

Einsatzspannung für die Bildung von Verformungszwillingen bei vielkristallinen α -Kupferlegierungen

O. VÖHRINGER

Institut für Werkstoffkunde I, Universität Karlsruhe
(Z. Naturforsch. **24a**, 478 [1969]; eingegangen am 13. Februar 1969)

Bei der plastischen Verformung von vielkristallinen α -Kupferlegierungen erwartet man auf Grund der bei kleinen Valenzelektronenkonzentrationen erhaltenen Versuchsergebnisse¹ für die aus den Spannungs-Dehnungsdiagrammen berechneten $d\varepsilon/d\sigma$, σ -Kurven den in Abb. 1 gestrichelt an-

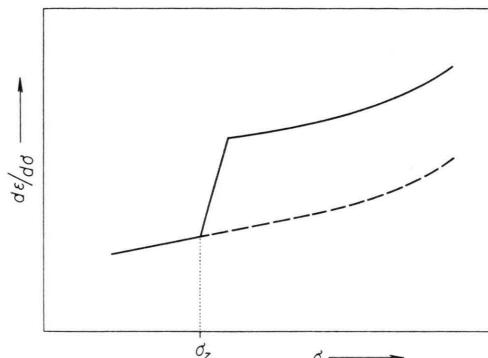


Abb. 1. Schematisches $d\varepsilon/d\sigma$, σ -Diagramm für α -Kupferlegierungen.

gedeuteten Kurvenverlauf. Tatsächlich wird aber bei Legierungen mit Valenzelektronenkonzentrationen $e/a \geq 1,08$ oberhalb einer Fließspannung σ_z der in Abb. 1 ausgezogene $d\varepsilon/d\sigma$, σ -Zusammenhang beobachtet. Dieser plötzliche ($d\varepsilon/d\sigma$)-Zuwachs konnte kürzlich² auf Dehnungsbeiträge infolge mechanischer Zwillingsbildung zurückgeführt werden. Nach Verfestigung auf die Spannung σ_z sind bei lichtmikroskopischer Beobachtung die ersten angeätzten Verformungszwillinge zu erkennen. Die Dichte der Zwillingslamellen wird mit wachsendem Verformungsgrad größer².

Inzwischen wurde die Einsatzspannung σ_z für Zwillingsbildung bei α -CuSn-Legierungen mit 50μ Korngröße bis etwa 5 At-% Sn und bei α -CuZn-Legierungen mit 90μ

Korngröße für 10 und 15 At-% Zn anhand von Schliffbeobachtungen und aus $d\varepsilon/d\sigma$, σ -Kurven ermittelt. Die gewonnenen Ergebnisse sind in Abb. 2 wiedergegeben. Die

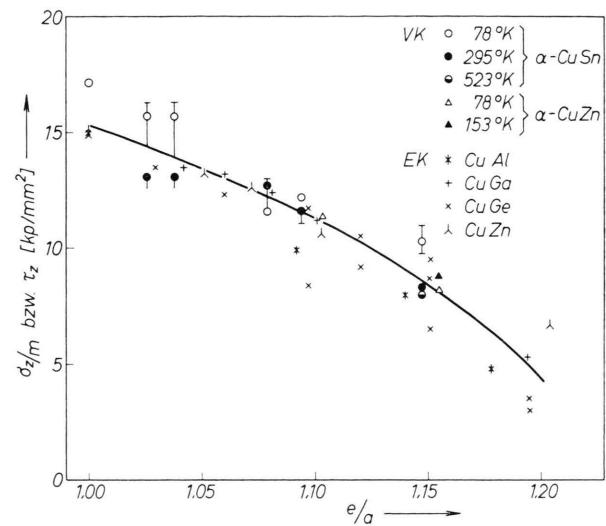


Abb. 2. Zwillingseinsatzspannung σ_z/m für Vielkristalle (VK) bzw. τ_z für Einkristalle (EK)³⁻⁵ in Abhängigkeit von der Valenzelektronenkonzentration e/a bei α -Kupferlegierungen.

auf den Taylorschen Orientierungsfaktor $m = 3,06$ für Vielkristalle bezogenen Einsatzspannungen σ_z sind gegen die Valenzelektronenkonzentration e/a aufgetragen. Mit wachsendem e/a , also abnehmender Stapelfehlerenergie, nimmt σ_z/m ab. Von $e/a = 0$ bis 1,15 beträgt die Abnahme von σ_z/m etwa Faktor 2. Zum Vergleich sind in Abb. 2 die mittleren τ_z -Werte für Einsatzspannungen von Einkristallen aus CuAl³, CuGa⁴, CuGe⁴ und CuZn^{4,5} bei der Annahme von e/a als Ordnungsparameter eingezeichnet. Dabei weisen σ_z/m und τ_z dieselbe Abhängigkeit von e/a auf und besitzen etwa die gleichen Absolutwerte. Damit lassen sich also die Einsatzspannungen für die Bildung von Verformungszwillingen bei vielkristallinen α -Kupferlegierungen mit Hilfe der bekannten τ_z -Werte von Einkristallen³⁻⁵ und dem Taylor-Faktor $m = 3,06$ in guter Näherung berechnen.

¹ O. VÖHRINGER u. E. MACHERAUCH, Z. Metallkd. **58**, 21 [1957].

² O. VÖHRINGER, Mater. Sci. Eng. **3**, 299 [1968/69].

³ J. A. VENABLES, J. Phys. Chem. Sol. **25**, 685 [1964].

⁴ E. PEISSKER, Z. Metallkd. **56**, 155 [1965].

⁵ P. R. THORNTON u. T. E. MITCHELL, Phil. Mag. **7**, 361 [1962].



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.