

Eigenschaften des Wölbspiegels

Prinzip und Material

Prinzip

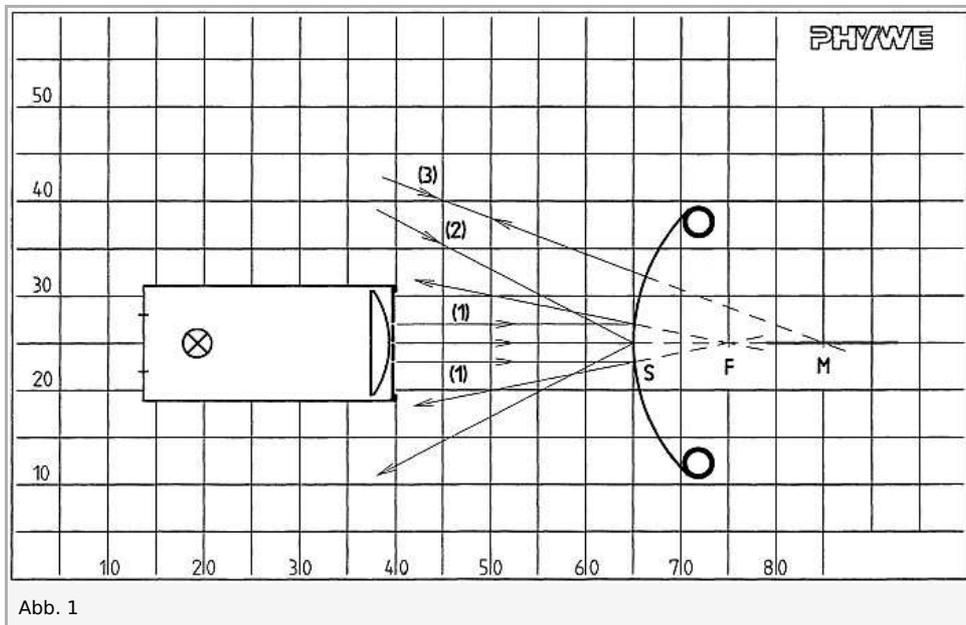
Die Eigenschaften des Wölbspiegels sollen erarbeitet werden; dazu sind analog zum Hohlspiegel wesentliche Begriffe einzuführen und charakteristische Strahlenverläufe zu demonstrieren.

Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Demo Physik Hafttafel mit Gestell	02150-00	1
2	Haftleuchte, Halogen 12 V/50 W	08270-20	1
3	PHYWE Stufentrafo mit Gleichrichter 14 V~/12 V-, 5 A	13533-93	1
4	Leuchtbox 12 V/20 W mit Magnetboden	09804-00	1
5	Spiegel Konkav-Konvex, Haftmagnet	08270-12	1
Zusätzliche Materialien			
6	Kreis-Schablone (s. Vorlage) oder Zirkel		
7	Lineal		
8	wasserlösliche Folienstifte unterschiedlicher Farbe		

Aufbau und Durchführung

- Optische Achse auf Hafttafel zeichnen
- Mit Hilfe von Schablone oder Zirkel einen Kreisbogen mit Radius $r = 200$ mm auf die Tafel zeichnen
- Spiegel auf Kreisbogen setzen
- Krümmungsmittelpunkt markieren ($r = 200$ mm)
- Haftleuchte mit 1-Spalt-Blende so aufsetzen, dass der Lichtstrahl längs der optischen Achse verläuft und in sich reflektiert wird; Spiegel ggf. nachjustieren
- 3-Spalt-Blende benutzen und zwei zur optischen Achse (auf der der mittlere Strahl verläuft) parallele Strahlen einfallen lassen (Abb. 1, (1))
- Lichtstrahl bei Benutzung der 1-Spalt-Blende schräg zur optischen Achse einfallen lassen, so dass er im Scheitelpunkt auftrifft (Abb. 1, (2))
- Lichtstrahl an anderer Stelle senkrecht auf den Wölbspiegel treffen lassen, so dass er in sich reflektiert wird (Abb. 1, (3))
- Strahlenverläufe am besten mit unterschiedlichen Farben soweit wie möglich nachzeichnen
- Haftleuchte und Spiegel entfernen
- Strahlenverläufe zeichnerisch vor dem Spiegel komplettieren und die rückwärtigen Verlängerungen der reflektierten Strahlen zeichnen
- Scheitelpunkt S und Brennpunkt F markieren (Abb. 1)
- Abstände SF und SM messen



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

Zur optischen Achse parallel einfallende Strahlen werden so reflektiert, als ob die reflektierten Strahlen von einem Punkt auszugehen scheinen, der hinter dem Wölbspiegel auf der optischen Achse zwischen M und S liegt. Im Scheitelpunkt auftreffende Strahlen verlaufen nach der Reflexion so, dass sie mit der optischen Achse den gleichen Winkel wie vorher einschließen.

Senkrecht auf den Wölbspiegel auftreffende Strahlen werden so reflektiert, als ob die reflektierten Strahlen vom Krümmungsmittelpunktes Spiegels ausgehen. Die Strecke SF ist halb so groß wie die Strecke SM.

Auswertung

Unter Nutzung der bereits beim Hohlspiegel eingeführten Begriffe (unterstrichen) gilt bei der Reflexion am Wölbspiegel (die Ziffern in Klammern beziehen sich auf Abb. 1):

Parallelstrahlen (1)

werden so reflektiert, als ob sie von einem Punkt hinter dem Spiegel auf der optischen Achse herzukommen scheinen, der virtueller Brennpunkt F genannt wird.

Scheitelpunktstrahlen (2)

(oder Scheitelstrahlen) werden so reflektiert, dass die reflektierten Strahlen den gleichen Winkel wie die einfallenden Strahlen mit der optischen Achse einschließen.

Mittelpunktstrahlen (3)

verlaufen schräg zur optischen Achse und treffen senkrecht auf den Spiegel auf; sie werden in sich reflektiert, so als ob die reflektierten Strahlen vom Krümmungsmittelpunkt M des Spiegels ausgehen.

Die Strecke SM heißt Krümmungsradius r und die Strecke SF Brennweite f des Wölbspiegels.

Dabei gilt: $r = 2f$.

Da M und F hinter dem Wölbspiegel liegen, werden sie als virtuelle Punkte bezeichnet. In Berechnungen gehen die Werte von f und r mit negativem Vorzeichen ein.

Anmerkung

Zur Anfertigung der Kreis-Schablone kann die Vorlage kopiert, auf dünne Pappe geklebt und zugeschnitten werden.