak ($H_4N_2PtCl_6$), welcher im Wasser schwer, im Alkohol unlöslich ist. Er setzt sich bald ab, wird mit kaltem Wasser ausgewaschen und bei gelinder Temperatur getrocknet. Die über dem Nieder-

schlage von Platinsalmiak stehende Flüssigkeit enthält Iridiumchlorid, Rhodiumsesquichlorür und Palladiumchlorür neben sehr wenig Platin, Eisen und Kupfer und gibt beim Eindampfen kleine, tiefrot gefärbte Kristalle von Iridiumsalmiak, während Rhodium und Palladium wegen großer Löslichkeit der hier entstehenden Doppelsalze durch Chlorammonium nicht gefällt werden. Den getrockneten, möglichst iridiumfreien Platinsalmiak brachte man dann in einen Graphittiegel und erhitze ihn darin, um Verstäuben zu verhindern und die Schweißbarkeit des entstehenden Metallschwammes nicht zu verringern, nur so stark, als zur Zersetzung des Doppelsalzes erforderlich ist. Bei stärkerem Erhitzen fällt der Schwamm nicht genügend locker aus und erlangt einen geringeren Grad von Schweißbarkeit. Ein besonderes Augenmerk muß auch auf das nun folgende Verreiben des Platinschwammes gelenkt werden, wenn ein günstiges Resultat erzielt werden soll. Zum Verreiben dieses lockeren Materiales dürfen Reibschalen und Pistille aus Achat, Porzellan, Glas oder Eisen nicht angewendet werden. Am besten ist es diese Operation unter Wasser zwischen den Händen vorzunehmen und durch Sieben und Schlämmen die gröberen Teile zu entfernen, welche weiter der Zerkleinerung mit den Fingern unterzogen werden. An der Petersburger Münze ist das Verreiben der gröberen Teile des Platinschwammes in hölzernen Reibschalen mit hölzernem Pistill und möglichst wenig Kraftaufwand vollzogen worden, bevor zum Sieben und Schlämmen des Materials geschritten wurde. Nach hinreichender Zerkleinerung bringt man das Metallpulver in eine zylindrische Form aus Messing, welche etwa 20 mm weit ist. Zu diesem Zwecke stellt man die Form in ein geräumiges, mit Wasser gefülltes Gefäß, so daß sie ganz mit Wasser bedeckt ist. Beim Einbringen des Metallpulvers in die mit Wasser bedeckte Form sinkt dieses im Wasser unter und lagert sich so dicht, daß Luftblasen vollständig vermieden werden. Nach Entfernung des über dem pulverförmigen Platin befindlichen Wassers wird der zur Form gehörige Stahlstempel eingeführt und gegen die Masse anfangs schwach, dann stärker gedrückt, um sie schließlich dem heftigen Drucke einer starken Hebel- oder Spindelpresse auszusetzen. Wenn dies geschehen ist, öffnet man die Form und schiebt den zylinderförmigen Barren von metallischem Platin heraus, der bereits so fest ist, daß er mit den Händen nicht leicht zerbrochen werden kann. Um den letzten Rest von Feuchtigkeit zu entfernen, wird der Barren in einem Tiegel oder in einer Muffel zur schwachen Rotglut erhitzt. Schließlich legt man ihn auf eine feuerfeste Tonplatte, schützt ihn vor Berührung mit dem Brennmaterial durch Bedecken mit einem umgestürzten feuerfesten Schmelztiegel und setzt das Ganze der Weißglühhitze eines Windofens etwa 20 Minuten lang aus. Der glühende Barren wird hierauf, ohne ihn mit dem Brennmaterial in Berührung zu bringen, aus dem Ofen genommen und schnell auf dem Ambos mit einem Hammer bearbeitet.¹⁸⁾ In dieser Art und

¹⁴⁾ Polyt. Zentralblatt, 1867, S. 1251.

¹⁵⁾ Fürst Paul Demidoff hatte aus seinen Platinwäschereien am Ural bei der Pariser Ausstellung im Jahre 1867 einen Platinklumpen von 6 kg ausgestellt.

¹⁶⁾ T. J. Failey gibt an, daß Platin leichter aufgelöst werden kann, wenn man den Säuren Wassersuperoxyd zusetzt. Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1875, 8/B, S. 1600.

¹⁷⁾ Heräus löst das rohe Erz durch ein Gemisch von 1 Teil Königswasser und 2 Teilen Wasser in einer Glasretorte auf, deren Hals 314 mm tief in Wasser taucht, dampft hierauf die Lösung ein und erhitzt die trockene Masse auf 125°, um Palladium- u. Iridiumsalmiak zu Chlorür zu reduzieren.

¹⁸⁾ Das Schweißen und Formen durch Aushämmern ist in der Werkstätte des Spenglermeisters Wenzel (Wien, III.,

Weise erzeugte Tiegel und Schalen waren völlig frei von Blasen und Rissen und selbst bei häufigem Gebrauch im Feuer sehr dauerhaft.

Nach einer Mitteilung von Th. Wilm¹⁹⁾ scheint es mehr als wahrscheinlich, daß eine Beimengung von

Reißnerstraße) vorgenommen worden. Eine in dieser Weise erzeugte Abdampfschale, welche in chemischen Laboratorium des k. k. General-Proberamtes in Verwendung ist, hat ein Gewicht von 353·5 g bei einem Durchmesser von 185 mm und einen Metallwert von 2646 Kronen. Ein Kilogramm Platin kostet jetzt ungefähr 7485 Kronen gegen 450 Gulden oder 900 Kronen im Jahre 1878. Der Preis des Platins war damals der dritte Teil des damaligen Goldpreises oder nahe das fünf-fache des damaligen Silberpreises. 1 kg Feingold kostet jetzt 3280 Kronen gegen 1395 Gulden (2790 Kronen) im Jahre 1878. 1 kg Feinsilber hatte früher einen Münzwert von 90 Gulden. Das Platin hat demnach das Doppelte des Goldpreises bereits bedeutend überschritten. Auf den Industrieausstellungen haben die in großen Dimensionen ausgeführten Apparate zur Konzentration von Schwefelsäure sowie die Schmelzprodukte und Präparate der Platinmetalle der Firmen Desmoutis, Quennessen & Co. in Paris, Johnson, Matthey & Co. in London und H. C. Heräus in Hanau (Hessen-Nassau, Preußen) berechtigtes Aufsehen erregt, weshalb diese Firmen mit hohen Preisen ausgezeichnet wurden.

¹⁹⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1881, 14/A, 874.

Palladium und Rhodium die Gerätschaften aus Platin für die meisten Verwendungen ungeeignet macht. Schmelztiegel und Schalen aus solchem Material zeigen sich schon nach kurzem Gebrauch im Feuer blasig, rissig oder durchlöchert. Gute Analysen von Platin, welches zur Herstellung von Gefäßen verwendet wurde — und von gereinigtem Platin des Handels haben F. Mylius und F. Foerster ausgeführt:

	Platintiegel von W. C. Heräus bezogen %	Gereinigtes Platin des Handels %
Platin . . .	96·90 . . .	99·28
Iridium . . .	2·56 . . .	0·32
Rhodium . . .	0·20 . . .	0·13
Palladium . . .	Spuren . . .	—
Ruthenium . . .	0·02 . . .	0·04
Eisen . . .	0·20 . . .	0·06
Kupfer . . .	— . . .	0·07
	99·88 ²⁰⁾	99·90

(Schluß folgt.)

²⁰⁾ In den Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1892, Bd. 25/A S. 665 findet man statt 99·88 die Summe 99·58 angegeben.

Bohrmaschinelle Bergbaubetriebe.

Vortrag, gehalten im Berg- und hüttenmännischen Verein für Oberösterreich und Salzburg von **Ludwig Henker**,
Bergingenieur und Betriebsleiter des Kupferbergbaues Mitterberg.

(Fortsetzung von S. 130.)

Durch eine geringe Drehung des Anlaßhebels läuft der Motor zuerst langsam an, bis durch eine weitere Drehung des Hebels die volle Umlaufzahl erreicht wird. Die volle Tourenzahl beträgt bei der 1 PS-Kurbelstoßbohrmaschine 450 pro Minute; sie kann jedoch je nach Gesteinsart durch Einbau entsprechender Zahnräder geändert werden. Der Vorschub der Bohrmaschine wird durch eine Handkurbel samt Schraubenspindel und Schraubenmutter, letztere auf einem Führungsstück befestigt, bewirkt. Die Bohrmaschine ohne Motor und Schwungrad wiegt 90 kg, der Motor 51 kg, das Schwungrad 21 kg. Die Zahl der Teile ist besonders bei der alten Type bedeutend, 330, während bei der neuen Ausführung nur mehr 130 erforderlich sind. Die Verbesserungen, welche im Laufe der Zeit durch praktische Erfahrungen zur Durchführung gekommen sind, beziehen sich auf nachstehende Hauptpunkte: Der Motor ist nicht mehr schwingend, sondern fest auf dem Gehäuse angebracht. Dadurch ist die Konstruktion einfacher und solider, die Arbeit und Zeit für das Auf- und Abmontieren geringer. Das Drehwerk wurde bedeutend verstärkt, was eine geringere Abnutzung zur Folge hat und eine leichtere Instandhaltung ermöglicht.

Der frühere große Verbrauch an Arbeitsfedern, hervorgerufen durch große Härte der Stöße, wurde durch die Einführung eines Reibungsschwungrades bedeutend abgeschwächt. Anstatt des Kreuzkopfes und der gegabelten Pleuelstange wurde eine kurze Hubstange, welche

einen zylindrischen Schlitten bewegt, angeordnet. Die Führungsschienen des Führungsstückes der Maschine wurden nachstellbar eingerichtet, womit erreicht wurde, daß die Bohrmaschine jederzeit gut parallel gelagert werden kann und eine große Abnutzung des Teller-aufsatzes, durch ein Schleudern der Maschine vermieden ist.

Wenn auch der Wirkungsgrad durch die raschem Verschleiß unterliegenden kleinen Ersatzteile und den zarten Bau der Maschine bei hoher Gesteinfestigkeit ungünstig beeinflusst ist, so ist dennoch mit Rücksicht auf den geringen Kraftbedarf von nur 1 PS die Leistung im Gangstollenvortrieb zufriedenstellend, im Querschlagsbetrieb geradezu ausgezeichnet. Welche Unterschiede in Leistung und Gestehung zwischen streichendem und querschlägigem maschinelltem Stollenvortrieb bei annähernd gleichen Gesteinverhältnissen bestehen, mögen die Tabellen I und II veranschaulichen. Die größten bisherigen Erfolge erzielten die Kurbelstoßbohrmaschinen Siemens-Schuckert beim Vortrieb des Raibler Stollens; ich verweise auch in Bezug auf die nähere Beschreibung der einzelnen Teile hauptsächlich auf die ausgezeichneten Ausführungen des k. k. Bergrates Paul Sorgo, k. k. Ministerialrates Anton Edl. v. Posch und k. k. Bergverwalters Josef Kšanda, Betriebsleiter in Raibl, welche in der „Österr. Zeitschr. f. B.- u. Hüttenw.“, Jahrgang 1902, 1903, 1904 und 1906 zur Veröffentlichung gelangten.

Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Dr. Ludwig Haberer, k. k. Senatspräsident i. R., Wien,

Gustav Kroupa,

k. k. Hofrat in Wien.

Franz Kieslinger,

k. k. Bergat in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Karl Balling, k. k. Bergat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard Doležal, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien; Eduard Donath, k. k. Hofrat, Professor an der techn. Hochschule in Brünn; Willibald Foltz, k. k. Regierungsrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Dr. ing. h. c. Josef Gängl v. Ehrenwerth, o. ö. Prof. der Montanist. Hochschule in Leoben; Dr. mont. Bartel Granigg, a. o. Professor an der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. Hans Höfer Edler v. Heimhalt, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben i. R.; Adalbert Kás, k. k. Hofrat und o. ö. Hochschulprofessor i. R.; Dr. Friedrich Katzer, k. k. Bergat und bosn.-herzeg. Landesgeologe in Sarajevo; Dr. Johann Mayer, k. k. Oberbergat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; Franz Poech, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl von Webern, Sektionschef i. R. und Viktor Wolff, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. Pränumerationspreis einschließlich der Vierteljahrsschrift „Bergrechtliche Blätter“: jährlich für Österreich-Ungarn K 28.—, für Deutschland M 25.—. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Über Platin. (Schluß.) — Das Schweißen mittels Elektrizität und Gassauerstoff. — Bohrmaschinelle Bergbaubetriebe. (Fortsetzung.) — Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1910. (Schluß.) — Marktberichte für den Monat Februar 1912. (Schluß.) — Erteilte österreichische Patente. — Literatur. — Notizen. — Amtliches. — Metallnotierungen in London. — Vereinsmitteilungen. — Ankündigungen.

Über Platin.

Von Dr. E. Priwoznik, k. k. Hofrat.

(Schluß von S. 146.)

Reichard hat in einem kristallinischen, brüchigen Stück eines Kessels aus Platin, der zur Konzentration von Schwefelsäure verwendet worden war, Kupfer, Eisen und Silicium (zusammen etwa mehr als 0.5 %) gefunden. Da nachgewiesen ist, daß Platin mit Silicium weißes kristallinisches Siliciumplatin (Pt_2Si) gibt, so ist es wahrscheinlich, daß die Brüchigkeit von Platingefäßen durch einen Gehalt von Silicium befördert wird.²¹⁾

Das meiste im Handel vorkommende Platin enthält Iridium (zirka 2 %), eine Beimengung, welche bei Herstellung chemischer Gerätschaften aus Platin als willkommen gilt, weil sie diese härter und widerstandsfähiger gegen Feuer und chemische Agentien macht. In der Fabrik Desmoutis & Quenessen in Paris wurden schon in den Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts Legierungen zu chemischen und physikalischen Gerätschaften, chirurgischen Instrumenten u. dgl. durch Vermischen der fein zerteilten Platinmetalle mit gepulvertem Platinschwamm, Pressen des Gemisches und Umwandlung in eine kompakte Masse durch Erhitzen und Schmieden hergestellt. Diese Fabrik liefert auch Gefäße, welche aus Platin mit 25 bis 30 % Iridium bestehen und dem Königswasser völlig widerstehen, wenn sie nach den ersten

Einwirkungen desselben wiederholt ausgehämmert werden. Die Legierung von 90 % Platin und 10 % Iridium ist sehr hart, elastisch wie Stahl, schwerer schmelzbar als Platin, ganz unveränderlich an der Luft und dient zur Verfertigung von Normalmaßstäben, weil sie bei Temperaturschwankungen ihre Abmessungen fast nicht verändert. Die Normal-Etalons des Meters und des aus ihm abgeleiteten Kilogrammes sind aus dieser Legierung angefertigt und im Staatsarchiv zu Paris aufbewahrt. Möglichst genaue Kopien beider befinden sich im Längenbureau der Pariser Sternwarte.²²⁾

Trotz sorgfältiger Beobachtung der jedem Chemiker bekannten Vorsichtsmaßregeln bei Benützung von Platingefäßen werden Schmelztiegel und Schalen beim häufigen Gebrauch in den chemischen Laboratorien brüchig und rauh an der Oberfläche. Die Ursache dieser Abnützung wurde in einer mangelhaften technischen Bearbeitung bei Herstellung dieser Gefäße gesucht, infolge deren kleine Zwischenräume im Platin bleiben, welche sich beim Erhitzen allmählich erweitern, oder sie wurde einem Gehalt an Osmium zugeschrieben, welches sich beim Erhitzen verflüchtigt und poröses Material hinterläßt. Andere Autoren nehmen eine allmähliche Auflockerung des Metalles

²¹⁾ Guyard „Über Siliciumplatin“ Sitzung der Pariser Akademie vom 29. Juni 1876; auch Ber. d. Deutsch. chem. Ges. Bd. 9/A, S. 1033.

²²⁾ Procès verbaux du comité international des poids et mesures, 1877, 1878 et 1879.

zufolge einer molekularen Veränderung desselben an der Oberfläche der Gefäße an, oder die Bildung von Kohlenplatin durch Einwirkung von brennendem Leuchtgas. Der Abnützung durch Rauhwerden der Oberfläche sucht man durch Blankscheuern mit nassem Seesand nach jedesmaligem Gebrauch entgegenzuwirken.²³⁾

Da das Platinerz Bestandteile enthält, welche im Königswasser sehr schwer löslich sind, so haben es Descotils und Heß zweckmäßig befunden, das Erz mit Zink zu legieren und dann letzteres durch Schwefelsäure zu entfernen. Man bringt die vier- bis fünffache Menge Zink unter Zusatz von Salmiak, dessen Dämpfe die Luft abhalten sollen, im Tiegel zum Schmelzen, setzt das Platinerz in kleinen Portionen nach und nach zu, und sorgt, um eine vollständige Vereinigung der Metalle zu erzielen, dafür, daß das Gemenge mehr als eine halbe Stunde im gut geschmolzenen Zustande bleibt. Nach dem Erkalten zerschlägt man den Tiegel, pulvert die spröde Metallmasse und digeriert sie so lange mit verdünnter Schwefelsäure, bis keine Gasentwicklung mehr stattfindet. Hierbei gehen Zink und andere unedle Metalle in Lösung, während Platin mit etwas Kupfer und die anderen Metalle der Goldgruppe als feines Pulver zurückbleiben, welches nach dem Auswaschen und Trocknen in verdünntem Königswasser bei 40 bis 50° C. unter Zurücklassung von Iridium leicht aufgelöst werden kann.

Der Hauptbestandteil des in Königswasser unlöslichen Teiles vom russischen Platinerz ist Sand, welcher außer Quarz, Titaneisen, Chromeisen und Zirkon enthält. Außerdem enthält der unlösliche Teil glänzende Flitter und Körner von Osmiumiridium, pulverförmiges, graphitartiges Iridium und 0.5 bis 0.9 % Platin, wahrscheinlich als Legierung mit Iridium, Rhodium, und Palladium. Diese Platinmenge kann ebenfalls leicht gewonnen werden, wenn man den trockenen Rückstand mit Zink verschmilzt, die spröde Legierung mit verdünnter Schwefelsäure behandelt und aus dem ungelöst bleibenden feinen Pulver das Platin mit Königswasser auszieht.

Das Platin bildet mit den meisten Metallen wertvolle Legierungen, von welchen viele technische Anwendung finden. Legierungen von Platin mit Silber eignen sich wegen ihrer größeren Härte und geringeren Dehnbarkeit besser zu Schmuckfassungen als Gold und Silber. Legierungen dieser Art (Platine au titre) enthalten 35 Platin und 65 Silber oder 17.5 Platin und 82.5 Silber. In Pforzheim, der Stadt des Massenschmuckes, hat der Siegeszug des Platins zur Fassung von Edelsteinen begonnen und seither ist Gold nicht mehr das teuerste Edelmetall. Pforzheim allein verarbeitet jährlich bei 735 kg Platin im Werte von 5 Millionen Mark. Wegen der zunehmenden Verwendung von Platin zu Legierungen der Edelmetalle hat sich beim Punzierwesen das Bedürfnis gezeigt,

dieses Metall neben Gold und Silber auf einfache Weise sicher zu erkennen und mit hinreichender Genauigkeit quantitativ zu bestimmen. Anhaltspunkte zur Erkennung von Platin in solchen Silberlegierungen sind: ihre graue Farbe, Graufärbung des auf dem Proberstein erzeugten Striches schon bei einem Platingehalt von 25 ‰, Verhalten dieses Striches beim Betupfen mit konzentrierter Salpetersäure und gegen ihre Dämpfe und insbesondere das Verhalten der Silberlegierungen mit verschiedenem Platingehalte gegen Chromsäurelösung.

Die häufige Verwendung des Platins zu Schmuckfassungen hat zur Folge, daß dieses Metall auch in die Legierungen der Goldwaren gelangt und die Prüfung derselben behufs Punzierung bedeutend erschwert. Bei den Platingoldlegierungen sind folgende Merkmale zur Erkennung des Platins von Wichtigkeit: blässere Farbe der Legierung und ihres Striches schon bei 10 ‰ Platin, insbesondere aber die Verzögerung der chemischen Einwirkung der Probesäuren, welche schon bei 4 ‰ beginnt.

Den Platingehalt der Platinsilberlegierungen erhält man durch die Feuerprobe, d. h. durch Abtreiben einer Probe der Legierung mit Blei im heißesten Teil des Goldprobierofens und Auskochen des geplätteten Platinsilbers mit konzentrierter englischer Schwefelsäure, wobei sich das Silber auflöst, während das Platin zurückbleibt. Korrigiert man den durch Verflüchtigung und Kapellenzug des Silbers entstandenen Fehler und versetzt behufs Platinbestimmung die Platinsilberkörner vor dem neuerlichen Abtreiben mit genau abgewogenen, die Quart ergänzenden Mengen Feingold, wodurch der Zerfall der Röllchen bei der Solvation mit Schwefelsäure vermieden wird, so ergibt sich nach Abzug des Gewichtes der zugesetzten Goldmengen vom Gewichte der ausgeglühten, aus Platingold bestehenden Röllchen der Platingehalt und durch Abzug dieses Wertes vom korrigierten Werte der Platinsilberkörner auch der Silbergehalt der Platinsilberlegierung mit hinreichender Genauigkeit. Wenn die Platinsilberlegierung nicht mehr als 250 ‰ Platin enthält, so kann aus der Probe das Silber auch durch Kochen mit Salpetersäure vollständig ausgezogen und titrimetrisch nach Gay Lussac bestimmt werden.

Bei der Prüfung goldhaltiger Platinsilberlegierungen durch Kupellation trennt man das Silber gleichfalls durch Solvation mit Schwefelsäure vom Platingold und beschickt letzteres vor dem neuerlichen Abtreiben mit der zehnfachen Menge seines Gewichtes Feingold und der entsprechenden Menge Quartsilber. Da sich beim Kochen der Röllchen mit Salpetersäure neben Silber auch Platin auflöst, so kann durch mehrmalige Kupellation und Solvation mit Salpetersäure auch die Trennung des Platins vom Golde quantitativ bewerkstelligt werden.

Die letztangeführten Prinzipien gelten auch bei der Prüfung platinhaltiger Goldlegierungen, wozu bemerkt wird, daß Platin in den Goldlegierungen der Industrieartikel nur als zufälliger, nicht absichtlich zugesetzter

²³⁾ Fleischl, Pogg. Ann. LXIII, 111. Wittstein, Dingl. pol. J. CLXXIX, 299. Erdmann u. Pottenkofer, Erdmann J. f. Chem. LXXIX, 117. Stolba, Dingl. pol. J. CXCVIII, 177. Boussingault, Sitz. d. Pariser Akad. v. 13. März 1876.

Bestandteil auftreten kann, weil es den Preis des Goldes bereits bedeutend überragt.²⁴⁾

Legierungen des Platins mit Silber und Gold sind auch vorgeschlagen worden, um hohe Hitzgrade zu messen. Diese sollen nach J. Princep den Schmelzpunkten verschiedener Metalle und Legierungen, welche die Punkte der pyrometrischen Skala bilden, entnommen werden. Die äußersten Punkte sind durch Silber und Platin repräsentiert, die Zwischenglieder durch Legierungen aus Silber und Gold, Gold allein, dann durch Legierungen von Gold und Platin, so daß eine größere Anzahl von verschiedenen unveränderlichen Schmelzpunkten erhalten werden kann, welchen ebenso viele verschiedene pyrometrische Grade entsprechen. Wenn mittels eines guten Pyrometers die Celsiusgrade der Princepschen Schmelzpunkte ein für allemal bestimmt werden, so hat man in der genannten Metallreihe ein Pyrometer, welches sich durch Einfachheit der Einrichtung, durch Bequemlichkeit und Leichtigkeit der Anwendung sehr empfiehlt. Man braucht von den genannten Metallen und Legierungen nur kleine Mengen, welche in den nummerierten Zellen eines Kästchens liegend, leicht in der Tasche mitgetragen und in beliebiger Ordnung angewendet werden können. Auch bei anderen Pyrometern spielt das Platin eine Hauptrolle, wie bei den Luftpyrometern von Pouillet und Petersen und beim Metallpyrometer von Daniell, welches auf der Ausdehnung eines Stabes aus Platin beruht. Beim taschenuhrförmigen Metallthermometer von Holzmann ist die thermometrische Substanz ein kreisförmig gebogener Doppelstreifen aus Messing und Platin, wobei letzteres, dessen Ausdehnungskoeffizient kleiner ist, den inneren Bogen bildet. Beim Widerstandspyrometer von Siemens, welches auf der Tatsache beruht, daß der galvanische Widerstand mit der Temperatur wächst, ist das Platin in Form einer Drahtspirale angewendet. Pouillet hat ein thermoelektrisches Element aus Gold und Platin und Becquerel ein solches aus Platin und Palladium zu pyrometrischen Messungen benützt. Für Temperaturen bis 2000° empfiehlt Rosetti ein aus Platin und Retortenkohle zusammengesetztes thermoelektrisches Pyrometer. Auf der Naturforscherversammlung im Jahre 1886 in Berlin wurde ein von Justus Menschny und Viktor Meyer herrührender aus Platin gefertigter Apparat vorgezeigt, welcher dazu bestimmt ist, in bequemer Weise Dampfdichtebestimmung und genaue Temperaturmessung nebeneinander vorzunehmen. Die Beschreibung desselben findet man im Märzheft von Ostwalds und van't Hoff's Zeitschrift für physikalische Chemie, I, 145.

A. Bolzani in Wien hat eine Legierung hergestellt, welche aus 3 Teilen Platin und 13 Teilen Kupfer besteht, Farbe und Glanz des Goldes hat und der Oxydation an der Luft ebenso widersteht, wie die üblichen Goldlegierungen.

²⁴⁾ „Die Prüfung platinhaltiger Gold- u. Silberlegierungen“. Von Leopold Schneider u. Dr. Franz Kietreiber, Wien. Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei, 1903.

Legierungen des Platins mit Gold, Silber oder Kupfer werden von Zahnärzten in Form von dünnen Drähten und Blechen verwendet. Platinlegierungen von verschiedener Zusammensetzung dienen ferner zur Erzeugung von Uhrenteilen, Metallspiegeln, nicht rostender Schreibfedern und Fernrohren. In der Porzellanmalerei dient Platin als Scharfffeuerfarbe zur Herstellung des Glanzplatins und der Lüsterfarben. In Verbindung mit Chlor wird es in der Platinotypie, zur Herstellung eingebraunten Photographien und bei den chemischen Analysen als Reagenz auf Kalium, Rubidium, Cäsium, Thallium und Ammonium verwendet.

Eine merkwürdige Eigenschaft des Platins besteht darin, verhältnismäßig große Mengen von Gasen an seiner Oberfläche und in seinen Poren zu verdichten, wobei Wärme frei wird, welche oft hinreicht, das Platin zum Glühen zu bringen und chemische Verbindungen einzuleiten. Bringt man, wie aus Verlesungsversuchen bekannt ist, einen spiralförmig gewundenen Platindraht über einer Weingeistflamme zum Glühen und löscht dann die Flamme aus, während die Spirale noch über dem Docht gehalten wird, so fängt überraschender Weise der Draht wieder zu glühen an, unter Bildung von Essigdämpfen. Bringt man einen Platintiegel über einer Bunsenschen Gasflamme zum Glühen, verlöscht sie hierauf, dreht aber den Gashahn im nächsten Moment wieder auf, so fängt der Platintiegel wieder zu glühen an, indem sich die Verbrennung des Gases auf dem Platin ohne Flammenbildung fortsetzt. Diese eigentümlichen Wirkungen zeigt das Platin in Form von Platinschwamm und Platinmohr in viel höherem Grade. Die Wirkung der Zündmaschine von Döbereiner beruht bekanntlich auf der Eigenschaft des Platinschwammes Wasserstoffgas zu verdichten und zu entzünden. Ebenso beruht die große Wirksamkeit der von Cl. Winkler in Freiburg hergestellten Kontaktsubstanzen auf dieser Eigenschaft. Lockere Körper, wie Asbest, Schlackenwolle, Infusorienerde, auch Zellulose, Schießbaumwolle, Meerschwämme werden zu diesem Zwecke verplatinirt. Dieß geschieht dadurch, daß man die Stoffe mit einer Lösung von Platinchlorid tränkt und hierauf dieses reduziert, wobei Platinschwamm entsteht. Weingeist mit Platinschwamm in Berührung gibt Aldehyd, Essigsäure, Essigäther, Ameisensäure und Acetal. Platinmohr zersetzt Ameisensäure in Kohlensäure und Wasser, so daß mit ein und derselben Menge Platinmohr beliebige Mengen Ameisensäure zersetzt werden können. Glycerin oxydiert er zu Glycerinsäure. Platinschwamm bringt Knallgas zur Explosion. Auch die Synthese von Schwefelsäureanhydrid unter Anwendung von Platin von Cl. Winkler, welche sogar eine technische Bedeutung erlangt hat, beruht auf dieser Eigenschaft des Platins. Die Oxydation von Schwefeldioxyd zu Schwefeltrioxyd durch den Sauerstoff der Luft erfolgt hiebei weit unter der Glühhitze des Platins, aber nicht bei gewöhnlicher Temperatur.²⁵⁾ Von A. Berliner angestellte Versuche

²⁵⁾ Wöhler: Ann. Chem. Pharm. 82, 146. Handb. d. chem. Technol. v. R. v. Wagner, 1889, 13. Aufl. S. 345.

lehren, daß die Okklusion²⁶⁾ des Platins für Gase durch Verunreinigungen der Oberfläche des Metalles erheblich beeinträchtigt wird. Gasfreies Platin mit reiner Oberfläche okkludiert ungefähr das 200fache seines Volumens an Wasserstoff und das 80fache an Sauerstoff oder Kohlenoxydgas, Palladium das 800fache an Wasserstoff und 120fache an Sauerstoff.²⁷⁾ Platin in Form von Blech und Draht wird in den chemischen Laboratorien auch angewendet, um das stoßweise Sieden von Flüssigkeiten, insbesondere bei Destillationen zu verhindern.

Von den Eigenschaften, welche den Metallen der Goldgruppe gemeinsam sind, wären zu nennen: Hohes spezifisches Gewicht, hohes Atomgewicht, starker Metallglanz, Unlöslichkeit in Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure, geringe Affinitäten, daher leichte Reduzierbarkeit aus Verbindungen und dennoch ein Bestreben Halogene zu bilden, welche die Fähigkeit besitzen mit Chlorammonium, Chlorkalium und anderen Chloralkalien sich zu schwer löslichen Doppelsalzen zu verbinden. Die Sulfide der Metalle dieser Gruppe geben mit Alkali-hydrosulfiden Sulfosalze. Die Metalle geben zwei Reihen von Verbindungen von wechselnder Wertigkeit, erzeugen basische und saure Oxyde usw.; doch zeigt das Platin nur geringes Vermögen die Wärme zu leiten und unter allen Metallen die geringste Ausdehnung beim Erwärmen.

Viele Verbindungen der Platinoxydulreihe (Platinreihe) zeichnen sich dadurch aus, daß sie mit anderen Verbindungen Doppelsalze und Tripelsalze geben, von welchen außer jenen des Platincyanürs noch die Doppelverbindungen des Platinchlorürs, des Platinsulfits und des salpetrigsauren Platinoxyduls (Platinnitrit) zu nennen sind. In den Platinonitriten läßt sich durch die gewöhnlichen Reagentien weder die Anwesenheit des Platins noch die der salpetrigen Säure nachweisen, weshalb anzunehmen ist, daß diese Salze von einer Säure abzuleiten sind, welche eine besondere Konstitution hat und von Nilson als Platinonitrosylsäure $[\text{Pt O}_2 (\text{NO})_4 (\text{OH})_2]$ bezeichnet wurde, in welcher der Wasserstoff des Hydroxyls durch andere Elemente oder Radikale, wie Kalium, Ammonium, Silber, Blei usw. ersetzt werden kann. Durch Zersetzung der Platinonitrite gelangt man zu einer neuen Säure der Diplatonitrosylsäure $[\text{Pt O}_3 (\text{NO})_4 (\text{OH})_2]$, deren Salze Diplatinonitrite genannt werden.

Wenn alle vier Affinitäten des Platins gesättigt sind, so gelangt man zu einer zweiten Reihe von Verbindungen; von welchen zu nennen sind: Platinchlorid, Platinchloridjodid, Platinchloridtrijodid, Platinoxydhydrat, Platinsulfid, Platinnitrat und Platinsulfat. Platinchlorid gibt durch molekulare Anlagerung Doppelsalze z. B. das für die chemische Analyse wichtige Kaliumplatinchlorid und das in den vorstehenden Zeilen mehrmals genannte

Ammoniumplatinchlorid und Chlorplatinwasserstoff $\text{H}_2 \text{Pt Cl}_6$.

Durch Aufnahme von Ammoniak geben manche Platinsalze, wie Cleve nachgewiesen hat, neue Salze, welche dadurch merkwürdig sind, daß sie beim Kochen mit Alkalien kein Ammoniak ausscheiden, sondern aus denen durch geeignete Behandlung die Oxydhydrate neuer Basen hervorgehen, welche man Platinbasen nennt. Diese Platinbasen, welche zum Teil der Oxydulreihe, zum Teil der Oxydreihe angehören, besitzen eine so starke Alkalität, daß sie Ammoniaksalze zu zersetzen vermögen und beim Vermischen mit Säuren Salze geben, welche zum größten Teil schön kristallisiert sind.

Von den Doppelcyanüren des Platins, welche sich gleichfalls durch Kristallisationsfähigkeit, reine Entwicklung der Kristallformen und schönes Farbenspiel auszeichnen und im chemischen Laboratorium für allgemeine Chemie an der technischen Hochschule in Wien dargestellt wurden, sind zu nennen: die Kalium-, Barium-, Thallium- und Rubidiumverbindung der Platincyanwasserstoffsäure, von den Tripelcyanüren das Talliumbarium-, Rubidiumbarium- und Ammoniummagnesiumplatincyanür, welches in schön kirschroten, stark fluoreszierenden Kristallen aus seinen Lösungen ausschießt. Die genannten Doppelcyanüre wurden durch Zersetzung der Carbonate mit Platinchlorür oder Platinchlorid mit wässriger Blausäure, die Tripelcyanüre dagegen durch Kristallisieren aus gemischten Lösungen jener Doppelcyanüre, deren einzelne Metalle oder Radikale miteinander in Verbindung treten sollen, dargestellt und ihre Kristallformen durch genaue Winkelmessungen ermittelt.²⁸⁾

Nebenher sei bemerkt, daß vom Jahre 1850 an durch viele Jahre Wien überhaupt ein Zentrum kristallographischer Forschungen war, an welchen Leydolt, Schrötter, Schabus, Graulich, v. Lang, Ditscheiner, Schrauf, Handl, Weselsky, Weiß, Murrmann, Roller u. a. sich in reger Weise beteiligten.

Magnesiumplatincyanür ist zur Hestellung eines farbenwechselnden Anstriches empfohlen worden. Es wird im Wasser gelöst, die Lösung mit einem Bindemittel versetzt und mittels Pinsel auf die zu präparierende Fläche aufgetragen. Im trockenen Zustande hat die so behandelte Fläche ihre ursprüngliche Farbe. Wird sie aber der feuchten Luft ausgesetzt, so nimmt sie, wenn sie weiß war, eine schöne rosa bis rote Färbung, im anderen Falle gemischte Färbungen an, welche so lange andauern, bis die Fläche wieder erwärmt wird. Die Lösung des genannten Doppelcyanürs läßt sich auch als sympathetische Tinte verwenden.²⁹⁾

Der hier verfügbare Raum gestattet nicht von allen Arbeiten, welche über Platin und seine Verbindungen vorhanden sind, Notiz zu nehmen. Es konnten nur jene

²⁶⁾ Okklusion, Hemmung, Sperrung, Zuschließung, Einschließung.

²⁷⁾ Ann. Phys. Chem. N. F. 35, 79.

²⁸⁾ L. Ditscheiner: „Die Kristallformen einiger Platincyanverbindungen“. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. L.

²⁹⁾ M. Himly, F. Leiser und J. Bardthold, D. P. 42312 v. 6. Mai 1887, Kl. 22.

Angaben berücksichtigt werden, welche zur Charakteristik des Platins gehören, für die Bereicherung unserer Kenntnisse über Vorkommen, Eigenschaften, Reindarstellung sowie technische und industrielle Verwendung des Platins

und seiner wichtigsten Verbindungen von besonderer Bedeutung sind, oder Behelfe liefern, dieses Metall in seinen Legierungen zuverlässig zu erkennen oder seiner Menge nach mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen.

Das Schweißen mittels Elektrizität und Gassauerstoff.

Von Ingenieur Hempel.

Erst in den letzten Jahren hat die schon länger bekannte Methode, mittels des elektrischen Stromes Metallteile durch Zusammenschweißen zu verbinden, weitere Verbreitung gefunden. Hiezu wird die elektrische Wärmewirkung nutzbar gemacht, die dann auftritt, wenn Metallteile von einem starken Strom durchflossen werden. Man schaltet zu diesem Zwecke die zu schweißenden Stücke in den Stromkreis ein, indem man sie an der zu verbindenden Stelle mittels Elektroden zusammendrückt und nun den Strom hindurchfließen läßt. An der Übergangsstelle von einem Metallstück zum anderen findet der Strom hohen Widerstand, durch den so große Hitzeentwicklung erfolgt, daß das Material weich wird und sich ineinanderpressen läßt. Will man z. B. zwei Blechstreifen zusammenschweißen, so spannt man sie zwischen die Elektroden und schaltet den Strom ein. Durch sofort einsetzende Wärmeentwicklung findet eine Verbindung der Streifen statt. Am besten eignet sich dazu ein Wechselstrom-Transformator. Solche Apparate erzeugen Ströme von Tausenden von Ampère; es gibt Schweißmaschinen von 100 KW Leistung, die mit Stromstärken bis 50.000 A arbeiten. Die Festigkeit auf diese Art verbundener Bleche ist größer als die durch Nietung bewirkte. Für die Massenfabrikation eignen sich diese Schweißapparate deshalb besonders, weil deren Bedienung durch jugendliche Arbeiter erfolgen kann, wenn die Regulierung der nötigen Schweißhitze durch einen darin geübten Arbeiter geschieht. Die Kühllhaltung der Elektroden wird meistens durch fließendes Wasser besorgt. Je nach Art der zusammenschweißenden Metallteile sind die Elektroden zu handhaben, es kommt immer darauf an, daß die Schweißstelle zwischen die beiden Elektrodenspitzen gelangt. Nun kann man aber Metallbleche nicht nur übereinander, sondern auch nahtlos so zusammenschweißen, daß die Blechkanten aneinander gelegt werden; hiebei werden die Blechkanten so erweicht, daß sie durch Zusammendrücken eine glatte Fläche bilden. Ebenso sind Metalldrähte oder Metallstücke auf diese Art zu verbinden; um z. B. Rund- oder Flachprofile, Wellen, Radfelgen u. dgl. Gegenstände zu schweißen, kommen die Stücke in zwei Klemmbacken. Die eine dient als Elektrode und leitet den Strom durch die zu verbindenden Stücke nach der anderen, ebenfalls als Elektrode wirkenden Klemmbacke, dabei entsteht an der Stoßfuge Schweißhitze und Erweichung des Metalles, so daß ein Druck genügt, das Zusammenpressen und Verschmelzen zu bewirken. Die dazu nötigen Apparate sind derart eingerichtet, daß das Zusammenpressen der Arbeitsstücke im richtigen Moment durch eine Fußhebelübertragung oder dgl. Vorrichtung von selbst stattfindet.

Man hat leicht tragbare Apparate konstruiert, die an die Arbeitsstelle gebracht werden können, so daß man Leitungsdrähte bequem schweißen kann, ohne sie von ihrem Standort entfernen zu müssen.

In den Eisenblech verarbeitenden Industrien findet die autogene Schweißung und das autogene Schneiden mit einem brennbaren Gas bereits vielfach Anwendung. Für das Schweißen wird in Stahlflaschen komprimierter Sauerstoff mit einem brennbaren Gas, z. B. Azetylen oder Wasserstoffgas in einem dafür konstruierten Brenner gemischt. Die in der Brennermündung erzeugte Flamme von sehr hoher Temperatur dient dazu, die abgeschrägten, zusammengestoßenen Blechenden in Schmelzfluß zu bringen; unterstützt wird diese Schweißung dadurch, daß man kohlenstoffarmen Schweißdraht kurz über der zu schweißenden Stelle in die Stichflamme hält, wodurch sich Metalltropfen ablösen, die auf die Schweißstelle fallend, glatt verfließen. Auf diese Weise lassen sich schmiedeeiserne Rohre, Kesselböden, Feuerbüchsen, Flammrohre für Dampfkessel, Blech-, Schmiede-, Bördel-, Preß- und Rohrbiegearbeiten jeder Art durch Schweißung herstellen. Es existieren Wassergas-Rohrschweißereien, in denen schmiedeeiserne Leitungsrohre mit den dazu passenden Krümmern, Abzweigstücken und sonstigen Formstücken, mit Muffen- und Flanschenverbindung jeder Art geschweißt werden. Derart geschweißte Leitungsrohre finden bis zu den größten Durchmesser, für jeden Betriebsdruck und für jeden Verwendungszweck als Ersatz für gußeiserne Rohre zu Gas-, Wasser- und Kanalisationsleitungen, als Ersatz für genietete Rohre zu Dampf-, Wind- und Vakuumleitungen, Dückerleitungen und Turbinenleitungen für Wasserkraftanlagen Verwendung. Geschweißte Rohre von 2500 mm Durchmesser, 15 bis 20 mm Wandstärke und 15.000 mm Länge sind keine Seltenheit.

Besondere Bedeutung hat das autogene Schneiden bei nötigen Reparaturen an Dampfkesseln, schmiedeeisernen Pfannen, Rohren usw. mit darauf folgendem Einschweißen neuer Stücke. Die schadhaften Stellen werden nach dem autogenen Schweißverfahren mit dem sog. Schneidbrenner herausgeschnitten. Dabei verfährt man derart, daß durch eine vorwärmende, z. B. Wasserstoff-Sauerstoffflamme oder Azetylen-Sauerstoffflamme, das herauszuschneidende Metallstück, am Schnittpunkt beginnend, auf helle Rotglut gebracht und durch einen darauf geleiteten dünnen Sauerstoffstrahl, der Schnittlinie folgend, durchgebrannt wird. Man kann auf diese Weise Risse und Brüche, Korrosionen ausbessern, indem man diese Stellen in beliebiger Größe herauschneidet und genau eingepaßte Stücke in die entstandenen Öffnungen einschweißt, ohne daß eine Erhöhung der Blechfläche entsteht. Welche