Mitteilungen über einen einfachen Apparat zur Prüfung von Kreisteilungen

Autor(en): **Leemann, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

Band (Jahr): **28 (1930)**

Heft 4

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-192081

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Mitteilungen über einen einfachen Apparat zur Prüfung von Kreisteilungen.

Die gebräuchlichen Einrichtungen zur Prüfung von Kreisteilungen sind in der Regel ziemlich kostspielig, so daß sich deren Anschaffung nur dann lohnt, wenn sie für häufige Untersuchungen verwendet werden können. Ich verweise insbesondere auf den Schreiber-Wanschaff'schen Kreisteilungsuntersucher, der im Handbuch der Vermessungskunde von Jordan, dritter Band, abgebildet und beschrieben ist, dann auf die Einrichtung, welche Professor Nagel in Dresden durch Anbringung eines beweglichen Hilfsarmes mit zwei diametralen Mikroskopen an einen Theodoliten bewerkstelligte, ferner auf die Verwendung von Miren, welche in gewissen Entfernungen vom Theodolit auf feste Pfeiler aufgesetzt werden. Alle diese Einrichtungen fallen sozusagen ganz außer Betracht, wenn es sich um die Prüfung eines einzelnen Kreises handelt, für welche nur beschränkte Geldmittel zur Verfügung stehen. Der einfachste Weg ist in diesem Falle der, daß zwischen geeigneten Zielpunkten (Kirchtürmen, Signalpyramiden) die Winkel mit dem zu untersuchenden Kreis in den notwendigen Kreislagen gemessen werden. Dieses Verfahren hat aber den großen Nachteil, daß man von der Witterung abhängig ist und daher mit einem Wechsel der Beleuchtung und der Temperatur zu rechnen hat.

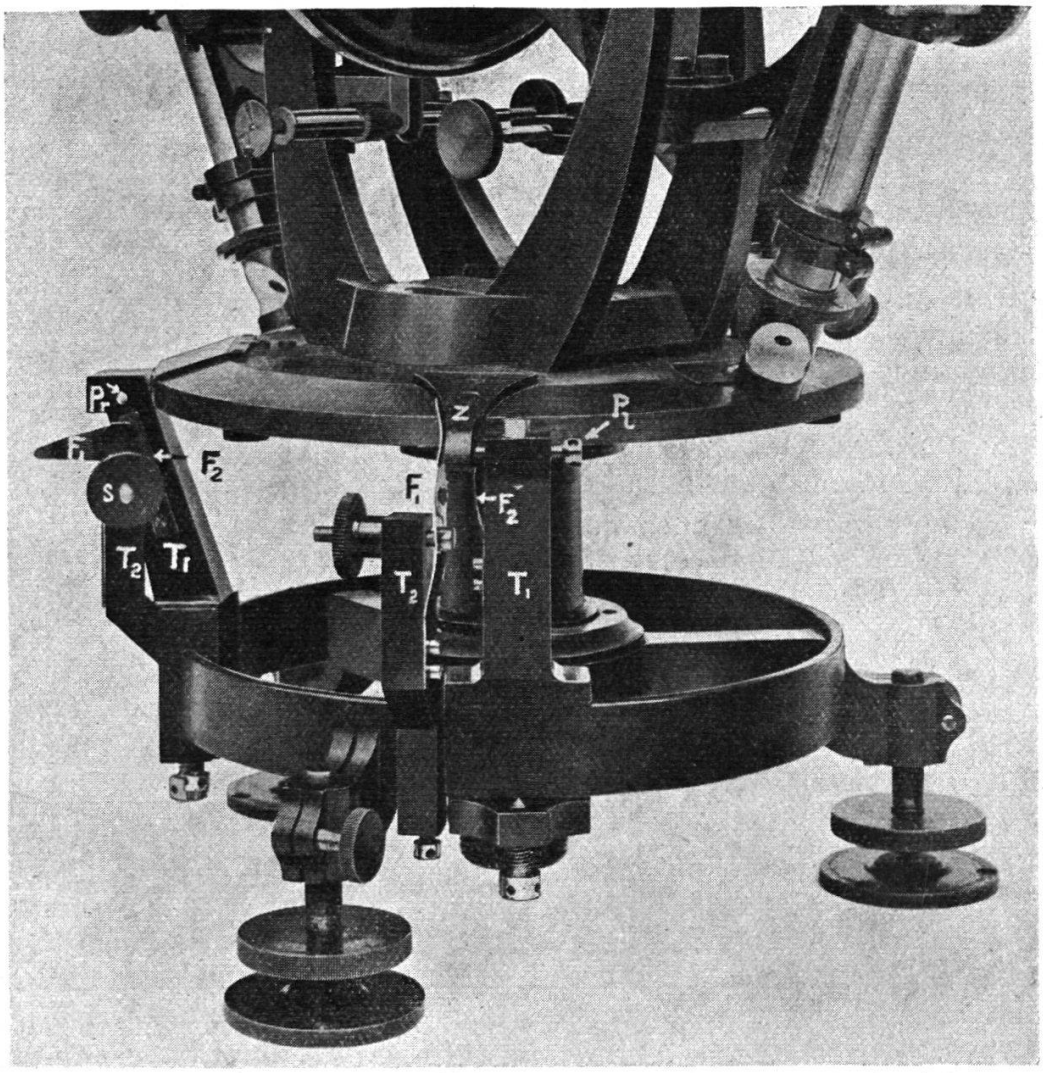
Um den erwähnten Uebelständen zu begegnen, schritt ich zu einem verhältnismäßig sehr einfachen Mittel, welches hier an Hand der beigegebenen Figur beschrieben und gestützt auf besonders angestellte Messungen auf seine Brauchbarkeit untersucht werden soll.

Auf dem Fußring, welcher an dem zu untersuchenden Theodolit von 18 cm Kreisdurchmesser angebracht ist, wurden im gewünschten Abstande zwei Träger T_1 befestigt. Diese besitzen an ihrem oberen Ende je eine verstellbare, horizontal gelagerte Schraube P_l und P_r mit sauber poliertem Schraubenkopf, der sich auf gleicher Höhe befindet wie die Spitze der Mikrometerschraube des Horizontalkreises. Beseitigt man daher das Mikrometerwerk, wie das beim abgebildeten Theodoliten geschehen ist, so kann die in fester Verbindung mit der Alhidade stehende Zunge Z zwischen den beiden Schraubenköpfen P_l und P_r bewegt werden. Damit bei dieser Bewegung die Zunge nicht an die Schraubenköpfe anschlägt, ist an den Trägern T_1 eine schwache Feder F_2 angebracht.

Zur Festhaltung der Zunge Z und zu ihrer gleichmäßigen und sanften Berührung mit den Schraubenköpfen ist neben den Trägern T_1 je ein zweiter Träger T_2 auf dem Fußring befestigt, versehen mit einer starken Feder F_1, die mittelst der Schraube S angezogen bzw. gelöst werden kann. Damit diese Feder beim Bewegen der Zunge Z nicht im Wege steht, besitzt sie in ihrem oberen Teile ein Gelenk, so daß ihr Endstück seitlich abgedreht werden kann. Die Figur zeigt die Stellung der Zunge im Zeitpunkte, wo sie den Schraubenkopf P_1 berührt, die Feder F_1 also gelöst ist, so daß sie mit vollem Druck die Zunge an den

Schraubenkopf drückt. Die Feder F_1 ist dagegen angezogen und ihr oberster Teil ist seitlich abgedreht, sie ist also bereitgestellt zur Aufnahme und Befestigung der Zunge.

Die Träger T_2 sind neben die Träger T_1, d. h. unabhängig von diesen aufgeschraubt, damit bei der Betätigung der Schraube S kein Druck auf die Träger T_1 ausgeübt wird.



Es ist ohne weiteres klar, daß die Einrichtung die Möglichkeit schafft, bestimmte Drehbewegungen der Alhidade vorzunehmen, deren Größe vom Abstande der Schraubenköpfe abhängig ist. Da die Träger nach Belieben auf den Fußring aufgesetzt werden können, ist man in der Wahl der Winkelgröße also frei. (Für Winkel kleiner als 45° sind für Kreisteilungsuntersuchungen die Ergänzungswinkel zu 180° zu verwenden, da die Träger nicht so nahe nebeneinander aufgesetzt werden können, daß Winkel unter 45° direkt erhalten würden. Es bringt dies aber keinerlei Nachteile mit sich.)

Tabelle für $\alpha = 90^0$.

Nr.	Mittelwerte der Mikroskopablesungen: Rechtsdrehung	Linksdrehung	Nr.	Rechtsdrehung	Linksdrehung	Mittel	α	λ	$\lambda\lambda$	Bemerkungen
							90^0			
	''	''		''	''	''	''	''		
I	$0^0+4.1$	4.7	X	4.3	4.2	4.32	+ 2.53	— 0.17	0.0289	Datum: 10. I. 30 14 h 15 bis 15 h 30
	$90^0+5.9$	6.7		7.4	7.4	6.85				
II	$0^0+4.5$	4.5	IX	3.8	4.3	4.27	+ 2.55	— 0.15	0.0225	
	$90^0+6.3$	7.0		6.8	7.2	6.82				
III	$0^0+4.4$	4.3	VIII	4.3	4.2	4.30	+ 2.75	+ 0.05	0.0025	Beobachter: Leemann Protokollführer: Kobold
	$90^0+7.4$	6.7		7.4	6.7	7.05				
IV	$0^0+4.6$	4.2	VII	4.1	4.1	4.25	+ 3.00	+ 0.30	0.0900	
	$90^0+7.4$	6.9		7.7	7.0	7.25				
V	$0^0+4.2$	4.2	VI	4.5	4.3	4.30	+ 2.67	— 0.03	0.0009	
	$90^0+7.1$	6.8		7.0	7.0	6.97				
							$+\frac{13.50}{5}$	+ 0.35	$\frac{0.1448}{5-1}$	Der mittlere *Ablesefehler*, welcher an einem Winkel α haftet, wurde berechnet zu
								— 0.35		
						Mittel	$=2.''70$	0.00		
									$= 0.0362$	
									$m = \sqrt{0.0362}$	
Mittlerer Gesamtfehler eines Winkels α =									$m = 0.''19$	$m_a = 0.''16$

Der mittlere reine Messungsfehler eines Winkels α beträgt:

$$\mu = \sqrt{m^2 - m^2_a} = 0.''11.$$

Zusammenstellung der Fehler aller drei Winkel.

α	m	m_a	μ	Beobachter
45^0	$0.''27$	$0.''21$	$0.''17$	Kobold
90^0	$0.''19$	$0.''16$	$0.''11$	Leemann
135^0	$0.''20$	$0.''15$	$0.''13$	Leemann
Durchschnitt	$0.''22$	$0.''17$	**$0.''14$**	

Damit die Einrichtung für Teilungsuntersuchungen verwendbar ist, müssen offenbar folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Die Berührung der Zunge Z mit den Schraubenköpfen hat stets mit dem gleichen Drucke und ohne Stoß zu geschehen.

2. Die Berührung hat jeweils im gleichen Punkte der Zunge zu erfolgen, was dann der Fall ist, wenn die Alhidadenachse nicht „schlottert".

Zur Erfüllung der ersten Bedingung ist absolut zu vermeiden, daß die Zunge auf die Schraubenköpfe aufschlägt. Um dies möglichst zu vermeiden, ist, wie schon oben bemerkt, die Feder F_2 angebracht. Ferner ist die Feder F_1 nicht zu rasch zu lösen und es ist darauf zu sehen, daß ihr beweglicher Teil immer in annähernd gleiche Stellung zur Zunge gedreht wird, damit der Druck immer derselbe ist.

Die zweite Bedingung wird durch Beseitigen der „Schlottererscheinung", wie das bei genauen Winkelmessungen immer notwendig ist, erfüllt. Es darf aber nicht etwa ein allzu schwerer Achsengang bewerkstelligt werden, weil sonst die Feder F_1 die Achsenreibung nicht genügend zu überwinden vermöchte. Als vorteilhaft erachte ich auch die Weglassung des Fernrohrs, indem dadurch der Schwerpunkt der Alhidade in möglichst tiefe Lage gebracht wurde.

Um die Brauchbarkeit der beschriebenen Einrichtung nachzuweisen, wurden drei Winkel (45°, 90° und 135°) je zehnmal gemessen. Die Art der Winkelmessung suchte ich möglichst der bei Kreisteilungsuntersuchungen üblichen anzupassen. Ich maß also z. B. den Winkel von 90°, indem ich den Strich 0° unter das Mikroskop A brachte und nacheinander an diesem Strich zwei Mikroskop-Ablesungen und darauf am Strich 180° mittelst Mikroskop B ebenfalls zwei Ablesungen machte. Der Parswert der Mikroskoptrommeln beträgt 4″ (alter Teilung), so daß die Summe der vier Ablesungen ohne weitere Rechnung das Mittel der beiden diametralen Ablesungen gibt. Sodann wurde die Zunge aus ihrer ersten Stellung durch Drehen der Alhidade von links nach rechts (vom Zentrum aus gesehen) in die zweite Stellung gebracht, wobei das Mikroskop A über den Teilstrich 90° zu stehen kam. Hier wurden wieder die entsprechenden Ablesungen wie vorhin gemacht. Alsdann wurde durch Anziehen und Lösen der Feder F_1 die Berührung bei P_r wiederholt, um eine neue unabhängige Einstellung und Ablesung der Mikroskope zu erhalten. Darauf erfolgte die Zurückdrehung der Alhidade nach dem Berührungspunkt P_l, wo nochmals die Mikroskope abgelesen wurden. (Die Drehbewegungen der Alhidade und die Einstellung der Mikroskopfaden wurden jeweils vom Beobachter, die Trommelablesungen vom Protokollführer vollzogen.) Es wurde so eine Messung des Winkels ausgeführt, welche einer gewöhnlichen Messung mit Links- und Rechtsdrehen der Alhidade (in beiden Fernrohrlagen) entspricht. Diese Messung wurde nun ohne Unterbruch zehnmal wiederholt. Indem die Messungen bei ein und demselben Winkel stets durch Ablesen derselben Teilstriche geschahen und die Lage des Kreises nicht verändert wurde, sind alle Messungen einer Reihe mit den gleichen Mikroskop-

schraubenfehlern und Teilungsfehlern behaftet, so daß diese bei der vorstehenden Untersuchung außer Betracht fallen. Dagegen spielen auch hier, wie bei allen feineren Messungen, die der Zeit proportionalen Aenderungen eine Rolle. Bekanntlich sucht man diese dadurch zu eliminieren, daß man eine Messungsreihe mit Umkehrung der Reihenfolge wiederholt. Dementsprechend habe ich nun von den zehn Winkelwerten die zweite Hälfte als Wiederholung der ersten angesehen und je den ersten und zehnten, zweiten und neunten etc. Wert zu einem Mittel vereinigt. Die so erhaltenen fünf Winkelwerte betrachtete ich, obschon dies natürlich nicht ganz zutrifft, als von den der Zeit proportionalen Aenderungen befreit und verwendete sie zur Beurteilung des Apparates. Die Ablesungsfehler an den Mikroskopen wurden für jede Messungsreihe einzeln bestimmt und zwar aus den Differenzen der unmittelbar aufeinander folgenden Ablesungen ein und desselben Teilstriches. Auf ihre Berechnung, die in bekannter Weise erfolgte, soll hier nicht eingegangen werden.

Von den Messungen sollen nur diejenigen des Winkels von 90° in der nebenstehenden Tabelle ausführlich wiedergegeben werden. Die Winkel von 45° und 135° wurden in genau gleicher Weise gemessen, abgesehen davon, daß Beobachter und Protokollführer beim Winkel von 45° ihre Rollen vertauschten. In der Tabelle sind die zu einer Stellung der Alhidade gehörenden vier Ablesungen nicht einzeln aufgeführt, sondern es ist ihr Mittelwert je in die Kolonnen „Rechtsdrehung" und „Linksdrehung" eingesetzt.

Angesichts des geringen Betrages des *mittleren reinen Messungsfehlers*, welcher gemäß der am Fuße der Tabelle gegebenen Zusammenstellung der Ergebnisse für die drei Winkel im Durchschnitt nur *0''.14* beträgt und *zu Lasten der neuen Einrichtung geht*, darf diese mit Bezug auf *Genauigkeit* wohl den besten bisher verwendeten Apparaten als ebenbürtig zur Seite gestellt werden. Was die *Einfachheit* anbetrifft, so ist sie aber allen bekannten Einrichtungen überlegen. Dazu kommt noch, daß zufolge Wegfalles von Fernrohrzielungen die Messungen verhältnismäßig wenig ermüden und rasch vonstatten gehen.

Der Umstand, daß die Einrichtung für jeden Instrumententypus besonders angefertigt werden muß, kann im Hinblick auf die geringen Anschaffungskosten nicht schwer ins Gewicht fallen. Noch weniger würde dies der Fall sein, wenn die Werkstätten von Anfang an jedem größeren Theodoliten den Apparat als Zubehör beigeben würden. Bei Theodoliten, welche keinen Fußring besitzen, wird es keine Schwierigkeiten bieten, die Träger T_1 und T_2 auf andere Weise mit dem Fußgestell oder mit der Alhidadenbüchse in feste Verbindung zu bringen. Unter Umständen wird es zweckmäßig sein, nachträglich einen Fußring anzufertigen, der auf das Fußgestell zum Zwecke der Teilungsprüfung aufgeschraubt werden kann.

Zum Schlusse will ich nicht unterlassen, Herrn Prof. F. Baeschlin für die Ueberlassung eines Pfeilers im geodätischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule, sowie für die Zuverfügung-

stellung seines Assistenten, Herrn Vermessungsingenieur F. Kobold, der mir als Protokollführer und Beobachter trefflich zur Seite stand, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Zürich, im Januar 1930.

W. Leemann, Kantonsgeometer.

Der Grundbuch-Uebersichtsplan als topographischer Plan-Atlas der Schweiz.

Von Dipl.-Ing. *K. Schneider*, Direktor der Eidg. Landestopographie.

Einleitung.

Am 1. Januar 1928 ist die revidierte „Anleitung für die Erstellung des Uebersichtsplanes bei Grundbuchvermessungen" vom 24. Dezember 1927 in Kraft getreten; sie ersetzt diejenige vom 27. Dezember 1919. Gleichzeitig treten an Stelle der bisherigen Musterbeilagen No. 1–5, abgeänderte und teilweise neue Zeichenvorlagen, die in nächster Zeit beim Eidg. Justiz- und Polizeidepartement, bzw. vom Bureau des Eidg. Vermessungsdirektors, bezogen werden können.

Anlaß zur Erneuerung dieser „Anleitung" und Zeichenvorlagen haben die während der Wirksamkeit der „Anleitung 1919" gemachten Erfahrungen hinsichtlich Erstellung und Verifikation der Originalübersichtspläne, sowie insbesondere die notwendige, einheitliche und präzisiertere Regelung der Vervielfältigung und Nachführung des Uebersichtsplanes, gegeben.

Als wesentliche Neuerung ist festzustellen, daß nunmehr die Kantone verpflichtet werden, vom Originalübersichtsplan Reproduktionsoriginale erstellen und von den Nachführungsorganen nachführen zu lassen. Diese „Uebersichtsplankopien", wie sie in der „Anleitung 1927" bezeichnet werden, sollen in erster Linie dazu dienen, die für erstmalige Bedürfnisse des Bundes, der Kantone und Gemeinden jeweils im Vermessungsvertrage festgesetzte Zahl Exemplare des mehrfarbig nach den Zeichenvorlagen No. 20 und 21 zu zeichnenden und zu reproduzierenden Uebersichtsplanes zu erstellen. Sofern der Vorrat erstmals erstellter Vervielfältigungen zur Neige geht oder erschöpft ist, sollen im Bedarfsfalle an Hand der nachzuführenden Reproduktionsoriginale, neue Auflagen des Uebersichtsplanes jederzeit gedruckt werden können.

Zur Anpassung an möglicherweise vereinzelt auftretende, besondere Bedürfnisse und Ansprüche, ist in der „Anleitung 1927", gegenüber derjenigen vom Jahre 1919, den Kantonen und Gemeinden vermehrter Spielraum für die Anwendung der Uebersichtsplan-Vorschriften in zweierlei Richtung überlassen worden. Die allgemeinen Bestimmungen räumen einerseits den Kantonen und Gemeinden mit Zustimmung des Eidg. Justiz- und Polizeidepartementes (Vermessungsdirektor) das Recht ein, Mehranforderungen an die Ausführung des Uebersichtsplanes zu stellen, allerdings unter der ausdrücklichen Bedingung, daß die daherigen