

(Halbwertszeit 19 d) und die Schwankungen der Einzelraten, als auch die spektrale Verteilung der zufälligen Koinzidenzen korrigiert.

Diskussion

Da Rb⁸⁶ nur zu 9% über das 1084 keV-Niveau des Sr⁸⁶ zerfällt, ist einerseits die β - γ -Koinzidenzrate relativ klein, andererseits wird am Ende des 696 keV- β -Spektrums der Anteil der zufälligen Koinzidenzen durch den direkten 1777 keV- β -Übergang groß. Deshalb ist bei der kleinen Differenz der Polarisationsgrade bei den beiden Parametersätzen

eine Entscheidung sehr schwierig. Trotz der *relativ* großen Fehler erscheint auf Grund unserer Messungen der *Parametersatz 1* wahrscheinlicher. Integriert man die Ergebnisse über die Energie W , und zwar in dem gemessenen Gesamtbereich (80 keV – 570 keV), so erhält man $P_\gamma = -0,026 \pm 0,023$. Dies ist in guter Übereinstimmung mit BOEHM und ROGERS¹⁵ sowie SIMMS¹⁵, vor allem, wenn der jeweils gemittelte Energiebereich berücksichtigt wird.

Herrn Prof. Dr. W. HANLE und Herrn Priv.-Doz. Dr. H. SCHNEIDER danke ich für die Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit sowie für zahlreiche anregende Diskussionen. — Dem Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung sei für die Bereitstellung von Sachmitteln gedankt.

Zur Verkleinerung der Störstrahlung beim Kratkyschen Blendensystem für die Untersuchung der Röntgen-Kleinwinkel-Streuung

D. UNANGST

Physikalisches Institut der Universität Jena
(Z. Naturforsch. 20 a, 1366–1367 [1965]; eingeg. am 18. August 1965)

Selbst bei sehr guter Oberflächenbeschaffenheit der Blenden und deren Justierung (Stahlendmaße, optisch ebene Glasflächen) entsteht oberhalb des Hauptschnittes des KRATKYSchen Blendensystems (Abb. 1, punktiert) ein von Störstrahlung getrof-

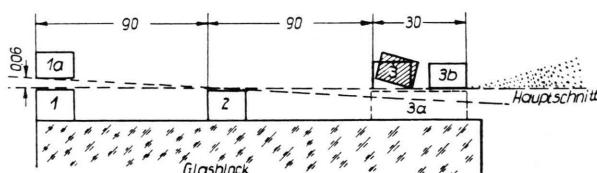


Abb. 1. 1, 1 a, 2 und 3 Blenden des KRATKYSchen Systems, 3 b Zusatzblende, 3 a Abstandsstück.

fener Bereich¹, dessen Ausdehnung nicht durch die Toleranzen beim Aufbau des Kollimators erklärt werden kann. Es konnte nachgewiesen werden², daß die trotz Vermeidung von Streustrahlung und Sekundäranregung entstehende Störstrahlung durch Beugung der RÖNTGEN-Strahlen an der Blende 3 (Abb. 1) hervorgerufen wird. — Eine ausführliche Veröffentlichung ist in Vorbereitung. — Eine Abschätzung der durch Beugung an einer scharfen Kante am Ort des Empfängers unter Berücksichtigung der Strahldivergenz erzeugten Bestrahlungs-

stärke (bezogen auf das Maximum des Primärstrahles) für das in Abb. 1 beschriebene Kollimator-System steht in sehr guter Übereinstimmung mit den gemessenen Werten (Abb. 2, ausgezogene Kurve, Punkte). Bei dieser Messung wurde das die Blende 3 bildende Endmaß mit seiner den Strahl begrenzenden Fläche so schräg gestellt (Abb. 1, schraffiert), daß Totalreflexion auftrat, also nur unbedeutender

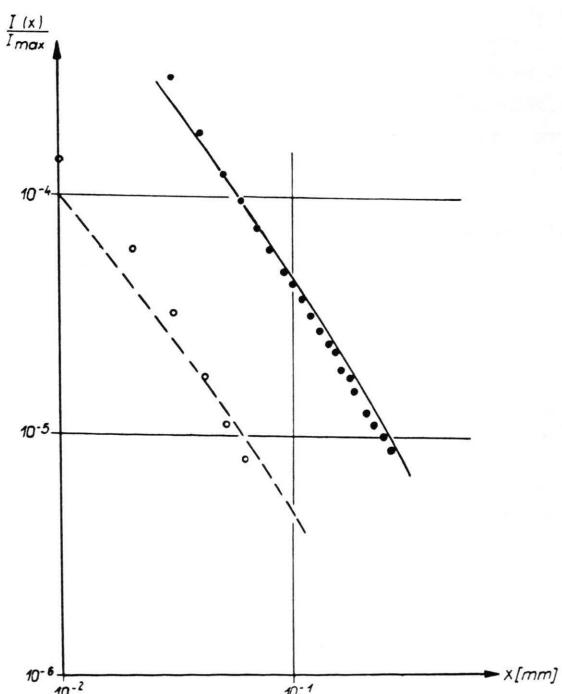


Abb. 2. Bestrahlungsstärke durch die Beugung. Auf dem Hauptschnitt ist $x=0$.

¹ S. EINS u. D. UNANGST, Z. Naturforsch. 17 a, 198 [1962].

² D. UNANGST, in Vorbereitung.



Anlaß für Streustrahlung gegeben wurde. Sprengt man das Endmaß dagegen, wie das üblicherweise geschieht, auf den Glasblock auf, wirkt also die gesamte Fläche und nicht nur die Hinterkante strahlbegrenzend, so erhält man die in Abb. 2 durch Kreise markierten Meßpunkte. Die Werte liegen im Mittel etwa eine Zehnerpotenz (gestrichelte Kurve) unter der Bestrahlungsstärke, welche durch Beugung an einer scharfen Kante entsteht.

Diese Verminderung kann erklärt werden, wenn man die gegenüber der Wellenlänge des RÖNTGEN-Lichtes (etwa 1,5 Å) großen Unebenheiten der strahlbegrenzenden Fläche (vom Hersteller, VEB Carl Zeiss, Jena, werden Unebenheiten der Größenordnung 30 nm angegeben) und die extrem große Ausdehnung der Blendenfläche in Strahlrichtung (in diesem speziellen Fall 9 mm) mit in Betracht zieht. Durch mehrfache Beugung an den vielen in Strahlrichtung hintereinander liegenden Unebenheiten, deren jede für sich als strahlbegrenzende Blende wirkt, sowie durch die „abschattende“ Wirkung der ausgedehnten Blendenfläche erhält man durch Abschätzung Werte, die gegenüber der Beugung an einer scharfen Kante eine 10- bis 20-fache Verkleinerung der Bestrahlungsstärke ergeben.

Diese günstige Wirkung der ausgedehnten Blendenfläche kann noch vergrößert werden, wenn man für die Blende 3 zwei Endmaße verwendet (3 und 3 b, Abb. 1) und diese in einem bestimmten Abstand voneinander auf den Glasblock aufsprengt. Wird, durch das Meßproblem bestimmt, ein bestimmtes Verhältnis zwischen der durch die Probe erzeugten Bestrahlungsstärke und der durch die Beugung verursachten Störstrahlung gefordert (äquivalent dem Signal-Rausch-Verhältnis), so ist mit der Beugung als Ursache der Störstrahlung eine prinzipielle

untere Grenze für den Streuwinkel vorgegeben, die zu unterschreiten nicht sinnvoll ist. Bei sonst konstant gehaltenen Kameraparametern wird durch das zweite Endmaß der Abstand zwischen Präparat und Empfänger verkleinert und damit der kleinste nutzbare Streuwinkel vergrößert; gleichzeitig wird aber auch die durch Beugung hervorgerufene Störstrahlung verkleinert. Hierdurch ergibt sich ein optimaler Wert für die effektive Ausdehnung der Blende. Für die spezielle Anordnung der Abb. 1 ergab sich experimentell ein Wert von 30 mm (Abb. 1). Abb. 3

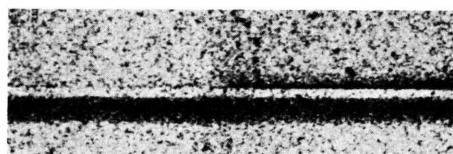


Abb. 3. Diagramm der durch Beugung verursachten Störstrahlung (links zwei Blenden, rechts eine Blende). Der Primärstrahl wurde nachträglich markiert. Die scharfe Kante bei der Störstrahlung entstand durch den Primärstrahlfänger.

zeigt ein mit einer Vakuumkamera erhaltenes Diagramm, bei dem die linke Hälfte den gestörten Bereich bei zwei Blenden, die rechte Hälfte den bei nur einer Blende leicht vergleichbar wiedergibt. Bei Registrierung mit dem Zählrohr wird der gestörte Winkelbereich bei Verwendung zweier Blenden nur durch den Auslauf infolge des endlichen Zählrohrspaltes bestimmt. Es sei bemerkt, daß die von KRATKY und LEOPOLD³ angegebene Möglichkeit zur Unterdrückung der Störstrahlung ebenfalls durch die abschattende Wirkung der Blendenfläche auf die an deren Vorderkante gebeugte Strahlung erklärt werden kann.

³ O. KRATKY u. H. LEOPOLD, Makromol. Chem. 75, 69 [1964].