Vergleich gemessener und berechneter röntgenographischer Elastizitätskonstanten von Eisen und Kohlenstoffstählen*

von

P. D. EVENSCHOR** und V. HAUKE**

(Received July 12, 1972)

In einer Gemeinschaftsarbeit der japanischen Vereinigung zur Erforschung des Deformation- und Bruchverhaltens fester Körper, Abteilung Spannungs- und Dehnungsmessung mit Röntgenstrahlen, wird über eine große Zahl von Messungen röntgenographischer Elastizitätskonstanten an reinem Eisen und an Kohlenstoffstählen mit 0.44 und 0.78% C an der (211)-Ebene mit $\text{CrK}\alpha$ -Strahlung und an der (310)-Ebene mit $\text{CoK}\alpha$ -Strahlung berichtet. Da sich außer der Ebenenabhängigkeit keine signifikanten Unterschiede ergaben, werden für jede Ebene die Mittelwerte aus allen experimentellen Ergebnissen gebildet. Es wird weiter der Vergleich mit den nach Voigt und nach Reuss berechneten Konstanten, nicht dagegen mit den von F. Bollenrath, V. Hauke und E. H. Müller durchgeführten Berechnungen, angestellt. Diese Berechnung basiert auf einer theoretischen Grundlage, die von E. Kröner gegeben wurde.

Da die Werte der röntgenographischen Elastizitätskonstanten von der Wahl der Einkristallkoeffizienten abhängen, werden die folgenden Werte der Berechnung zugrundegelegt: Dieselben Werte wie die japanischen Kollegen, nämlich jene nach Barrett, die Mittelwerte aus einer früheren Arbeit und die aus dem Tabellenband.

In Bild. 1 sind die nach der Annahme von Kröner berechneten Werte der röntgenographischen Elastizitätskonstanten s_1^r und $1/2 s_2^r$ unter Verwendung der verschiedenen Einkristallkoeffizienten von Eisen in Abhängigkeit von der Orientierung sowie die experimentellen Mittelwerte mit den Streuungen für die beiden Ebenen eingetragen. Man erkennt, daß der Einfluß der Einkristalldaten auf die röntgenographischen Elastizitätskonstanten in diesem Fall relativ klein ist. Die Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen Werten ist im allgemeinen gut. Für die (310)-Ebene ist die Abweichung von $1/2 s_2^r$ darauf zurückzuführen, daß bei der Mittelwertbildung Messungen eingehen, die oberhalb der Reuss'schen Grenzannahme liegen. Werden die zu hohen Meßwerte bei der Mittelwertbildung außer acht gelassen, so ergibt sich auch eine gute Übereinstimmung. Auf einen möglichen Einfluß der bei den Kohlenstoffstählen vorhandenen F_3C -Anteile werden wir in einer anderen Arbeit eingehen.

Bild. 1. Die röntgenographischen Elastizitätskonstanten berechnet²⁾ nach der Annahme von Kröner³⁾ mit verschiedenen Werten der Elastizitätskoeffizienten von Eisen²⁾⁴⁾⁵⁾ und die Mittelwerte zahlreicher Meßergebnisse¹⁾ an Eisen und Kohlenstoffstählen

Schrifttum

- 1) Committee for X-Ray Study on Deformation and Fracture of Solid, Division of X-Ray Stress and Strain Measurements, Journal Society Materials Science, Japan, 20, 1 257 (1971).
- 2) Bollenrath, F., V. Hauke, und E. H. Müller, Z. Metallkunde, 62, 76 (1967).
- 3) Kröner, E., Z. Physik, 151, 504 (1958).
- 4) Barrett, C. S., "Structure of Metals" (1952).
- 5) Landolt-Börnstein, Gruppe III Kristall- und Festkörperphysik 1 (1966).

* 原稿受理 昭和47年7月12日

** Mitteilung aus dem Institut für Werkstoffkunde der RWTH Aachen