

## 1 Zielsetzung

Ziel des Versuchs ist die Bestimmung unbekannter Brennweiten.

## 2 Theorie

Trifft Licht auf eine Linse wird dieses gebrochen. Man unterscheidet zwischen Sammellinsen und Zerstreuungslinsen. Sammellinsen bündeln paralleles Licht und es entsteht ein reelles Bild. Die Brennweite und die Bildweite sind hierbei positiv. Eine Sammellinse ist in Abbildung (1) zu sehen.

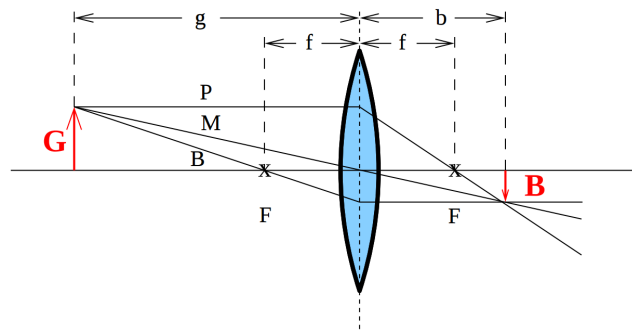


Abbildung 1: Die Sammellinse

Bei der Zerstreuungslinse sind Brenn- und Bildweite negativ, sodass ein virtuelles Bild entsteht. Sie ist in Abbildung (2) zu sehen.

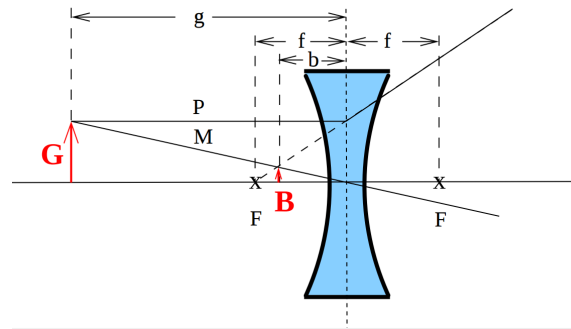


Abbildung 2: Die Zerstreuungslinse

Für die Bildkonstruktion werden drei unterschiedliche Strahlen verwendet.

*Parallelstrahl (P):* Dieser verläuft Parallel zur optischen Achse und wird dann an der Mittelebene so gebrochen, dass er durch den Brennpunkt verläuft.

*Brennpunktstrahl (B):* Dieser verläuft umgekehrt zum Parallelstrahl. Er verläuft zunächst

durch den Brennpunkt zur Mittelebene der Linse und wird dann so gebrochen, dass er parallel zur optischen Achse verläuft.

*Mittelpunktstrahl (M)*: Dieser Strahl verläuft direkt durch die Mitte, also durch den Schnittpunkt zwischen der optischen Achse und der Mittelpunktebene. Er wird nicht gebrochen.

Das Abbildungsgesetz

$$V = \frac{B}{G} = \frac{b}{g} \quad (1)$$

ergibt sich aus den Strahlensätzen und der Bildkonstruktion. Hierbei ist V der Abbildungsmaßstab, B und G die Bild- bzw. Gegenstandsgröße und b und g die Bild- bzw. Gegenstandsweite. Aus dem Abbildungsgesetz folgt auch die Linsengleichung:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g} \quad (2)$$

### 2.0.1 Bestimmung der Brennweite nach der Methode von Bessel

$$f = \frac{e^2 - d^2}{4e} \quad (3)$$

$$d = g_1 - b_1 = g_2 - b_2 \quad (4)$$

## 3 Durchführung

Die Apparatur besteht aus einer Lichtquelle und einer Schiene. Auf der Schiene ist ein Schirm befestigt, auf dem Das Bild abgebildet wird, und eine Befestigungsvorrichtung zum Einsetzen der Linsen. Der Gegenstand, der abgebildet werden soll, ist ebenfalls auf der Schiene befestigt. Er besteht aus einer schwarzen Scheibe mit Lichtdurchlässigen Löchern, die ein 'L' ergeben.

Im ersten Teil des Veruchs wurde eine Sammellinse in der Apparatur befestigt. Der Abstand zwischen Lichtquelle und Gegenstand wurde notiert und konstant gehalten. Die Sammellinse wurde nun auf zehn unterschiedliche Entfernungen zum Gegenstand gebracht. Zu jedem Abstand wurde geguckt, bei welcher Entfernung des Schirms zur Sammellinse das Bild scharf dargestellt wurde. Diese Messung wurde für zwei unterschiedliche Sammellinsen durchgeführt.

Im zweiten Teil des Versuchs wurde ebenfalls eine Sammellinse benötigt. Die Bestimmung der Brennweite erfolgte nach der Methode von Bessel. Der abzubildende Gegenstand wurde wieder auf einem konstanten Abstand zur Lichtquelle gehalten.

Danach wurde eine rot bzw. blaue Scheibe am Gegenstand befestigt. Die Messung wurde für beide Farben fünf mal wiederholt.

Im letzten Teil des Versuchs wurde nun eine Zerstreuungslinse vor der Sammellinse befestigt. Dies ist in Abbildung (3) zu sehen. Die Messung wurde genau wie im ersten Teil durchgeführt.

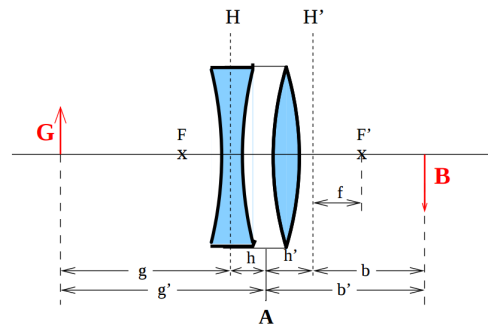


Abbildung 3: Das Linsensystem