$\frac{H\,O}{H_1\,B} = \frac{H_1\,F_1}{F_1\,B}$ aufbauen. Durch Umstellung der Glieder und korrespondierender (siehe oben) Subtraktion erhalten wir:

$$\frac{H_1\,B}{H\,O} = \frac{F_1\,B}{-H_1\,F_1};\ \frac{HO - H_1\,B}{H\,O} = \frac{-H_1\,F_1 - F_1\,B}{-H_1\,F_1} = \frac{-(H_1\,F_1 + F_1\,B)}{-H_1\,F_1}.$$

Daraus folgt, daß $\frac{H\,O - H1\,B}{H\,O} = \frac{H_1\,B}{H_1\,F_1}$ ist, denn wir haben den zweiten Bruch vereinfacht. Wenn wir jetzt für die Strecken H O = der Gegenstandsweite a, für H_1 B = der Bildweite b und für $H_1\,F_1$ = der Brennweite f1 setzen, so erhalten wir die Gleichung: $\frac{a+b}{a} = \frac{b}{f_1}$; durch b dividiert $\frac{a+b}{ab} = \frac{1}{f_1}$. Wenn wir diese Gleichung auflösen, erhalten wir: $\frac{1}{b} - \frac{1}{a} = \frac{1}{f_1}$ oder $\frac{1}{b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{f_1}$. Für jeden Wert setzen wir den großen Buchstaben als reziproken Wert ein, und unsere Formel lautet:

$$\mathbf{B = A + D}$$

oder in Worten: Die Bildweite ist gleich der Gegenstandsweite plus der Brennweite in reziproken Werten.

Nehmen wir als Beispiel eine Linse von + 10 D an und einen Gegenstand, der 50 cm von derselben entfernt ist, so finden wir nach unserer Ableitung, daß A = 1 / — 0,5 = —2 dptr ist. Dieser Wert in die Formel eingesetzt, ergibt B = —2 + 10 oder B = 8 dptr. Den Betrag 10 konnten wir ruhig direkt einsetzen, da ja $1/f_1$ = D ist, wie wir schon erfahren haben. Die Bildweite B müssen wir jetzt noch in cm umrechnen, da wir ein Längenmaß Dioptrie nicht kennen. In der Ableitung sahen wir, daß B einen reziproken Wert darstellt, demzufolge ist B aufgelöst B = 1/8 = 0,125 m = 12,5 cm. Wir finden das Bild 12 ½ cm hinter der bildseitigen Hauptebene. Nehmen wir statt der Konvexlinse eine solche von —10.0 D, so erhalten wir, wenn wir die Entfernung lassen: B = —2 —10 oder B = —12. Als Bildentfernung haben wir 1/ - 12 = – 0,0833 m oder in anderen Worten das Bild befindet sich 83,3 mm vor der dingseitigen Hauptebene.

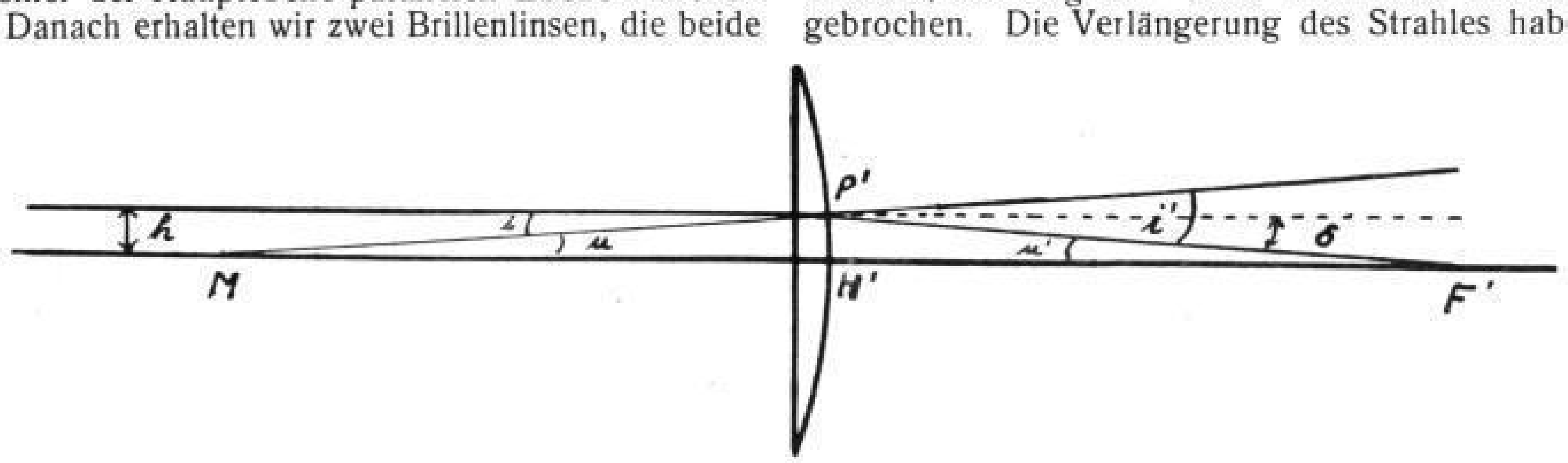
Gehen wir nun auf die Gleichung $\frac{H\,0}{H_1\,B} = \frac{0\,0_1}{H\,S}$ zurück, so können wir für die Gegenstandsgröße $0\,0_1$ auch den griechischen Buchstaben α setzen und für die Bildgröße B B1 den Buchstaben β. Da H S aber der Strecke $B\,B_1$ gleich ist, können wir auch setzen H S = β. Führen wir diese Größen in unsere Gleichung ein, so erhalten wir: $\frac{a}{b} = \frac{\alpha}{\beta}$ wofür man gerade so richtig schreiben kann: $\frac{1}{b} \cdot \frac{a}{1} = \frac{\alpha}{\beta}$ oder $\frac{1/b}{1/a} = \frac{\alpha}{\beta}$. Wir haben weiter oben $\frac{1}{b} = B$ und $\frac{1}{a} = A$ genannt, wollen wir nun diese Größen auch jetzt hier einsetzen, so erhalten wir: $\frac{B}{A} = \frac{\alpha}{\beta}$ oder $B\beta = A\alpha$. Da wir die Bildgröße berechnen wollen, deren Wert wir mit β einsetzen, so lautet unsere endgültige Formel: $\beta = \alpha A/B$. Gehen wir wieder auf unser erstes Beispiel zurück, so erhalten wir: $\beta = \frac{-2\,.\,10}{8}$ wenn wir die Größe des Gegenstandes der Einfachheit halber mit 10 cm eingesetzt haben. Die Bildgröße ist demnach — 20/8 = — 2,5 cm. Da wir jetzt sämtliche Größen errechnet haben, können wir aus der letzten Formel a/b = α/β die Probe machen, indem wir die Zahlenwerte einsetzen und die Gleichung auflösen:

$$-50 : 12{,}5 = 10 : -2{,}5$$
$$125 = 125$$

Setzen wir die Werte auch bei unserem Beispiel mit der negativen Linse ein, so ist die Bildgröße in diesem Falle: $\beta = \frac{-2\,.\,10}{-12} = \frac{-20}{-12} = 20/12 = 1{,}66$ cm. (Fortsetzung folgt.)

Berechnung der Brechkraft einer Linse.

Wir haben gehört, daß eine Brillenlinse ein und derselben Brechkraft die verschiedensten Formen annehmen kann. Wir wissen aber auch gleichzeitig, daß wir jede Linse in der Hauptebene bei gleichseitigen Linsen und sonst in einer der Hauptebene parallelen Ebene aufteilen können. Danach erhalten wir zwei Brillenlinsen, die beide



auf der einen Seite plan sind und hier darum keine optische Wirkung zu verzeichnen haben. Wir wählen diesen Schnitt aber auch zur Vereinfachung unserer Berechnung, wie wir später noch sehen werden, da es uns bekannt ist, daß der eine Hauptpunkt bei einer einseitig planen Linse immer zum Schnittpunkt der Krümmung mit der optischen Achse hinrückt, in unserem Falle H'.

Wollen wir nun an Hand der Figur eine Berechnung der Brechkraft ausführen, so lassen wir parallel zur Achse einen Strahl einfallen. Den Strahl wählen wir in möglichst geringer Höhe von der Achse, in unserem Fall h. Wenn der Strahl nun zuerst auf die Planseite der Linse fällt, erleidet er hier keine Ablenkung, sondern erst wenn er die Krümmung in P' trifft. Hier wird er dem Lote zu gebrochen. Die Verlängerung des Strahles haben wir in unserer Figur gestrichelt. Vom Lot wissen wir, daß bei einem Kreis jeder Radius als Lot anzusehen ist; wir dürfen also nur den Mittelpunkt des Kreisbogens M mit P' verbinden. Von den paralell zur Achse einfallenden Strahlen wissen wir aber auch, daß sie dem Brennpunkt zu gebrochen werden. Also verbinden wir P' auf der andern Seite mit F'. Aus der Figur erkennen wir nun ohne weiteres den Einfallswinkel i und den Ausfallswinkel i'. Der letztere ist durch die Verlängerung des Lotes und den gebrochenen