

§ 33. Der Schärfungswinkel des Sextanten.

Der Winkel β , welchen die Fernrohrachse mit der Normalen des kleinen Spiegels bildet, ist für manche Sextantenuntersuchung von Wichtigkeit.

Zunächst ist ersichtlich, dass β klein sein muss, wenn man grosse Winkel mit dem Sextanten messen will. Der Winkel γ in Fig. 1. und Gl. (1) § 28. S. 155 muss offenbar kleiner als 90° bleiben, und setzt man für den Grenzfall $\gamma = 90^\circ$, so ist der Grenzfall des noch messbaren Winkels α nach Gleichung (1) § 28. S. 155

$$\alpha_{\max} = 180^\circ - 2\beta \quad (1)$$

Aus constructiven Gründen kann man β nicht wohl kleiner als 14° machen, wonach $\alpha_{\max} = 152^\circ$ wäre, was aber in Wirklichkeit auf etwa 140° sich beschränkt.

Man nennt einen Sextanten „scharf“ oder „stumpf“ construirt, je nachdem β klein oder gross ist, und entsprechend nennen wir β den „Schärfungswinkel“ des Sextanten. Wenn die verschiedenen Constructiontheile, das Fernrohr und die Spiegel, keine Dicke oder Breite hätten, so könnte man einen idealen Sextanten mit $\beta = 0$ construiren.

Auf etwa 1° genau kann man den Winkel β (oder besser $90^\circ - \beta$) am Instrumente mechanisch abmessen. Zur genaueren Bestimmung von β und damit verwandten Untersuchungen übergehend, fassen wir zunächst den Winkel φ ins Auge, welchen die Ebene des grossen Spiegels mit der Fernrohrachse bildet. Nach Fig. 1. § 28. S. 155 ist

$$\begin{aligned} \varphi + 2\beta + (90^\circ - \gamma) &= 180^\circ \\ \text{also } \varphi &= 90^\circ + \gamma - 2\beta \end{aligned}$$

$$\text{Es ist aber immer } \gamma = \beta + \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{also } \varphi = 90^\circ - \beta + \frac{\alpha}{2} \quad (2)$$

oder, indem wir den Winkel α , welcher $\varphi = 90^\circ$ entspricht, mit α_0 bezeichnen, haben wir:

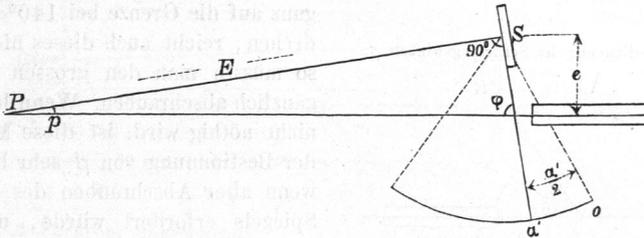
$$\beta = \frac{\alpha_0}{2} \quad \text{oder} \quad \alpha_0 = 2\beta \quad (3)$$

d. h. in Worten: Wenn der grosse Spiegel rechtwinklig zum Fernrohr steht, so liest man an der Alhidade den doppelten Schärfungswinkel ab (vorbehältlich Indexcorrection).

Ein diesem Falle verwandter Fall, bei welchem φ zwar nicht $= 90^\circ$, aber nahezu $= 90^\circ$ ist, ist in Fig. 1. (S. 175) gezeichnet. Ein Punkt P liegt in der Fernrohrachse, und seine Verbindungslinie PS mit der Mitte

des grossen Spiegels steht rechtwinklig auf diesem grossen Spiegel, so dass also der Punkt P sich im grossen Spiegel in sich selbst reflectirt. Ist p

Fig. 1. Bestimmung des Schärfungswinkels β .



die Parallaxe des Punktes P in Bezug auf den Abstand e der Spiegelmitte vom Fernrohr, so ist

$$\varphi = 90^\circ - p$$

was in Verbindung mit (2) für α' in Fig. 1. gibt:

$$\varphi = 90^\circ - p = 90^\circ - \beta + \frac{\alpha'}{2}$$

$$\beta = \frac{\alpha'}{2} + p = \frac{\alpha'}{2} + \frac{e}{E} e \quad (4)$$

wo mit α' die Ablesung am Sextanten bezeichnet ist, welche dem fraglichen Falle entspricht.

Mit $E = \infty$ geht (4) in (3) über.

Bei unserem Instrument ist $e = 0,037^m$ und gibt für $E = 1^m$ die Parallaxe $p = 127' = 2^\circ 7'$, für $E = 2^m$, $p = 1^\circ 4'$ etc. Mit $E = 2^m$ wurde ein Versuch nach Fig. 1. gemacht, wobei P durch einen verticalen Signalstab von 5 mm Dicke dargestellt war. Nachdem das Fernrohr auf P eingestellt ist, lässt man durch einen Gehülfen die Alhidade so lange in der Gegend von 25° bis 35° drehen, bis das beobachtende Auge in P das Spiegelbild von P in der Mitte des grossen Spiegels sieht. Es ergab sich die Ablesung $30^\circ 3' - 5'$ Index = $29^\circ 58'$, also nach (4) wegen $E = 2^m$

$$\beta = 14^\circ 59' + 1^\circ 4' = 16^\circ 3' \quad (5)$$

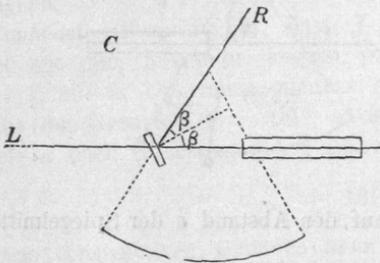
Man kann sich zu dieser Untersuchung auch eines in P aufgestellten Hilfsfernrohrs bedienen.

Eine zweite Methode, den Schärfungswinkel β zu bestimmen, besteht (nach dem „Handbuch der nautischen Instrumente“ S. 302) darin, dass man das einfach reflectirte Bild eines Punktes R (Fig. 2. S. 176) im kleinen Spiegel aufsucht, und die zugehörige Fernrohrvisur L irgendwie vorwärts markirt, worauf man den Winkel $LR = 180^\circ - 2\beta$ misst und zwar,

weil dieser Winkel für den Sextanten zu gross ist, durch Einschaltung eines beliebigen Punktes C , d. h. man hat die Summe $LC + CR = 180^\circ - 2\beta$ zu messen.

Um dieses einfach reflectirte Bild von R im kleinen Spiegel zu sehen, muss man den grossen Spiegel ausser Thätigkeit setzen, d. h. die Alhidade ganz auf die Grenze bei 140° hinausdrehen; reicht auch dieses nicht aus, so müsste man den grossen Spiegel gänzlich abschrauben. Wenn letzteres nicht nöthig wird, ist diese Methode der Bestimmung von β sehr bequem, wenn aber Abschrauben des grossen Spiegels erfordert würde, um das Reflexbild von R überhaupt zu sehen, so wird man die Methode nicht gerne anwenden.

Fig. 2. Bestimmung des Schärfungswinkels β .



Bei Reflexions-Vollkreisen, bei welchen die Limbustheilung von 0° auch rückwärts geht, und die Alhidade auch rückwärts gedreht werden kann, werden wir noch ein weiteres vorzügliches Mittel zur Bestimmung von β in der Beobachtung des dreifach reflectirten Fadenbildes kennen lernen. (§ 44.)

Bei Reflexions-Vollkreisen, bei welchen die Limbustheilung von 0° auch rückwärts geht, und die Alhidade auch rückwärts gedreht werden kann, werden wir noch ein weiteres vorzügliches Mittel zur Bestimmung von β in der Beobachtung des dreifach reflectirten Fadenbildes kennen lernen. (§ 44.)

§ 34. Directe Messung der Fernrohrneigung und der Spiegelneigungen bei Reflexionsinstrumenten.

Nachdem wir bereits in § 31. die summarische Untersuchung der Neigungen der Fernrohrachse und der Spiegelnormalen gegen die Sextantenebene behandelt haben, gehen wir nun näher auf diese Neigungen ein, und suchen sie zahlenmässig zu bestimmen. Die nachfolgenden Betrachtungen gelten nicht blos für den Sextanten, sondern auch für andere Reflexionsinstrumente.

Neigung der Fernrohrachse gegen die Sextantenebene.

Wenn man mit den auf S. 167—168 angegebenen einfachen Hilfsmitteln die Parallelität der Fernrohrvisur mit der Sextantenebene prüft, so kann man im Falle einer gefundenen Nichtparallelität wohl auch deren Betrag in Zahlen bestimmen.

Statt über die Sextantenebene unmittelbar oder durch aufgesetzte Diopter zu visiren, kann man auch das Fernrohr selbst, sofern es auf genügende Länge, ohne störende Ringe etc., cylindrisch gearbeitet ist, unmittelbar lose auf die (mittelst Dosenlibelle horizontal gestellte) Sextantenebene auflegen.