

Linsen

Ziele

Sie testen die optischen Abbildungsgesetze und die Linsenkombinationsregeln. Sie recherchieren selbständig einen Teil der Theorie.

Material

Optische Bank, Sammellinsen mit Haltern, Messband, Lichtquelle, Musterblende, Mattscheibe

Optische Oberflächen (Linsen, Spiegel) sind empfindlich. Vermeiden Sie Berührungen, denn Ihr Handschweiss kann sich in die Oberfläche einätzen. Fingerabdrücke müssen rasch entfernt werden.

Messungen

1. Abbildung mit einer Linse

Stellen Sie die Blende mit Schlitzmuster direkt vor die Lampe. Das leuchtende Muster dient als Gegenstand, der abgebildet werden soll. Montieren Sie dann auf der optischen Bank eine Sammellinse und eine Mattscheibe als Bildschirm. Überzeugen Sie sich, dass es bei grossem Blende-Mattscheibe Abstand zwei Linsenpositionen mit scharfer Abbildung gibt. Überzeugen Sie sich, dass es kein scharfes Bild mehr gibt bei zu kleinem Blende-Bildschirm Abstand.

Notieren Sie sich in den folgenden fünf Linsenpositionen jeweils Gegenstandsgrösse G und Gegenstandsweite g sowie Bildgrösse B und Bildweite b . Wählen Sie zuerst einen möglichst grossen Blende-Mattscheibe Abstand. Stellen Sie nacheinander die zwei Linsenpositionen mit scharfer Abbildung ein. Wählen Sie danach einen so kleinen Abstand Blende-Mattscheibe, dass es nur noch eine Linsenposition mit scharfer Abbildung gibt. Wählen Sie zum Schluss einen mittleren Abstand, wo es wieder zwei solche Linsenpositionen gibt.

2. Besselmethode und Linsenkombinationen

Wählen Sie einen mittleren Blende-Mattscheibe Abstand und messen Sie diesen. Messen Sie, wie weit Sie die Linse schieben müssen, um vom einen zum anderen scharfen Bild zu gelangen. Holen Sie zusätzlich eine zweite Linse (erste behalten) und wiederholen Sie diese Messung. Stellen Sie dann beide Linsen zusammen möglichst nahe bei einander (Abstand messen) auf und wiederholen Sie die Messung mit der Linsenkombination.

Auswertung der Messungen

- Prüfung des Abbildungsgesetzes: Berechnen Sie aus den Verhältnissen $B : G$ und $b : g$ den Abbildungsstabsstab. Stimmen die Werte für alle fünf Messungen überein?
- Prüfung der Linsenformel: Bestimmen Sie aus den Bildweiten b und zugehörigen Gegenstandsweiten g die Brennweite f der Linse. Gibt es jedes Mal dasselbe?
- Stellen Sie $1/b$ als Funktion von $1/g$ dar, z.B. mit Excel. Wie liegen die Punkte, falls die Linsengleichung erfüllt ist? Bestimmen Sie die Brennweite *aus der Graphik* (!).
- Suchen Sie im Internet die Besselmethode zur Brennweitenbestimmung. Berechnen Sie damit die drei Brennweiten und testen Sie die Linsenkombinationsformel.