

Zeitschrift: Helvetica Physica Acta
Band: 4 (1931)
Heft: VI

Artikel: Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Brechkraft von
Zerstreuungslinsen
Autor: Greinacher, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-110048>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

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° 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 Zerstreuungsweite 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

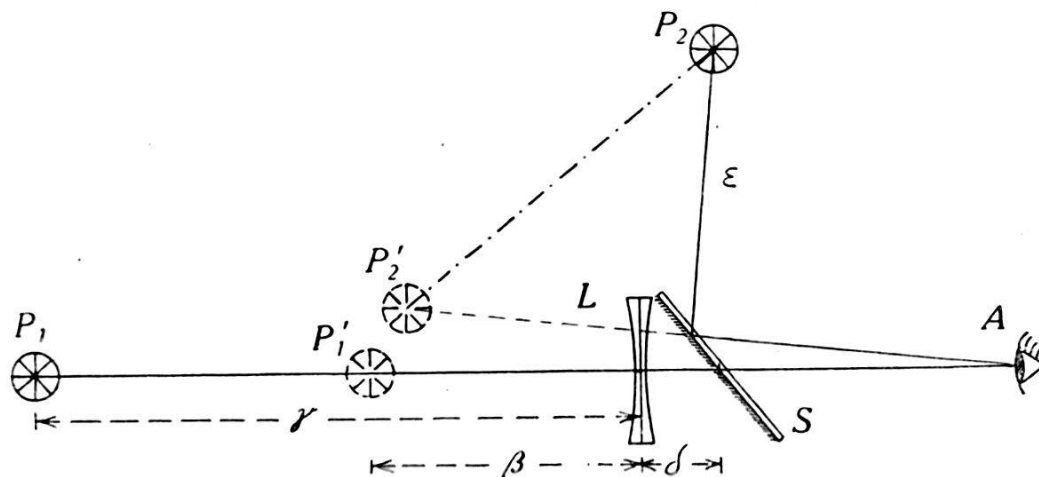


Fig. 1.

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 β , die zur Gegenstandsweite γ 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

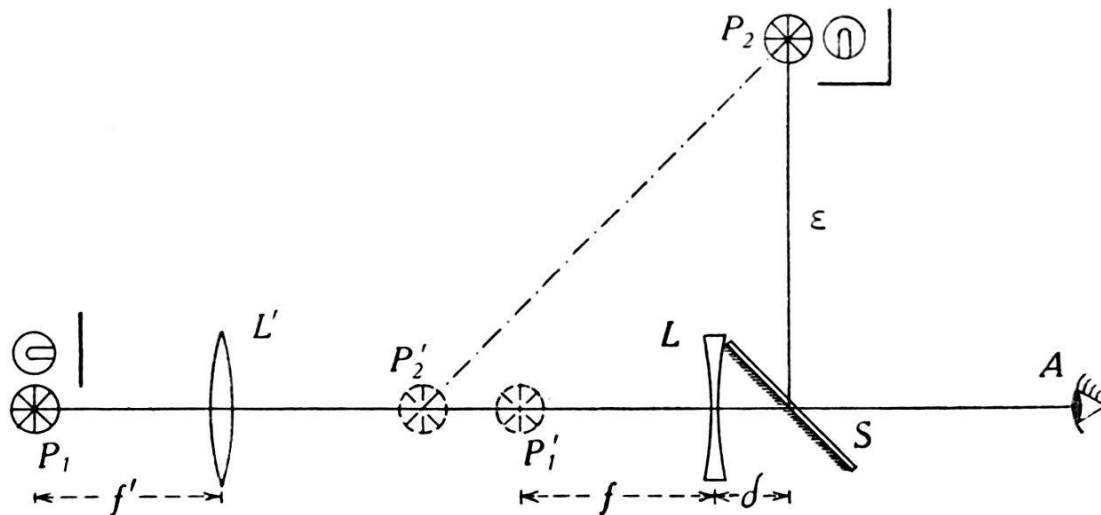


Fig. 2.

ist aus praktischen Gründen 45° 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 beleuchten¹⁾.

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

¹⁾ 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 Sammel- und Zerstreuungslinsen 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 sein¹⁾. Bei der ersten Reihe (Methode *a*) wurde der Abstand ε fest eingestellt und γ verändert, bei der zweiten (Methode *b*) wurde die Hilfslichtquelle P_2 verschoben. Die Werte in cm sind folgende:

ε	δ	β	γ	$f_{\text{ber.}}$	$f_{\text{nom.}}$
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		

ε	δ	$\varepsilon - \delta = f_{\text{best.}}$	$f_{\text{nom.}}$
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	

¹⁾ 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.
