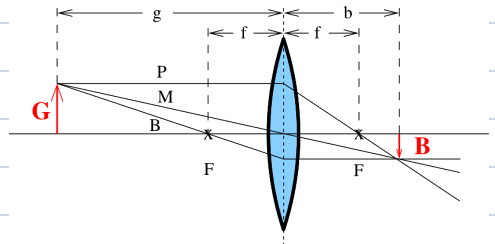
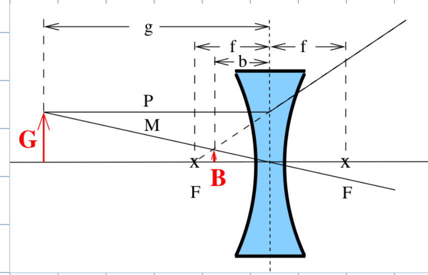
Ziel Linsen auf Brennweite untersuchen

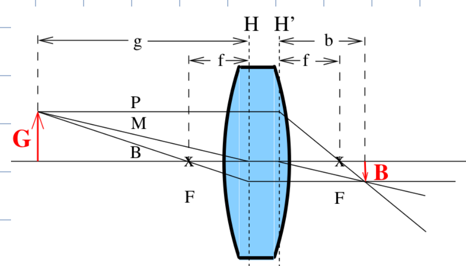
Theorie



Sammellinse



Zerstreulinse
f negativ → imaginäres Bild



Dicke Linse
- Einfürung von H & H'
- an diesen wird sich die Brechung des Lichts vorgestellt

Abbildungsgesetz: $V = \frac{B}{G} = \frac{b}{g}$
Linsengleichung: $\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g}$

> Linsensystem mehrerer dünner Linsen: $D = \frac{1}{f}$ (Brechkraft: [dpt])
$D = \sum D_i$

> Linsensystem dicke und dünne Linse: $\frac{1}{f_{ges}} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2}$

→ gilt für achsennahe Strahlen

> Abbildungsfehler:
- sphärische Abberation: Brennpunkt achsenferner Strahlen liegt näher an der Linse als der von achsennahen
- chromatische Abberation: Brennpunkt rotes Licht näher als von blauem, da blaues Licht stärker gebrochen wird (Dispersion)

Durchführung

> Halogenlampe, Schirm, Platte mit 3cm hohen „⁝..", Linsen

> Linsengl.:
- Gegenstandsweite konstant → Schirm justieren für scharfes Bild
- für 10 Gegenstandsweite
- gleiches mit „Auge"

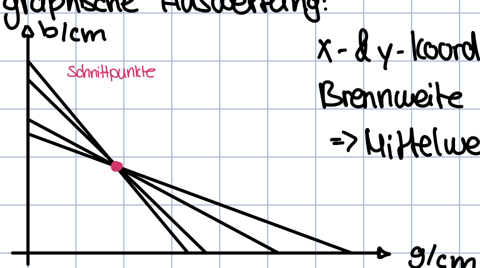
> Bessel: + 5 Abstände e mit rotem & blauem Filter
- Schirm fest und Linse wird justiert → 10 mal (gibt 2 Positionen für scharfes Bild)

> Abbe:
- Linsensystem aus Streu und Sammellinse → fixer Abstand (4cm)
- Fixpunkt A im System (konkave Linse)
- Verfahren wie in Linsengleichung

Auswertung

> Linsengl.:
- Tabelle mit g, b, h und f errechnen
  → Mittelwert aus f

graphische Auswertung:



x- & y-koordinaten jeweils Brennweite
=> Mittelwert berechnen

> Bessel:

Abstand Linsen

- für die beiden Positionen gilt: $g_1 = b_2$, $b_1 = g_2$, $e = g_1 + b_1 = g_2 + b_2$, $d = g_1 - b_1 = g_2 - b_2$
  $\rightarrow f = \frac{e^2 - d^2}{4e}$
- leicht andere Brennweite für rot, blau jedoch keine chromatische Abberation

> Abbe:

- wegen Fixpunkt A: verschobenes g', b'

$$\left.\begin{aligned} g' &= g + H = f \cdot (1 + \tfrac{1}{V}) + h \\ b' &= b + H' = f \cdot (1 + V) + h' \end{aligned}\right\}$$ lineare Regression, wobei h, h' Verschiebung von Fixpunkt A darstellen

Diskussion

> Linsengl. & Bessel guter vergleich

> Abbe nicht gut

→ subjektive Einschätzung des „schafen" Bildes