

# Österreichische Zeitschrift für **Vermessungswesen**

Herausgegeben

vom

**ÖSTERREICHISCHEN GEOMETERVEREIN**

Schriftleitung:

Hofrat Dr. Ing.,  
techn. et mont. h. c. **E. Doležal**  
o. ö. Professor  
an der Technischen Hochschule in Wien.

und

Ing. **Karl Lego**  
Vermessungsrat  
im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

---

Nr. 3.

Baden bei Wien, im Juli 1928.

XXVI. Jahrgang.

---

## INHALT:

- Abhandlungen:** Über die Exzentrizität der Alhidade . . . . . Ing. Dr. techn. Friedrich Bastl  
Beobachtungen über die Grundstückzusammenlegung  
in den Niederlanden . . . . . Ing. Dr. Hermann Kallbrunner  
Die Hugershoff-Heydeschen photogrammetrischen In-  
strumente . . . . . Ing. Dr. Hans Wodera

Literaturbericht. — Vereins-, Gewerkschafts- und Personalnachrichten.

---

## Zur Beachtung!

Die Zeitschrift erscheint derzeit jährlich in 6 Nummern.

**Mitgliedsbeitrag** für das Jahr 1928 . . . . . **12 S.**

**Abonnementspreise:** Für das Inland und Deutschland . . . . . **12 S.**

Für das übrige Ausland . . . . . **12 Schweizer Franken.**

**Abonnementsbestellungen.** Ansuchen um Aufnahme als Mitglieder, sowie alle die Kassagebarung betreffenden Zuschriften, Berichte und Mitteilungen über Vereins-, Personal- und Standesangelegenheiten, sowie **Zeitungsreklamationen** (portofrei) und Adressänderungen wollen nur an den Zahlmeister des Vereines Hofrat **Ing. Joh. Schrimpf, Wien, VIII., Friedrich Schmidt-Platz Nr. 3** (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen), gerichtet werden.

---

**Postsparkassen-Konto des Geometervereines . . . . . Nr. 24.175**

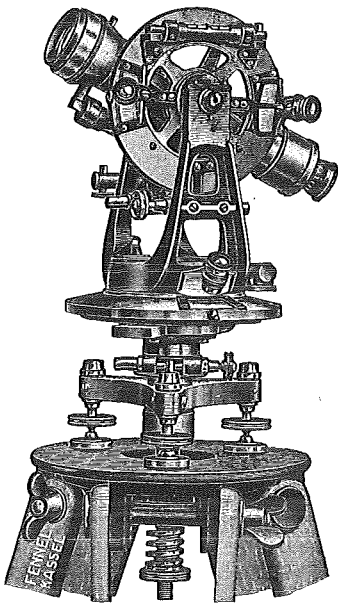
**Telephon . . . . . Nr. 23-2-29 und 23-2-30**

---

**Baden bei Wien 1928.**

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichischer Geometerverein.  
Wien, IV., Technische Hochschule.

Druck von Rudolf M. Rohrer, Baden bei Wien.



# FENNEL

## Nivellier-Instrumente

### Theodolite Tachymeter

In Genauigkeit und Feldtüchtigkeit  
unübertroffen.

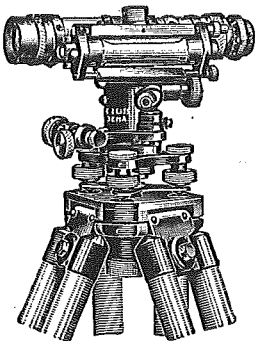
## OTTO FENNEL SÖHNE

KASSEL 13 — KÖNIGSTOR 16

Fordern Sie Drucksachen! Musterlager: Berlin-Charlottenburg 2, Fasanenstraße 2 (Ecke Hardenbergstr.)

# ZEISS

## Geodätische Instrumente



Nivellier-Instrument I

**Nivellier-Instrumente, Theodolite, Nivellier-  
Tachymeter, Nivellierlatten  
und Winkelprismen**

für Landmesser, Markscheider, Bauingenieure bei allen  
vorkommenden Vermessungen, Bauarbeiten, Absteckungen  
usw. Sehr leichte und trotzdem leistungsfähige, stabile  
Instrumente.

Ferner:

**Aufnahme- und Auswerte-Geräte für Erd-  
und Luft-Photogrammetrie**

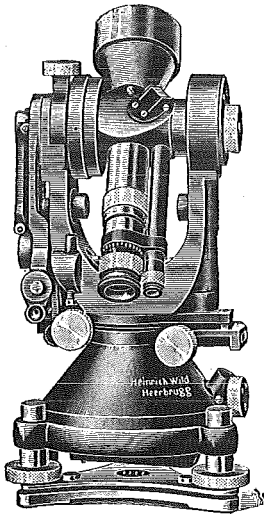
Druckschriften und jede gewünschte Auskunft  
kostenfrei durch



**CARL ZEISS, Ges. m. b. H., Wien, IX/3  
Ferstelgasse 1.**

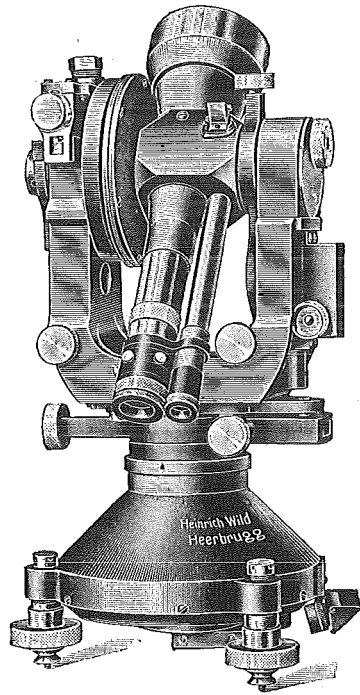
# WILD

## Neue Konstruktionen Höchster Präzision und Wirtschaftlichkeit



### Universal-Theodolit

für Triangulation, Polygonierung, Markscheiderarbeiten. Ablesung beider Kreise neben Fernrohrokular direkt auf 1". Vergröß. 24fach, Gewicht 4·5 kg,  $\frac{1}{4}$  nat. Größe



### Präzisions-Theodolit

für Triangulation I. und II. Ordnung direkte Ablesung 0·2". Vergrößerung 40fach, Gewicht 10·3 kg,  $\frac{1}{4}$  natürliche Größe.

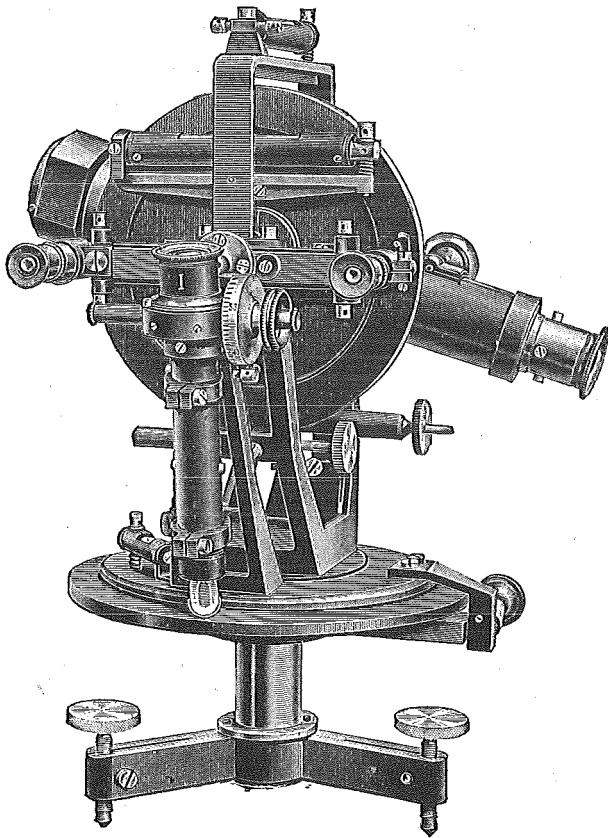
Kataloge kostenfrei durch

## A.-G. Heinrich Wild, Heerbrugg

Schweiz.

Vertreter für Österreich: Eduard Ponocny, Wien, IV., Prinz Eugenstraße 56.

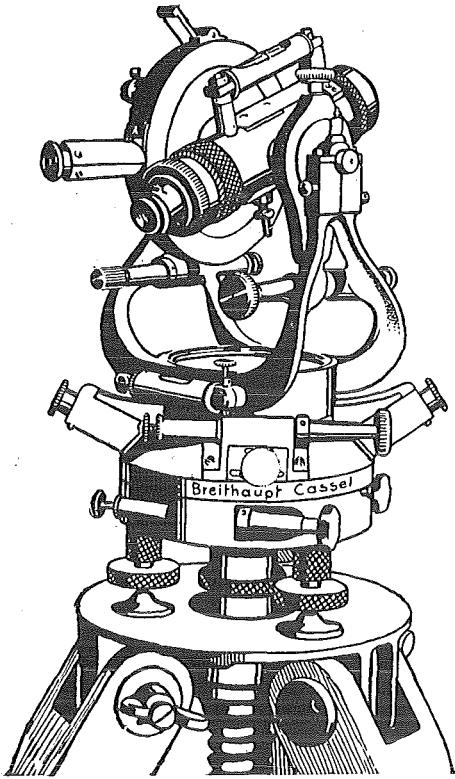
# Vermessungs-Instrumente



**STARKE & KAMMERER A. G.**

Wien, IV., Karlsgasse Nr. 11

Gegründet 1818 — Kataloge kostenlos — Telephon 58-3-17



Breithaupt  
**Reise-Tachymeter**  
 Nr. 354

das wirtschaftlichste Einheits-  
 Instrument für Vermessungs-  
 Ingenieure, Geometer und  
 Markscheider.

**Größte Verbreitung!**

Hervorragende Anerkennungen  
 bewährter Fachleute.

**F. O. Breithaupt u. Sohn**  
 Gegründet 1762 Cassel Gegründet 1762

# „MILLIONÄR“

**die schnellste Multiplikationsmaschine der Welt!**

Für jede Multiplikator- oder Quotientenstelle nur **ein kurzer Druck** auf den Kontakt-  
 knopf erforderlich. Linealverschiebung vollständig automatisch. Modelle mit Schieber-  
 Einstellung oder Tastatur, für Handbetrieb oder elektrischen Antrieb.

# „MADAS“

Für alle Rechnungsarten **mit vollkommen automatischer Division** bei selbsttätiger  
 Linealverschiebung. **Kein Linealaufklappen!** Das Verschieben des Lineals, das Löschen  
 von Resultat- oder Kontrollreihe, das Einstellen von Zahlen in die Resultatreihe erfolgt  
 ohne Aufklappen des Lineals.

Verlangen Sie kostenlose Vorführung und Offerte durch die Generalrepräsentanz

**Kontor-Einrichtungs-Gesellschaft**

Wien, I., Eschenbachgasse 9-11. Fernsprecher 81-62, 60-61

Gegründet 1897

Telephon Nr. 50-6-16

# Eduard Bonocni

Wien, IV.

Prinz Eugenstraße Nr. 56

Werkstätte für geodätische und  
mathematische Instrumente

Theodolite, Universal-Nivellier-  
Instrumente, Auftragsapparate  
usw. sowie alle notwendigen  
Aufnahmsgeräte und Requisiten

**Reparaturen**

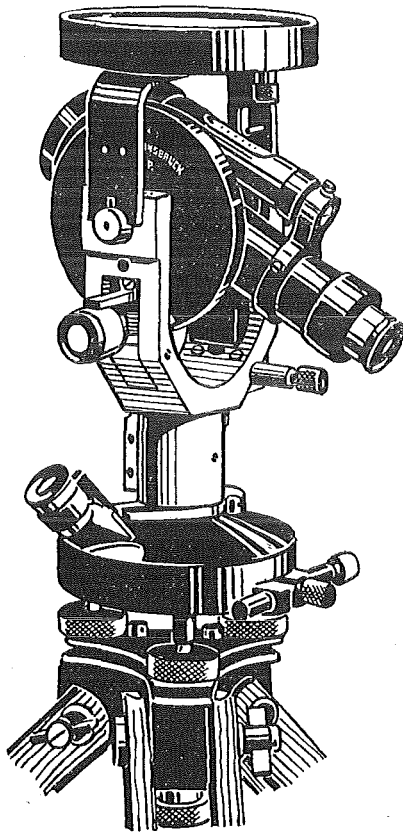
genauest, billigst und schnellstens

Generalvertretung für Österreich

der A. G. Heinrich Wild, Heerbrugg

Schweiz

MILLER  
Neuzeitliche  
**Vermessungs-Instrumente**  
D. R. P.



mit vielen Vorteilen

Liste „Geo 22“ kostenlos

Werkstätten für Präzisionsmechanik

**GEBRÜDER MILLER** G. M.  
B. H.

Gegründet 1871

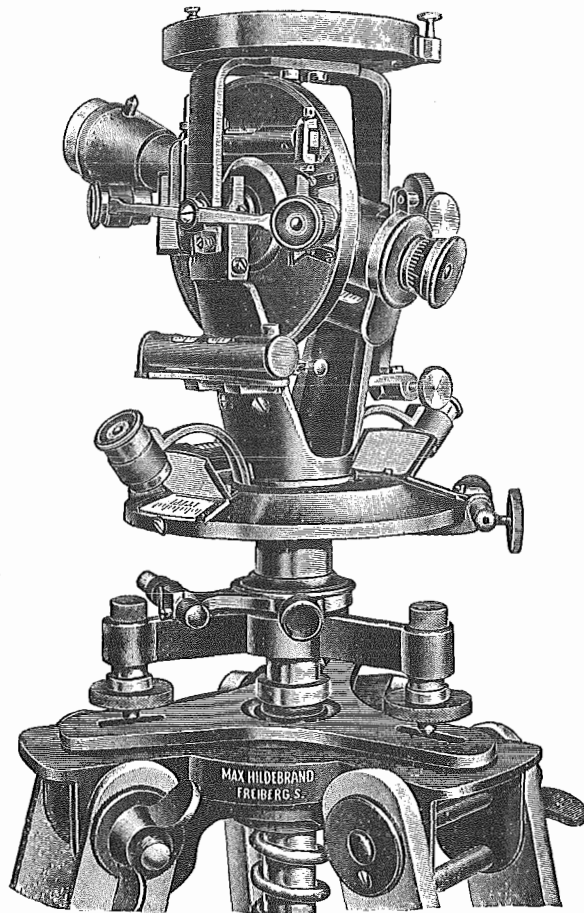
Innsbruck

Gegründet 1871

Der  
**12 cm-Nonien-Theodolit**

mit abgeschlossenem Fernrohr mit Schaltlinse  
von

**Max Hildebrand** G. m.  
Freiberg in Sachsen b. H.



ist wegen seiner Verwendbarkeit zu  
allen landläufigen Arbeiten über und unter Tage ein wirklicher

**Einheits-Theodolit.**



# ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

ORGAN  
des  
ÖSTERREICHISCHEN GEOMETERVEREINES.

Redaktion:

Hofrat Prof. Dr. Ing., techn. et mont. h. c. E. Doležal und Vermessungsrat Ing. K. Lego.

---

Nr. 3.

Baden bei Wien, im Juli 1928.

XXVI. Jahrg.

---

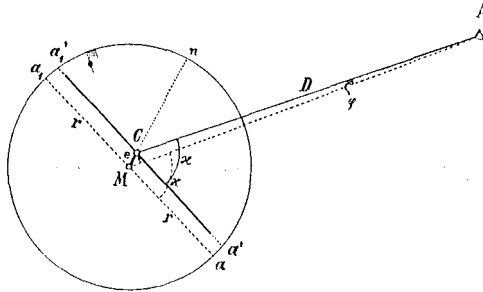
## Über die Exzentrizität der Alhidade.

Von Ing. Dr. techn. Friedrich Bastl, Vermessungsoberkommissär im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

Abweichend von der in der Fachliteratur meist gebräuchlichen Untersuchung des Fehlereinflusses einer Exzentrizität der Alhidade auf einen Winkel, soll sich die folgende Studie mit dem Fehlereinfluß auf einzelne Richtungen befassen. Dies hat außer dem Vorteil größter Einfachheit und Anschaulichkeit auch den einer größeren Allgemeinheit für sich; denn, gelingt der Nachweis, daß durch Mittelbildung aus diametralen Ablesungen jede einzelne Richtung frei vom Exzentrizitätseinfluß erhalten wird, so ist damit die Fehlerfreiheit jeder beliebigen Funktion solcher Richtungen — also auch jedes Winkels — eo ipso gleichfalls ausgesprochen. Der entgegengesetzte Vorgang, aus der nachgewiesenen Fehlerfreiheit eines Winkels auf die ihn einschließenden Richtungen rückschließen zu wollen, wäre hingegen unzulässig; diese könnten vielmehr noch immer mit gleichgroßen und gleichgerichteten Fehlern behaftet sein, welche erst durch die Subtraktion wegfallen, ähnlich wie dies zum Beispiel beim Nivellieren aus der Mitte mit einem nicht berichtigten Instrumente der Fall ist.

Es sei  $M$  der Mittelpunkt des Teilkreises,  $C$  der Schnitt-(Durchstoß-)Punkt der Alhidadenachse mit der Zeichenebene,  $A$  ein anvisierter Zielpunkt. Die Ablesevorrichtungen, die meist nicht in der Visierebene liegen, seien gegen diese um den beliebigen, konstanten Winkel  $\alpha$  versetzt; die Strecke  $a'_1 Ca'$  stelle demgemäß die Alhidade, beziehungsweise präziser: die Ableselinie derselben, d. h. die Verbindungsgerade der Nullpunkte der beiden Ablesemittel vor. Diese Ablesemittel seien zunächst genau „diametral“ vorausgesetzt, wobei sich der Begriff „diametral“ naturgemäß nur auf den Drehpunkt  $C$  beziehen kann, da nur dieser Winkel konstant ist, während jener, dessen Scheitel in  $M$  liegt, sich je nach der Lage der Alhidade ändert. Die Exzentrizität ist durch ihre lineare Größe  $CM = e$  und durch ihre Richtung (Ablesung:  $n$ ) fixiert. Als Folge der Exzentrizität der Alhidade tritt zunächst im allgemeinen an beiden Ablesevorrichtungen  $a'$  und  $a'_1$ , die etwa als die üblichen versenkten Nonien gedacht seien, ein Klaffen ein, da die Alhidadenarme — um die Stelle  $n$  passieren zu können —

höchstens die Länge  $r - e$  haben dürfen; dieses Klaffen tritt in der Figur wohl kraß hervor, kommt aber wegen der Kleinheit von  $e$  dem Beobachter praktisch kaum jemals zum Bewußtsein. Die Visierlinie (Ebene) ist, da bei dieser Untersuchung von dem gleichzeitigen Vorhandensein anderer Fehler (wie Exzentrizität des Fernrohres) abgesehen wird, durch die voll ausgezogene Gerade  $CA$  dargestellt. Wäre keine Exzentrizität vorhanden, dann würden die Visierlinie, beziehungsweise die Ableselinie der Alhidade mit den punktiert gezeichneten Geraden  $MA$ , beziehungsweise  $a_1 M a$  zusammenfallen.



Die beiden Visierlinien, die effektive und die ideelle, konvergieren gegen den Zielpunkt  $A$  unter dem sehr kleinen Winkel  $\varphi$ , den auch die voll gezeichnete und die punktierte Lage der Alhidade miteinander einschließen und mit dessen Größe wir uns zunächst befassen wollen. Der Winkel  $\varphi$  rechnet sich leicht aus:

$$\sin \varphi = \frac{e \cdot \sin (a - \alpha - n)}{D},$$

worin ohne wesentlichen Fehler statt  $a$  die gemachte Ablesung  $a'$  und  $\sin \varphi = \widehat{\varphi}$  gesetzt werden kann; an einem gegebenen Instrument wird  $\varphi$  ein Maximum, wenn  $\sin (a - \alpha - n) = 1$  und  $D$  möglichst klein ist. Für  $e = 0.02 \text{ mm}$  und  $D = 3000 \text{ mm}$  wird z. B.

$$\varphi''_{\max} = 206265 \frac{0.02}{3000} = 1.375''$$

Unter diesen besonders ungünstigen Annahmen ergibt sich ein Wert, der zwar an sich recht klein, doch mit stark vergrößerndem Fernrohr und Schraubmikroskopen wahrnehmbar sein müßte. Dem gegenüber ist aber folgendes festzustellen: Bedingung für das wirkliche Zustandekommen einer Konvergenz der beiden Visierlinien gegen  $A$  ist, daß der lineare Visur-(Einstell-)Fehler in  $A$  klein gegenüber der Exzentrizität  $e$  sein muß. Daß diese Bedingung selbst bei Anwendung der feinsten Signalisierungsvorrichtungen (Zielscheiben, Signallichter, Marken, Miren, Zentrierspitzen usw.) kaum jemals erfüllbar ist, liegt auf der Hand. Da also der wirkliche, lineare Einstellfehler in  $A$  fast stets ein Vielfaches von  $e$  ist, ist die Wahrscheinlichkeit für eine Divergenz der beiden Visuren in der Richtung gegen  $A$  fast ebenso groß, wie für eine Konvergenz und es kann somit der stets — und zwar meist ganz beträchtlich — unterhalb des angularen Visurfehlers liegende Winkel  $\varphi$  unbedenklich vernachlässigt, also  $\varphi = 0$  gesetzt werden. Hiedurch wird auch:  $a'_1 a' // a_1 a$ ; da nun Bogen ein und desselben Kreises zwischen parallelen Sehnen einander gleich sind, ist:

$$\widehat{a_1 a'_1} = \widehat{a' a} = \delta.$$

Um denselben Betrag, um den infolge der Exzentrizität  $a'$  gegenüber  $a$  zu klein ist, um denselben Betrag ist  $a_1'$  gegenüber  $a_1$  zu groß oder umgekehrt, so daß das arithmetische Mittel  $\frac{a' + a_1'}{2}$  der beiden diametralen Lesungen  $a'$  und  $a_1'$

$$\frac{a' + a_1'}{2} = \frac{a - \delta + a_1 + \delta}{2} = \frac{a + a_1}{2}$$

frei vom Fehler der Exzentrizität der Alhidade ist.

Der an jeder Ablesevorrichtung auftretende Fehler  $\delta$  rechnet sich streng aus der Gleichung:

$$\delta = r \cdot \arcsin \frac{e \cdot \sin(a - n)}{r};$$

setzt man zur Vereinfachung den Winkel  $a - n = \alpha$  und berücksichtigt, daß der Kleinheit von  $\frac{\delta}{r}$  wegen, annähernd

$$\widehat{\delta} = \frac{\delta}{r} \doteq \sin \frac{\delta}{r}$$

gesetzt werden kann, so fällt in der oberen Gleichung der arcsin weg und man gelangt zu der bekannten Formel:

$$\widehat{\delta} = \frac{e \cdot \sin \alpha}{r} \text{ oder in Sekunden: } \delta'' = 206265 \cdot \frac{e \cdot \sin \alpha}{r};$$

$\delta$  wird ein Maximum für  $\alpha = 90^\circ$  ( $270^\circ$ ), das heißt, wenn die Alhidade auf der Richtung der Exzentrizität normal steht und es ist beispielsweise für  $e = 0.02 \text{ mm}$  und  $r = 70 \text{ mm}$

$$\delta''_{\max} = 206265 \cdot \frac{0.02}{70} \doteq 59''$$

Als nächstes sei die Frage aufgeworfen, welcher Fehlerrest  $\Delta$  infolge der Exzentrizität im arithmetischen Mittel verbleibt, wenn die beiden Ablesemittel nicht genau diametral angebracht sind. Es schließe das eine der beiden wie früher den Winkel  $\alpha$  mit der Richtung von  $e$  ein, das andere hingegen im selben Moment den Winkel  $\alpha + 180^\circ + \varepsilon$ .

$$\text{Dann ist: } a' = a - \rho'' \cdot \frac{e \cdot \sin \alpha}{r};$$

$$\text{und: } a_1' = a_1 - \rho'' \cdot \frac{e \cdot \sin(\alpha + 180^\circ + \varepsilon)}{r};$$

(die Umkehr des Fehler-Vorzeichens besorgt von selbst der Sinus!). Aus den beiden Gleichungen folgt durch Bildung der halben Summe:

$$\frac{a' + a_1'}{2} = \frac{a + a_1}{2} - \rho'' \cdot \frac{e}{2r} \cdot [\sin(\alpha + 180^\circ + \varepsilon) + \sin \alpha] \text{ oder:}$$

$$\frac{a' + a_1'}{2} - \frac{a + a_1}{2} = -\rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin\left(\alpha + 90^\circ + \frac{\varepsilon}{2}\right) \cdot \cos\left(90^\circ + \frac{\varepsilon}{2}\right);$$

da nun die linke Seite dieser Gleichung den gesuchten Fehlerrest  $\Delta$  des arithmetischen Mittels in Sekunden angibt, folgt:

$$\Delta'' = \rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin\left(\alpha + 90^\circ + \frac{\varepsilon}{2}\right) \cdot \sin \frac{\varepsilon}{2}.$$

Diese Gleichung gestattet jederzeit, zu irgendwie gegebenen Argumentwerten den Fehler  $\Delta''$  zu berechnen. An einem bestimmten vorgegebenen Instrumente

ist sowohl  $e$  als auch  $r$  und  $\varepsilon$  konstant und es hängt  $\Delta$  nur mehr von  $\alpha$ , also der Richtung der Alhidade, ab. Für  $\alpha + 90^\circ + \frac{\varepsilon}{2} = 0^\circ (180^\circ)$  oder  $\alpha = -90^\circ - \frac{\varepsilon}{2}$  (bzw.  $\alpha = 90^\circ - \frac{\varepsilon}{2}$ ), das heißt für Ablesungen symmetrisch zur Lesung  $n$ , verschwindet  $\Delta$  und erreicht andererseits für  $\alpha + 90^\circ + \frac{\varepsilon}{2} = 90^\circ (270^\circ)$  oder  $\alpha = -\frac{\varepsilon}{2}$  (bzw.  $\alpha = 180^\circ - \frac{\varepsilon}{2}$ ) seinen Maximalwert; es ist dann:

$$\Delta''_{max} = \rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin \frac{\varepsilon}{2}.$$

Man kann die Frage nun auch umgekehrt stellen: Wie groß darf die Abweichung  $\varepsilon$  von der Diametralität im Maximum sein, ohne daß der Fehler des Mittels einen tolerierten Betrag  $\Delta''_{max}$  übersteigt?

Antwort erteilt die Gleichung:

$$\sin \frac{\varepsilon}{2} = \frac{r \cdot \Delta''_{max}}{e \cdot \rho''}.$$

Ist beispielsweise wie früher  $e = 0.02 \text{ mm}$ ,  $r = 70 \text{ mm}$  und wird der tolerierte Fehler  $\Delta''_{max} = 1' = 60''$  gewählt, so erhält man

$$\sin \frac{\varepsilon}{2} = \frac{70 \cdot 60}{0.02 \cdot 206265} = 1.018, \text{ somit } \varepsilon \text{ imaginär!}$$

Dies hat zu bedeuten, daß — bei was immer für einer gegenseitigen Lage der Ablesemittel — ein Fehler von einer vollen Minute im arithmetischen Mittel unter den angenommenen Verhältnissen niemals zu befürchten ist und es steht diese Tatsache auch mit dem früher berechneten Werte von  $\delta$  im vollen Einklang; nachdem dort der Fehler an einer Ablesevorrichtung im Maximum mit  $59''$  gefunden wurde, jener an der zweiten daher jedenfalls kleiner ist, muß auch der Fehler des Mittels  $\Delta_{max} < 59''$  sein.

Im nachfolgenden sei eine tabellarische Zusammenstellung der Rechnungsergebnisse für die praktisch in Betracht kommenden Fälle gegeben, wobei die lineare Exzentrizität  $e$  durchwegs mit  $0.02 \text{ mm}$  angenommen und der tolerierte Fehler  $\Delta''_{max}$  bei Instrumenten mit Nonien oder Skalenmikroskopen mit der halben Angabe bzw. Schätzungseinheit, bei jenen mit Schraubenmikroskopen mit der ganzen Schätzungseinheit gewählt wurde. Aus der nebenstehenden Tabelle ist ersichtlich, daß besonders bei der verhältnismäßig groben Ablesevorrichtung der Nonien die Forderung nach genauer Einhaltung der Diametralität ziemlich hinfällig ist. Für die noch heute üblichen größeren Nonien (Angaben von  $10''$  bis  $60''$ ) gilt die überschlägige Regel, daß die Abweichung  $\varepsilon$  im Maximum ohne Schaden annähernd ebensoviele Grade betragen könnte als die Nonienangabe Sekunden. Bei Schraubenmikroskopen ist die Einhaltung der diametralen Lage von wesentlich größerer Bedeutung, insbesondere bei den winzigen Teilkreisen der Zeiss'schen und Wild'schen Theodolite. Doch ist selbst hier praktisch kein Anlaß zur Befürchtung eines diesbezüglichen Fehlers gegeben, da an allen von den feinmechanischen Werkstätten in den Verkehr gebrachten Instrumenten die Alhidaden-, „Knickung“  $\varepsilon$  fast ausnahmslos weniger als 1 Minute, allerhöchstens 1 bis 2 Minuten beträgt. Soll

ein Instrument bezüglich Alhidadenknickung untersucht werden, so gehe man von einer beliebigen Stellung der Alhidade aus und mache an der Ablesevorrichtung I die Lesung  $a_1$  und an II die Lesung  $a_2$ ; hierauf bringe man I genau auf die Lesung  $a_2$  und mache nun an II die Ablesung  $a_3$ . Die Differenz  $a_3 - a_1$  ergibt bereits den Betrag  $2\varepsilon$ . Zur Erhöhung der Genauigkeit kann dieses Repe- titionsverfahren beliebig oft fortgesetzt werden (I auf  $a_3$ , bei II:  $a_4$ , dann I auf  $a_4$ , bei II:  $a_5$  usw.) und man erhält auf diese Weise  $2n\varepsilon$ .

$$e = 0.02 \text{ mm}$$

$\Delta''_{max}$	$r$ (mm)	$\varepsilon_{max}$	Anmerkung
30''	70	61° 14'	Nonien
15''	70	29° 30'	
10''	80	22° 22'	
5''	100	13° 56'	
1''	200	5° 34'	
3''	70	5° 50'	Skalenmikroskope
0.2''	40	0° 13' 20''	
0.2''	120	0° 40' 00''	Schraubenmikroskope
0.02''	250	0° 08' 20''	

Bisher wurde der Nachweis erbracht, daß durch Bildung des arithmetischen Mittels aus diametralen Ablesungen jede einzelne Richtung frei vom Fehler der Exzentrizität der Alhidade erhalten wird und es liegt auf der Hand, daß in allen Fällen, in denen diametrale Ablesungen nicht zu erlangen sind — sei es, daß nur ein Bogen ausgeführt ist (Vertikalbogen kleiner Universalinstrumente, Spiegelsextant usw.) — sei es, daß der Kreis materiell wohl voll ausgeführt ist, aber die Teilung nicht durchläuft — eine Ausschaltung des Exzentrizitätsfehlers prinzipiell ausgeschlossen ist. Anders jedoch bei dem stets durchgeteilten Horizontalkreis kleiner Instrumente, die nur einen Nonius haben. Für die Elimination des Exzentrizitätsfehlers bedarf man nun freilich zweier Ablesungen an diametralen Stellen, doch ist es hierbei ganz irrelevant, auf welche Weise diese beiden Lesungen zustande gekommen sind, nämlich ob in einer und derselben Instrumentenlage an zwei gleichzeitig vorhandenen Ablesevorrichtungen oder ob nach Durchschlagen und Drehen an dem einzigen Ablesemittel. Die Beobachtung in beiden Kreislagen eliminiert somit stets auch den Exzentrizitätsfehler der Alhidade und stellt geradezu eine Universalmethode zur Beseitigung fast aller Instrumentalfehler dar. Diese Erkenntnis ist nun keineswegs neu, sondern findet sich — ohne ganz eingehende, ausführliche Begründung — unter anderem bereits in Jordans Handbuch der Vermessungskunde vor, findet aber im Instrumentenbau der ganzen Welt leider nicht die verdiente Auswirkung und scheint selbst Fachleuten nicht immer geläufig zu sein. Als Mittel zur Ausschaltung der Alhidadenexzentrizität ist die zweite (diametrale) Ablesevorrichtung somit jedenfalls überflüssig und entbehrlich,

vom Standpunkte einer Erhöhung der Ablesegenauigkeit (im Verhältnisse  $1:\sqrt{2}$ ) oder allfälliger Kontrolle bleibt sie nach wie vor begrüßenswert, doch schlägt der Verfasser vor, an allen Instrumenten, welche prinzipiell stets in beiden Kreislagen verwendet werden, was bei astronomischen Beobachtungen, Triangulierungen, Polygonisierungen usw. die Regel ist, die beiden Ablesevorrichtungen nicht unter  $180^\circ$ , sondern unter  $90^\circ$  gegeneinander zu versetzen. Man erzielt hiedurch den Vorteil, daß in einem einzigen Satze für jede Richtung bereits 4 Stellen des Limbus zur Ablesung benützt werden und dementsprechend die Anzahl der Sätze, die hauptsächlich zur Ausschaltung der Teilungsfehler beobachtet werden, und damit die ganze Feldarbeit auf die Hälfte vermindert werden könnte. Analog wäre bei 4 Ablesevorrichtungen eine Versetzung um je  $45^\circ$  angezeigt.

kehrt man zu dem heute gebräuchlichen Prinzip der Elimination der Alhidadenexzentrizität in einer einzigen Kreislage zurück, so findet man außer den am häufigsten vorkommenden zwei diametralen Ablesemitteln an historischen und an großen astronomischen Instrumenten manchmal auch deren vier, unter je  $90^\circ$  gegen einander abstehend, vor. Da von diesen I und III, bzw. II und IV paarweise diametral sind und da

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}{4} = \frac{\frac{a_1 + a_3}{2} + \frac{a_2 + a_4}{2}}{2},$$

worin die Teilmittel im Zähler bereits nachgewiesenermaßen frei vom Alhidadenexzentrizitätsfehler sind, gilt dies auch für das Gesamtmittel. Analoges trifft auch für 6, 8, 10 . . . .  $2n$  Ablesevorrichtungen zu, insofern diese ein reguläres Polygon bilden oder wenigstens paarweise diametral stehen.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob die Diametralität für unseren Zweck unerlässlich ist, oder ob sich dasselbe Ergebnis etwa auch mit einer ungeraden Anzahl von Ablesevorrichtungen erzielen läßt. Daß dies bei der Anzahl 1 — (in einer Kreislage!) — nicht zutrifft, bedarf keines Beweises. Im folgenden seien zunächst drei unter je  $120^\circ$  gegen einander versetzte Ablesevorrichtungen in ihrem Zusammenwirken untersucht. Es seien die Lesungen an den Ablesevorrichtungen: bei I . . . .  $a_1'$ , bei II . . . .  $a_2'$  und bei III . . . .  $a_3'$ ; die korrespondierenden ideellen Lesungen — wenn keine Exzentrizität vorhanden wäre — seien:  $a_1$ ,  $a_2$  bzw.  $a_3$ . Der Richtungswinkel mit der Exzentrizität sei für I . . . .  $\alpha$ , für II . . . .  $\alpha + 120^\circ$  und für III . . . .  $\alpha + 240^\circ$ . Es ist dann:

$$\begin{aligned} a_1' &= a_1 - \rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin \alpha \\ a_2' &= a_2 - \rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin (\alpha + 120^\circ) \\ a_3' &= a_3 - \rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin (\alpha + 240^\circ) \end{aligned} \quad \left\| \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right. + \text{und dividiert durch 3}$$

---


$$\frac{a_1' + a_2' + a_3'}{3} = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} - \rho'' \cdot \frac{e}{3r} \cdot [\sin \alpha + \sin (\alpha + 120^\circ) + \sin (\alpha + 240^\circ)]$$

oder:

$$\frac{a_1' + a_2' + a_3'}{3} - \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} = -\rho'' \cdot \frac{e}{3r} \cdot [\sin \alpha + \sin \alpha \cdot \cos 120^\circ + \cos \alpha \cdot \sin 120^\circ + \sin \alpha \cos 240^\circ + \cos \alpha \cdot \sin 240^\circ];$$

da die linke Seite wieder den Fehler  $\Delta''$  des arithmetischen Mittels vorstellt, ist:

$$\Delta'' = -\rho'' \cdot \frac{e}{3r} \cdot [\sin \alpha - \frac{1}{2} \sin \alpha + \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \cos \alpha - \frac{1}{2} \sin \alpha - \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \cos \alpha] = 0.$$

Es findet somit durch drei um je  $120^\circ$  abtastende Ablesevorrichtungen gleichfalls eine strenge Elimination des Exzentrizitätsfehlers der Alhidade bereits in einer Kreislage statt.

Nunmehr soll noch untersucht werden, ob dies auch bei anderen – und bei welchen – ungeraden Anzahlen zutrifft. Wir setzen  $n$  im Vollkreis äquidistante Ablesevorrichtungen voraus und behalten analoge Bezeichnungweise bei, so ist:

$$\begin{array}{l} a_1' = a_1 - \rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin \alpha \\ a_2' = a_2 - \rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin \left( \alpha + \frac{360^\circ}{n} \right) \\ \dots \\ a_{n-1}' = a_{n-1} - \rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin \left[ \alpha + (n-2) \cdot \frac{360^\circ}{n} \right] \\ a_n' = a_n - \rho'' \cdot \frac{e}{r} \cdot \sin \left[ \alpha + (n-1) \cdot \frac{360^\circ}{n} \right] \end{array} \quad \left\| \begin{array}{l} \text{addiert und durch} \\ n \text{ dividiert:} \end{array} \right.$$

$$\frac{[a']}{n} - \frac{[a]}{n} = -\rho'' \cdot \frac{e}{nr} \cdot \left\{ \sin \alpha + \sin \left[ \alpha + \frac{360^\circ}{n} \right] + \sin \left[ \alpha + 2 \cdot \frac{360^\circ}{n} \right] + \dots + \sin \left[ \alpha + (n-2) \cdot \frac{360^\circ}{n} \right] + \sin \left[ \alpha + (n-1) \cdot \frac{360^\circ}{n} \right] \right\}$$

$$\Delta'' = -\rho'' \cdot \frac{e}{n \cdot r} \cdot \left\| \begin{array}{l} \sin \alpha \cdot \left[ 1 + \cos \frac{360^\circ}{n} + \cos 2 \cdot \frac{360^\circ}{n} + \dots + \right. \\ \quad \left. + \cos (n-2) \cdot \frac{360^\circ}{n} + \cos (n-1) \cdot \frac{360^\circ}{n} \right] + \\ \left. + \cos \alpha \cdot \left[ \sin \frac{360^\circ}{n} + \sin 2 \cdot \frac{360^\circ}{n} + \sin 3 \cdot \frac{360^\circ}{n} + \dots + \right. \right. \\ \quad \left. \left. + \sin (n-3) \cdot \frac{360^\circ}{n} + \sin (n-2) \cdot \frac{360^\circ}{n} + \sin (n-1) \cdot \frac{360^\circ}{n} \right] \right\|$$

Was die Summe der Sinusse anbelangt, ist zu beachten, daß sich deren Argumente paarweise auf  $360^\circ$  ergänzen, also je zwei Sinusse entgegengesetzt gleich sind und sich wegheben, so daß nur ein allfälliges Mittelglied übrigbleiben könnte; diesbezüglich ist zu beachten, daß der Fall: „ $n$  gerade“ infolge der Diametralität längst erledigt ist und jetzt nur der Fall: „ $n$  ungerade“ interessiert; dann ist aber  $n - 1$  und somit die Anzahl der Sinusglieder gerade, ein Mittelglied existiert nicht und die Sinussumme verschwindet. Hiemit vereinfacht sich der Ausdruck zu

$$\Delta'' = -\rho'' \cdot \frac{e \cdot \sin \alpha}{n \cdot r} \cdot \left[ \cos \frac{360^\circ}{n} + \cos 2 \cdot \frac{360^\circ}{n} + \cos 3 \cdot \frac{360^\circ}{n} + \dots + \cos (n-2) \cdot \frac{360^\circ}{n} + \cos (n-1) \cdot \frac{360^\circ}{n} + \cos n \cdot \frac{360^\circ}{n} \right],$$

worin berücksichtigt ist, daß:  $1 = \cos 360^\circ = \cos n \cdot \frac{360^\circ}{n}$  ist.

Soll nun eine Elimination des Exzentrizitätsfehlers stattfinden, so muß auch für eine endliche Exzentrizität  $e$  und für jede Lage  $\alpha$  der Alhidade der Betrag  $\Delta''$  verschwinden, also:

$$\sum_{k=1}^{k=n} \cos k \cdot \frac{360^\circ}{n} = 0 \text{ sein.}$$

Dies ist unsere Bedingung in ihrer ersten Form, dem analytischen Ausdruck. Eine Auflösung der komplizierten, transzendenten Gleichung explizite nach  $n$  und darauffolgende Determination, welche ungerade Zahlen die Gleichung befriedigen, ist ausgeschlossen. Glücklicherweise läßt sie noch andere Deutungen zu. Denkt man sich um den Ursprung eines ebenen, rechtwinkligen Koordinatensystems einen Kreis mit dem Radius 1 gezeichnet und auf diesem die Orte unserer  $n$  Ablesevorrichtungen derart aufgetragen, daß eine in den Schnittpunkt des Kreises mit der positiven  $x$ -Achse zu liegen kommt, so erkennt man, daß die obige Bedingung gleichbedeutend ist mit:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = \sum_1^n x = 0 \text{ oder in Worten:}$$

Die algebraische Summe der Abszissen aller Ableseorte muß gleich Null sein. Analog stellt die frühere Summe der Sinusse die algebraische Ordinatensumme vor und man erkennt in dieser geometrischen Deutung der Bedingung, daß die Sinussumme aus Gründen der Symmetrie bezüglich der  $x$ -Achse verschwinden mußte. Bezüglich der  $y$ -Achse besteht aber bei ungeradem  $n$  keine Symmetrie und es läßt daher auch die geometrische Bedingung  $\sum x = 0$  unmittelbar keine Entscheidung zu, bei welchen  $n$ -Ecken sie erfüllt ist.

In höchst eleganter Weise hingegen gibt die dritte Fassung unserer Bedingung, die statische Deutung, restlosen Aufschluß. Denkt man sich in jedem der  $n$  Eckpunkte je eine Kraft von der Größe 1 normal zur Zeichenebene angreifend, so stellt der Summenausdruck:

$$1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 + \dots + 1 \cdot x_n + 1 \cdot x_n = \sum_1^n x$$

nichts anderes als das statische Moment des Kräftesystems bezüglich der  $y$ -Achse vor. Die  $x$ -Achse als Symmetrieachse ist eine Schwerlinie; außerdem besitzt das reguläre  $n$ -Eck noch  $n - 1$  Symmetrieachsen, die zugleich Schwerlinien sind. Die Symmetrieachsen schneiden sich in einem Punkte, der beim regulären Polygon mit dem Mittelpunkt des Umkreises — also unserem Ursprung — zusammenfällt. Folglich ist der Ursprung Schwerpunkt des Kräftesystemes, die  $y$ -Achse auch eine Schwerlinie und als solche muß das auf sie bezogene statische Moment gleich Null sein.

Jedes reguläre Polygon erfüllt somit die verlangte Bedingung. Gleichzeitig gibt die statische Auslegung des Problem es ein Mittel zu weiterer Verallgemeinerung in die Hand. Denken wir uns  $n$  Ablesevorrichtungen in beliebiger Verteilung auf einem Kreise angeordnet, so bilden sie ein allgemeines Sehnens- $n$ -Eck, wobei  $n$  diesmal nach Belieben gerade oder ungerade



sein soll. Der Zentriwinkel zwischen der mit 1 und der mit  $k$  bezeichneten Ablesevorrichtung sei  $\omega_k$ ;  $\omega_1$  — obwohl gleich Null — sei der Gleichförmigkeit halber mitverwendet; die übrige Bezeichnungsweise wie früher. Man gelangt durch eine ganz analoge Entwicklung zu:

$$\Delta'' = -\rho'' \cdot \frac{e}{n \cdot r} \cdot \left\{ \sin \alpha \cdot \sum_{k=1}^{k=n} \cos \omega_k + \cos \alpha \cdot \sum_{k=1}^{k=n} \sin \omega_k \right\}.$$

Soll eine Elimination des Exzentrizitätsfehlers stattfinden, so müssen die zwei Bedingungen erfüllt sein:

$$\sum_1^n \cos \omega_k = 0 \quad \text{und} \quad \sum_1^n \sin \omega_k = 0.$$

Von den  $n$  Ablesevorrichtungen können  $n - 2$  (mit gewissen Einschränkungen) beliebig geeignet gewählt werden (natürlich nicht etwa alle ganz nahe beieinander gehäuft!) und die restlichen zwei aus den obigen Bedingungen derart bestimmt werden, daß sie den Fehler der  $n - 2$  gewählten kompensieren. Dies führt auf die goniometrische Bestimmungsgleichungen:

$$\cos x + \cos y = A$$

$$\sin x + \sin y = B,$$

worin  $x$  und  $y$  die beiden gesuchten Zentriwinkel sind.

Hiemit gelangt man zu dem allgemeinsten Satze:

„Fällt der Schwerpunkt des Systemes der gleich gewichtig gedachten Orte der Ablesevorrichtungen in die Drehachse, so findet eine Elimination des Exzentrizitätsfehlers der Alhidade bereits in einer Kreislage statt.“

## Beobachtungen über die Grundstückszusammenlegung in den Niederlanden.

Von Ing. Dr. HERMANN KALLBRUNNER, Agrar-Baurat.

Im allgemeinen ist die Kulturfläche in den Niederlanden vollkommen arrondiert. In der Regel, insbesondere im Westen und im Norden des Landes, also in den wohlhabenden Gegenden, liegen die Grundstücke rings um das Anwesen und werden geradelinig durch Straßen und Kanäle, selten durch Grenzen auf dem festen Lande begrenzt. Das neu gewonnene Land wird selbstverständlich nur in arrondierten und geradelinig begrenzten, von geradelinig geführten Straßen und Kanälen berührten bzw. durchzogenen Landgütern abgegeben. Auch die Teilungen von Gütern werden stets geradelinig vorgenommen, und zwar grundsätzlich so, daß die neu entstandenen Güter vollkommen arrondiert sind.

Im Süden und Osten des Königreiches, also in den ärmeren Gegenden, überwiegt die Gemengelage, ja sie erreicht vielfach Formen, die noch schlimmer sind wie die diesbezüglich schlechtesten Österreichs. Die Grundstückzerstückelung ist in den Gegenden auf dem Sandboden stärker wie auf dem Moorboden, denn der letztere muß, so wird diese Tatsache erklärt, mit Gespannen bearbeitet werden; der Sandboden kann aber auch mit der Schaufel umgestochen werden. Deshalb nimmt man Grundstückteilungen im Moorgebiet nur solange

vor, solange das Anwesen noch groß genug ist, um ein Paar Pferde zu beschäftigen. (Zugochsen und -kühe werden nicht verwendet. Das Ausleihen von Gespannen scheint nirgends üblich zu sein.) Die Folge der weitgehenden Grundstückersplitterung ist ein Zurückgehen der Erträge des Bodens und der Leistungsfähigkeit der Wirtschaften, scheinbar auch der Tüchtigkeit und der Intelligenz der Bevölkerung, die im auffallenden Gegensatz zu der hervorragenden Intelligenz und Leistungsfähigkeit der Bewohner der arrondierten — meist freilich auch fruchtbareren — Gebiete steht. Es dürfte kaum ein Zufall sein, daß die größte Grundstückersplitterung wohl die Gegend Staphorst in der Provinz Drenthe aufzuweisen hat, deren Bewohner als die „Schildbürger“ Hollands gelten. Hier entstand die Bodenersplitterung durch fortgesetzte Teilungen der Parzellen, erst der Länge nach und später auch noch durch mehrfache Zwischenteilungen, so daß die Besitzverteilung heute folgendes Bild ergibt:

1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
5	6	7	8	5	6	7	8	5	6
9	10	11	12	9	10	11	12	9	10
13	14	15	16	13	14	15	16	13	14

Man nimmt an, daß sich in den am meisten durch die Grundstückersplitterung geschädigten Provinzen Oberyssel, Drenthe und Limburg zirka 37% des Landes in Gemengelage befinden.

Die Bestrebungen, diesen Zustand zu verbessern, sind verhältnismäßig sehr jung: Erst seit dem Jahre 1910 bemüht man sich, Grundstückzusammenlegungen durchzuführen, ohne jedoch bisher nennenswerte Erfolge erreicht zu haben. Die Ursachen dürften die folgenden sein: 1. Der Holländer ist sehr konservativ. In einzelnen Gegenden sieht man die Grundstückverteilung als einen von Gott gewollten Zustand an, den der Mensch nicht ändern darf. 2. Die Regierung unterschätzt die Bedeutung der Zusammenlegung und lehnt es grundsätzlich ab, energischer in das Wirtschaftsleben der Landwirte einzugreifen. Sie hilft, wo sie gerufen wird, indem sie Fachleute zur Verfügung stellt, unterläßt es aber, die Freiheit des Besitzes anzutasten.

Die Zusammenlegung ist teils eine vollkommen freie, teils ist sie auf gesetzlicher Grundlage aufgebaut.

Freiwillige Zusammenlegungen wurden bisher nur in sehr bescheidenem Umfange durchgeführt. Die Ergebnisse müssen vom wirtschaftlichen Standpunkte als sehr gut bezeichnet werden. In der Gemeinde Ballumer verteilte sich der 127947 *ha* umfassende Besitz eines „größeren“ Landwirtes vor der Zusammenlegung auf 269 Parzellen. Nach derselben besaß er nur mehr fünf. Ein kleinerer Besitzer hatte seine 15293 *ha* auf 35 Parzellen verteilt. Heute besitzt er sie in zwei Stücken. Der Hauptweg hat eine Breite von 12 Metern, minder wichtige Wege sind 9 Meter breit. Bemerkenswert ist, daß die Parzellen teilweise nur an einer Seite an Wege und an drei an fremde Grundstücke stoßen, was jedenfalls den Wert der Zusammenlegung vermindert. Die Übergabe fand im Jahre 1915 nach zweijähriger Arbeitszeit statt.

Die Durchführung der Zusammenlegung, die nach deutschem Vorbild aufgebaut wurde, geschah durch die Heidekultivierungsgesellschaft in Utrecht (Heidematschappij), einem auf Gewinn berechneten Unternehmen, das für die Urbarmachung bisher ödliegenden Landes Vorbildliches leistet.

Die Zusammenlegung auf gesetzlicher Grundlage wurde bisher in Holland noch nirgends durchgeführt. Das Gesetz wurde am 31. Oktober 1924 beschlossen und wurde im Staatsblad Nr. 481 veröffentlicht. Die wichtigsten Bestimmungen sind: Die Zusammenlegung wird dort durchgeführt, wo die Mehrzahl der Besitzer, welche mehr als die Hälfte des zur Zusammenlegung in Aussicht genommenen Gebietes besitzt, einen Antrag stellt. Die Durchführung der Zusammenlegung erfolgt unter Aufsicht einer staatlichen Kommission (deren Kosten vom Reich getragen werden) durch die genannte Gesellschaft. Diese besteht aus Landwirten, Technikern und einem Juristen. Die vorbereitenden Kosten des Verfahrens werden vom Reiche getragen. Die wesentlichsten anderen Bestimmungen stimmen mit den preußischen überein.

## **Die Hegershoff-Heydeschen photogrammetrischen Instrumente.**

Von Ing. Dr. HANS WODERA.

Am 22. März d. J. hielt im Zeichensaal des Hofrates Doležal an der Wiener Technik Professor Dr. Hegershoff einen Vortrag über „Charakteristische Einzelheiten im optischen und mechanischen Aufbau neuer Dresdner Geräte“, der mit großem Interesse und lebhaftem Beifall aufgenommen wurde. Der Vortragende führte folgendes aus:

Moderne Auswertegeräte bieten in mechanischer und optischer Beziehung vielerlei Bemerkenswertes. Gerade die optischen Elemente aber unterscheiden die einzelnen Auswertegeräte grundlegend von einander.

Das Ziel aller Universal-Auswertegeräte ist die kontinuierliche, automatische Auswertung von Stereobildpaaren mit beliebig gerichteten Achsen. Zugrunde liegt allen das sogenannte Porrosche oder Koppesche Prinzip: von einem Bildpunkt ausgehende Strahlen treten, wenn Bildweite und Brennweite gleich sind, aus dem Objektiv in derselben Richtung aus, in der sie bei der Aufnahme durch das Objektiv eingetreten sind.

Das Bildpaar wird in zwei Bildträger gespannt, die dieselben Neigungen erhalten, wie sie die Kammern bei der Aufnahme hatten. Dann werden mittels eines Doppelfernrohres die Zielungen eingestellt. Dabei kann der Bildträger ruhig bleiben, während die Fernrohre beliebig im Raume beweglich sind. Diese Anordnung gibt aber zu optischen Komplikationen Anlaß. Auch die Abänderung, daß die Raumbewegungen auf Kamera und Fernrohre verteilt werden, ergibt noch optische Schwierigkeiten. Überwunden werden diese aber durch Einführung eines periskopartigen Doppelfernrohres mit drehbaren Spiegelsystemen vor den Objektiven; damit erreicht man, daß das Augenpaar ruhig bleiben kann.

Bei dem neuen Aerokartographen, der eine größte Höhe von 1,80 m hat, eine Grundfläche von etwas über 1 m<sup>2</sup> besitzt, ist diese Anordnung verwirklicht. Zur Einstellung eines Bildpunktes wird der Bildträger gedreht (ergibt den Horizontalwinkel). Das Prismensystem liefert den Vertikalwinkel.

Die Einstellung der Winkel geschieht mit Hilfe der sogenannten „Raumlenker“. Sie stehen in Verbindung mit der Stehachse des Bildträgers und durch einen hebelartigen Fortsatz, der an den Ringansatz eines entlang der Stehachse gleitenden Zwischenkörpers als Verbindung zum Spiegelsystem stößt, wird die Korrespondenz der Lagenänderung von Bildträger bzw. Prismensystem und Raumlenker erzielt. Die Raumlenker sind mit dem Zeichenstift starr verbunden.

Die Antriebsspindeln — für Vor- und Rückwärtsbewegung, Auf- und Niederbewegung — sind parallel angeordnet.

Dies ist von besonderer Bedeutung für die Auswertung von Luftsenkrechtaufnahmen, da durch bloße Umkuppelung des Bleistiftes auch solche Aufnahmen ausgewertet werden können.

Die besonderen Schwierigkeiten bei Auswertung von Luftaufnahmen, hervorgerufen durch Bildweitenänderung, Nichtanliegen der Platten am Markenrahmen usw., darin ausgedrückt, daß die normalen Hauptkonstanten nicht mehr brauchbar sind, werden behoben durch Verwendung der Öffnungswinkel nach den Marken bzw. dem Schnittpunkt der Markenverbindungslinien als wirklichen Konstanten.

Die Platten brauchen dann nur so eingelegt werden, daß die Marken bzw. Schnittpunkte wieder unter dem gleichen Winkel erscheinen.

#### Besprechung der Fernrohroptik an der Hand eines Schemas.

Ein Hauptbestreben liegt darin, die Fehler, die durch den Strahlengang im System bei der Auswertung auftreten, für die Präzision der Auswertung einflußlos zu machen. Dies wird erreicht durch die Anbringung der Meßmarke vor dem Störungsbereich des Strahlenganges und durch eine feste Verbindung mit der zur Fokussierung dienenden Linse.

Einzelheiten: Doppelprisma zur Bildaufrichtung, zwangsläufig und von Hand aus zu verstellen. Dieses letztere zu dem Zweck, um den Stereoeffekt auch bei einem Plattenpaar erzielen zu können, wo die beiden Bilder nicht in gleicher Höhenlage aufgenommen wurden. Professor Doležal hat nachgewiesen, daß man bei solchen Bildern in Stereokomparator durch eine Drehung der Platten den Stereoeffekt erhalten kann. Durch handläufige Bewegung des Doppelprismas werden nun hier, da eine Drehung der Platten nicht möglich ist, die Bilder entsprechend gerichtet, um diesen Effekt zu erreichen.

Überdies besteht die Einrichtung, um nicht nur normal (vom rechten Auge zum rechten Bildträger, vom linken Auge zum linken Bildträger), sondern auch mit gekreuztem Strahlengang zu beobachten.

Überdies besitzt das Fernrohr eine Einrichtung zum Wechsel der Vergrößerung; dies ist für Luftaufnahmen besonders notwendig, da es ja leicht

eintreten kann, daß zusammengehörige Aufnahmen verschiedene Maßstäbe aufweisen (Flughöhenunterschiede).

Das Okular erlaubt nicht nur den horizontalen, sondern auch den vertikalen Augenabstand des Beobachters einzustellen. Die Voraussetzung für gute Beobachtung, für das Zusammenfallen der Austrittspupillen des Doppelfernrohres und der Pupillen des Beobachters wird damit gegeben.

### Besprechung einiger neuer Instrumente und Erfahrungen der Firma Heyde, Dresden.

1. Neuer Stereokomperator: mit Doppelprismen, um den Plattenbildern zu einander die gleiche Neigung geben zu können, wie sie die Aufnahmbasis im Raume hatte; Erhöhung des Stereoeffektes.

2. Stereoautotachygraph: mit entfernungsmessendem Doppelfernrohr.

3. Doppelkamera für Luftaufnahmen.

Diese kann Verwendung finden für topographische Aufnahmen, wo nur ein weitmaschiges trigonometrisches Netz vorhanden ist. Die aufeinanderfolgenden Aufnahmen überdecken einander, die Orientierung der ersten Aufnahme erfolgt nach drei trigonometrischen Punkten, die der folgenden zu einander auf Grund der Konstanten der Doppelkammern und den Ablesungen am Zeichengerät (ungünstige Fehlerfortpflanzung).

Ihr gegenüber bietet die Verwendung der sogenannten Stereumschaltung besondere Vorteile. Die Umschaltung besteht darin, daß eine Platte, die in aufeinanderfolgenden Aufnahmen sowohl als rechte wie als linke Stereoplatte auftreten muß, bei der Auswertung im Bildträger, in den sie für die Auswertung des ersten Paares eingelegt wurde, bleibt und der Strahlengang kreuzend gestellt wird.

Dadurch werden die Fehler, die beim Ablesen und Wiedereinstellen der Orientierungselemente sonst gemacht wurden, ausgeschaltet.

Das Verfahren mit der Stereumschaltung wurde in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bei topographischen Aufnahmen durch die amerikanischen Vermessungsbehörden ausprobt und hat dort wie neuerdings auch anderwärts günstige Resultate ergeben.

Bezüglich der Verwendung von Filmen bei Stereoaufnahmen ergibt sich nach wissenschaftlichen Untersuchungen eines bei der Firma Görz hergestellten Filmes eine regelmäßige Kontraktion von 0,17% und eine unregelmäßige von 0,01%; die erstere ist ohne Bedeutung, da sie bloß eine gleichmäßige Änderung des Bildmaßstabes hervorruft; die letztere ist ausschlaggebend, aber bei dem geringen Werte von 0,01% sind die Filme für Vermessungszwecke verwendbar; diese Feststellung ist für die Verwendung von Filmen für topographische Aufnahmen insbesondere in Kolonialgebieten von besonderer Bedeutung.

Große Aufmerksamkeit ist der Anpressung des Filmes an den vorderen Rahmen während der Aufnahme zu schenken. Hierzu gibt es verschiedene Mittel, z. B. Druckluft oder die Vorlagerung einer Glasplatte mit eingeritztem Hauptpunkt (Verfahren nach Meßter).

Schließlich werden Einzelheiten der Aufnahmekammer besprochen, und

zwar der Abtrift- und der Überdeckungsregler. Bei letzterem wird das in der Kinoptik verwendete Prinzip des optischen Ausgleiches herangezogen und hier in der Form verwendet, daß das Bild des Aufnahmegebietes gegen ein festes Fadenkreuz ruhend erscheint.

---

## Literaturbericht.

### 1. Bücherbesprechung.

Bibliotheks-Nr. 703. Friedrich Hopfner - Wien: *Mathematische Grundlagen zu einer astronomischen Theorie der Klimaschwankungen*. (Von der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen“ preisgekrönte Schrift.) Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1927. 268 S.

Der Verfasser behandelt das Problem der täglichen und jahreszeitlichen solaren Einstrahlung. Zu diesem Behufe wird der Begriff der mittleren Wärmemenge einer eingehenden Besprechung unterzogen und gezeigt, daß verschiedene mathematische Formulierungen dieses Begriffes möglich sind. Zwei Strahlungsfunktionen als mathematische Repräsentanten des Begriffes der mittleren Wärmemenge bilden für die weiteren Entwicklungen den Ausgangspunkt, die durch die Zerlegung der Strahlungsfunktionen in Bestandteile und durch die zwischen diesen bestehenden Relationen vereinfacht werden. Das Ergebnis der Entwicklung sind Fouriersche Reihen, die mit der mittleren Länge der Erde fortschreiten und deren Koeffizienten Funktionen der Schiefe und der Erdbahnelemente sind. Hiedurch sind die Grundlagen für eine umfassende Untersuchung solarer Klimaschwankungen gegeben. Der Verlauf der solaren Einstrahlung auf den verschiedenen Breitenkreisen der Erde während des Jahres und während einzelner Tage sowie die Verteilung der verschiedenen klimatischen Zonen und ihre Abhängigkeit von den terrestrischen Konstanten wird untersucht. Bemerkenswert, weil neu, ist das Ergebnis, daß für gewisse Werte der Schiefe, der Erdbahnexzentrizität und des Erdbahnerperiels die äquatorale Zone auf einer der beiden Halbkugeln völlig verschwinden kann, so daß auf dieser Halbkugel die Zone des gemäßigten Typus bis zum Äquator herabreicht.

Der Verfasser hat in dieser für die Theorie der Klimaschwankungen grundlegenden Arbeit, die bestehende Theorie auf streng mathematische Grundlagen gestellt, sie ausgebaut und verschärft. Er liefert dadurch alle Hilfsmittel, um nunmehr die Abhängigkeit der täglichen und jahreszeitlichen Einstrahlung der Sonne von der Schiefe der Ekliptik und den Erdbahnelementen darstellen zu können. Welche Wertung dieser Schrift zukommt, erhellt wohl ohne weiteres aus der Tatsache, daß eine mathematische Gesellschaft des Auslandes, „Die Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen“, dieses Werk durch Verleihung des „Seegenpreises“ ausgezeichnet hat. L.

---

### 2. Zeitschriftenschau.

#### Allgemeine Vermessungsnachrichten.

- Nr. 18. Hellwig: Grundstücksbewertungen, insbesondere im Rhein.-Westf. Industriegebiete. (Schluß.) — Lüdemann: Über einige optische Vorrichtungen zur Beobachtung der Libellenblase bei Nivellierinstrumenten.
- Nr. 19. Lips: Einschneiden für zwei Punkte. (Trig. Form. 9.) — Schulze: Bemerkungen zu dem Aufsätze: „Pythagoras- und Kreiskleinpunkt-Berechnungen mittels Rechenschieber“. Von Vermessungsrat Dürr.

- Nr. 20. Herrmann: Welche Genauigkeitsforderung müssen An- und Abschlußrichtung in dem gestreckten, gleichseitigen, in den Winkeln und in den Koordinaten ausgeglichenen Polygonzug erfüllen? — Lips: Einschneiden für zwei Punkte. (Trig. Form. 9.) (1. Fortsetzung.)
- Nr. 21. Lips: Einschneiden für zwei Punkte. (Trig. Form. 9.) (2. Fortsetzung.) — Osten: Die Tätigkeit des Service Géographique de l'Armée, Paris, auf Grund seiner neuesten Veröffentlichungen.
- Nr. 22. Schmiedebach: Der Wertbegriff in Wissenschaft, Gesetzgebung und Rechtsprechung.
- Nr. 23. Kraemer: Ergänzung der terrestrischen Triangulation mit Hilfe von Luftmeßbildern.
- Nr. 24. Czerwatzky: Rückwärtseinschneiden. — Wimmer: Richtlinien für die Flächeninhaltsberechnung.

#### Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik.

- Nr. 5. Sprecher: Einfachste Absteckung von Straßenkurven.
- Nr. 6. Baeschlin: Einführung in die Vektorrechnung und die vektorielle Ausgleichung. — Bock: Ein logarithmischer Rechenschieber für Kanalisation und Wasserversorgung.

#### Zeitschrift für Instrumentenkunde.

5. Heft. Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1927. (Fortsetzung.) — Devik: Einige Neukonstruktionen meteorologischer Instrumente. — Fuß: Über das von Herrn Tetens vorgeschlagene Achsensystem für Ballon-Theodolite. — Böttcher: Beitrag zur Entwicklung von Dehnungsmessern kleiner Meßlänge. (Fortsetzung.)
6. Heft. Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1927. (Schluß.) — Lau: Entladungsrohr für photometrische Messungen, insbesondere im Ultraviolett. — Böttcher: Beitrag zur Entwicklung von Dehnungsmessern kleiner Meßlänge. (Schluß.) — John: Zur Normalisierung im Mikroskopbau. — Albrecht: Zum Gedächtnis Eduard Duncers.

#### Zeitschrift für Vermessungswesen.

- Heft 9. Schmidt: Über die gegenseitige Orientierung von Flugaufnahmen mittels gnomonischer Projektion. (Fortsetzung.) — Rothkegel: Arbeitsmethoden der Reichsfinanzverwaltung für die Veranlagung des landwirtschaftlichen Vermögens.
- Heft 10. Schulte: Das Dreiecksnetz der Stadt Höchst a. Main. — Fennel: Neuerungen an Nonien-Theodoliten. — Riedner: Altdeutsches Vermarkungs- und Vermessungswesen. — Saar: Kann ein bebautes Grundstück ideell oder nur real nach einer vorhandenen Scheidemauer abgeteilt werden?
- Heft 11. Schmidt: Über die gegenseitige Orientierung von Flugaufnahmen mittels gnomonischer Projektion. (Schluß.) — Deubel: Wie ist es um die Unterhaltung der im Umlegungsverfahren begründeten gemeinschaftlichen Anlagen bestellt?
- Heft 12. Liebitzky: Der räumliche und der sphärische Rückwärtseinschnitt. — Bölefahr: Stand und Aufgaben unserer landwirtschaftlichen Siedlung.

### 3. Bibliothek des Vereines.

Dr. F. Hopfner: Mathematische Grundlagen zu einer astronomischen Theorie der Klimaschwankungen, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1927.

Dr. H. v. Sanden: Mathematisches Praktikum I, Teubner, Leipzig 1927.

## Vereins-, Gewerkschafts- und Personalnachrichten.

### 1. Vereinsnachrichten.

#### Obervermessungsrat d. R. Ing. Karl Schwab †.

Am 13. März d. J. schloß Obervermessungsrat Ing. Karl Schwab seine Augen zur ewigen Ruhe. Eine Herzlähmung hat ihn seiner Familie unverhofft und viel zu früh entrissen. Er wurde am 4. September 1874 in Wien als der einzige Sohn einer Offiziersfamilie geboren, besuchte die Realschule und sodann die Maschinenbauabteilung an der Technischen Hochschule in Wien. 1897 erhielt er eine Anstellung bei der Nordbahn und wurde der Werkstätte Böhmisch-Leipa zugeteilt. Schon nach einem halben Jahre trat er, seiner Sehnsucht, in der freien Natur arbeiten zu dürfen, folgend, zum Kataster über. Er bekam den Leiterposten bei der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters in Korneuburg, den er bis zu seiner im Jahre 1924 erfolgten Pensionierung bekleidete. Den Weltkrieg machte er 1915 bis 1918 an der russischen und rumänischen Front mit, wobei er sich wiederholt auszeichnete. Die vielen Strapazen und Entbehrungen hatten den sonst so kräftigen Mann derart geschwächt, daß er nach Schluß des Krieges mit einem schweren Herzleiden in die Heimat zurückkehrte. Die großen Rückstände, die sich während seiner durch den Krieg bedingten Abwesenheit in seinem Vermessungsbezirke angehäuften hatten, zwangen ihn, statt für die Wiederherstellung seiner Gesundheit zu sorgen, sich mit allen Kräften seinem Dienst zu widmen. Dadurch verschlechterte sich sein Gesundheitszustand immer mehr, so daß er bereits 1924 in den Ruhestand treten mußte.

Ing. Schwab war ein edelgesinnter und durchaus vornehmer Charakter, ein Mann voll eiserner Energie und Pflichtgefühl. Sein offener Blick, sein mannhaftes, treudeutsches Wesen sowie seine hervorragende Unterhaltungsgabe machten ihn überall beliebt und sichern ihm ein bleibendes Andenken. Dies kam durch die große Beteiligung an seinem Begräbnisse zum Ausdruck, sowohl von seiten seiner Kollegen, der Beamtschaft und der Vertreter der Stadtgemeinde Korneuburg als auch der Bevölkerung aller Kreise sowie der zahlreichen persönlichen Freunde. Nun ruht er aus, allem Erdenleid entrückt, im Heldenfriedhof zu Korneuburg. Lieber Freund und Kollege, ruhe in Frieden! *Ing. Kürzinger.*

### 2. Gewerkschaftsnachrichten.

**Todesfall.** Am 13. Mai 1928 starb in Neutitschein in Mähren Herr Wilhelm Gromann, der Vater des Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Ing. Alfred Gromann.

Der Verstorbene, welcher knapp vor der Vollendung des 93. Lebensjahres stand, war Altbürgermeister und Ehrenbürger der Stadt Neutitschein und Ehrenbürger der Städte Mährisch-Ostrau und Leipnik. Die feierliche Beisetzung fand in Neutitschein statt. Unter den zahlreichen Trauergästen waren als Vertreter des Bundesministeriums für Handel und Verkehr Hofrat Dr. Max Böhm, als Vertreter der Beamten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Hofrat Ing. Franz Winter und als Vertreter der Gewerkschaft der Geometer im österreichischen Bundesdienste der Obmann Ing. Emil Hermann erschienen.

### 3. Personalnachrichten.

**Ernennung.** Der Bundespräsident hat den Privat- und Honorarprofessoren an der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn, Staatsgewerbeschulprofessor Ing. Dr. techn. Karl Zaar zum o. ö. Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Graz ernannt.

**Neuaufnahmen.** Als Vertragsangestellte wurden neu aufgenommen: Ing. Theodor Braun und Karl Laiter.

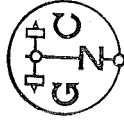
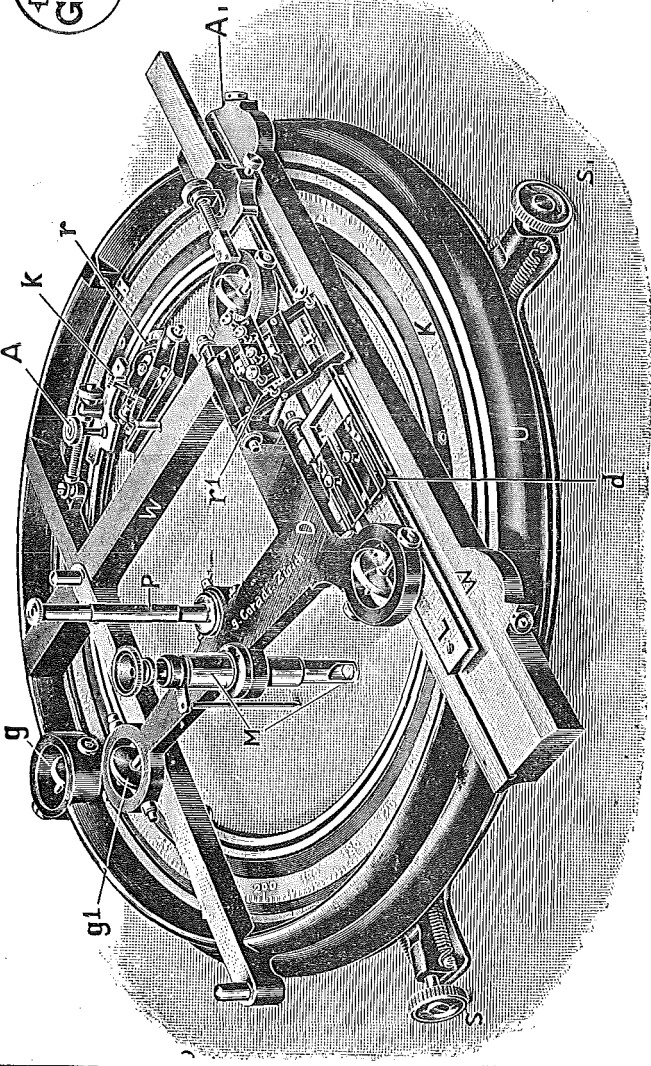


# G. Coradi, math.-mech. Institut, Zürich 6

Grand Prix Paris 1900

Telegramm-Adresse: „Coradije Zürich“

Grand Prix St. Louis 1904



empfiehlt als Spezialitäten  
seine rühmlichst bekannten

- Präzisions-Pantographen
- Roll-Planimeter
- Scheiben-Rollplanimeter
- Scheiben-Planimeter
- Kompensations-Planimeter
- Lineal-Planimeter
- Koordinatographen
- Detail-Koordinatographen
- Polar-Koordinatographen
- Koordinaten-Ermittler
- Kurvimeter usw.

Katalog gratis und franko.

Alle Instrumente, welche aus meinem Institut stammen, tragen meine volle Firma „G. CORADI, ZÜRICH“ und die Fabrikationsnummer. . . . . Nur eigene Konstruktionen, keine Nachahmungen.

# Karthographisches

früher

## Militärgeographisches Institut in Wien

== VIII., Krotenthallergasse Nr. 3 ==

Verkaufsort: VIII., Skodagasse Nr. 6

---

### Landkarten

für Reise und Verkehr, Touristik,  
Land- u. Forstwirtschaft, Wissenschaft,  
Schule, Industrie und sonstige Zwecke.

Besondere Anfertigung von Karten aller Maßstäbe in allen Sprachen.

Der Bezug der Karten kann unmittelbar vom  
Institute oder durch jede Buchhandlung erfolgen.

#### Hauptvertriebsstellen:

Graz: Universitätsbuchhandlung Leuschner & Lubensky

Linz: Buchhandlung Fidelis Steurer

Salzburg: Buchhandlung Eduard Höllrigl vorm. Herm. Kerber

Innsbruck: Wagnersche Universitätsbuchhandlung

Klagenfurt: Buchhandlung Ferd. Kleinmayr

Berlin: NW 7, R. Eisenschmidt, Verlagsbuchhandlung

Bern: Geographischer Kartenverlag Kümmerly u. Frey

Agram: „Globus“ Pelta i Drug, Samostanska ul. 2a

Brünn: Carl Winitzer, Masarykstraße 3—5

Lemberg: Bernarda Polonieckiego, Księgarnia Polska

Wien: Verlagsbuchhandlung R. Lechner (Wilh. Müller)

Wien: Sortiment der Osterr. Staatsdruckerei

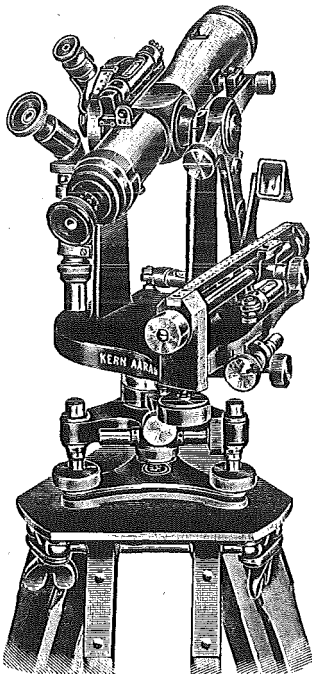
Wien: Buchhandlung Karl Schmelzer.

# Kontakt- Tachymeter Kern *Kern* AARAU

✚ Pat. 118.996, D. R. P. 449.148

Erster selbstreduzierender Theodolit mit durchschlagbarem Fernrohr. Prozentteilung horizontal angeordnet.

Eliminierung der Additionskonstante  
Größte Stabilität



**Höchste Leistungsfähigkeit und  
infolgedessen größte Wirtschaftlichkeit.**

Das Instrument kann auch für die Doppelbild-Tachymetrie ausgerüstet werden und ist dann diejenige glückliche Instrumentenkombination, welche dem damit ausgerüsteten Geometer oder Ingenieur erlaubt, alle vorkommenden polygonometrischen und tachymetrischen Arbeiten zweckmäßig und rationell auszuführen.

Verlangen Sie Spezialprospekt „J 48“

**KERN & C<sup>IE</sup>, A.-G., AARAU (Schweiz)**

**Generalvertretung:**

Ing. Carl Möckli, Wien, V/2, Kriehubergasse 10, Telephon 50-3-66.

# JOHANN KNELL

Gegründet 1848

**Buchbinderei**

Gegründet 1848

**WIEN, VII., SIGMUNDGASSE Nr. 12**

**Fernruf: B 31-9-34**

## Einbände

von Zeitschriften, Geschäftsbüchern, Werken,  
Golddruck- und Prägearbeiten sowie in das  
Fach einschlagende Arbeiten werden solid  
:: ausgeführt und billigst berechnet ::

Herstellung von Einbanddecken zur

„Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen“

Lieferant des Katastral-Mappen-Archivs und  
des Bundesamtes für Eich- u. Vermessungswesen

Zu verkaufen:

**2 Boussolen-Instrumente**

Ablesung 2'

Zusammenlegbare Stative

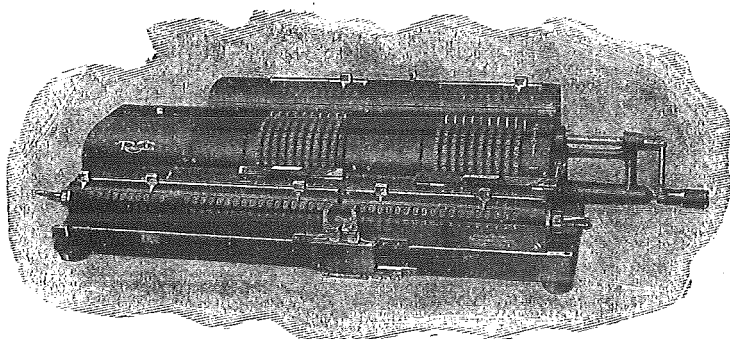
**Preis je 250 Schilling**

Näheres: M.-Archiv, Vordere Zollamtsstraße 2.

# Triumphator-Rechenmaschine

Für wissenschaftliche Zwecke.

Im Vermessungswesen langjährig bevorzugt und glänzend begutachtet.



## Spezialmodell P-Duplex

2×10 Einstellhebel; 2×18 Stellen im Resultatwerk; 10 Stellen im Umdrehungszählwerk; Maße 43×13×12 cm; Gewicht ca. 19 kg.

Die außerordentlich vorteilhafte Konstruktion, durch welche die Verbindung zweier Maschinen hergestellt wurde, ermöglicht die gleichzeitige Ausführung einander entgegengesetzten Rechnungsarbeiten.

Besonders sind die Leistungen bei Koordinatenrechnungen unübertrefflich, da Ordinaten und Abszissen gleichzeitig und ohne Zuhilfenahme von Tafeln reziproker Zahlen berechnet werden können.

==== Normal-Modelle in den verschiedensten Kapazitäten stets lagernd. ====

Auskunft und unverbindliche Vorführung bereitwilligst durch die

## Kontor-Einrichtungs-Gesellschaft

Fernsprecher 81-62, 60-61

Wien, I., Eschenbachgasse 9-11.

Fernsprecher 81-62, 60-61

# Zu verkaufen:

## Ein Theodolit (Starke & Kammerer)

Tellerstativ, Ablosung 1'

**ohne Stativ** (kann beschafft werden).

Preis 250 Schilling.

Näheres: M.-Archiv, Vordere Zollamtsstraße 3.

Optiker  
**Alois**  
**Oppenheimer**  
**Wien I.**

Kärntnerstraße 55 (Hotel Bristol)

Kärntnerstraße 31 (Hotel Erzherzog Karl)

**Prismenfeldstecher 6mal 30 . S 140'—**

**Prismenfeldstecher 8mal 30 . S 140'—**

**Prismenfeldstecher 12mal 45 . S 270'—**

Lieferant des  
Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen!!  
Prismenfeldstecher und Galliläische Feldstecher  
eigener Marke sowie sämtlicher Weltmarken zu  
Original-Fabrikspreisen!

Auf unsere Spezialmodelle gewähren wir an Geo-  
meter und technische Beamte einen Sonderrabatt  
von 10%. Postversand per Nachnahme.

# **ORIGINAL-ODHNER**

die vorzügliche schwedische Rechenmaschine

spart

**ARBEIT**  
**ZEIT** und  
**GELD**

Leicht transportabel! Einfache Handhabung! Kleine, handliche Form!  
Verlangen Sie Prospekte und kostenlose, unverbindliche Vorführung:

**Original-ODHNER-Rechenmaschinen-Vertriebs-Ges. m. b. H.**

WIEN, VI., THEOBALDGASSE 19, TELEPHON B 27-0-45.

Reserviert

# Neuhöfer & Sohn A. G.

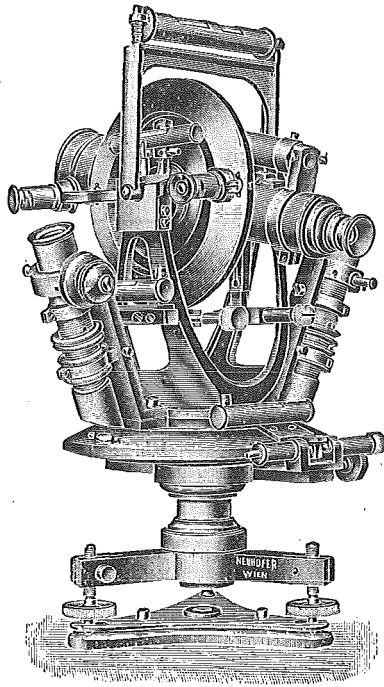
für geodätische Instrumente und Feinmechanik

Wien, V., Hartmanngasse Nr. 5

Telephone A 55-4-40, A 55-4-41.

Telegramme: Neuhöferwerk Wien.

Theodolite



Tachymeter

Nivellier-

Boussolen-

Instrumente.

Neu! Universal-Skizzier-Dreieck und Kreistransporteur  
nach Vermessungsrat Ing. Nagler.

Reparaturen jeder Art      Illustrierte Prospekte

Bei Bestellungen und Korrespondenzen an die hier inserierenden Firmen bitten wir,  
sich immer auch auf unsere Zeitschrift berufen zu wollen.