

Erfahrungen mit Goldplatin als Werkstoff für Laboratoriumsgeräte

Von Dr. K. W. FRÖHLICH, Laboratorium der Platinschmelze Degussa-Siebert, Hanau

In dem folgenden Beitrag sind die Werkstoffeigenschaften der Au-Pt-Legierung, vor allem aber ihr Verhalten in zahlreichen Spezialfällen der Laboratoriumspraxis beschrieben

Im Jahre 1941 wurden durch behördliche Anordnung die Zuteilungen von Platin für Laboratoriumsgeräte einschneidend gekürzt. Zahlreiche Chemiker, namentlich der analytischen Richtung, konnten nur dann weiterarbeiten, wenn es gelang, das Geräteplatin brauchbar durch einen Austauschwerkstoff zu ersetzen. Man wählte schließlich die Legierung von 90% Gold mit 10% Platin. Der Verfasser unterzog sich seinerzeit der unpopulären Aufgabe, den neuen Werkstoff in der Öffentlichkeit einzuführen und zu charakterisieren¹⁾.

Das Ergebnis der damaligen Veröffentlichungen war zwar der Nachweis der grundsätzlichen Eignung der Au-Pt-Legierung für ein breites Anwendungsgebiet, im übrigen aber die Forderung nach

„längerem Beobachtungszeiten in den verschiedensten Laboratorien, um ein zuverlässiges allgemeingültiges Urteil über Eignung oder Nichteignung in zahlreichen Sonderfällen zu ermöglichen“.

Inzwischen liegt nun hinreichend Tatsachenmaterial²⁾ vor, um den s. Z. in großen Zügen umrissenen Anwendungsbereich der Au-Pt-Legierung genauer abgrenzen zu können, worüber nachstehend berichtet wird.

Tabelle 1. Werkstoffeigenschaften von Platin, Goldplatin und der Au-Pt-Legierung

Werkstoffeigenschaft	Platin	Goldplatin	Gold-Platin-Legierung besser, schlechter oder gleichwertig	
Schmelztemperatur	1775°	1100—1190°	wesentlich ungünstiger	
Härte n. Brinell	ca. 42	ca. 50	etwas besser	
Zerreißfestigkeit bei Zimmertemperatur bei 1000 °C	14—15 kg/mm ² ~ 4 kg/mm ²	18—20 kg/mm ² ~ 1,5 kg/mm ²	besser schlechter	
Elektr. Leitvermögen	9,3 Siemens mm ² /m	8,4 Siemens mm ² /m	praktisch gleichwertig	
Verhalten gegen HCl H ₂ SO ₄ HNO ₃ H ₂ F ₂	Konzentration und Temperatur beliebig	beständig	beständig	gleichwertig
Heiße konz. H ₃ PO ₄	nicht ganz beständig	fast beständig	etwas besser	
Organische Säuren	beständig	beständig	gleichwertig	
Alkalische Lösungen wie Na ₂ CO ₃ , NaOH, NH ₃ OH, Ba(OH) ₂	beständig	beständig	gleichwertig	
Heiße konz. Ätzalkalien	nicht ganz beständig	nicht ganz beständig	gleichwertig	
Cyanidlösung	beständig	unbeständig	schlechter	
H ₂ F ₂ im Gemisch mit H ₂ SO ₄ beim Abrauen	beständig	beständig	gleichwertig	
H ₂ F ₂ im Gemisch mit HNO ₃ beim Abrauen	beständig	wird angegriffen	schlechter	
Königswasser heiß	unbeständig	sehr unbeständig	etwa gleichwertig	
Konz. HNO ₃ mit geringer Verunreinigung durch Cl ⁻	praktisch best.	wird angegriffen	etwas schlechter	
Konz. HCl mit geringem Gehalt an Nitros	beständig	wird angegriffen	etwas schlechter	
Schmelzendes Alkali- carbonat	fast beständig	praktisch beständig	etwas besser	
Schmelzendes Na ₂ CO ₃ + KNO ₃	fast beständig	oberhalb 600° wenig beständig	merklich schlechter	
Schmelzende Alkalicyanide	ziemlich beständ.	wenig beständig	merklich schlechter	
Schmelzende Ätzalkalien	kräftiger Angriff	wird angegriffen	nicht ganz so schlecht	
Schmelzendes KHSO ₄	bis 400° beständ. bei 600° angegr.	bis 400° beständig bei 600° angegriffen	gleichwertig	
Verglühen von Niederschlägen z. B. zu SiO ₂ , BaSO ₄ , CaO, Al ₂ O ₃ , ZnO, Mg ₂ P ₂ O ₇ u. a. m.	beständig	beständig	gleichwertig, sofern nicht aus zwingenden analytischen Gründen die Glühtemperatur 1000° übersteigen muß	

¹⁾ K. W. Fröhlich, Laboratoriumsgeräte aus Gold-Platin. Chemiker-Ztg. 66, 161 [1942]; ferner Degussa Metallbericht Nr. 21 (1942).

²⁾ Dieses Material fand in vielen Zuschriften an die Lieferfirma seinen Niederschlag; zahlreichen Fachgenossen sei an dieser Stelle für ihre kritischen Beobachtungen und Mitteilungen bestens gedankt.

Verglühen von Zinnsäure	beständig	Reaktion mit dem Glühgut	schlechter
Veraschungen organ. Substanzen z. B. Mehl, Wein, Sämereien, Wurst, Milch, Blut usw.	häufig kräftiger Angriff durch Phosphorkorrasion	Angriff durch P-Korrasion nur ganz selten beobachtet	besser
Als Anode in schwefelsaur. salpzs., natronalkalisch., ammoniakalkalischem Elektrolyt	beständig	fast beständig; bei Anwesenheit v. Spuren Chlorionen im Elektrolyt merklich Angr.	etwas schlechter
Als Anode im bleihaltigen, mangan-haltigen oder cyanalkalischen Elektrolyt	beständig	unbeständig	schlechter
Verwendbarkeit als Gaoch- oder Neubauertiegel	gut geeignet	ungeeignet	schlecht
Verwendbarkeit bei potentiometrischen Analysen	gut	in der Regel gut	meistens gleichwertig
Einschmelzbarkeit in Glas	gut	ziemlich gut	nicht ganz gleichwertig

Tabelle 1 enthält Angaben über die Werkstoffeigenschaften der Au-Pt-Legierung. Die meisten Angaben bedürfen keiner Erläuterung. Während die Mehrzahl der aufgeführten Nachteile Sonderfälle betrifft und einer umfassenden Verwendung keinen Abbruch zu tun brauchte, ist der um 60% niedrigere Schmelzpunkt der Hauptgrund dafür, daß viele Chemiker sobald als möglich wieder zum Geräteplatin zurückzukehren wünschen. Obschon die überwältigende Mehrzahl der analytischen Glühungen bei Temperaturen nicht oberhalb der zulässigen höchsten Gebrauchstemperatur der Au-Pt-Legierung, etwa 1000—1050° C, durchführbar ist, wird doch unvermeidbar häufig bei höheren Hitzegraden gearbeitet. Einem Platintiegel kann das nichts anhaben; ein Au-Pt-Tiegel sackt dann aber unweigerlich zusammen. So ergab sich, daß zahlreiche Tiegel zur Umarbeitung an die Platinschmelze zurückgegeben wurden, in denen nach Angabe nur über einem normalen Gasbrenner geglüht worden war, und die dabei mehr oder weniger angeschmolzen waren. Es wurde mitunter dann die Vermutung ausgesprochen, der Schmelzpunkt des Au-Pt müsse doch erheblich tiefer als angegeben liegen, was natürlich nicht zutrifft. Ganz augenscheinlich werden auch heute noch viele analytische Glühungen unter nicht genau einzuhaltenden Bedingungen ausgeführt, und damit im Zusammenhang werden die — namentlich am Tiegelboden — erreichten Temperaturen unterschätzt. Es sind verhältnismäßig wenige analytische Laboratorien mit temperaturregistrernden oder gar geregelten Glühöfen ausgerüstet. Hauptsächlich aus diesem Grunde kann man nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen nur solchen Laboratorien die Verwendung von Au-Pt-Gefäßen empfehlen; am wenigsten sind sie da angebracht, wo Serien- und Massenanalysen unter kürzestem Zeitaufwand und vielfach von nicht fachmännisch durchgebildetem, sondern nur angelerntem Personal ausgeführt werden. Von der Verwendung von Au-Pt-Anoden ist allgemein abzuraten, während die schwereren Kathoden unbedenklich hieraus angefertigt werden können. Schalen aus Au-Pt haben sich wegen ihrer überraschend guten Phosphorkorrasionsbeständigkeit ihre besondere Daseinsberechtigung für Mehlveraschungen und dergl. erworben. Für hüttenmäßige Analysen, Aufschlüsse von Erzen, Schlacken, keramischen Materialien usw., bei denen die Aufschlußtemperatur in der Nähe der obersten Verwendungstemperatur der Au-Pt-Legierung liegt, sollte man ebenfalls den Pt-Tiegel vorziehen³⁾.

Schließlich sei noch bemerkt, daß der höhere Verschleiß der Au-Pt-Geräte, der während des Krieges festgestellt wurde, weniger auf den speziellen Werkstoff als auf die Tatsache zurückzuführen war, daß im Zuge der Einsparungsmaßnahmen gleichzeitig auch die Wandquerschnitte der Geräte äußerst knapp gehalten werden mußten. So kam es häufig zu Schäden, denen auch ein entsprechend bemessenes Gerät aus Platin verfallen wäre, gemäß der cum grano salis zu verstehenden Regel, daß die Lebensdauer von Platinriegeln proportional ihrer Wand- und Bodenstärke ist.

Eingeg. 19. Dez. 1947 [B 44]

³⁾ Gegen Kriegsende wurden für solche Fälle bereits generelle Ausnahmewilligungen erteilt.