

Ueber die Bestimmung des Doppelsektorfehlers und des "Run" von Kreisen, die mit einer Heydeschen Teilmaschine hergestellt sind

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **29 (1931)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-192686>

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.

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

REVUE TECHNIQUE SUISSE DES MENSURATIONS ET AMÉLIORATIONS FONCIÈRES

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Redaktion: Dr. h. c. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. Ing. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel
Poudrières, 19. — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.

□ Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme: □
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Erscheinend am 2. Dienstag jeden Monats	No. 4 des XXIX. Jahrganges der „Schweiz. Geometerzeitung“.	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— „
Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile	14. April 1931	Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Schweizerischer Geometerverein.

**An die Sektionen und Gruppen des S. G. V. zu Handen
ihrer Delegierten.**

Wir laden Sie hiermit höflich ein, teilzunehmen an der

Delegierten-Versammlung

Samstag, 18. April 1931, 10.45 Uhr, im Hotel Terminus
in Freiburg.

Olten, den 1. April 1931.

Für den Zentralvorstand:

Der Sekretär: *H. Rahm.*

Traktandenliste:

1. Konstituierung.
2. Protokoll der XVI. ordentlichen Delegiertenversammlung.
3. Jahresbericht und Jahresrechnung 1930.
4. Budget 1931.
5. Wahlvorschläge z. H. der Hauptversammlung.
6. Bestimmung von Ort und Zeit der Hauptversammlung 1932.
7. Hilfskräftefrage, Bericht der Kommission und Anträge.
8. Neuordnung der Ausbildung der Grundbuchgeometer, Bericht der Kommission und Anträge.
9. Verschiedenes und Umfrage.

**Ueber die Bestimmung des Doppelsektorfehlers und des „Run“ von
Kreisen, die mit einer Heydeschen Teilmaschine hergestellt sind.**

Die selbsttätigen Kreisteilmaschinen von Gustav Heyde in Dresden besitzen drei Bestandteile, welche wesentlichen Einfluß auf die Güte der Teilungen haben. Es sind dies:

1. Das große Zahnrad,
2. die Hohlschraube und die auf ihrer Welle befindlichen Zahn-
rädchen und
3. die Antriebs-Sektoren.

Das große Zahnrad bewirkt wegen seiner nicht absolut vollkommenen Kreisform einen über den ganzen Kreisumfang sich ausdehnenden periodischen Teilungsfehler. Ueber diesen Fehler ist in den Fachzeitschriften schon sehr viel mitgeteilt worden, weshalb hier auf weitere Ausführungen verzichtet wird.

Die *Hohlschraube*, welche gleichzeitig in eine größere Anzahl von Zähnen des großen Zahnrades eingreift, erzeugt zufolge ihrer nicht vollkommenen Zentrierung und ihres periodischen Schraubenfehlers, zusammen mit den Fehlern des auf gleicher Welle sitzenden Zahn-
rädchens, einen periodischen Teilungsfehler von der Länge, die der Ganghöhe der Hohlschraube oder einem Vielfachen derselben entspricht. Kommt die Ganghöhe z. B. einem Winkel von $27.77\dots$ Min. n. T. (= 15 Min. a. T.) gleich und ist der Kreis in Intervalle von 20 Min. n.T. geteilt, so erstreckt sich die Fehlerperiode der Hohlschraube auf eine Länge von $18 \times 27.77\dots$ Min. = 5 Graden. Denn erst von 5 zu 5 Graden kehrt die Hohlschraube bei der Teilung in ihre erste Lage zurück. Von diesem Fehler soll hier nicht weiter berichtet werden. Seine Erwähnung war aber mit Rücksicht auf die nachfolgend besprochenen Fehler notwendig.

Von den Antriebssektoren spielen bei der Entstehung der Teilungsfehler nur die sogenannten *Doppelsektoren* eine Rolle. Diese bestehen, wie schon der Name sagt, aus zwei Sektoren, welche diametral auf der gleichen Welle sitzen und abwechslungsweise in das betreffende Zahnradchen auf der Welle der Hohlschraube eingreifen. Zufolge der Ungleichheit der beiden Sektoren, welche einzeln eine Drehung des großen Zahnrades um die Teilungseinheit erzeugen, werden die Teilungsintervalle abwechslungsweise etwas zu groß und zu klein. Es entsteht also eine Fehlerperiode, welche sich nur über zwei Teilungsintervalle ausdehnt.

Die Bestimmung des Unterschiedes der beiden Sektorarme kann mit Rücksicht auf den periodischen Fehler der Hohlschraube nicht einfach dadurch geschehen, daß eine beliebige Anzahl aufeinander folgender Intervalle mittels des Ablesemikrometers gemessen und je zwei benachbarte Intervalle miteinander verglichen werden, sondern es sind Paare von Intervallen miteinander zu vergleichen, welche von verschiedenen Sektorarmen, aber bei gleichen Stellungen der Hohlschraube erzeugt worden sind. Hat der Kreis eine von 20 zu 20 Min. n. T. gehende Teilung und ist er mit einer Hohlschraube von der oben beispielsweise angegebenen Ganghöhe und mit einem Doppelsektor hergestellt worden, so kehrt, wie schon erwähnt, die Hohlschraube von 5 zu 5 Graden in ihre ursprüngliche Stellung zurück. Da aber von 5 zu 5 Graden (= 25 Intervalle à 20 Min.) die Sektorarme wechseln (und erst nach 10 Graden ihre erste Stellung einnehmen), so sind Intervallpaare

für die Vergleichung heranzuziehen, welche um 5 Grad voneinander abstehen. Da die Sektorendifferenz möglicherweise auch eine Funktion des periodischen Fehlers der Hohlschraube ist, so ist es notwendig, sämtliche Intervallpaare von 0 bis 5, bzw. 5 bis 10 Grad miteinander zu vergleichen und für die Berechnung des Mittelwertes alle so erhaltenen Unterschiedswerte heranzuziehen. Es ist mit Rücksicht auf mögliche, mit der Zeit eintretende Änderungen des Ablesemikrometers notwendig, die zu einem Paar gehörenden Intervalle unmittelbar hintereinander zu messen. Also zum Beispiel:

0.00 — 0.20 und 5.00 — 5.20 Grad

0.20 — 0.40 und 5.20 — 5.40 „

und so weiter,

bis

4.80 — 5.00 und 9.80 — 10.00 „

Beim Universaltheodolit Wild, Nr. 2363, der eine dem angegebenen Beispiel entsprechende Teilung besitzt, ist der Unterschied der aufeinander folgenden Teilungsintervalle zu 2.72 Sekunden n. T. ermittelt worden. Die Intervalle sind also abwechslungsweise um 1.36 Sek. zu klein, bzw. zu groß, oder die Teilstriche gehen abwechslungsweise um 0.68 Sek. zu weit vor oder zurück.

Beim besagten Theodoliten wird dieser Fehler ohne weiteres eliminiert, wenn Teilstriche zur Koinzidenz gelangen, deren Fehler entgegengesetztes Vorzeichen haben. Es ist dies dann der Fall, wenn bei der Koinzidenz der Indexstrich in der Mitte eines Teilungsintervalls liegt. Im andern Falle, wo der Indexstrich auf einen Teilstrich fällt, haben die Fehler der koinzidierenden Teilstriche das gleiche Vorzeichen, dagegen zwei benachbarte Striche entgegengesetztes Vorzeichen. Es ist demnach zur Eliminierung des Sektorfehlers in diesem Falle die Koinzidenz bei zwei benachbarten Strichpaaren herzustellen und aus beiden Mikroskopablesungen das Mittel zu nehmen. *Als einfache, in jedem Falle gültige Regel für die Eliminierung des Sektorfehlers, empfiehlt sich die, daß man stets* (also auch im ersten Falle, wo dies nicht nötig wäre) *zwei benachbarte Strichpaare nacheinander zur Koinzidenz bringt.* Es ist dies, da man gewöhnlich sowieso zwei Ablesungen macht, mit keiner Mehrarbeit verbunden und zudem hat es den Vorteil, daß der Einfluß des zufälligen Strichfehlers erheblich verringert wird.

Aus Obigem geht ohne weiteres hervor, daß zur einwandfreien Bestimmung des „Run“ nicht eine beliebige Gruppe von Intervallen gemessen werden darf, sondern sämtliche in einem Kreisabschnitt von 10 Graden liegenden Intervalle zu messen sind. Bei dem erwähnten Universaltheodoliten hat sich auf diese Weise der „Run“ am Horizontalkreis zu —1.09 Sekunden n. T. (für 10 Minuten) ergeben. Es ist dies in Hinsicht auf den Zweck des Theodoliten (Richtungsmessungen III. und IV. Ordnung) ein Betrag, der vernachlässigt werden kann. Für genauere Messungen kann, am besten gleichzeitig mit dem Fehler des optischen Mikrometers, ein Korrektionsstäfelchen erstellt werden.

Zürich, im Februar 1931.

W. Leemann, Kantonsgeometer.