

11. *Einige Bemerkungen über das Aluminiumamalgam; von Victor Biernacki.*

Die merkwürdigen Oxydationserscheinungen, die das Aluminium nach der Berührung mit Quecksilber zeigt, sind schon vielfach beschrieben worden. Es ist aber noch nicht allgemein bekannt, dass hier eine directe Amalgamirung stattfindet, wobei das Quecksilber die Rolle einer katalytischen Substanz spielt, und somit vermittelt der kleinsten Mengen des Quecksilbers verhältnissmässig grosse Mengen des Aluminiums zur Oxydation gebracht werden können.

Cailletet bekam im Jahre 1857 das Aluminiumamalgam, indem er ein Stück Aluminium als Kathode einer galvanischen Batterie in Quecksilber, welches die Anode bildete, tauchte¹⁾; er schrieb die hauptsächliche Wirkung bei diesem Verfahren dem Wasserstoff in statu nascendi zu, der bei der Zerlegung der Feuchtigkeit des Quecksilbers durch den galvanischen Strom entstand. Tissier zeigte jedoch, dass die Amalgamirung auch bei Anwendung eines ganz trockenen Quecksilbers zu Stande kommt²⁾; er zeigte auch, dass das mit einer Lösung von NaHO oder KHO befeuchtete Aluminium sich sehr leicht ohne Anwendung des electrischen Stromes durch blosses Eintauchen ins Quecksilber amalgamirt. Böttger bereitete das Aluminiumamalgam durch Zerreibung des Blतालuminiums mit Quecksilber und einigen Tropfen Wasser.³⁾ Scheinbar war Henze der Erste, der die Oxydation des Aluminiums nach einer directen Berührung mit Quecksilber beschrieben hat⁴⁾; er meinte aber, dass die Erscheinung hauptsächlich der Feuchtigkeit zugeschrieben werden soll; das Aluminium, Wasser und Quecksilber sollen nach ihm ein galvanisches Element bilden, worin H_2O zerlegt wird und der entwickelnde Sauerstoff das Aluminium oxydirt. Dieselben Oxydationserschei-

1) Cailletet, Compt. rend. p. 1252. 1857.

2) Tissier, Compt. rend. p. 54. 1859.

3) Vgl. Schumann, Wied. Ann. 43. p. 102. 1891.

4) Henze, Chem. Ber. 11. p. 677. 1878.

nungen sind noch von Krouchkoll, Erdmann u. A. beschrieben worden. Sie führten die Wirkung auf dieselben Ursachen wie Henze meist zurück und erkannten keine directe Amalgamirung an. Baille und Féry bekamen das Aluminiumamalgam bei der Berührung des reinen Aluminiums mit siedendem, ganz trockenem Quecksilber und haben somit die Möglichkeit einer directen Amalgamirung des Aluminiums bewiesen.¹⁾

Auch bei gewöhnlicher Temperatur amalgamirt sich das Aluminium bei der Berührung mit Quecksilber, doch tritt bei hoher Temperatur die Amalgamirung leichter ein; es bilden sich grössere Mengen von Amalgam. Vielleicht spielte auch der Strom in Versuchen von Cailletet und Tissier nur *die* Rolle, dass er die Berührungsstelle zwischen Al und Hg erwärmte. Ich konnte wenigstens keinen Unterschied beobachten, gleichviel ob ich das Aluminium als negativen oder positiven Pol benutzte.

Das Verfahren von Baille und Féry gestattet das Aluminiumamalgam in reinem Zustande ziemlich leicht zu erhalten. Es ist aber sehr unangenehm mit siedendem oder heissem Quecksilber zu arbeiten. Es lässt sich sehr schnell und bequem ein Aluminiumdraht oder -stange amalgamiren, indem man sie mit dem einen Pole einer galvanischen Batterie von einigen Volt Spannung verbindet, während der andere Pol mit Quecksilber in Verbindung steht; taucht man einige Male den Draht ins Quecksilber hinein und zieht ihn heraus, so treten an der Berührungsstelle zwischen Aluminium und Quecksilber Fünkchen auf, wodurch gerade die Berührungsstelle genügend erwärmt und das Ende des Drahtes amalgamirt wird. Solch ein amalgamirter Draht zeigt, wenn er in gewöhnlicher feuchter Luft bleibt, sehr schnell hübsche Oxydationserscheinungen: das amalgamirte Ende bedeckt sich rasch mit einem grossen weissen Bündel reiner Thonerde. Das Verfahren ist so auffallend, dass es als Vorlesungsversuch sich gut eignet, als Beispiel einer exothermischen Reaction. In ganz trockener Luft bleibt der Draht aber unverändert, sodass man die

1) Baille u. Féry, Ann. de chim. et de phys., 1889; Chem. Ber. 22. R. p. 539. 1889.

einmal so behandelten Drähte in ganz trockenem Raume beliebig lange aufbewahren kann. Stellt man sie nachher in gewöhnliche feuchte Luft, so oxydiren sie sich rasch; taucht man sie ins Wasser, so tritt eine (besonders bei der Erwärmung) lebhafte Entwicklung von Wasserstoff ein; taucht man sie in wasserhaltigem Alkohol, so wird er entwässert etc.

Wie oben bemerkt ist, spielt das Quecksilber die Rolle einer katalytischen Substanz; somit kann die kleinste Menge Quecksilber am amalgamirten Ende eines Aluminiumdrahtes verhältnissmässig ganz beträchtliche Mengen des Aluminiums zur Oxydation bringen. In der Luft hört die Oxydation ziemlich schnell auf; wohl habe ich häufig beobachtet, dass die Gasentwicklung unter dem Wasser noch einige Zeit (3—4 Tage) dauerte. Das ist leicht verständlich. An der Luft bedeckt sich der Draht mit einer Kruste von Thonerde, wodurch der Luftzutritt gehindert wird; entfernt man sie aber entweder mechanisch oder durch Auflösung in schwacher Säure, so stellt sich die Oxydation wieder ein. Dagegen führen die aufsteigenden Blasen der Gase in einer zerlegbaren Flüssigkeit Strömungen herbei, durch welche die sich bildenden Flocken der Thonerde entfernt werden: die Reaction dauert so lange, bis die Oberfläche des Aluminiums so stark verzehrt wird, dass kleine Theilchen herabfallen, und endlich kein Quecksilber am Aluminium bleibt.

Die Quecksilbermenge, die zur Amalgamirung in beschriebener Weise dient, ist sehr gering. Zu meinen Versuchen mit Drähten von 2 mm Dicke, 1—2 g Masse, war sie immer geringer als 0,1 mg, und doch fand ich die oxydirte Menge des Aluminiums (bis zur Beendigung der Oxydation) in der Luft bis 0,02 g, in Wasser bis 0,2 g. Wie klein die Menge des ins Spiel kommenden Quecksilbers sein kann, sieht man daraus, dass eine Reibung eines reinen Aluminiumstäbchens mit dem amalgamirten Ende eines anderen schon die beschriebenen Oxydationserscheinungen hervorruft.

Bekanntlich können ähnliche Erscheinungen zum Vorscheine kommen nach der Behandlung des Aluminiums mit einer Sublimatlösung; letzteres wird auch von Wislicenius empfohlen zur Herstellung grösserer Mengen von Aluminium-

amalgam.¹⁾ Da aber das Amalgam sich schnell oxydirt, so ist die Entfernung des überschüssigen Sublimats sehr schwer, vielleicht kaum möglich. Gemäss dem oben Gesagten ist aber die Gewinnung grösserer Mengen von Aluminiumamalgam für die meisten Zwecke (z. B. für Reductionszwecke) gar nicht nöthig. Es scheint uns daher, dass das beschriebene Verfahren von gewissen Nutzen im Laboratorium sein kann.

Warschau, Physik. Laboratorium der Universität.

1) Wislicenius, Chem. Ber. p. 1323. 1895.