

Über die Wirkung langsamer positiver Kaliumionen auf metallische Oberflächen.

Von Dipl. Ing. **Werner Brummaek**, Königsberg i. Pr.

Mit 1 Abbildung. (Eingegangen am 25. Februar 1937.)

Langsame positive Kaliumionen passivieren metallische Oberflächen gegen die Einwirkung von Quecksilber-, Jod- und Salzsäuredämpfen. Es werden verschiedene Metalle, massiv und in dünnen Schichten, und Ionen bis herab zu 200 Volt verwendet.

Carr¹⁾ hat gezeigt, daß metallische Oberflächen nach Beschießung mit Elektronen in anderer Weise von verschiedenen Dämpfen beeinflusst werden, als die unbeschossenen Stellen. In einer 1933 vorgelegten Diplomarbeit (T. H. Danzig) wurde gefunden, daß Alkaliionen ebensolche Wirkung ausüben. Inzwischen hat Kollath²⁾ nachgewiesen, daß Kupferplatten nach Bestrahlung mit Protonen schneller von Joddampf angegriffen werden als unbestrahlte. Vorliegende Mitteilung soll einen Überblick über den erwähnten Befund bei der Einwirkung von Kaliumionen auf verschiedene Metalle geben. Von anderer Seite wird in kurzem über eine eingehende Untersuchung der Erscheinungen an Silberschichten berichtet werden.

1. Die Versuchsanordnung. Die Figur zeigt ein Schema der Versuchsanordnung. Eine Kunsman-Anode emittiert positive Kaliumionen, die

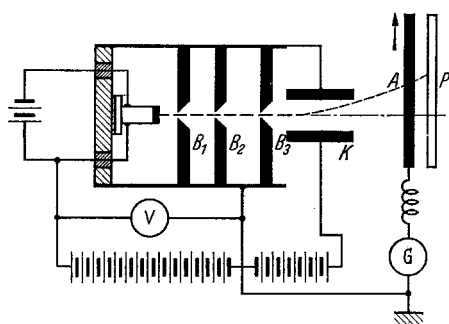


Fig. 1.

durch eine entsprechende Spannung gegen die Blende *B* beschleunigt werden. *B*₁, *B*₂ und *B*₃ blenden einen definierten Ionenstrahl aus. Die Ionen fallen auf einen Kontroll-auffänger *A*, der die Messung der auftreffenden Intensität gestattet. Dieser läßt sich magnetisch fortziehen und gibt dann eine der Platten *P* frei. Es sitzen sechs Platten auf einem Sechskant, der sie durch

einen Drehschliff in die richtige Lage dreht. Ein Plattenkondensator *K* erlaubt die Ionen abzulenken, um die Wirkung der eventuell auftretenden Neutralatome auszuschließen und um verschiedene Stellen einer Platte

¹⁾ P.-H. Carr, Phys. Rev. **33**, 1068, 1929 und Rev. of Scient. Instr. (N. S.) **1**, 711, 1930. — ²⁾ R. Kollath, Ann. d. Phys. **26**, 705, 1936.

benutzen zu können. Untersucht wurden polierte, massive Platten aus Silber, Messing, Zink, Aluminium, Elektron, Kupfer und Zinn. Ferner wurden untersucht durch Kathodenzerstäubung auf Glas hergestellte Gold- und Silberschichten und aufgedampfte Nickelschichten.

2. *Die Versuche.* Die einfachste, nie versagende Methode zur Feststellung geringer Veränderungen der Oberfläche ist das Anhauchen der Platte. Diese Probe, die bereits Moser¹⁾ 1842 an Silberplatten benutzt hat, ergab bei *allen* untersuchten Metallen einen „Eindruck“ an den beschossenen Stellen: Der Wasserdampf kondensierte auf den getroffenen Stellen schwerer, die Stelle blieb blank.

Ein dauerhaftes Sichtbarmachen der Ionenstriche geschah durch Einwirkung von Quecksilber-, Jod- und Salzsäuredämpfen auf die Oberflächen, kurz „Entwicklung“ genannt.

Die Gold- und Silberplatten wurden zusammen mit einer mit Quecksilber gefüllten Schale unter eine Glasglocke gestellt und das Quecksilber erwärmt. Diese Methode gestattete gleichmäßigere Entwicklungen, als die von Carr angegebene Entwicklung über einem erwärmten offenen Becherglas mit Quecksilber. Messingplatten wurden gleichfalls in Quecksilberdampf, Zinkplatten in Salzsäuredampf entwickelt. Alle Platten zeigen nach dem Ionenbeschuß ohne Entwicklung in Auf- und Durchsicht völlig unveränderte Oberflächen.

Unter der Einwirkung des Quecksilberdampfes wird die Metalloberfläche matt, nur die Mitte der von Ionen getroffenen Stellen behalten im allgemeinen ihren metallischen Glanz. Eine photometrische Kontrolle bestätigte den visuellen Eindruck. Die Entwicklung im Joddampf gibt bei Gold- und Silberschichten farbenprächtige, aber weniger haltbare Entwicklungen. Für die anderen angegebenen Metalle wurden keine brauchbaren Entwicklungsmethoden gefunden. Sie konnten lediglich mit der Hauchprobe untersucht werden.

Die verwendeten Ionendichten betrugen etwa 10^{-8} Amp./cm², die Beschießungszeiten 1 bis 15 Minuten. Es konnten Ionenstriche bis 200 Volt herab durch die angegebenen Entwicklungsmethoden, bis 100 Volt herab mit der Hauchprobe sichtbar gemacht werden.

Für die freundliche Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit sei Herrn Dr. Ing. G. Gille an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen.

¹⁾ L. Moser, Pogg. Ann. 56, 77, 1842.