

## Messung der Diffusionsgeschwindigkeit von Wasserstoff in Gold

Von WALTER EICHENAUER und DAGMAR LIEBSCHER  
Eduard-Zintl-Institut der Technischen Hochschule Darmstadt  
(Z. Naturforsch. 17 a, 355 [1962]; eingegangen am 9. März 1962)

Als Ergänzung zu unseren Arbeiten über die Diffusion von Wasserstoff in Kupfer<sup>1</sup> und in Silber<sup>2</sup> haben wir das Verhalten von Wasserstoff in Gold untersucht. Die in früheren Veröffentlichungen von anderen Autoren vertretene Ansicht<sup>3-5</sup>, daß Wasserstoff in Gold unlöslich sei, können wir nicht bestätigen. Nach unseren Messungen nimmt ein Grammatom Gold bei 700 °C rund  $4 \cdot 10^{-6}$ , bei 900 °C ca.  $8 \cdot 10^{-6}$  Mol Wasserstoff bei einem Beladungsdruck von 1 Atmosphäre auf. Seine Wasserstofflöslichkeit liegt somit deutlich unterhalb derjenigen von Kupfer<sup>1</sup> und von Silber<sup>6, 7</sup>. Wegen experimenteller Schwierigkeiten können wir z. Zt. keine genaueren Angaben machen.

Zur Bestimmung der Diffusionskoeffizienten wurde die Wasserstoffabgabe von Goldkugeln (1,6 und 3,0 cm  $\varnothing$ ) in Abhängigkeit von der Zeit gemessen. Wir haben das Verfahren an anderer Stelle<sup>1, 2</sup> ausführlich beschrieben. Ausgangsmaterial zur Herstellung der Meßkörper war Feingold mit einer Korngröße von einigen Millimetern.

Die Ergebnisse unserer Messungen zwischen 500 und 940 °C sind in der Abbildung dargestellt. Für die Ausgleichsgerade erhält man

$$D = 5,60 \cdot 10^{-4} \exp(-5640/R T) \text{ cm}^2/\text{sec}.$$

Zum Vergleich sind in der Abbildung die von uns früher bestimmten Interpolationsgeraden für die Diffusionskoeffizienten von Wasserstoff in Kupfer und Silber eingezeichnet. Demnach verringert sich bei den Metallen der ersten Nebengruppe des Periodischen Systems mit steigender Ordnungszahl die Aktivierungsenergie der Wasserstoffdiffusion (9200 cal/gAtom beim Kupfer und 7500 beim Silber).

Die unterschiedlichen Werte der Aktivierungsenergie in Silber und Gold, deren Gitterkonstanten praktisch gleich sind, lassen erkennen, daß nicht allein Struktur und Gitterkonstante die Diffusionsgeschwindigkeit be-

stimmen. Die Differenz der Aktivierungsenergie ist nach unserer Auffassung auf Unterschiede im Zustand des diffundierenden Wasserstoffs zurückzuführen. Eine eingehende theoretische Deutung dieses Befundes steht noch aus.

Eine ähnliche Untersuchung an dem System Gold-Sauerstoff scheiterte an der Eigenschaft des Goldes, keinen oder nur eine geringe Menge — nach unseren Messungen weniger als  $10^{-7}$  mol/gAtom — Sauerstoff aufzulösen.

Herr Professor WITTE sind wir für die Förderung dieser Arbeit zu Dank verpflichtet. Der Firma W. C. Heraeus, Hanau, danken wir für das uns zur Verfügung gestellte Gold.

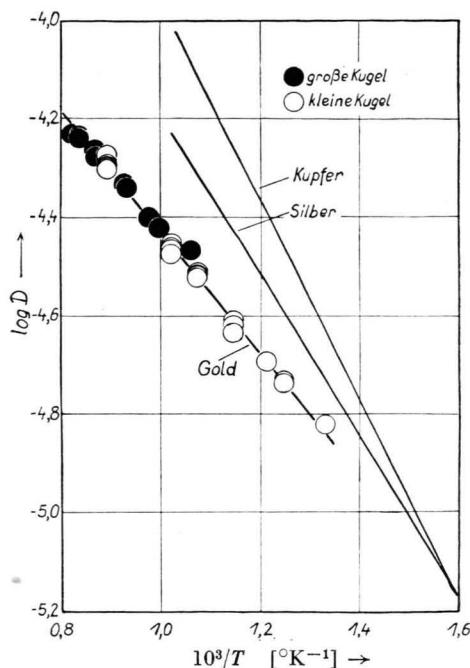


Abb. 1. Die Diffusionskoeffizienten von Wasserstoff in Gold, Silber und Kupfer.

<sup>1</sup> W. EICHENAUER u. A. PEBLER, Z. Metallkde **48**, 373 [1957].

<sup>2</sup> W. EICHENAUER, H. KÜNZIG u. A. PEBLER, Z. Metallkde **49**, 220 [1958].

<sup>3</sup> A. SIEVERTS u. W. KRUMBHAAR, Ber. dtsch. Chem. Ges. **43**, 893 [1910].

<sup>4</sup> F. J. TOOLE u. F. M. G. JOHNSON, J. Phys. Chem. **37**, 331 [1933].

<sup>5</sup> W. DAVIES, Phil. Mag. **17**, 233 [1934].

<sup>6</sup> E. W. STEACIE u. F. M. G. JOHNSON, Proc. Roy. Soc., Lond. A **117**, 662 [1928].

<sup>7</sup> W. SIEGELIN, K. H. LIESER u. H. WITTE, Z. Elektrochem. **61**, 359 [1957].



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.