

die Schärfe des Bildes als auch der Phasenkontrast nimmt bei einer Defokussierung ab. Man kann sich dies auch rein geometrisch klar machen. Nach Abb. 5 b liegt das Maximum des Phasenkontrastes bei  $\Delta f = 0,2 \mu$ . Das Objekt muß daher bei dieser Defokussierung um  $2\Delta f \alpha_B \approx 8 \text{ \AA}$  breiter erscheinen.

In derselben Weise wirkt auch eine Verbreiterung des nullten Hauptmaximums durch unelastische Streuprozesse, die vorwiegend in kleine Winkel erfolgen. Auch die unelastisch gestreuten Elektronen können noch zum Phasenkontrast beitragen. Man kann z. B. beobachten, daß sie zur Intensität der FRESNEL-Säume beitragen, wenn die Elektronen nach Passieren einer relativ dicken Kohleschicht an einer Kante gebeugt werden. Erst wenn durch Mehrfachstreuung der Primärstrahl einschließlich der unelastisch gestreuten Elektronen divergenter wird, überlagern sich Maxima und Minima der FRESNEL-Säume und es kommt nur zur Ausbildung eines diffusen Beugungssaumes.

Um den Phasenkontrast voll auszunutzen, sollte also die Beleuchtungssapertur  $\alpha_B$  hinreichend klein sein und die gesamte Dicke des Objektes so gering, daß der Bruchteil  $T_0$  der ungestreuten Elektronen noch größer als 30% ist. In Abb. 9 sind die Intensitätsschwankungen eingezeichnet, welche sich nach (27) bei einer Apertur von  $5 \cdot 10^{-3}$  und  $L(r') = 1$  bei Über- und Unterfokussierung ergeben. Die benutzten  $T_0$ -Werte sind auf der Ordinatenachse zu entnehmen. Für C wurde  $U_i = 10 \text{ V}$  und für Ni und Pt  $U_i = 20 \text{ V}$  als Näherungswert eingesetzt. Es wird da-

bei angenommen, daß ein  $2,5 \text{ \AA}$  dickes Scheibchen auf einer Trägerfolie des betreffenden Materials und der angegebenen Dicke liegt und damit eine zusätzliche Phasenschiebung verursacht. Die gestrichelten Kurvenstücke geben den Kontrast an, den diese zusätzlichen Scheibchen auf Grund der reinen Streuabsorption hervorrufen würden. Bis auf Pt wären die hierdurch hervorgerufenen Unterschiede in der Transmission so gering, daß sie visuell kaum zu erkennen sind. Durch Phasenkontrast können jedoch so große Unterschiede in der Bildintensität auftreten, daß obige Phasenobjekte klar zu erkennen sind. Aus den Abb. 5 ist jedoch zu ersehen, daß für Phasenobjekte mit Durchmessern kleiner als  $10 \text{ \AA} L(r')$  weit unter 1 bleibt.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Zusammenhang zwischen dem Phasenkontrast durch Defokussierung und der Elektronenstreutheorie aufzuzeigen. Es werden von uns Versuche unternommen, die Theorie mit Experimenten zu vergleichen, über die später berichtet werden soll. Die Schwierigkeiten liegen in der Wahl geeigneter Objekte, welche nicht zu klein sein sollen, da sonst die Photometrierung der photographischen Platte erschwert wird. Wir haben deshalb die Versuche zunächst mit Ferritin-Molekülen begonnen, die einen Durchmesser von  $50 \text{ \AA}$  besitzen und wegen des Gehaltes an Fe-Atomen auch im Fokus noch klar zu erkennen sind.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. L. ALBERT für ausführliche Diskussionen dieser Arbeit.

## BERICHTIGUNGEN

Zu Th. HEUMANN und D. PRIMAS, Zum Isotopieeffekt der Diffusion von Wasserstoff und Deuterium in Reinstiesen, Z. Naturforschg. **21 a**, 260 [1966].

Auf Seite 264, rechte Spalte, Tab. 1, müssen die Zahlen der dritten Spalte 24, 17, 890, 631 und die der letzten Spalte 0,268, 0,327, 0,075, 0,077 lauten. Die Worte „recht gut“ in der vorletzten Zeile unter Tab. 1 sind durch „mäßig“ zu ersetzen.

Zu B. SCHRADER und W. MEIER, Laser-Mikro-Anordnungen für die RAMAN-Spektroskopie von Flüssigkeiten und Kristallpulvern, Z. Naturforschg. **21 a**, 480 [1966].

Auf S. 481 muß es in der Unterschrift zu Abb. 4 (linke Spalte) und im Text (rechte Spalte, erster Absatz) heißen: Triphenylcyclopropenylumbromid.



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.