

## Fresnelspiegel mit veränderlichem Winkel

Das Gerät dient zur Vorführung des Fresnelschen Interferenzversuches in einer lichtstarken Anordnung. Die Schwierigkeiten bei der Justierung sind bei einiger Übung gering und der Versuch ist in wenigen Minuten vorführbereit.

### Literatur:

Versuch 5.3.3-1 in "Optik" (599 851)

### 1 Sicherheitshinweise

- Spiegelflächen möglichst nicht berühren. Verschmutzte oder verstaubte Spiegelflächen mit Linsenreiniger (305 05) säubern.

### 2 Beschreibung

Das Gerät besteht aus zwei schwarzen, undurchsichtigen Glasplatten, die von einem Kunststoffgehäuse (je 7 cm x 5 cm) umgeben sind. Sie wirken bei dem im Versuch benutzten streifenden Einfall des Lichtes als gut reflektierende Oberflächenspiegel.

Einer der Spiegel kann mit Hilfe der Rändelschraube ② um die Berührungskante der beiden Spiegel geneigt werden. Hierbei können Winkel von etwa  $-1^\circ$  bis  $+3^\circ$ , von der Grundstellung abweichend, eingestellt werden. Die negativen Winkel sind für Versuche vorgesehen, in denen nur einer der Spiegel benutzt wird.

An der Rückseite des Gehäuses ist ein Halter angebracht, der den Fresnelspiegel mit einer Parallelführung verbindet. Mit Hilfe einer Rändelschraube ⑥ kann der Spiegel senkrecht zur Spiegelfläche um max. 8 mm verschoben werden.

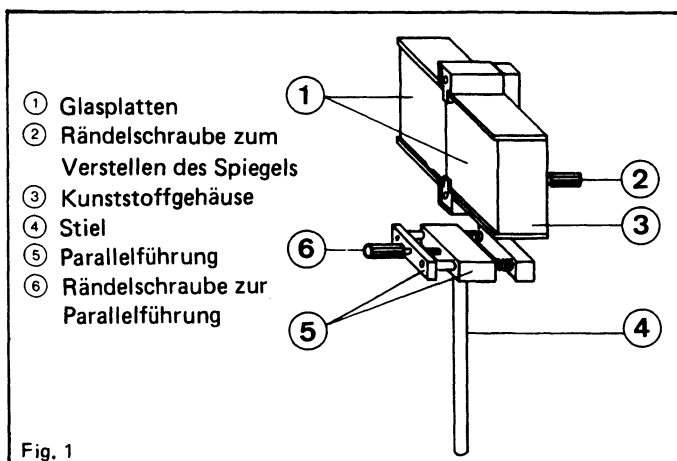


Fig. 1

### 3 Aufbau und Justierung

zusätzlich erforderlich:

1 Lichtquelle*, z.B.	
Halogenleuchte, 12 V, 50/100 W .....	450 64
Halogenlampe, 12 V, 100 W .....	450 63
1 Spannungsquelle, 12 V, 100 W .....	z.B. 562 75
1 Verstellbarer Spalt .....	460 14
1 Durchscheinender Schirm .....	441 53
1 Tischklemme .....	301 06
1 Kleine optische Bank .....	460 43
4 Muffen .....	301 11
1 Sockel .....	300 11

Bei der Justierung müssen folgende Bedingungen erfüllt werden: Spalt und Spiegel müssen parallel stehen. Die beiden Spiegelbilder des Spaltes sollen gleich breit sein und sich überlagern. Hierbei sollten sie nicht von dem direkten Spaltbild gestört werden. Man erfüllt diese Bedingung nach folgendem Justierverfahren:

Die Experimentierleuchte wird am Ende einer optischen Bank befestigt. Dicht vor der Lampe werden der verstellbare Spalt (Spaltbreite ca. 0,8 mm) und dahinter der Fresnelspiegel angebracht. Der durchscheinende Schirm wird in ca. 80 cm Abstand vom Fresnelspiegel im Sockel befestigt (Aufbau wie Fig. 2).

Die Interferenzstreifen können in beliebigem Abstand vom Fresnelspiegel beobachtet werden. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß bei größerem Beobachtungsabstand die Interferenzstreifen zwar größer werden, damit aber auch lichtschwächer. Mit den in Fig. 2a angegebenen Abständen erhält man genügend große und lichtstarke Interferenzstreifen.

Der Versuch soll im abgedunkelten Raum durchgeführt werden.

1. Fresnelspiegel so stellen daß er sich zuerst nicht im Strahlengang befindet. Bewegliche Spiegelhälfte mit Hilfe der Rändelschraube ② vollständig zurückdrehen (wie Fig. 2a).

Die lotrecht gestellte Lampenwendel in ca. 8 cm Abstand vom Spalt in Höhe der Spiegelmitte auf einem Blatt Papier abbilden. Papier wieder entfernen, auf dem Schirm erscheint das unscharf begrenzte Spaltbild (Fig. 3a).

2. Fresnelspiegel so weit um die eigene Achse drehen (wie Fig. 2b), bis die feste Spiegelfläche von den Lichtstrahlen gestreift wird. Auf dem Schirm wird das erste Spiegelbild des Spaltes sichtbar.

\*) Versuchsbeschreibung mit dem He-Ne-Laser (471 83) s. Versuch 5.3.3-1 in "Optik" (599 851)

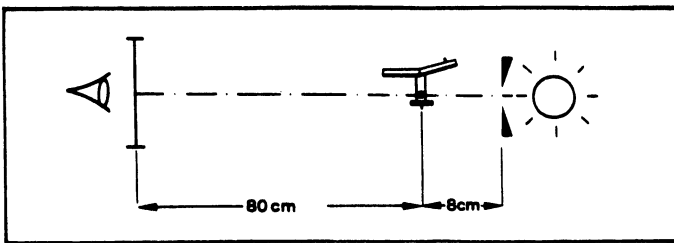


Fig. 2a ▲

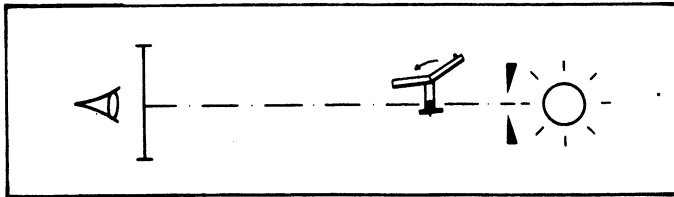


Fig. 2b ▲

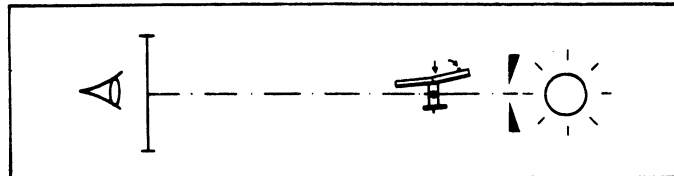
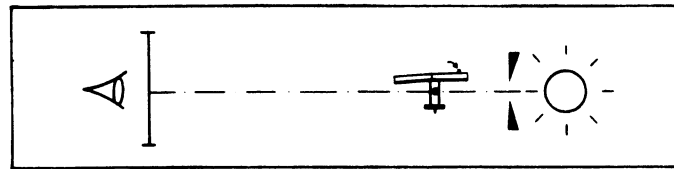


Fig. 2c ▲

Fig. 2d ▼



Das direkte Spaltbild wird dabei durch eine Schattenkante einseitig begrenzt. Bei Verkleinerung der Spaltbreite (ca. 0,2 mm) werden bei beiden Spaltbildern Beugungserscheinungen, hervorgerufen von den Spiegelkanten, sichtbar (Fig. 3b). Hierbei handelt es sich jedoch noch nicht um die Interferenzstreifen beim Fresnelschen Spiegelversuch.

3. Mit Parallelverschiebung Fresnelspiegel so weit in den Strahlengang schieben (wie Fig. 2c), bis auch die zweite Spiegelhälfte von den Lichtstrahlen gestreift wird.

Auf dem Schirm erscheint neben dem ersten Spiegelbild, dessen Abstand zum direkten Spaltbild kleiner geworden ist, das zweite Spiegelbild des Spaltes.

Durch das Einschleiben des Spiegels wird das direkte Spaltbild weiter abgedeckt und das erste Spiegelbild durch zwei Schattenkanten begrenzt. Auch beim zweiten Spiegelbild werden Beugungserscheinungen sichtbar.

Rändelschraube ② hineindreihen, bis der Abstand zwischen den beiden Spiegelbildern des Spaltes ungefähr 1 cm bis 2 cm beträgt (Fig. 3c). Nun kann die Parallelität der Bilder zueinander überprüft werden. Ebenso müssen die beiden Spiegelbilder parallel zum direkten Spaltbild stehen. Dies erreicht man durch Drehen des Spaltes. Parallelverschiebung betätigen, bis die beiden Spiegelbilder gleich breit sind.

4. Damit sich die beiden Spiegelbilder überlagern können, wird durch Hineindreihen der Rändelschraube ② (wie in Fig. 2d) die bewegliche Spiegelhälfte weiter der festen zugeneigt. Auf dem Schirm nähert sich das zweite Spiegelbild dem ersten. Rändelschraube so weit betätigen, bis sich das zweite Spaltbild dem ersten ungefähr 0,5 cm überlagert. Spaltbreite auf ca. 0,1 mm bis 0,05 mm verkleinern.

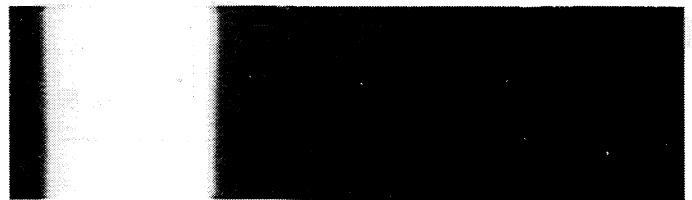


Fig. 3a ▲



Fig. 3b ▲

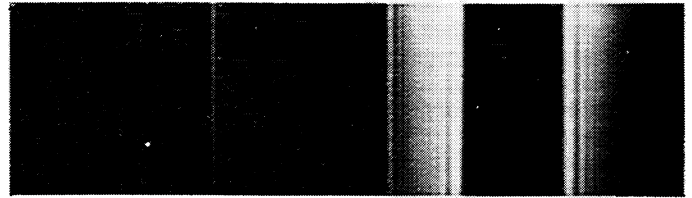


Fig. 3c ▲

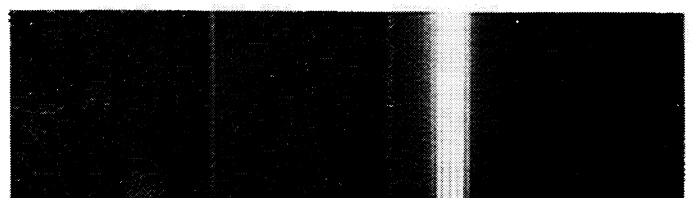
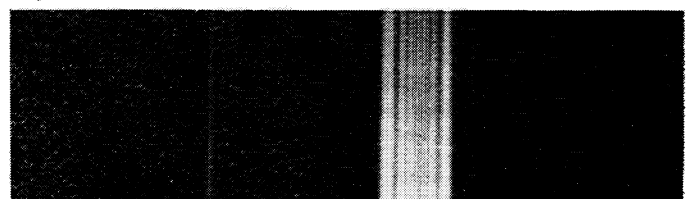


Fig. 3d ▲

Fig. 3e ▼



Auf dem Schirm erscheinen jetzt im Überlagerungsgebiet farbige Interferenzstreifen, die gerade und äquidistant sein müssen (Fig. 3d). Das Überlagerungsgebiet mit den Interferenzstreifen ist von schwachen Beugungserscheinungen (Kantenbeugung) umgeben.

5. Rändelschraube ② so weit hineindreihen, bis sich beide Spiegelbilder vollständig überlagern. Die auf dem Schirm erscheinenden Interferenzstreifen liegen jetzt dichter beieinander (Fig. 3e).

Erscheinen die Streifen verschwommen, so hat das häufig zwei Ursachen:

- Die Spaltbreite ist noch zu groß und muß weiter verkleinert werden.
- Die Parallelität der beiden Spiegelbilder zum direkten Spaltbild ist noch ungenügend und kann mit geringfügigem Drehen des Spaltes (wie in Absatz 3 beschrieben) optimiert werden.