

# Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Brechkraft von Zerstreungslinsen

Autor(en): **Greinacher, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **4 (1931)**

Heft VI

PDF erstellt am: **13.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-110048>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Brechkraft von Zerstreuungslinsen

von H. Greinacher.

(23. X 31.)

*Zusammenfassung.* Durch Verwendung eines Hilfsgegenstandes lässt sich der Ort des Scheinbildes einer Zerstreuungslinse und damit der Bildabstand bestimmen. Zu diesem Zweck setzt man unter  $45^\circ$  einen kleinen Spiegel vor die Linse und stellt den Hilfsgegenstand seitlich davon in veränderlichem Abstand auf. Nun bringt man sein Spiegelbild durch passendes Verschieben mit dem Scheinbild der Linse zur Deckung. Es wird noch eine Modifikation des Verfahrens beschrieben, bei der der gemessene virtuelle Bildabstand direkt gleich der Zerstreuungswerte ist.

Während man zur Bestimmung der Brechkraft von Sammellinsen eine grosse Anzahl von Methoden besitzt, ist man bei Zerstreuungslinsen fast ganz auf indirekte Verfahren angewiesen. Zumeist benützt man, um reelle Bilder zu erhalten, die Kombination mit einer stärkeren Sammellinse. Man kann aber, wie hier

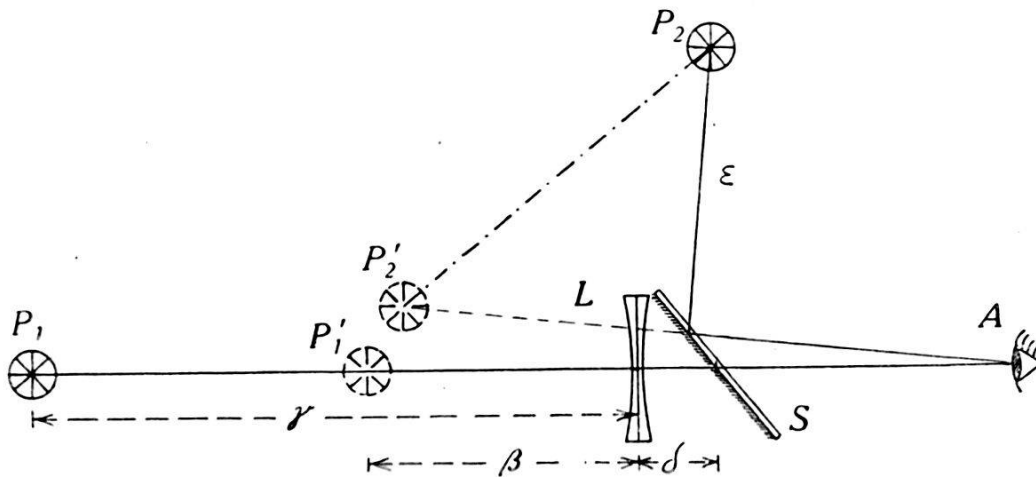


Fig. 1.

gezeigt sei, auch das virtuelle Bild einer Zerstreuungslinse verwenden und Messungen auf der optischen Bank, analog wie mit Sammellinsen, ausführen. Die Methode ist sehr einfach. Man bringt hinter der zu messenden Linse  $L$  (Fig. 1) eine Lichtquelle  $P_1$  an, von der das Auge  $A$  das Scheinbild  $P_1'$  sieht. Man beobachtet nun gleichzeitig oberhalb demselben das Bild einer zweiten Lichtquelle  $P_2$ , indem man vor der Linse einen kleinen Spiegel  $S$  von halber Linsenhöhe anbringt. Das zweite Bild befindet sich

in  $P_2'$ , d. h. soweit hinter dem Spiegel, als  $P_2$  sich davor befindet. Nun kann man durch seitliches Verschieben von  $P_2 P_2'$  mit  $P_1'$  zusammenfallen lassen. Es ist dann  $\beta + \delta = \varepsilon$  oder die Bildweite  $\beta$ , die zur Gegenstandsweite  $\gamma$  gehört, ist  $\beta = \varepsilon - \delta$ . Aus der Linsengleichung

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{\gamma} - \frac{1}{\beta}$$

folgt dann ohne weiteres die Brechkraft  $\frac{1}{f}$ .

Um festzustellen, ob die Scheinbilder  $P_1'$  und  $P_2'$  zusammenfallen, genügt es, durch Hin- und Herbewegen des Auges das Verschwinden der Parallaxe zu konstatieren. Die Neigung des Spiegels kann, wie leicht zu ersehen, eine beliebige sein. Hingegen

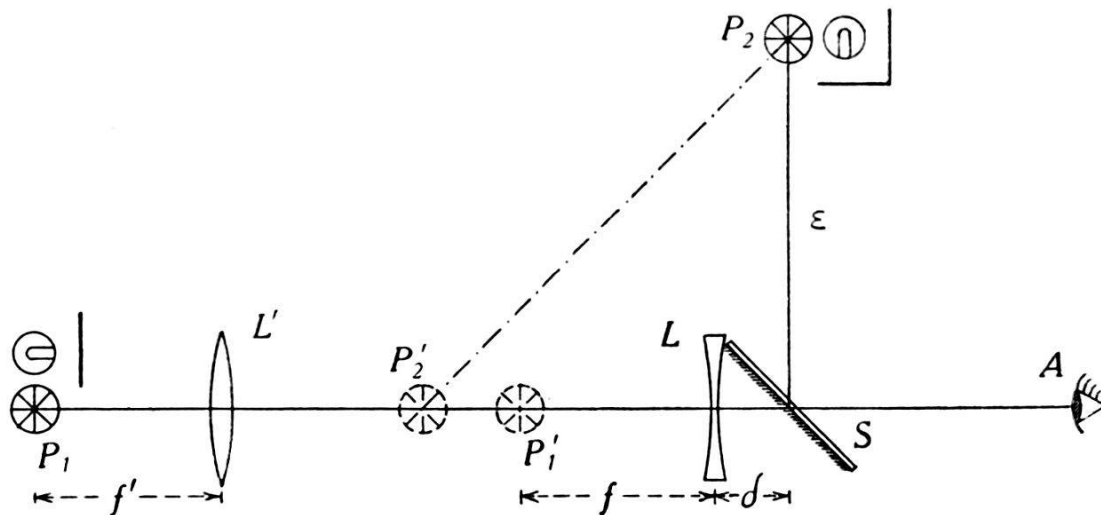


Fig. 2.

ist aus praktischen Gründen  $45^\circ$  vorzuziehen. Als Lichtquelle wird man etwa zwei beleuchtete enge Spalte nehmen. Diese stellt man sich leicht her, indem man Stanniolpapier auf eine Glasplatte klebt und mit einem scharfen Messer einen feinen Strich zieht. Man kann statt der Spalte zweckmässig auch zwei dünne Drähte aus Weissmetall bei  $P_1$  und  $P_2$  (parallel zu einander) spannen und diese von der Seite her je mit einem kleinen Lämpchen beleuchten<sup>1)</sup>.

Eine Abänderung der Methode, welche die Brechkraft direkt ohne Rechnung zu bestimmen erlaubt, sei in Fig. 2 skizziert. Hier ist auch die Anordnung mit beleuchteten Fäden angedeutet. Man bringt  $P_1$  im Brennpunkt einer Hilfslinse  $L'$  an und rückt damit den Gegenstand künstlich ins Unendliche. Der gemessene Bildabstand ist dann direkt die Brennweite. Um die Lichtquelle

<sup>1)</sup> Über die Verwendung solcher eindimensionaler Reflektoren siehe auch H. GREINACHER H. P. A., Bd. 1, S. 263, 1928. Zur Lichtbeugung an weiten Spalten.

$P_1$  richtig einzustellen, verwendet man zweckmässig ein auf Unendlich eingestelltes Fernrohr und blickt mit diesem durch die Linse  $L'$  nach  $P_1$ .  $P_1$  soll nun scharf und parallaxenfrei im Fernrohr erscheinen.

Das Verfahren lässt nicht nur Messungen von beträchtlicher Genauigkeit zu, es lässt auch unmittelbar die optische Analogie zwischen Sammell- und Zerstreungslinsen hervortreten, dürfte also zur Verwendung für praktische Übungen sehr geeignet sein.

Um auch eine Vorstellung über die nach dem beschriebenen Verfahren zu erzielenden Resultate zu geben, mögen hier noch einige Messungen mitgeteilt sein<sup>1)</sup>. Bei der ersten Reihe (Methode *a*) wurde der Abstand  $\varepsilon$  fest eingestellt und  $\gamma$  verändert, bei der zweiten (Methode *b*) wurde die Hilfslichtquelle  $P_2$  verschoben. Die Werte in cm sind folgende:

$\varepsilon$	$\delta$	$\beta$	$\gamma$	$f_{\text{ber.}}$	$f_{\text{nom.}}$
15,3	2,6	12,7	22,7	28,7	28,6
			22,7		
			22,8		
17,6	2,6	15,0	31,3	28,7	
			31,5		
			31,4		
20,55	2,6	17,95	47,9	28,7	
			47,8		
			47,9		
23,1	2,6	20,5	71,9	28,6	
			72,7		
			71,1		

$\varepsilon$	$\delta$	$\varepsilon - \delta = f_{\text{best.}}$	$f_{\text{nom.}}$
31,3	2,6	28,7	28,6
31,15		28,55	
31,4		28,8	
43,0	2,6	40,4	40,0
42,8		40,2	
43,2		40,6	

<sup>1)</sup> Herr ÜRMÉNYI war so freundlich, diese Messungen auszuführen, wofür ihm an dieser Stelle bestens gedankt sei.

Zum Schluss sei erwähnt, dass die Spiegelmethode auch in der Weise abgeändert werden kann, dass man statt des Bildabstandes die Grösse von Gegenstand und Bild misst. Bezeichnet man diese mit  $g$  und  $b$ , so hat man einerseits die Linsengleichung, andererseits die Beziehung

$$\frac{\gamma}{\beta} = \frac{g}{b},$$

woraus folgt

$$\frac{1}{f} = \frac{g - b}{\gamma b}.$$

Zur Ausmessung des virtuellen Bildes wird man hinter den Draht bei  $P_2$  eine Skala bringen. Ferner wird man den halbhohen Spiegel  $S$  durch eine Glasplatte ersetzen, in der man gleichzeitig  $P'_1$  und  $P'_2$  ganz sieht. Zur Vermeidung störender Doppelbilder ist eine möglichst dünne Glasplatte, etwa ein genügend grosses Deckglas, zu verwenden. Als Gegenstand kann man den Draht bei  $P$  beibehalten. Nur wird man z. B. mittels Papiermarken ein bestimmtes Stück abgrenzen müssen. Das Verfahren ist etwas umständlicher als das erstbeschriebene und im übrigen bei Beobachtung mit unbewaffnetem Auge auch weniger genau.

Bern, Physikalisches Institut der Universität.

---