

Lichtstarke Interferenzen mit einem Biprisma für Elektronenwellen

Von H. Düker

Physikalisches Institut der Universität Tübingen,
Abteilung für experimentelle und angewandte Physik

(Z. Naturforschg. **10a**, 256 [1955]; eingeg. am 16. März 1955)

In einer vorläufigen Mitteilung¹ zeigten Möllenstedt und Düker, daß der bekannte Fresnelsche Biprisma-Versuch auch mit Elektronenwellen durchführbar ist. Statt des in der Lichtoptik üblichen Spaltes benutzten sie eine mit rotationssymmetrischen Linsen hergestellte Elektronen-Feinsonde von 500 AE im Durchmesser. Als elektronenoptisches Biprisma diente ein $3\ \mu$ feiner metallisierter Quarzfaden, der gegen die 2 mm entfernten Erdelektroden eine Spannung von etwa +10 Volt hatte. Das entstehende äquidistante Streifensystem wurde mittels eines rotationssymmetrischen magnetischen Projektivs 65-fach vergrößert auf dem Leuchtschirm abgebildet. Die äußerst feingezeichneten Streifen wurden an Aufnahmen entdeckt, die 30 Sek. Belichtungszeit beanspruchten. Eine stärkere Vergrößerung zur unmittelbaren Sichtbarmachung auf dem Leuchtschirm war aus Intensitätsgründen nicht möglich.

Dieser Mangel wird durch die in Abb. 1 dargestellte neue Versuchsanordnung behoben. Im Gegensatz zu früher¹ wird die in der Elektronenmikroskopie übliche Elektronenquelle nicht mit rotationssymmetrischen, sondern mit Zylinderlinsen verkleinert. Die so erzeugte 500 AE schmale strichförmige Elektronensonde beleuchtet das elektronenoptische Biprisma. Die äquidistanten Interferenzstreifen in der in Abb. 1 mit Beobachtungsebene bezeichneten Ebene werden ebenfalls aus Intensitätsgründen mit einer Zylinderlinse 160-fach vergrößert auf dem Endbildleuchtschirm abgebildet. Um Unebenheiten des Fadens im Bild nicht in Erscheinung treten zu lassen, wird das Bild mittels einer zweiten Zylinderlinse in Richtung der Streifen etwa 5 bis 10-fach vergrößert. Durch diesen Strahlengang wird es nunmehr möglich, die Interferenzen so stark zu vergrößern, daß man sie mit einem lichtstarken 20-fach vergrößernden Einblickrohr bequem auf dem Leuchtschirm beobachten kann. Die Belichtungszeit für die Registrierung auf Photoplaten beträgt jetzt 1 bis 2 Sekunden. Ein Beispiel solcher Interferenzen ist in Abb. 2* wiedergegeben.

Auch läßt sich das Wandern der Streifen im Gesichtsfeld gut beobachten, wenn die Umwege der ko-

härenten Teilstrahlen geändert werden. Dies tritt durch Anlegen von geeigneten Spannungen an den vorher geerdeten Elektroden des Biprismas ein. In Abb. 4 ist das Potential um 0,3 Volt geändert, was eine Phasenschiebung um $\lambda/2$ zur Folge hat. Über weitere Experimente zur Interferometrie mit Elektronenwellen wird nach Fortschreiten der Arbeit berichtet.

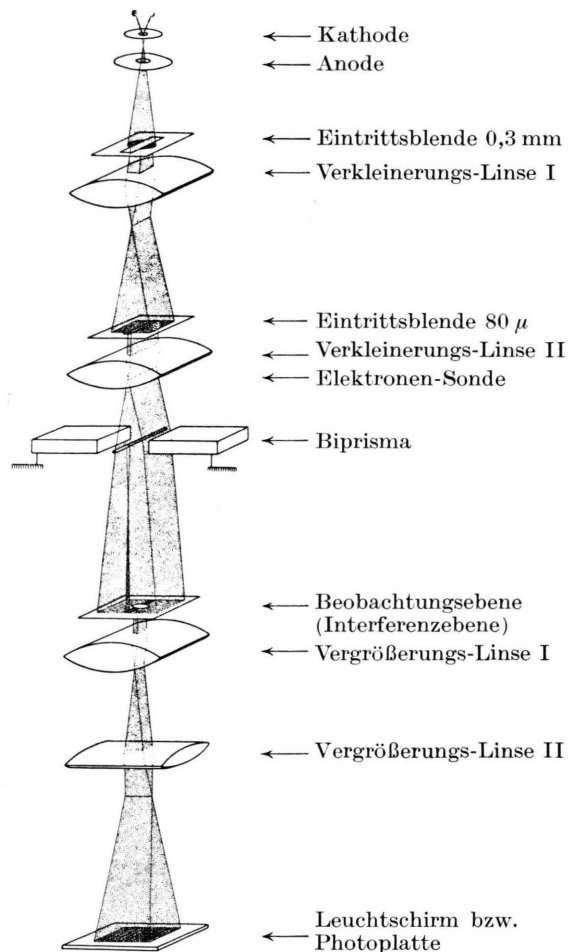


Abb. 1. Strahlengang zur Beobachtung lichtstarker Interferenzen mit einem Biprisma für Elektronenwellen.

Herrn Professor Dr. G. Möllenstedt danke ich für Beratung und Diskussion. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Firma Carl Zeiss, Oberkochen, habe ich für apparative Leihgaben zu danken.

¹ G. Möllenstedt u. H. Düker, Naturwiss. **42**, 41 [1955].

* Abb. 2, 3 und 4 auf Tafel S. 256 a.

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

Verantwortlich für den Inhalt: A. Klemm

Satz und Druck H. Laupp jr Tübingen



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.

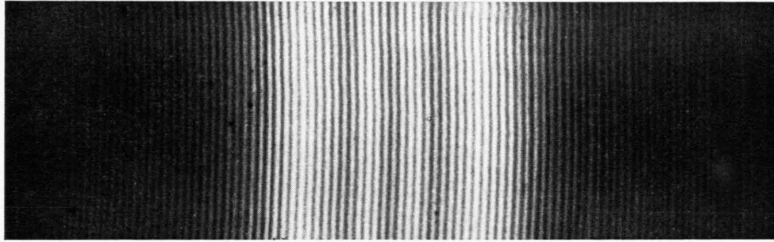


Abb. 2. Durch ein elektronenoptisches Biprisma erzeugte Interferenzen. $\lambda = 0,07$ AE, Streifenabstand = 3500 AE in der Überlagerungsebene der kohärenten Teilwellen. Vergrößerung: 3000.

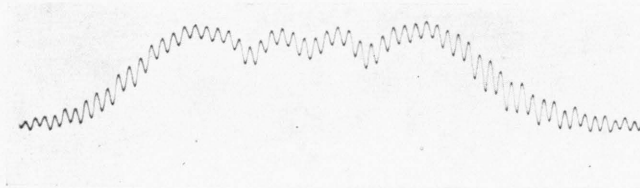


Abb. 3. Photometerkurve zu Abb. 2.

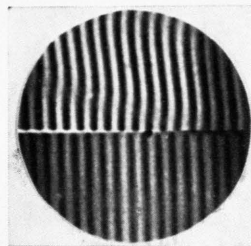


Abb. 4. Phasenschiebung der Elektronenwellen um $\lambda/2$. Die Änderung des Weges von einem der beiden kohärenten Teilstrahlen wurde durch Anlegen von 0,3 Volt an eine der vorher geerdeten Elektroden des Biprismas erzielt.

