

Pulverkorngrößenbestimmung durch Messung der Streuintensität einer monochromatischen Röntgen-Strahlung

REINHARD MAIX, HORST EBEL und ALFRED WAGENDRISTEL
Institut für Angewandte Physik der Technischen Hochschule
Wien

(Z. Naturforsch. 23 a, 478 [1968]; eingegangen am 12. Oktober 1967)

Unter der vereinfachenden Annahme eines Würfelhaufenmodells gemäß Abb. 1 errechnet sich der Quotient aus der an einer Pulverprobe gestreuten Intensität

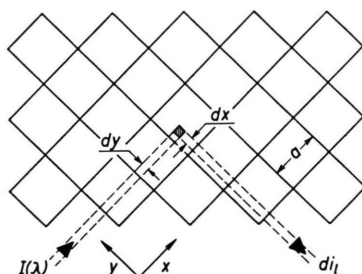


Abb. 1. Würfelhaufenmodell.

tät $i_s(a)$ — die eine Funktion der Würfelkantenlänge a ist — und der an einer kompakten polierten Probe derselben Zusammensetzung gestreuten Intensität $i_s(0)$ zu

$$r_s'(a) = \frac{i_s(a)}{i_s(0)} = \frac{2 q^{1/2}}{a \mu_s} \cdot \frac{(1 - \exp\{-\mu_s a\})^2}{1 - \exp\{-2 \mu_s a q^{1/2}\}}, \quad (1)$$

q Schüttdichte des Pulvers bezogen auf die kompakte Probe,

μ_s linearer Absorptionskoeffizient der Streustrahlung (Wellenlänge λ) im Probenmaterial.

Ein ähnliches Ergebnis wird bei der Röntgen-Fluoreszenzanalyse von Pulverpreßlingen erhalten¹.

$$r_i'(a) = \frac{\mu(\lambda) + \mu_i}{\mu(\lambda) \cdot \mu_i} \cdot \frac{q^{1/2}}{a} \cdot \frac{[1 - \exp\{-\mu(\lambda) a\}] \cdot (1 - \exp\{-\mu_i a\})}{1 - \exp\{-\mu(\lambda) - \mu_i\} q^{1/2} a}. \quad (2)$$

$r_s'(a)$ geht, entgegen der experimentellen Erfahrung für große Werte von a gegen Null.

Da aber der Würfellage gemäß Abb. 1 nur eine statistische Wahrscheinlichkeit zukommt, ergibt sich unter der Annahme einer Gleichverteilung der Zusammenhang zwischen der relativen Intensität $r_s(a)$ und der durch die Würfelkantenlänge repräsentierten Pulverkorngröße

$$r_s(a) = r_s(\infty) + [r_s(0) - r_s(\infty)] r_s'(a). \quad (3)$$

$r_s(\infty)$ und $r_s(0)$ sind experimentell zu bestimmende Grenzwerte ($a \rightarrow 0$ und $a \rightarrow \infty$) des $r_s(a)$ -Verlaufes.

Abb. 2 enthält die Ergebnisse einer Versuchsreihe, die an Reineisenpulver mit W_L -Strahlung ausgeführt wurde. Kurve 1 gibt den $r_s'(a)$ -Verlauf an, Kurve 2 den Verlauf nach Gl. (3) jedoch ohne Berücksichtigung der Schüttdichte q und schließlich Kurve 3 den Zusammenhang unter Berücksichtigung aller genannten Einflußgrößen. Die theoretischen und experimentellen Ergebnisse stimmen solange ausgezeichnet überein, als die Korngestalt etwa kugel- oder würfelförmig ist.

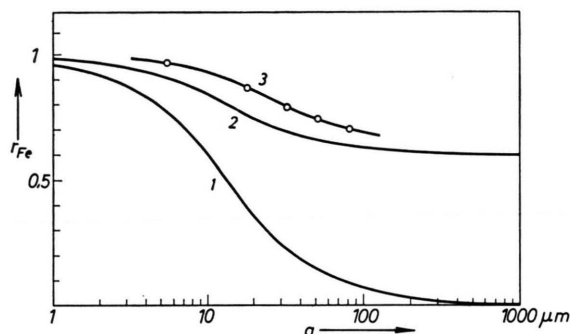


Abb. 2. Versuchsergebnisse.

Das auf diesem Gedankengang beruhende Pulverkorngrößenmeßverfahren eignet sich wegen seiner Einfachheit besonders für Proben mit Korngrößenverteilungen, da das Meßergebnis in guter Näherung mit der mittleren Korngröße übereinstimmt. Die Messungen wurden mit einem normalen RFA-Gerät unter Verwendung der charakteristischen Strahlung des Anodenmaterials durchgeführt.

¹ H. EBEL, A. WAGENDRISTEL, R. MAIX u. R. BURGER, Arch. Eisenhüttenwesen (im Druck).

Nachdruck — auch auszugsweise — nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages gestattet

Verantwortlich für den Inhalt: A. KLEMM
Satz und Druck: Konrad Triltsch, Würzburg



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 digitalized 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.