

Lehrerhandreichungen

Lernwerkstatt C: Farbige Licht durch Interferenz

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Lerneinheit umfasst Experimente zum Entstehen von farbigem Licht durch Interferenz mittels Beugung bzw. Reflexion und Brechung.

Dabei wird zunächst im Modul C1 die Entstehung des klassischen Interferenzbildes am Doppelspalt mithilfe von monochromatischem Licht thematisiert. Dazu wird Laserlicht durch einen Doppelspalt auf einen mehrere Meter entfernten Beobachtungsschirm gerichtet. Die Erklärung des entstehenden Bildes durch konstruktive und destruktive Interferenz im Wellenmodell soll unter Zuhilfenahme einer Konstruktion unterstützt werden. Durch Veränderung des Spaltabstandes kann der Einfluss dieses Parameters auf das Interferenzbild untersucht werden.

Die Schülerinnen und Schüler sind vorher zu belehren, nicht direkt in das Laserlicht zu blicken. Eine feste Experimentieranordnung, bei der die Schülerinnen und Schüler lediglich die Dias austauschen können, sichert diesen Aspekt ab.

Im Modul C2 wird das Interferenzbild durch die Verwendung von Strichgittern deutlicher sichtbar (zwingend notwendig zur Beobachtung ist ein Transparenzschild, da die lichtschwachen Interferenzen dort besser in Erscheinung treten). Insbesondere die Farzerlegung weißen Lichtes durch Beugung steht dabei im Mittelpunkt. Ein Vergleich mit der spektralen Zerlegung des weißen Lichtes am Prisma schließt sich an.

Interferenz durch Brechung und Reflexion an einer Seifenhaut ist das Thema im Modul C3. Beim Vergleich mit dem Spektrum des Sonnenlichtes erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass an einer Seifenhaut zum Teil andere Farben auftreten. Da Seifenlamellen sehr fragil sind, bietet sich eine Fotografie zum Festhalten der Ergebnisse an. Die Erklärung des Auftretens der Interferenz sollte ohne Berücksichtigung des Phasensprungs von $\lambda/2$ an der Unterseite der Seifenhaut erfolgen. Die Veränderung einer Seifenhaut zu einer keilförmigen Schicht durch die Neigung der Drahtschlinge stellt eine Transferleistung dar.

Zur Binnendifferenzierung bietet sich die Erteilung eines Forschungsauftrages über Anwendungen von dünnen Schichten an.

Materialien und Hilfsmittel für C1

- Laser (He-Ne-Laser) oder roter Laserpointer
- Diahalter
- Stativmaterial
- Projektionsfläche
- Dia 1: Doppelspalt $g = 0,025 \text{ mm}$; $b = 0,1 \text{ mm}$ (andere Spalte abdunkeln)
(PHYWE Art.-Nr. 08523.00)
- Dia 2: Doppelspalt $b = 0,1 \text{ mm}$; $g = 0,25 \text{ mm}$; $0,5 \text{ mm}$; $1,0 \text{ mm}$ (andere Spalte abdunkeln)
(PHYWE Art.-Nr. 08523.00)

Materialien und Hilfsmittel für C2

- Optisch Bank mit Leuchtbox
- Veränderbarer Spalt mit Fassung
- Sammellinse $f = + 50 \text{ mm}$
- Transparentschild auf Halter
- Gitter (5; 10; 20 und 80 Linien pro mm)

Materialien und Hilfsmittel für C3

- Seifenlösung (20ml Spülmittel, 60 ml Glycerin, 60 ml demineralisiertes Wasser)
- Drahringe (plastik- oder stoffummantelt)
- Fotoschale
- Smartphone oder Fotoapparat
- Handspektroskop oder Sonnenspektrum (laminiert)

Sofern nicht anders angegeben, wurden die Bilder und Abbildungen von den Autoren angefertigt.