

# Prüfung von Kreisteilungen

Autor(en): **Aregger, Alfred**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **19 (1921)**

Heft 8

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-186814>

## **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.

## Prüfung von Kreisteilungen.

Von Geometer *Alfred Aregger* im Militärgeographischen Institut der Argentinischen Republik.

### I. Allgemeines über Kreisteilungsfehler.

Bei einer aus  $\nu$  Strichen bestehenden Kreisteilung werden die einzelnen Strichintervalle im allgemeinen mit Fehlern behaftet sein; doch ist die Summe aller dieser Fehler gleich null, denn die Summe aller Strichintervalle ist fehlerfrei und beträgt vier rechte Winkel.

Der Fehler, mit dem ein einzelner Strich behaftet ist, ist gleich der Verbesserung, deren eine Ablesung an diesem Strich bedarf, wenn mit Hilfe desselben eine Messung vorgenommen wird.

Wenn es sich nun darum handelt, die Fehler der einzelnen Striche zu bestimmen, so könnte man den mit Null bezeichneten Strich als richtig annehmen und darnach die Fehler  $k_0$  der übrigen Teilstriche bestimmen. Die Summe dieser Fehler  $k_0$  wird im allgemeinen einen von Null verschiedenen Wert haben. Da nun alle Teilstriche auf gleiche Weise und mit gleicher Sorgfalt geschnitten worden sind, so müssen wir auch dem Nullstrich einen Fehler zuschreiben, wodurch sich die Fehler der übrigen Striche alle um die gleiche Größe ändern. Nach den Prinzipien der Ausgleichsrechnung ist es zweckmäßig, dem Nullstrich einen Fehler (Ablesungsverbesserung des Nullstriches oder Nullstrichfehler) zuzuschreiben, der gleich ist dem mit  $-1$  multiplizierten arithmetischen Mittel aus den Fehlern  $k_0$ . Addieren wir die Verbesserung des Nullstriches zu allen Verbesserungen  $k_0$ , so erhalten wir *die totalen Teilungsfehler*, deren Summe über den ganzen Kreis gleich null ist.

Wenn man sich das Teilen eines Kreises vorstellt, sei es mittels der vom Mechaniker gehandhabten Kopierapparate oder der automatischen Teilmaschinen, so ersieht man bald, daß bei eng ausgeführter Teilung benachbarte Teilstriche besser übereinstimmen müssen als weit entfernte, d. h. es sind neben den auf benachbarte Striche bezogenen, unregelmäßigen Fehlern auch noch sogenannte regelmäßige vorhanden. Letztere können als das arithmetische Mittel der totalen Fehler einiger aufeinanderfolgender Teilstriche aufgefaßt werden.

Obige Erklärungen über die Teilungsfehler machen es uns wahrscheinlich, daß der totale Teilungsfehler über einem gewissen Bogenstücke positiver Natur ist, dann langsam über Null geht, auf einem andern Bogenstücke wieder vorherrschend negativ ist, dann wieder zu positiven Werten übergehen wird, usw. *Wenn wir somit die Abstände der Teilstriche vom Nullstrich als Abszissen und die entsprechenden Teilungsfehler als Ordinaten eines Koordinatensystemes auftragen und eine ungebrochene, möglichst einfache Linie derart ziehen, daß sie sich den aufgetragenen Punkten verhältnismäßig eng anschließt, z. B. die Kurve einer Funktion, die durch eine nach sechs Gliedern abbrechende Fouriersche Reihe dargestellt wird, so haben wir in dieser Kurve eine genäherte Darstellung des allgemeinen Verlaufes der Teilungsfehlerkurve.*

Die Teilungsfehler können somit als Werte einer abhängigen Veränderlichen (Funktion  $f(\varphi)$ ) angesehen werden, wobei die unabhängige Veränderliche  $\varphi$  der dem betreffenden Kreisstrich entsprechende Bogen ist. Diese Funktion  $f(\varphi)$  ist einfach periodisch mit der Periode  $360^\circ = 2\pi$ . Aus der Mathematik wissen wir folgendes: Ist  $f(\varphi)$  eine für alle Werte von  $\varphi$  zwischen  $-\pi$  und  $+\pi$  stetige Funktion, und ist außerdem

$$f(-\pi) = f(+\pi),$$

so läßt sich  $f(\varphi)$  durch eine gleichmäßig konvergente Fouriersche Reihe darstellen:

$$f(\varphi) = \frac{1}{2} b_0 + b_1 \cos \varphi + b_2 \cos (2\varphi) + \dots + b_m \cos (m\varphi) + \dots \left. \begin{array}{l} \\ + a_1 \sin \varphi + a_2 \sin (2\varphi) + \dots + a_m \sin (m\varphi) + \dots \end{array} \right\} (1)$$

Zur Berechnung der Koeffizienten  $b_m$  und  $a_m$  hat man:

$$\left. \begin{array}{l} b_m = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} f(\varphi) \cos (m\varphi) d\varphi, \\ a_m = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} f(\varphi) \sin (m\varphi) d\varphi. \end{array} \right\} (2)$$

Da aber die Funktion für unsern Fall nur bei einer endlichen Anzahl  $\nu$  von Punkten vorgeschrieben ist, nämlich bei den Teilstrichen, so braucht die Reihe für  $f(\varphi)$  nicht unendlich viele

Glieder zu haben, sondern kann nach  $\nu$  Gliedern, d. h. nach  $b_{\frac{\nu}{2}} \sin\left(\frac{\nu}{2}\varphi\right)$  und  $a_{\frac{\nu}{2}} \cos\left(\frac{\nu}{2}\varphi\right)$  abbrechen, wobei wir  $\nu$  als gerade Zahl annehmen und das Glied  $\frac{1}{2}b_0$  nicht mitzählen. Kreise von etwa 18 cm Durchmesser und mehr sind gewöhnlich in Intervallen von  $5'$  oder  $1/12^\circ$  geteilt. Für die Darstellung der Teilungsfehlerkurve eines solchen Kreises müßten demnach 360 mal  $12 = 4320$  einfache Glieder berechnet werden, oder die Zahl  $\frac{\nu}{2}$  würde gleich 2160. Man kann aber statt dessen die Teilungsfehler angenähert darzustellen suchen durch eine Fourierreihe, die man viel früher abbricht, was erfahrungsgemäß bereits nach den Gliedern  $b_6 \cos(6\varphi)$  und  $a_6 \sin(6\varphi)$  geschehen kann. Dabei würde uns aber ein Untersuchungsintervall  $\frac{2\pi}{12} = 30^\circ$  resultieren, d. h. wir müßten die Teilstriche  $0^\circ, 30^\circ, 60^\circ, \dots, 330^\circ$  prüfen und nach deren Fehlern die Gleichung (1) berechnen. Eine solche Kurve wäre insofern ungenau, als dieselbe nur den wenigen geprüften Teilstrichen entspräche, ohne Rücksicht auf die Uebereinstimmung mit den dazwischen liegenden Teilstrichen. Man wird daher die Teilungsfehler in einer größeren Anzahl  $2n$  regelmäßig über den Kreis verteilter Punkte beobachten (wobei  $2n > 12$ ) und dann die Koeffizienten  $b_1, b_2, \dots, b_6, a_1, a_2, \dots, a_6$  nach der Methode der kleinsten Quadrate derart bestimmen, daß die Summe der Quadrate der Unterschiede zwischen der Funktion  $f(\varphi)$  und den beobachteten Teilungsfehlern ein Minimum wird. Wir nennen dann in der Folge „regelmäßigen Teilungsfehler“ denjenigen Teil eines totalen Teilungsfehlers, der durch die Reihe  $f(\varphi)$  dargestellt wird, und „unregelmäßigen Teilungsfehler“ den Rest des Teilungsfehlers nach Abzug der Funktion  $f(\varphi)$ . Die Erfahrung hat gelehrt, daß das Untersuchungsintervall  $\frac{2\pi}{2n}$  zu  $10^\circ, 5^\circ$  oder  $2\frac{1}{2}^\circ$  angenommen werden kann, je nachdem eine mittelmäßige, gute oder sehr eingehende Untersuchung vorgenommen werden soll.

Für das erste Glied  $\frac{1}{2}b_0$  könnte ein beliebiger Wert angenommen werden. Am einfachsten ist es, dasselbe gleich null

zu setzen, wodurch wir erreichen, daß die Funktion  $f(\varphi)$  regelmäßige Teilungsfehler darstellt, deren Summe über den ganzen Kreis gleich null ist, was den vorhergehenden Betrachtungen über die Teilungsfehler entspricht. Wir werden also im folgenden das Glied  $\frac{1}{2}b_0$  nicht mehr mitführen.

Während die Form der Reihe (1) für die Gültigkeitsbeweise der Reihe die geeignete ist, weil sich in dieser Form die Koeffizienten  $b_m$  und  $a_m$  durch die einfachen Integrale (2) bestimmen lassen, so ist speziell für unsern praktischen Gebrauch folgende Umformung empfehlenswert:

Wir setzen:

$$\left. \begin{aligned} b_m &= -r_m \sin 0_m \\ a_m &= r_m \cos 0_m \end{aligned} \right\} (3)$$

oder

$$\left. \begin{aligned} b_m \cos(m\varphi) &= -r_m \cos(m\varphi) \sin 0_m \\ a_m \sin(m\varphi) &= r_m \sin(m\varphi) \cos 0_m \end{aligned} \right\} (4)$$

durch Addition der Gleichungen (4) folgt:

$$\begin{aligned} B_m \cos(m\varphi) + a_m \sin(m\varphi) &= r_m \{ \sin(m\varphi) \cos 0_m - \cos(m\varphi) \sin 0_m \} \\ &= r_m \sin(m\varphi - 0_m) \end{aligned} \quad (5)$$

Durch Einsetzen von (5) in (1) folgt (unter der bereits erwähnten Weglassung des Gliedes  $\frac{1}{2}b_0$ ):

$$f(\varphi) = r_1 \sin(\varphi - 0_1) + r_2 \sin(2\varphi - 0_2) + \dots + r_n \sin(n\varphi - 0_n) \quad (6)$$

Nachdem wir die Eigenschaften und Arten der Kreisteilungsfehler erörtert und auch deren Darstellbarkeit durch die Fouriersche Reihe erkannt haben, können wir die *Grundgleichung* der regelmäßigen Teilungsfehler aufstellen.

Es bedeute:

$\varphi$  = eine Kreisablesung am Nonius oder Mikroskop A,

$T\varphi$  = der der Ablesung  $\varphi$  zukommende regelmäßige Teilungsfehler in Sekunden,

$r_m$  = ein Faktor im  $m$ -ten Gliede der Reihe für  $T\varphi$ , der die Ausbiegung der dieses Glied darstellenden Sinuskurve in Sekunden angibt,

$0_m$  = ein Orientierungswinkel, der den Beginn der betreffenden Sinuskurve angibt, so ist:

$$\underline{T\varphi = r_1 \sin(\varphi - 0_1) + r_2 \sin(2\varphi - 0_2) + \dots + r_6 \sin(6\varphi - 0_6)} \quad (7)$$

Während der regelmäßige Fehler jedes beliebigen Teilstriches durch die Interpolationsgleichung (7) dargestellt wird, werden wir uns begnügen, die unregelmäßigen Fehler ihrem mittlern Betrage nach zu kennen.

## II. Bestimmung der Teilungsfehler.

Zur Bestimmung der Teilungsfehler sind verschiedene Methoden angewandt worden; man vergleiche Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, Bände II und III. Die meisten dieser Methoden sind aber unvollkommen, d. h. sie geben uns die Fehler entweder nur graphisch oder im Mittel, oder nicht mit gleicher Genauigkeit über den ganzen Kreis, oder überhaupt nur angenähert. Andere Methoden verlangen aber spezielle Hilfsapparate (Schreiberscher Kreisteilungs-Untersucher, Teilmaschine) oder wenigstens Hilfsmikroskope. Fast alle Untersuchungsarten sind zudem nur ausgebaut für die Bestimmung der sogenannten Durchmesserkorrektion oder des Durchmesser- teilungsfehlers (Fehler des Mittels der Ablesungen an den diametralen Nonien oder Mikroskopen A und B).

Die im folgenden beschriebene Methode hat den Vorteil, daß sie keiner weitem Hilfsinstrumente bedarf und die Resultate in jeder Beziehung erschöpfend für den ganzen Kreis gibt. Zudem hat man Gelegenheit, bei den Beobachtungen, die zur Kreisuntersuchung dienen, das ganze Instrument ordentlich kennen zu lernen.

Als Nachteil des Verfahrens könnte vielleicht betrachtet werden, daß es ein kombiniertes ist. Es besteht nämlich aus der Kombination folgender zweier Untersuchungen:

1. Bestimmung der regelmäßigen Durchmesserkorrektion oder des regelmäßigen Durchmesser- teilungsfehlers  $\tau\varphi$ , und
2. Bestimmung der halben Differenz  $t\varphi$  der regelmäßigen Fehler diametraler Teilstriche.

Für die Beweisführung der Richtigkeit dieser Methode, sowie für weiterhin, führen wir folgende Bezeichnungen ein:

$A\varphi$  = Ablesung des Mikroskops oder des Nonius A an der Kreisstelle  $\varphi$ ,

$B\varphi$  = die um  $180^\circ$  verminderte (oder vermehrte) Ablesung des diametral zu A gelegenen Mikroskops oder Nonius B, wobei  $\varphi$  die Kreisstelle bei A bezeichnet,

$\tau\varphi$  = regelmäßiger Durchmessererteilungsfehler der Kreisstelle  $\varphi$ . (Unter dem regelmäßigen Durchmessererteilungsfehler wird das arithmetische Mittel der regelmäßigen Teilungsfehler an den Stellen  $\varphi$  und  $(\varphi + 180^\circ)$  verstanden, also der Teil des regelmäßigen Teilungsfehlers, der im Mittel  $\frac{A\varphi + B\varphi}{2}$  zweier diametralen Ablesungen enthalten bleibt.)

$\alpha\varphi = \frac{B\varphi - A\varphi}{2}$  die um  $90^\circ$  verminderte (oder vermehrte) halbe Differenz der Ablesungen an den Stellen  $\varphi$  und  $180 + \varphi$ .

An Hand der Gleichung (7) haben wir somit:

1. Für den regelmäßigen Durchmessererteilungsfehler  $\tau\varphi$ :

$$\tau\varphi = r_1 \frac{\sin(\varphi - 0_1) + \sin(\varphi + 180^\circ - 0_1)}{2} + r_2 \frac{\sin(2\varphi - 0_2) + \sin\{2(\varphi + 180^\circ) - 0_2\}}{2} + r_3 \frac{\sin(3\varphi - 0_3) + \sin\{3(\varphi + 180^\circ) - 0_3\}}{2} + r_4 \frac{\sin(4\varphi - 0_4) + \sin\{4(\varphi + 180^\circ) - 0_4\}}{2} + r_5 \frac{\sin(5\varphi - 0_5) + \sin\{5(\varphi + 180^\circ) - 0_5\}}{2} + r_6 \frac{\sin(6\varphi - 0_6) + \sin\{6(\varphi + 180^\circ) - 0_6\}}{2} \quad (8)$$

Nun ist:

$$\left. \begin{aligned} \sin(\varphi - 0_1) &= -\sin\{(\varphi + 180^\circ) - 0_1\} \\ \sin(3\varphi - 0_3) &= -\sin\{3(\varphi + 180^\circ) - 0_3\} \\ \dots\dots\dots \\ \sin(2\varphi - 0_2) &= \sin\{2(\varphi + 180^\circ) - 0_2\} \\ \sin(4\varphi - 0_4) &= \sin\{4(\varphi + 180^\circ) - 0_4\} \\ \dots\dots\dots \end{aligned} \right\} (9)$$

Durch Einsetzen von (9) in (8) folgt:

$$\tau\varphi = r_2 \sin(2\varphi - 0_2) + r_4 \sin(4\varphi - 0_4) + r_6 \sin(6\varphi - 0_6) \quad (10)$$

2. Für die regelmäßige halbe Differenz  $t\varphi$  der Ablesungen  $A\varphi$  und  $B\varphi$ :

$$\text{Wir haben: } B\varphi - A\varphi + T(\varphi + 180) - \varphi = 0$$

Unter Vernachlässigung der unregelmäßigen Teilungsfehler und der Beobachtungsfehler ist:

$$a\varphi = \frac{B\varphi - A\varphi}{2} = \frac{T\varphi - T(\varphi + 180^\circ)}{2}, \text{ woraus sich erklärt,}$$

$$\text{daß: } \left. \begin{aligned} t\varphi = r_1 & \frac{\sin(\varphi - 0_1) - \sin\{(\varphi + 180^\circ) - 0_1\}}{2} \\ & + r_2 \frac{\sin(2\varphi - 0_2) - \sin\{2(\varphi + 180^\circ) - 0_2\}}{2} \\ & + r_3 \frac{\sin(3\varphi - 0_3) - \sin\{3(\varphi + 180^\circ) - 0_3\}}{2} \\ & + r_4 \frac{\sin(4\varphi - 0_4) - \sin\{4(\varphi + 180^\circ) - 0_4\}}{2} \\ & + r_5 \frac{\sin(5\varphi - 0_5) - \sin\{5(\varphi + 180^\circ) - 0_5\}}{2} \\ & + r_6 \frac{\sin(6\varphi - 0_6) - \sin\{6(\varphi + 180^\circ) - 0_6\}}{2} \end{aligned} \right\} (11)$$

Durch Einsetzen von (9) in (11) folgt:

$$\underline{\underline{t\varphi = r_1 \sin(\varphi - 0_1) + r_3 \sin(3\varphi - 0_3) + r_5 \sin(5\varphi - 0_5)}} \quad (12)$$

Die Gleichungen (10) und (12) geben zusammen die Glieder der Reihe (7).

*1. Regelmäßiger Durchmesser- und mittlerer Durchmesser-Teilungsfehler  $\tau\varphi$  und  $\tau$ .*

Aus der Entwicklung auf voriger Seite geht hervor, daß der regelmäßige Durchmesser-Teilungsfehler  $\tau\varphi$  durch die Reihe (10) dargestellt werden kann; welche lautet:

$$\tau\varphi = r_2 \sin(2\varphi - 0_2) + r_4 \sin(4\varphi - 0_4) + r_6 \sin(6\varphi - 0_6)$$

Für die Bestimmung der Konstanten dieser Gleichung gibt uns Professor Heuvelink in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1913, Heft 17, folgendes Verfahren an, das sich als sehr praktisch erwiesen hat. Wir folgen von hier bis zum

Untertitel vor Gleichung (18) im wesentlichen den Ausführungen von Professor Heuvelink.

Es handelt sich darum, aus geeigneten Winkelmessungen die Größen  $r_2, r_4, r_6, o_2, o_4, o_6$  abzuleiten und den Betrag des mittlern Fehlers einer Richtungsbeobachtung zu bestimmen, der von den Teilungsfehlern des Kreises herrührt.

Es wird hierzu ein Winkel  $\alpha$  gemessen in  $n$  Lagen des geteilten Kreises, welche um den  $n$ -ten Teil von  $180^\circ$  auseinander liegen. In jeder Kreislage wird der Winkel mehrfach gemessen, um die unvermeidlichen kleinen Fehler der Winkelmessung unschädlich zu machen und außerdem bei der Berechnung die Teilungs- und Beobachtungsfehler trennen zu können. In der Formelzusammenstellung zur Berechnung von  $r_2, r_4, r_6, O_2, O_4, O_6$  wird jedesmal das Mittel aller Beobachtungen in derselben Kreislage mit  $p$  bezeichnet.

Um eine Ablesung  $\varphi$  um den regelmäßigen Teilungsfehler zu berichtigen, muß der bezügliche Wert der Reihe (10) an dieselbe angefügt werden. Bei der Messung eines Winkels  $\alpha$  wird der Kreis abgelesen bei  $\varphi$  und bei  $\varphi + \alpha$ . Es wird also der Einfluß der unregelmäßigen Teilungsfehler und der Beobachtungsfehler im bezüglichen Werte von  $p$  :

$$z = p - \alpha - r_2 \sin (2\varphi - 0_2) + r_2 \sin (2\varphi + 2\alpha - 0_2) \\ - r_4 \sin (4\varphi - 0_4) + r_4 \sin (4\varphi + 4\alpha - 0_4) \\ - r_6 \sin (6\varphi - 0_6) + r_6 \sin (6\varphi + 6\alpha - 0_6) \quad \left. \vphantom{z} \right\} \quad (12 a)$$

Durch Zusammenziehung der Differenz zweier Sinus folgt:

$$z = p - \alpha + 2 r_2 \sin \alpha \cos (2\varphi + \alpha - 0_2) \\ + 2 r_4 \sin 2\alpha \cos (4\varphi + 2\alpha - 0_4) \\ + 2 r_6 \sin 3\alpha \cos (6\varphi + 3\alpha - 0_6)$$

oder:

$$z = p - \alpha + 2 r_2 \sin \alpha \cos (\alpha - 0_2) \cos 2\varphi - 2 r_2 \sin \alpha \\ \sin (\alpha - 0_2) \sin 2\varphi \\ + 2 r_4 \sin 2\alpha \cos (2\alpha - 0_4) \cos 4\varphi - 2 r_4 \sin 2\alpha \\ \sin (2\alpha - 0_4) \sin 4\varphi \\ + 2 r_6 \sin 3\alpha \cos (3\alpha - 0_6) \cos 6\varphi - 2 r_6 \sin 3\alpha \\ \sin (3\alpha - 0_6) \sin 6\varphi$$

Unter Einführung von:

$$\left. \begin{aligned} + 2 r_2 \sin \alpha \cos (\alpha - 0_2) &= x_2; & - 2 r_2 \sin \alpha \sin (\alpha - 0_2) &= y_2 \\ + 2 r_4 \sin 2\alpha \cos (2\alpha - 0_4) &= x_4; & - 2 r_4 \sin 2\alpha \sin (2\alpha - 0_4) &= y_4 \\ + 2 r_6 \sin 3\alpha \cos (3\alpha - 0_6) &= x_6; & - 2 r_6 \sin 3\alpha \sin (3\alpha - 0_6) &= y_6 \end{aligned} \right\} (13)$$

Wird der Ausdruck:

$$z = p - \alpha + x_2 \cos 2\varphi + y_2 \sin 2\varphi + x_4 \cos 4\varphi + y_4 \sin 4\varphi + x_6 \cos 6\varphi + y_6 \sin 6\varphi.$$

(Fortsetzung folgt.)

### Julius Heß †.

Am 5. Juli dieses Jahres verschied in seiner Heimatstadt Zürich Julius Heß, Grundbuchgeometer, im Alter von 39 Jahren, nach langer, mit schweren Leiden verbundener Krankheit. Der Verstorbene, ein lieber Gatte und treuer Vater zweier Kinder, war ein Mann vielseitiger Begabung, der neben seinem Berufe sich als Kalligraph, Maler und Dichter auszeichnete.

In Zürich aufgewachsen, das Technikum im Jahre 1902 mit Erfolg absolvierend, reiste er 1905 nach Empfang seines Patentbeschlusses ins ferne Land nach Kairo am Nil, wo er im Dienste der ägyptischen Regierung bis kurz vor dem Tode seinem Berufe mit Pflicht und Treue oblag. Von verschiedenen Reisen im Nillande, nach Palästina, Kleinasien, Italien, hat sein lebhaftes, künstlerisches Auge die Schönheiten dieser Mittelmeerländer in zahlreichen, hübsch gemalten Bildern zum Ausdrucke gebracht; seine fein ausgeführten Kartenwerke des Nildeltas in englischer und arabischer Schrift zeugen von seinem Können im Berufe.

Mit einem feinen, sensiblen Empfinden ausgerüstet, hat er sich seinerzeit an den gegenseitigen Neckereien seiner Klassenkollegen nie beteiligen können; dagegen war er immer mit Ausdauer ein feuriger Verfechter der Ideale der Jugend. Seine Treue zum Vaterlande bewies er anno 1914 mit der Rückkehr vom heißen Kairo zum schweren Dienste als Soldat auf dem St. Gotthard. Vor zwei Jahren suchte Julius Heß in seinem Zürich Heilung von einem Halsleiden; halb genesen, mußte er zurück in das heiße Nilland; die Krankheit erschien wieder und die Leiden waren oft unsägliche.

öffentlich angestellten Landmesser in Preußen, von Moritz. Ueber die Anlage von Fußballplätzen, von Bussiliat.

4. *Oesterreichische Zeitschrift für Vermessungswesen. Heft Nr. 3/4.* Zur Ausgestaltung des landwirtschaftlichen Hochschulunterrichtes in agrartechnischer Richtung, von Bablay. Die Gleichung eines Meterstabes, ihre Darstellung und deren Fehlerhyperbeln, von Dr. Basch. Ueber die Schärfe der Zahlenrechnung, von Wellisch. Ein neues Prismenkreuz, das Kreuzvisier, von Hensoldt, von Professor Dr. Dolezal. Literaturbericht, Zeitschriftenschau.

5. *Allgemeine Vermessungsnachrichten. Nr. 22.* Das Nachbarrecht (Fortsetzung). Grundwertkarten, von Sauer. Die Teilung von Grundstücken nach einfacher Berechnungsart (Fortsetzung). — *Nr. 23.* Das Nachbarrecht (Fortsetzung). Die Teilung von Grundstücken nach einfacher Berechnungsart (Fortsetzung). — *Nr. 24.* Das Nachbarrecht (Fortsetzung). Die Teilung von Grundstücken nach einfacher Berechnungsart (Schluß). Fortschreibungen bei einer Flußberichtigung. Zeitschriften-schau. Neue Bücher.

6. *Journal des Géomètres-Experts Français, n° 8.* Les géomètres et le remembrement. La déclinaison de l'aiguille aimantée. Conseils aux dessinateurs, par Dorel. Récréation mathématique. Photographie aérienne.

7. *Zeitschrift für Instrumentenkunde.* Ueber zwei astronomische arabische Instrumente, von Frank. Astigmatismus aplanatischer Linsen, von Dr. Harting. R. Hegershoff und Cranz, Grundlagen der Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen (Besprechung). C. Pulfrich, Ueber Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen und die ihr dienenden Instrumente (Besprechung).

---

*Druckfehlerberichtigung* zu Heft Nr. 8. In dem Artikel: Prüfung von Kreisteilungen sind folgende Druckfehler zu berichtigen:

pag. 187, 17. Zeile v. o. lies  $b_m$  statt  $\mathfrak{B}_m$ .

pag. 189, 8. Zeile v. o. lies  $d\varphi$  statt  $\alpha\varphi$ .

pag. 190, 6. Zeile v. o. lies  $d\varphi$  statt  $\alpha\varphi$ .

pag. 191, 4. Zeile v. o. lies  $O_2, O_4, O_6$  statt  $o_2, o_4, o_6$ .

16. Zeile v. u. füge nach Einfluß „z“ zu, d. h. lies: Es wird also der Einfluß z der unregelmäßigen Teilungsfehler...