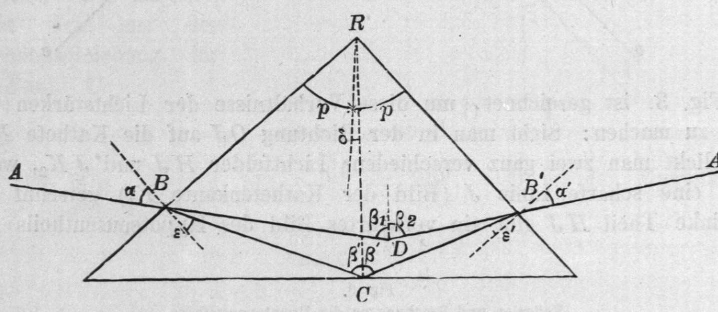
Um die Strahlen A und B gänzlich fern zu halten, da sie für Reflexionsprismen nur störend sind, kann man die Hypotenusenebene mit Papier oder Deckfarbe belegen.

Andererseits kann man die Hypotenusenebene auch mit Staniol oder Silberamalgam wie einen gewöhnlichen Glasspiegel belegen, so dass sie auch für steil auffallende Strahlen EC (Fig. 1.) reflectirend wird.

§ 51. Unsymmetrie des Prismas.

Wenn das Prisma nicht genau gleichschenklig ist, so entstehen Abweichungen von ähnlicher Art wie bei einem ebenen Spiegel, dessen Vorder- und Hinterflächen nicht genau parallel sind. Fig. 1. zeigt ein

Fig. 1. Unsymmetrisches Prisma.



solches Prisma, welches nicht genau einen rechten Winkel, sondern einen Winkel $2p$ hat, dessen Halbirungslinie mit der Normalen zur Hypotenuse den kleinen Winkel δ macht, wodurch auch die Ungleichheit 2δ der beiden spitzen Prismenwinkel bestimmt ist. Für den Weg eines Strahls AA' bekommt man:

$$\text{Brechung in } B \quad \sin\alpha = \mu \sin\varepsilon \tag{1}$$

$$\text{Brechung in } B' \quad \sin\alpha' = \mu \sin\varepsilon' \tag{2}$$

$$\begin{array}{rl} \text{Dreieck } BCR & (90^0 - \varepsilon) + \beta' + (p + \delta) = 180^0 \\ \text{„} \quad B'CR & (90^0 - \varepsilon') + \beta' + (p - \delta) = 180^0 \\ \hline & \varepsilon - \varepsilon' = 2\delta \end{array} \tag{3}$$

$$\begin{array}{rl} BE(R) & (90^0 - \alpha) + \beta_1 + (p + \delta) = 180^0 \\ B'E(R) & (90^0 - \alpha') + \beta_2 + (p - \delta) = 180^0 \\ \hline & (\beta_1 - \beta_2) - (\alpha - \alpha') = 2\delta \end{array} \tag{4}$$

Diese Formeln sind dieselben wie früher (S. 196) beim prismatischen Spiegel, deswegen führt auch die Weiterrechnung auf dieselben Schlussformeln wie dort, nämlich:

$$\alpha - \alpha' = 2\delta \sqrt{1 + 1{,}25 \sec^2\alpha} \tag{7}$$

$$\beta_1 - \beta_2 = 2\delta \left(\sqrt{1 + 1{,}25 \sec^2\alpha} - 1\right) \tag{8}$$

oder, um die Veränderliche $\beta = \alpha + 45^0$ einzuführen:

$$\beta_1 - \beta_2 = 2\,\delta\,(\sqrt{1 + 1{,}25\ sec^2\,(\beta - 45^0)} - 1)$$

Wir wollen zur Abkürzung schreiben:

$$(\beta) = \sqrt{1 + 1{,}25\ sec^2\,(\beta - 45^0)} - 1 \tag{9}$$

also

$$\beta_1 - \beta_2 = 2\,\delta\,(\beta) \tag{9a}$$

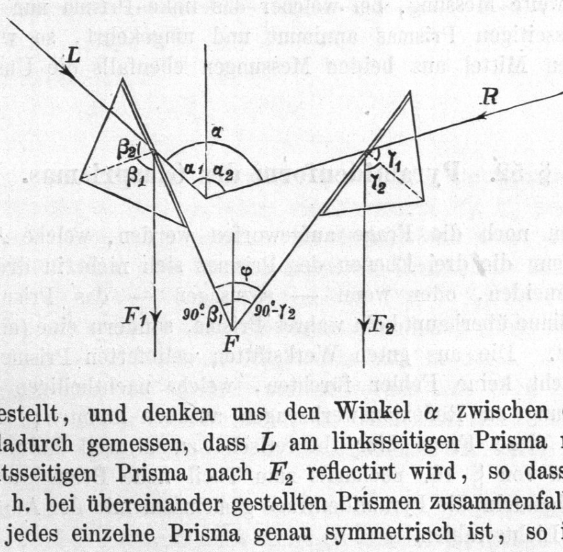
Hiernach ist folgende Tabelle berechnet:

α	$\beta = \alpha + 45^0$	(β)	α	$\beta = \alpha + 45^0$	(β)
90^0	135^0	∞	35^0	80^0	0,692
85	130	11,867	25	70	0,588
75	120	3,434	15	60	0,530
65	110	1,828	5	50	0,503
55	100	1,191	0	45	0,500
45	90	0,871	$-4\ 47'$	$40\ 13'$	0,503

(10)

Als Vorbereitung für den Prismenkreis (§ 53.) betrachten wir nun die Winkelmessung durch Reflexion an den Hypotenusenebenen zweier Prismen Fig. 2. Die Prismen werden zu diesem Zweck gewöhnlich übereinander gestellt, da es sich aber für uns nur um die Richtungen der verschiedenen Strahlen handelt, haben wir in Fig. 2. zwei Prismen neben-

Fig. 2.
Messung des Winkels α durch Reflexion an den Hypotenusenebenen zweier Prismen.



einander gestellt, und denken uns den Winkel α zwischen den Strahlen L und R dadurch gemessen, dass L am linksseitigen Prisma nach F_1 und R am rechtsseitigen Prisma nach F_2 reflectirt wird, so dass F_1 und F_2 parallel, d. h. bei übereinander gestellten Prismen zusammenfallend werden.

Wenn jedes einzelne Prisma genau symmetrisch ist, so ist $\beta_1 = \beta_2$

und $\gamma_1 = \gamma_2$, während im Falle einer Unsymmetrie δ (Fig. 1.) die Formeln und Resultate (1) bis (10) gelten.

Jedenfalls ist:

$$\alpha_1 = 180^0 - (\beta_1 + \beta_2) \qquad \alpha_2 = 180^0 - (\gamma_1 + \gamma_2)$$

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 = 360^0 - (\beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2) \tag{11}$$

$$\varphi = 90^0 - \beta_1 + 90^0 - \gamma_2 = 180^0 - (\beta_1 + \gamma_2) \tag{12}$$

$$\alpha = 2\,\varphi + (\beta_1 - \beta_2) - (\gamma_1 - \gamma_2) \tag{13}$$

d. h. im Falle der Prismensymmetrie ist $\alpha = 2\,\varphi$.

Wenn dagegen die Prismen nicht genau symmetrisch sind, und das eine die Unsymmetrie δ, das andere die Unsymmetrie δ' hat, so ist nach (9 a):

$$\beta_2 - \beta_1 = 2\,\delta\,(\beta) \qquad \gamma_2 - \gamma_1 = 2\,\delta'\,(\gamma) \tag{14}$$

Nun sollen beide Prismen in Bezug auf δ gleich sein (was dadurch erreicht wird, dass man ein Prisma in zwei Theile zerschneidet), dann wird $\delta' = \delta$, und (14) in (13) eingesetzt gibt:

$$\alpha = 2\,\varphi + 2\,\delta\,((\gamma) - (\beta)) \tag{15}$$

(γ) und (β) sind die durch (9) bestimmten Functionen von β und γ; wenn also $\beta = \gamma$ wird, so ist auch $(\beta) = (\gamma)$ und (15) geht üder in:

$$\alpha = 2\,\varphi \tag{16}$$

d. h. in Worten: Wenn man zwei gleiche Prismen in gegenseitig symmetrischer Stellung nach Fig. 2. mit $\beta = \gamma$ zur Winkelmessung anwendet, so wird die Unsymmetrie δ der Prismen eliminirt.

Man kann dieses Princip auch noch weiter ausdehnen: Wenn man mit beliebigen Winkeln β und γ eine Messung nach Fig. 2. macht, und dann eine zweite Messung, bei welcher das linke Prisma nun den Winkel γ des rechtsseitigen Prismas annimmt und umgekehrt, so wird in dem arithmetischen Mittel aus beiden Messungen ebenfalls die Unsymmetrie δ eliminirt.

§ 52. Pyramidenform des Glasprismas.

Es kann noch die Frage aufgeworfen werden, welche Ablenkungen entstehen, wenn die drei Ebenen des Prismas sich nicht in drei parallelen Geraden schneiden, oder wenn — sozusagen — das Prisma im geometrischen Sinne überhaupt kein wahres Prisma, sondern eine (abgestumpfte) Pyramide ist. Die aus guten Werkstätten gelieferten Prismen lassen in dieser Hinsicht keine Fehler fürchten, welche nachtheiligen Einfluss auf die Verwendung zu Reflexionswerkzeugen ausüben könnten; trotzdem behandeln wir diese Frage hier theoretisch, zumal weil dadurch auch die Betrachtungen von § 46. nochmals zum Theil neue Beleuchtung erfahren.

Wir behandeln die Pyramidenfrage gemeinsam mit der Annahme schief eintretender Lichtstrahlen.