**7. Bestimmung der specifischen
Cohäsion für Kupfer, Eisen, Nickel und Kobalt;
von Rudolf Herzfeld.**

1.

Quincke ¹⁾ hat aus verschiedenen geschmolzenen Metallen grosse flache Tropfen auf einer horizontalen Unterlage ausgegossen, an den erstarrten Tropfen den verticalen Abstand a zwischen Kuppe und Bauch gemessen und daraus die specifische Cohäsion für die Schmelztemperatur berechnet. Die specifische Cohäsion des Quecksilbers ist 8,5 qmm. Nach seinen Messungen ist nun die specifische Cohäsion verschiedener Metalle entweder dieselbe wie die des Quecksilbers, oder sie wird aus dieser durch Multiplication mit den ganzen Zahlen 1, 2, 3 . . . 7 erhalten. Tropfen von gleichem Durchmesser und gleicher specifischer Cohäsion haben dieselbe Gestalt. Zur ersten Gruppe gehören Hg, Pb, Bi, Sb; zur zweiten Ag, Au, Pt, Sn, Cd; zur dritten Zn, Pd; die höchsten Tropfen bildet Na. Quincke hat Kupfer zur zweiten, Eisen zur dritten Gruppe gerechnet, aber es fraglich gelassen, ob nicht beide Metalle einer höheren Gruppe zuzuzählen sind, da die geringste Spur fremder Substanz oder Oxyd an der Oberfläche der Tropfen ihre Höhe verkleinert.

2.

Zur Herstellung reiner Tropfen aus Kupfer, Eisen, Nickel und Kobalt benutzte ich den electrischen Lichtbogen in folgender Anordnung:

Zwischen einer unteren 15 mm dicken Retortenkohle und einer oberen 6 mm dicken französischen Dochkohle wurde ein Lichtbogen gebildet. Die untere Kohle stand mit dem positiven, die obere mit dem negativen Pole der Accumulatornbatterie des physikalischen Instituts von 70 Volt Klemmenspannung in Verbindung. Die untere Kohle war mit einem

1) Quincke, Pogg. Ann. 135. p. 523. 1868; 138. p. 141. 1869.

schmalen Rande versehen, und auf den so gebildeten Teller wurden kleine Stücke des betreffenden Metalls gelegt. Die Kohlen wurden in eine Glasröhre eingeschlossen, die unten und oben durch einen Kork luftdicht verschlossen war. Durch jeden Kork führte ausser der Kohle ein dünnes Glasrohr, das zum Hindurchleiten eines Gasstromes diente. Die obere Kohle war durch ein etwas weiteres Glasrohr geführt und mit einem übergeschobenen Kautschuk darin befestigt; diese Anordnung gestattete bei dichtem Verschluss eine geringe Beweglichkeit nach allen Seiten, sodass der Lichtbogen über den ganzen Teller der Anode geführt werden konnte. Das Metallstück bildete den positiven Pol des Lichtbogens und schmolz bei geeigneter Führung der Kathode zu einem Tropfen zusammen. Dass das Metall zur Anode genommen wurde, hatte den doppelten Vortheil, dass so die durch den Lichtbogen entwickelte Wärme zum grössten Theile dem schmelzenden Metall zu Gute kam, und dass die Verunreinigung des Metalls durch zerstäubte Kohlentheilchen viel geringer wurde, als sie bei umgekehrter Stromrichtung geworden wäre.

Zur Bildung der Kupfertropfen wurde unten ein Strom von Kohlensäure eingeleitet, der einem Gefäss mit flüssiger Kohlensäure entnommen war. Es wurden so zahlreiche reine Tropfen erhalten. Die anderen untersuchten Metalle zeigten dagegen in einer Kohlensäureatmosphäre chemische Veränderungen, ihre Tropfen hatten keinen metallischen Glanz, im Innern bildeten sich Blasen. Dies änderte sich auch nicht, als die französische Dochkohle durch eine reine Homogenkohle der Gebr. Siemens & Co. in Charlottenburg ersetzt wurde. Erst als statt der Kohlensäure von oben her ein Strom trockenen Wasserstoffs aus einem Kipp'schen Apparate durchgeleitet wurde, erhielt ich bessere Resultate. Beim Schmelzen der Nickel- und Kobaltstücke war besondere Vorsicht nöthig, da die Tropfen, nachdem die ganze Masse flüssig geworden und die Kathode dann schnell entfernt war, sehr oft sich aufblähten und im Innern hohl wurden; ein Zeichen dafür, dass die Gase des Lichtbogens von dem Metall absorbirt wurden oder damit chemische Verbindungen eingingen.

3.

Die erhaltenen Tropfen wurden nun mit Tropfen gleichen Durchmessers von Silber und Palladium verglichen, die im Besitz des Hrn. Prof. Quincke waren. Ausserdem wurden Luftblasen gleichen Durchmessers in Wasser erzeugt, die dieselbe Gestalt wie die Silbertropfen hatten. Die Grösse a wurde mit einem Kathetometermikroskop gemessen. Vier der grössten Kupfertropfen mit einem Durchmesser von 10—11 mm zeigten $a = 3,791 \text{ mm} \pm 0,039 \text{ mm}$; die gleichen Luftblasen hatten höchstens $a = 3,31 \text{ mm}$. Auch die Silbertropfen waren sämtlich niedriger als die Kupfertropfen. Dagegen zeigten sowohl

die Tropfen aus Kupfer, wie die wenigen aus Eisen, Nickel und Kobalt die grösste Aehnlichkeit mit den Palladiumtropfen. An den vollkommensten wurde noch ein Vergleich mit Luftblasen von dem gleichen Durchmesser angestellt. Es ergab sich

Metall	Durchmesser	a	a
			bei der Luftblase von gleichem Durchmesser
Nickel	5,92 mm	2,59 mm	2,49 mm
Kobalt	7,52	3,655	3,05
Eisen	5,62	3,13	2,39

Die beigegebenen Figuren zeigen die Gestalt einiger flacher Tropfen, so wie sie mit der Camera lucida aufgezeichnet wurden. Danach ist die specifische Cohäsion der vier untersuchten Metalle Kupfer, Eisen, Nickel und Kobalt dreimal grösser als die des Quecksilbers, und diese Metalle sind der dritten Gruppe zuzuzählen, ebenso wie Zink und Palladium.

Mir bleibt die angenehme Pflicht, Hrn. Geheimrath Prof. Dr. Quincke für das warme Interesse und die lebenswürdige Unterstützung, die er diesen Arbeiten angedeihen liess, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Heidelberg, im Juni 1897.

(Eingegangen 5. August 1897.)