

## Der Lichtweg am erhabenen Spiegel (Wölbspiegel)

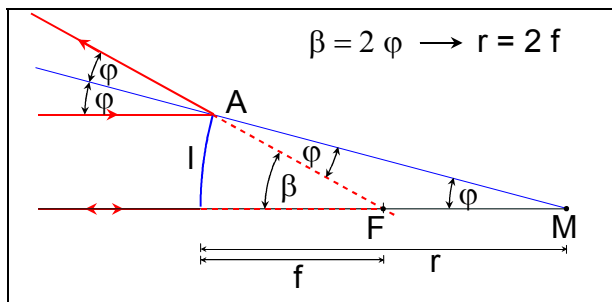


Abbildung 1

Zu einem beliebigen Strahl, der unter dem Einfallswinkel  $\varphi$  auf die reflektierende Fläche des Wölbspiegels fällt, kann ein paralleler Radialstrahl gezeichnet werden. Dieser trifft senkrecht auf die Spiegeloberfläche, verläuft in Richtung des Spiegelmittelpunkts  $M$  und wird in sich reflektiert (Abb. 2).

Die rückwärtigen Verlängerungen der reflektierten Strahlen schneiden sich mit dem Radialstrahl im Punkt  $F$ .

Da  $\beta$  ein Außenwinkel im Dreieck  $FMA$  ist, gilt  $\beta = 2 \varphi$ . Für den Abstand  $f$  des Punktes  $F$  von der Spiegelfläche gilt dann für kleine Winkel:

$$\beta = 2 \varphi \approx \frac{l}{f}$$

$$\varphi = \frac{l}{r} \rightarrow 2 \frac{l}{r} = \frac{l}{f} \quad \text{oder}$$

$$f = \frac{r}{2}$$

Damit gilt für alle Strahlen, die in einem relativ geringen Abstand zu einem Radialstrahl parallel zu diesem auf die Spiegelfläche fallen, dass sie sich im Punkt  $F$  schneiden. (Weit vom Radialstrahl entfernt einfallende Strahlen schneiden den Radialstrahl innerhalb von  $f$ ; s. Abb. 2. Dies führt zu Bildunschärfen.)

Diese Überlegungen gelten in Bezug auf Radialstrahlen beliebiger Richtung. Zu jedem Radialstrahl gehört dann ein dem Brennpunkt  $F$  entsprechender Bildpunkt.

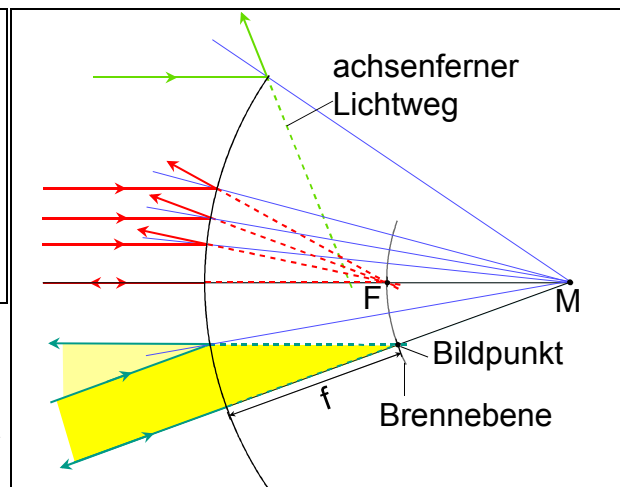


Abbildung 2

Der Punkt  $F$  heißt *virtueller Brennpunkt*.

Lichtbündel mit parallelen Randstrahlen, wie sie von weit entfernten Gegenstandspunkten auf den Spiegel treffen, werden deshalb so reflektiert als gingen die Strahlen von einem Bildpunkt aus, der zur Spiegeloberfläche den Abstand  $\frac{1}{2} r = f$  hat.

Die Bildpunkte paralleler Lichtbündel beliebiger Richtung liegen deshalb in einer sphärischen Fläche, der sog. *Brennfläche*. Weit entfernte Gegenstände werden deshalb in der Brennfläche abgebildet.

Lichtbündel, die von Gegenstandspunkten ausgehen, die sich in *endlicher* Entfernung  $g$  von der Spiegeloberfläche befinden, schließen einen Divergenzwinkel  $\delta > 0$  ein. Abb. 3 zeigt, dass in diesem Fall die Bildpunkte innerhalb der Brennweite  $f$  liegen ( $b < f$ ). Der Grund liegt in der Aufweitung des Divergenzwinkels ( $\delta_t > \delta_e$ ) aufgrund der nichtparallelen Einfallslotte (Abb. 3).

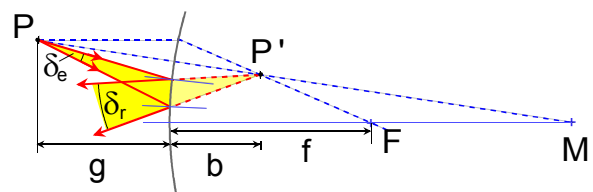


Abbildung 3