

Zeitschrift:	Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières
Herausgeber:	Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres
Band:	29 (1931)
Heft:	4
Artikel:	Ueber die Bestimmung des Doppelsektorfehlers und des "Run" von Kreisen, die mit einer Heydeschen Teilmaschine hergestellt sind
Autor:	Leemann, W.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-192686

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

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. BAE SCHLIN, 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“. 14. April 1931	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins
Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile		

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 Zahnrädchen 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 Zahnrädchen, 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... 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 abwechselungsweise in das betreffende Zahnrädchen 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 abwechselungsweise 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 beispielweise 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 abwechselungsweise um 1.36 Sek. zu klein, bzw. zu groß, oder die Teilstriche gehen abwechselungsweise 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 Korrektionstäfelchen erstellt werden.

Zürich, im Februar 1931.

W. Leemann, Kantonsgeometer.