

Paper-ID: VGI_190924



Zentrierscheibchen Löschner-Rost

Hans Löschner ¹

¹ *Brünn*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **7** (6), S. 169–173

1909

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Loeschner_VGI_190924,  
  Title = {Zentrierscheibchen L{"o}schner-Rost},  
  Author = {L{"o}schner, Hans},  
  Journal = {"Österreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessungswesen},  
  Pages = {169--173},  
  Number = {6},  
  Year = {1909},  
  Volume = {7}  
}
```



Man rechnet dann wieder für die in Betracht kommenden Höhenwinkel α die einzelnen ρ , wodurch man die Fehlerkurve für K_2 und damit auch die ganze Schar für $\frac{K_2}{n}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) erhält.

Der linke Teil der Figur 2 enthält einige Fehlerkurven für die dort eingeschriebenen $K_2 = 0.02 \dots 0.10 m$. Hierbei wurde eine zehnfache Überhöhung angewendet, so daß die Ordinaten y gegenüber den Abszissen x in dem zehnfachen Maßstabe aufgetragen erscheinen. Zu diesem Zwecke wurde in 29) statt c und e , bezw. gesetzt: $c' = \frac{c}{10^2}$, $e' = \frac{e}{10^4}$.

Zu den Strahlen mit der Bezeichnung α gehört dann ein Neigungswinkel α' mit x , so daß $\text{tg } \alpha' = 10 \cdot \text{tg } \alpha$ ist. Rechnet man dann für $\alpha = 0^\circ \dots 30^\circ$ in angemessenen Intervallen zu diesen α die entsprechenden α' , so ergeben sich mit diesen letzteren Winkeln α' und den Werten c' *u* e' aus 29) die Radienvektoren ρ' , welche auf die unter α' gezogenen und mit α bezeichneten Strahlen aufgetragen, die Punkte der Fehlerkurve geben. — Wäre beispielsweise durch die Beobachtung $E = 250 m$ und $\alpha = 6^\circ$ gefunden worden, so ergibt der rechte Teil von Fig. 2 $M_2 = 0.45 m$, hingegen der linke Teil derselben $M_2 = 0.07_0 m$.

Derartige Fehlerdiagramme lassen sich natürlich auch für andere Methoden der Detailpunktbestimmung finden; ihre vorteilhafte Anwendung für die Tachymetrie liegt eben darin, daß die in Betracht kommenden Flächen in diesem Falle Rotationsflächen sind, welche von dem Instrumentenstandpunkt unabhängig sind.

Zentrierscheibchen Löschner-Rost.

Von Dr. H. Löschner in Brünn.

Die Stabilisierung der Triangulierungs- und Polygonpunkte geschieht häufig mittelst eiserner Röhren, welche vertikal in Beton oder Stein eingesetzt werden. Das Winkelmeßinstrument kommt dann über den Mittelpunkt des Röhrenmundes — eines Kreisloches — zu zentrieren, wobei die Lochmitte oft nur geschätzt wird. Haben die Röhren sehr kleine Lichtweite, so ist der Zentrierungsfehler verschwindend klein*) und es kann die Zentrierung genügend exakt und befriedigend rasch ausgeführt werden. Bei wachsender Lichtweite der Röhren wird indessen das Schätzen der Lochmitte immer lästiger und zeitraubender und die Ausführung der Zentrierung erscheint nicht mehr genügend exakt.

Bei Triangulierungen für präzise Eisenbahn- (insbesondere Tunnel-)Vorarbeiten, bei welchen nicht selten Röhren mit größerer Lichtweite (etwa 8, 10 cm) gewählt werden, um mit der Stabilisierung des Punktes auch einen soliden Schuh für das in vielen Fällen hinreichende Stangensignal (etwa nach Figur 1) zu erhalten, werden deshalb bekanntlich schon seit längerer Zeit die in Figur 2 skizzierten Zentrierzylinder mit Einstellkreuz verwendet. Diese Zentrierzylinder müssen in den Röhrenmund strenge einpassen; dies bedingt, daß die Stabilisierungsröhren und die Zentrierzylinder von vorneherein für einander gearbeitet werden.

*) Vergl. Löschner: Genauigkeitsuntersuchungen für Längenmessungen, Hannover 1902, S. 12.

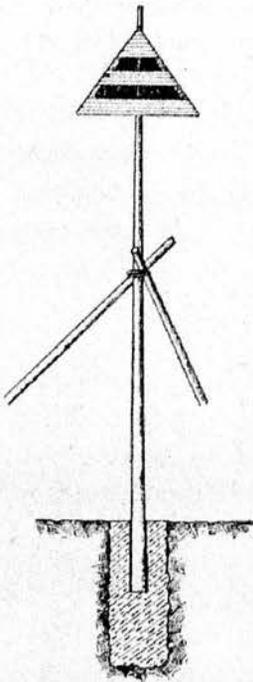


Fig. 1.

ringem Abstände von einander zu verzeichnen. Diese Kreise ermöglichen ein scharfes und rasches Einstellen des Zentrierpunktes über den Mittelpunkt der Röhre.

Als Zielobjekt für kurze Distanzen ist ein, in den Zentrierpunkt einzusetzendes, dünnes Papier- oder Metall-Stäbchen zu verwenden, welches ähnlich wie ein Absteckstab verschiedenfarbig angestrichen sein kann.

Das math.-mech. Institut R. & A. Rost in Wien, welchem ich die Anfertigung der Zentrierscheibchen übertrug, hat sich der Aufgabe in zufriedenstellendster Weise entledigt. Die Fig. 3 zeigt Schnitt und Draufsicht der Rost'schen Ausführung.

Ein Zelluloidscheibchen (*c*), auf welchem mehrere konzentrische Kreise verzeichnet sind, ist in einem Messingring (*r*) eingespannt und trägt in der Mitte einen kleinen Messingzylinder (*g*) mit einer 2 cm tiefen Bohrung. Beim Zentrieren eines Instrumentes — sei es mittelst Senkels oder mittelst eines Zentrierapparates — wird in diese Bohrung der Stift des Zentrumscheibchens (*k*) gesteckt, auf dessen Oberfläche ein Einstellkreuz verzeichnet ist. Soll

Als ich nun im laufenden Jahre einige Punkte für eine Übungstriangulierung vor der technischen Hochschule in Brünn mittelst kostenlos zur Verfügung stehender, aber ungleich weiter Gasröhren in Beton stabilisieren ließ, dachte ich an die Herstellung eines Zentrierscheibchens, welches die exakte Zentrierung bei verschiedenen Rohrweiten und nebstbei die Aufstellung eines feinen Zielobjektes für sehr kurze Distanzen — wie sie namentlich bei Polygonzügen in Städten vorkommen — ermöglicht.

Der leitende Gedanke war der folgende: Auf einem durchsichtigen, nicht zerbrechlichen und in der Mitte mit einem Gewichte zu versehenen Plättchen sind um einen durch ein Kreuz zu kennzeichnenden Zentrierpunkt konzentrische Kreise in geringem

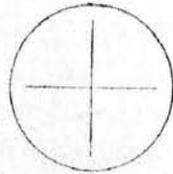
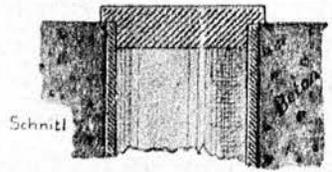


Fig. 2.

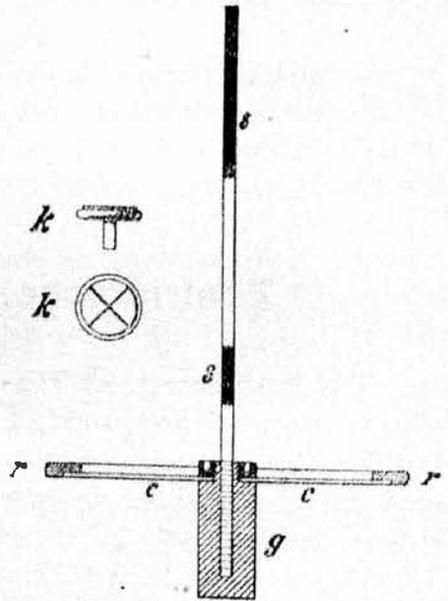


Fig. 3.

dagegen mit dem Zentrierscheibchen die Aufstellung eines feinen Zielobjektes über dem Mittelpunkte einer Röhre ermöglicht werden, so steckt man in die erwähnte Bohrung ein entsprechend dickes Papier- oder Metallstäbchen (*s*). Ich habe Metallstäbchen anfertigen lassen, deren unterste Teile für das Einsetzen in die Bohrung mit gleichem Durchmesser gearbeitet sind, während die oberen Teile verschiedene Durchmesser, nämlich von 2, 3 und 5 *mm* haben und von unten nach aufwärts zunächst je einen Zentimeter hoch schwarz und weiß, sodann zur einen Hälfte der übrig bleibenden Höhe schwarz und zur andern Hälfte weiß angestrichen sind.

Die Maximalentfernung, auf welche diese dünnen Signalstäbchen scharf beobachtbar sind, richtet sich naturgemäß nach Vergrößerung und Helligkeit des verwendeten Fernrohres und nach den die Beobachtung begleitenden Umständen, wie insbesondere nach der Farbe des Hintergrundes, nach dem Maße der Beleuchtung und nach der jeweiligen Stimmung und dem Sehvermögen des Beobachters. In letzterer Hinsicht kommt z. B. in Betracht, daß bei längerer Beobachtungszeit eine Ermüdung der Augen und hiemit eine bemerkenswerte Verminderung der Sehschärfe eintritt. Die äußerste Zielweite kann verhältnismäßig groß werden, wie dies aus der nachfolgenden, auf Grund von Beobachtungen mit einem Starke-Kammerer'schen Mikroskop-Theodolite mit Fernrohr von 28·7facher Vergrößerung und 35 *mm* Objektivöffnung (also 0·30 Helligkeit) aufgestellten Tabelle hervorgeht.

St ä b c h e n		H i n t e r g r u n d	Ungefähre Grenze für scharfes Anvisieren	
Durchmesser	Farbe		bei günstiger Beleuchtung	bei ungünstiger Beleuchtung, event. ermüdeten Augen
5 <i>mm</i>	schwarz	lichter Straßenboden	300 <i>m</i>	200 <i>m</i>
	weiß	»	200	150
	schwarz	weißes Papier	400	200
	weiß	schwarzes Papier	550	250
3 <i>mm</i>	schwarz	lichter Straßenboden	250	150
	weiß	»	150	100
	schwarz	weißes Papier	375	150
	weiß	schwarzes Papier	450	230
2 <i>mm</i>	schwarz	lichter Straßenboden	250	150
	weiß	»	100	50
	schwarz	weißes Papier	350	100
	weiß	schwarzes Papier	375	150

Die Grenzdistanzen wurden stets dort angesetzt, wo ein Einstellen auf das Signal noch «befriedigend gut» erfolgen konnte. Naturgemäß ist diese Grenze nicht absolut sicher festzustellen, was auch bei den späteren Bestimmungen des kleinsten Schwinkels zum Ausdrucke kommt.

Die Art der Feststellung der Grenzdistanz soll aus folgendem Beobachtungsbeispiel hervorgehen :

Sichtbarkeit von 3 mm starken Stäbchen bei günstiger Beleuchtung.

Distanz <i>m</i>	Stab-Farbe	Hinter- grund	Sichtbarkeit	Distanz <i>m</i>	Stab-Farbe	Hinter- grund	Sichtbarkeit
50	schwarz	Straße	vorzüglich	300	schwarz	Straße	gut
	weiß	»	sehr gut		weiß	»	nicht genügend
	schwarz	weiß	vorzüglich		schwarz	weiß	sehr gut
100	weiß	schwarz	vorzüglich	350	weiß	schwarz	vorzüglich
	schwarz	Straße	sehr gut		schwarz	Straße	gut
	weiß	»	gut		weiß	»	ungenügend
150	schwarz	weiß	sehr gut	400	schwarz	weiß	sehr gut
	weiß	Straße	genügend		weiß	Straße	sehr gut
	schwarz	»	sehr gut		schwarz	»	gut
200	weiß	schwarz	vorzüglich	450	weiß	schwarz	sehr gut
	schwarz	Straße	sehr gut		schwarz	Straße	nicht genügend
	weiß	»	gut		weiß	»	nicht genügend
250	schwarz	weiß	sehr gut	500	schwarz	weiß	genügend
	weiß	Straße	gut		weiß	Straße	nicht genügend
	schwarz	»	gut		schwarz	»	nicht genügend
500	weiß	schwarz	sehr gut		weiß	schwarz	nicht genügend
	schwarz	Straße	vorzüglich		schwarz	Straße	genügend
	weiß	»			weiß	»	

Wir sehen, daß sich im allgemeinen weiße Stäbchen auf schwarzem Hintergrunde besser abheben als schwarze Stäbchen auf hellem Hintergrunde. Noch besser als schwarzer Hintergrund, der in größerer Entfernung grau erscheint, wirkt bekanntlich grellroter Hintergrund, gleichwie sich auf hellem Hintergrunde rote Signale besser eignen als schwarze. (Bei den obigen Versuchen wurde schwarzer Hintergrund gewählt, da ein solcher oft durch die Kleidung oder den Hut des Figuranten ohne weitere Hilfsmittel gegeben ist.)

Die vorliegenden Angaben wollen wir benutzen, um die Größe des kleinsten Schwinkels des verwendeten Auges abzuleiten.

Die Vergrößerung des Fernrohres ist mit $v = 28.7$ gegeben.

Ist σ_1 der Gesichtswinkel, unter welchem das Bild eines Stäbchens im Fernrohr erscheint, wenn das Stäbchen mit freiem Auge von demselben Standpunkte aus unterm Gesichtswinkel σ gesehen wird, so folgt bekanntlich :

$$v = \frac{\sigma_1}{\sigma}$$

Nun ist

$$\operatorname{tg} \sigma = \frac{d}{D}$$

wobei d die Dicke und D die Entfernung des Stäbchens bedeutet; somit ergibt sich :

$$D = \frac{1}{\sigma_1} v d \text{ und } \sigma_1 = \frac{v d}{D} \dots \dots \dots 1)$$

Wird die Grenze der Sichtbarkeit der dünnen Signale im gegebenen Fernrohr nach den obigen Beobachtungsergebnissen wie folgt angesetzt:

bei $d = 5 \text{ mm}$	$D = 550 \text{ m}$
3	450
2	375

so liefert Gleichung 1) das zugehörige σ_1 mit bezw. 54", 39" und 32" d. i. im Mittel 42". Dies gilt für günstige Beobachtungsverhältnisse.

Für ungünstige Beobachtungsverhältnisse (schlechte Beleuchtung, ermüdete Augen, unruhige Straße...) kann die Grenze der Sichtbarkeit der dünnen Signale entsprechend den früheren Beobachtungsergebnissen folgendermaßen angenommen werden:

bei $d = 5 \text{ mm}$	$D = 250 \text{ m}$
3	230
2	150

Dies gibt nach Gleichung 1) für den zugehörigen Schinkel σ_1 bezw. 1' 58", 1' 17" und 1' 31"; d. i. im Mittel 1' 35".

Nach Vorstehendem können zur Bestimmung der Grenze der Sichtbarkeit der Signalstäbchen folgende Formeln verwendet werden:

a) für günstige Beobachtungsverhältnisse ($\sigma_1 = 42''$):

$$D = 4900 \text{ } v d$$

b) für ungünstige Beobachtungsverhältnisse ($\sigma_1 = 1' 35''$):

$$D = 2100 \text{ } v d.$$

Aus diesen Formeln läßt sich auch die einer bestimmten Beobachtungsdistanz und einer gegebenen Fernrohr-Vergrößerung (bei ungefähr gleicher Helligkeit von 0:30) zukommende Minimal-Dicke des Signals ermitteln.

Geodätische Tischgespräche.

II. Der Fehlerstreit.

Die Gründer der «Geodätischen Ecke», Faß, Spund und Pump, hatten sich heute um ihren Stammtisch versammelt, um ihren Kommilitonen Spieß als Mitglied aufzunehmen.

Da dieser auf sich warten ließ, brachte Spund zum Zeitvertreib das in der «Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen», Jahrg. 1908, S. 7, behandelte «Näherungsverfahren in der Methode der kleinsten Quadrate» zur Sprache, wobei es zu lebhaften Auseinandersetzungen kam, namentlich als Spund Zweifel über die Anwendbarkeit dieses Verfahrens aussprach und bei Besprechung des Pumpenproblems gegen die Heranziehung dieses mechanischen Bildes Stellung nahm.

△ Ich bin entschieden für das «Pump»-System aus dem Jahrg. 1909, S. 71, ließ Pump sich vernehmen, denn das ist nichts anderes, als die durch die langjährige Erfahrung bestätigte Wahrheit: Das «Pumpen» hört sich von selbst auf, wenn das Maximum an Pumparbeit geleistet wurde.