

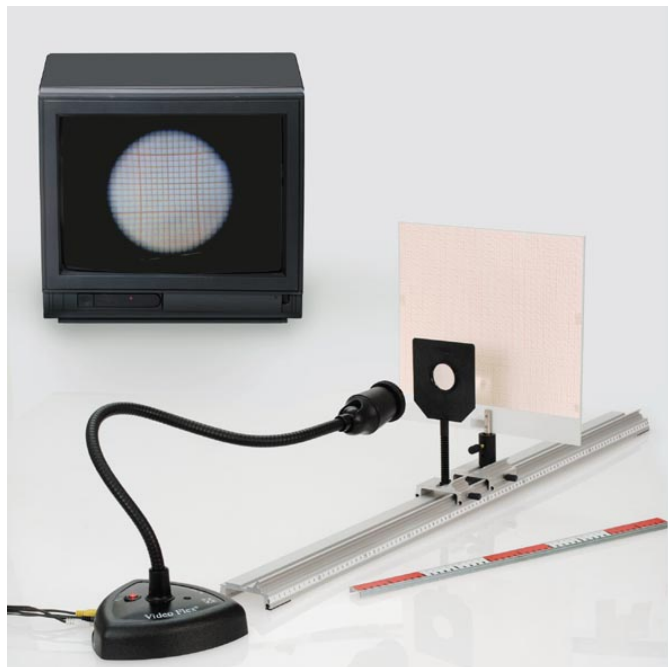
Optische Geräte Die Lupe

Vergrößerung durch eine Lupe
Optische Bank, S1-Profil

Versuchsziele

1. Bestimmung der Vergrößerung V_L einer Lupe
2. Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Vergrößerung V_L und der Brennweite der als Lupe benutzten Linse

Aufbau



Voreinstellungen:

- Schirm mit einem Bogen Millimeterpapier bespannen und auf der Optischen Bank positionieren.
- Kamera in ca. 25 cm Abstand (deutliche Sehweite) vom Schirm anordnen und Linse ($f = 10$ cm) in ca. 10 cm Abstand vom Schirm aufstellen.
- Kamera so auf die optische Achse einstellen, dass in der Projektion ein aufrechtes, scharfes Bild der Zentimeter-Skala des Millimeterpapiers erscheint.
- Vor Versuchsbeginn Linse wieder von der Optischen Bank entfernen.

Die Position zwischen Optischer Bank und Kamera darf nach Abschluss der Voreinstellungen nicht mehr verändert werden.

Die Scharfeinstellung der Kamera muss während der Versuchsdurchführung nachgeregelt werden.

Wird die Linse immer so vor den Schirm gestellt, dass dieser sich im Brennpunkt der Linse befindet, erhält man bei den Messungen die Normalvergrößerung V_N der als Lupe verwendeten Linse.

Die Normalvergrößerung V_N ist auf jeder Lupe als Vergrößerung angegeben und kann mit der Formel $V_N = \frac{25 \text{ cm}}{f}$ berechnet werden.

Geräte

1 Optische Bank, S1-Profil, 1 m	460 310
1 Optikreiter mit Klemmsäule	460 313
1 Optikreiter mit Muffe 45/65	460 311
1 Linse auf Stiel $f = +75$ mm.....	459 61
1 Linse auf Stiel $f = +100$ mm.....	459 62
1 Linse auf Stiel $f = +200$ mm.....	459 63
1 Schirm, durchscheinend.....	441 53
1 Metallmaßstab 0,5 m.....	460 97
1 BMS EcoCam III Video- u. USB Kamera	MIK74703

Zusätzlich erforderlich:

1 Monitor

Durchführung

- Mit dem Metallmaßstab die Länge der Zentimeter-Skala des projizierten Bildes B_0 (ohne Linse) ausmessen.
- Die Linse ($f = 10$ cm) in 10 cm Abstand zum Schirm positionieren.
- Die Scharfeinstellung an der Kamera leicht nachregeln.
- Mit dem Metallmaßstab die Länge der Zentimeter-Skala des projizierten Bildes B_L (mit Linse) messen.
- Die Vergrößerung V_L aus dem Quotienten $\frac{B_L}{B_0}$ berechnen und mit der Normalvergrößerung V_N der Linse vergleichen.
- Die Messung mit anderen Linsen ($f = 7,5$ cm und $f = 20$ cm) wiederholen.

Messbeispiel

Brennpunkt f in cm	10	7,5	20
Bildgröße B_0 in cm	1,8	1,8	1,8
Bildgröße B_L in cm	4,5	5,9	2,3
Vergrößerung V_L ($\frac{B_L}{B_0}$)	2,5	3,3	1,25
Normalvergrößerung V_N ($\frac{25 \text{ cm}}{f}$)	2,5	3,3	1,25

Auswertung

Eine Linse wird als Lupe verwendet, indem ein zu betrachtender Gegenstand in den Brennpunkt der Linse gebracht wird.

Blickt man aus geringer Entfernung durch die Lupe wird ein vergrößertes Bild des Gegenstandes sichtbar.

Die Vergrößerung V_L der Lupe kann aus dem Quotienten der gemessenen Bildgrößen B_0 und B_L berechnet werden und entspricht der Normalvergrößerung V_N :

$$V_N = V_L = \frac{25 \text{ cm}}{f} = \frac{B_0}{B_L}$$

Die Vergrößerung nimmt mit Erhöhung der Brennweite der als Lupe genutzten Linse ab.

Bei einer Brennweite von $f \geq 25$ cm wird mit einer als Lupe verwendeten Linse keine Vergrößerung mehr erreicht.