



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1915

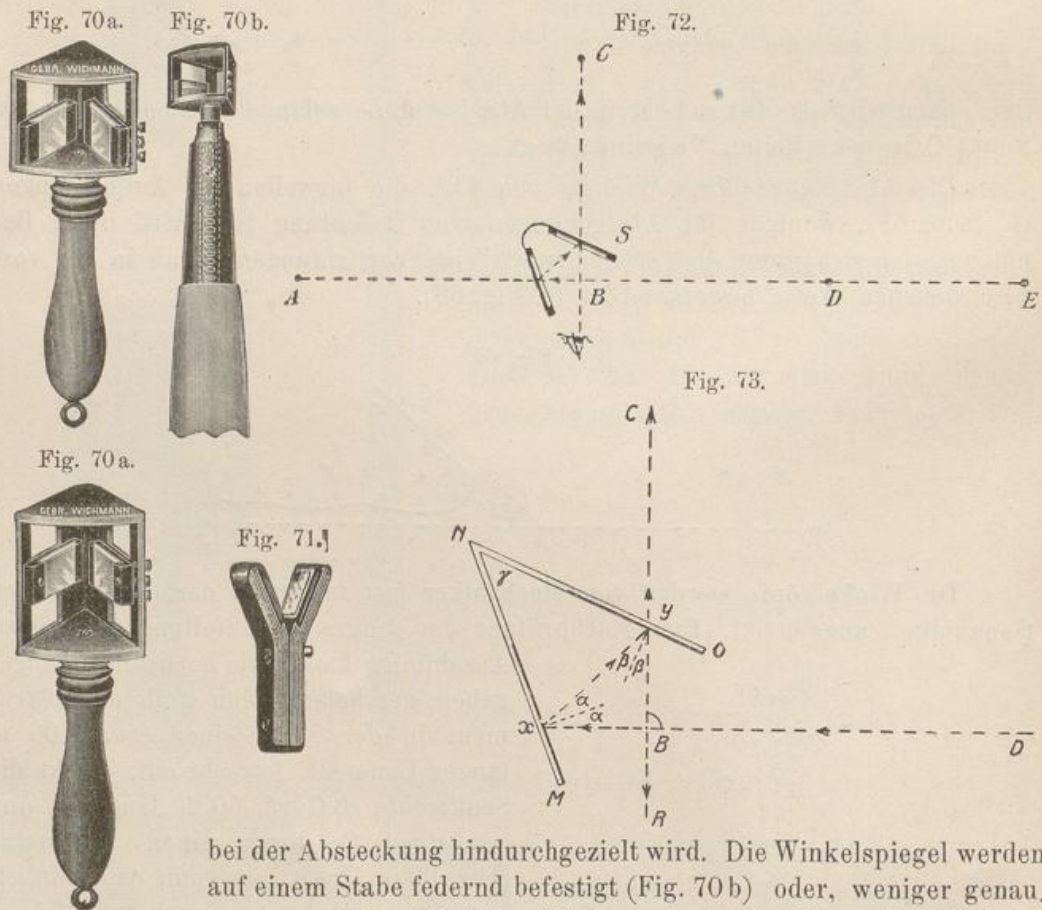
b) Winkelspiegel

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97237](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97237)

rechte ab, so ist das Instrument richtig, wenn die zweite Senkrechte gleichfalls den Punkt C trifft. Ist letzteres nicht der Fall, so stellt man neben dem ersten Fluchtstabe einen zweiten Stab (D Fig. 69) in der neuen Richtung auf. Halbiert man die Entfernung CD und bezeichnet den Halbierungspunkt M durch einen dritten Fluchtstab, so ist MB die richtige Senkrechte. Beträgt der halbe Abstand von CD, wenn BM rd. 50 m lang ist, nicht mehr als etwa 3 cm, so ist das Instrument als fehlerfrei zu bezeichnen. Bei einem größeren Betrage ist das Instrument — vorausgesetzt, daß eine sorgfältige Untersuchung stattgefunden hat — dem Mechaniker zur Verfügung zu stellen, da eine Berichtigung nur durch diesen vorgenommen werden kann.

b) Winkelspiegel.

Der Winkelspiegel (Fig. 70a) besteht aus zwei Glasspiegeln, die in einem Messinggehäuse so angebracht sind, daß ihre nicht mit Spiegelmasse belegten Flächen einander zugekehrt sind und einen Winkel von genau 45° bzw. $22\frac{1}{2}^\circ$ einschließen. Ueber und auch unter den Spiegeln sind in dem Gehäuse meist längliche Oeffnungen, sogen. Fenster (Fig. 70a), ausgespart, durch die



bei der Absteckung hindurchgezielt wird. Die Winkelspiegel werden auf einem Stabe federnd befestigt (Fig. 70b) oder, weniger genau, an einem Holzgriffe (Fig. 70a) aus freier Hand benutzt. Kleinere Konstruktionen (Fig. 71), ohne Fenster und Griff, hält man an den kurzen Fortsätzen der Metallbacken.

Beim Gebrauch wird der Winkelspiegel (die Spiegelfläche lotrecht) über dem Punkte B (Fig. 72) der durch Fluchtstäbe abgesteckten Linie A E so gehalten, daß man in einen der beiden Spiegel hineinsehen kann. Hier erblickt man den Fluchtstab von E, oder, wenn in der Linie mehrere Stäbe stehen, den dem Spiegel zunächst liegenden Stab, z. B. D der Fig. 72 (die anderen Fluchtstäbe bleiben durch diesen verdeckt). Weist man nun durch das Fenster über den Spiegel S hinweg, in welchem man hineinsieht, einen Fluchtstab in C derart ein, daß dieser sich mit dem im Spiegel gesehenen genau deckt, so steht C B senkrecht auf A E, d. h. Winkel $CBE = CBA = 90^\circ$, jedoch nur unter der Voraussetzung, daß die Spiegelflächen einen Winkel von 45° einschließen.

Ist C ein gegebener Punkt, dessen Senkrechte auf A E bestimmt werden soll, so findet man B, indem man sich mit dem Instrumente in der Geraden A E so lange hin und her bewegt, bis das Spiegelbild des Fluchtstabes in der Geraden mit dem Stabe in C zur Deckung gelangt.

Die Wirkungsweise des Winkelspiegels beruht auf der Brechung (Reflexion) der Lichtstrahlen. Der von D kommende Lichtstrahl (Fig. 73) wird durch den Spiegel M N von x nach y des Spiegels N O geworfen und von diesem nach R, wo das Auge des Beobachters den Fluchtstab D in der Richtung R C zu sehen scheint. Da die Strahlen D x und C R sich in B, dem Fußpunkte der Ordinate für den Punkt C, schneiden, ist der Beweis zu liefern, daß der Winkel C B D 90° beträgt, wenn der Winkel M N O, wie oben angegeben, 45° groß ist.

Errichtet man in x und y auf den betreffenden Spiegelflächen Senkrechte, so sind, da nach den Spiegelungsgesetzen der einfallende und der zurückgeworfene Strahl mit diesen Senkrechten gleiche Winkel bildet, auch ihre Ergänzungen zu 90° gleich, d. h. in der Figur $\alpha = \alpha$ bzw. $\beta = \beta$. Dann ist in dem Dreiecke N x y:

$$\gamma + (90 - \alpha) + (90 - \beta) = 180^\circ$$

daraus:

$$\gamma - \alpha - \beta = 0$$

und

$$\gamma = \alpha + \beta.$$

Ferner ist als Außenwinkel für das Dreieck B x y:

$$C B D = 2\alpha + 2\beta$$

oder da

$$2\gamma = 2\alpha + 2\beta$$

$$\text{Winkel } C B D = 2\gamma.$$

Wenn nun die beiden Spiegelflächen einen Winkel $\gamma = 45^\circ$ einschließen, dann ist:

$$C B D = 2 \cdot 45^\circ = 90^\circ,$$

und damit der geforderte Beweis gegeben.

Wird, um den Winkel von 45° abzustecken (Fig. 68), $\gamma = 22\frac{1}{2}^\circ$ gesetzt, so ist:

$$C B D = 2 \cdot 22\frac{1}{2}^\circ = 45^\circ.$$

Die Richtigkeit des Winkelspiegels (für 90°) wird, wie beim Winkelkopf (S. 23) geprüft. Man steckt zunächst in B, wie oben angegeben, den Punkt C ab (Fig. 69), dann dreht man den Spiegel so, daß man das Bild des Fluchtstabes in der Richtung von A erblickt und steckt die Senkrechte nochmals in B ab. Das Instrument ist richtig, wenn in beiden Fällen die gleiche Senkrechte B C gewonnen wird. Ergibt die zweite Absteckung den Punkt D, so bestimmt man auch hier wieder die Mitte M der Entfernung C D nach Fig. 69, stellt in M einen Fluchtstab auf und berichtigt die Stellung der Spiegelflächen

zu einander mittels der seitlich vorhandenen Stellschrauben (Fig. 70a u. 71), indem man die Richtung BM als maßgebend anhält.

c) Winkelprisma.

α) Da die Glasspiegel bei den vorgeschriebenen Winkelspiegeln leicht ihre Lage verändern, hat man sie zu einem vollen Glaskörper von der nachstehenden Form (Fig. 74 u. Fig. 74a u. b mit besonders großem Gesichtsfelde) verschmolzen. Der Strahlengang dieser „Pentagonprismen“ ist für $\gamma = 45^\circ$ im wesentlichen

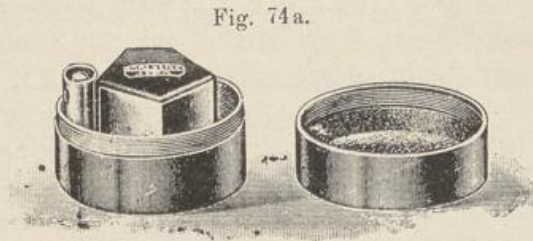


Fig. 75.

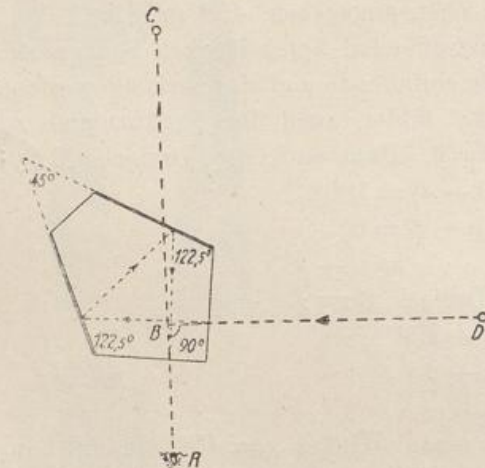
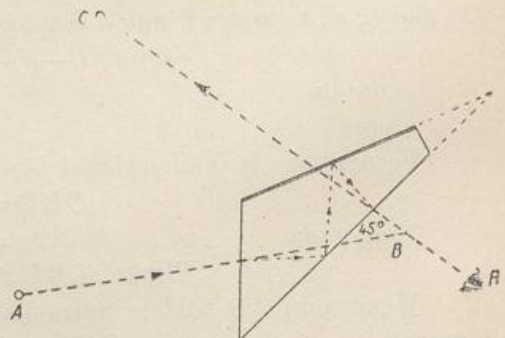


Fig. 77.



(s. Fig. 75) der gleiche, wie ihn die Fig. 73 für den Winkelspiegel angibt. Abweichend ist der Verlauf der Strahlen für ein solches Instrument mit $\gamma = 22\frac{1}{2}^\circ$ (Fig. 76), der, siehe Fig. 77, zum Teil auf totaler Reflexion beruht, wie bei dem nachstehenden einfachen Winkelprisma gezeigt werden wird.

β) Das Winkelprisma von Bauernfeind (Fig. 78) ist, wie die Winkeltrommel und die Pentagonprismen, in seinen Angaben unveränderlich. Es ist nur für die Absteckung von rechten Winkeln anwendbar und besteht aus einem dreiseitigen Glasprisma (Fig. 79) mit einem rechten Winkel bei S und einem halben Rechten bei P und R und ist gleichfalls in einem Metallgehäuse mit kurzem Messinggriff (Fig. 78) gefaßt. Die Hypotenusenfläche ist mit einem Spiegelbelag versehen.