

71. Jahrgang. Stuttgart, 15. August 1942. Heft 8.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

herausgegeben vom

**Deutschen Verein für Vermessungswesen (DVW.) E. V.**

im Nationalsozialistischen Bund Deutscher Technik.

Hauptschriftleiter i. N.

Professor Dr. Dr.-Ing e. h. **O. Eggert**, Berlin-Dahlem, Ehrenbergstraße 21

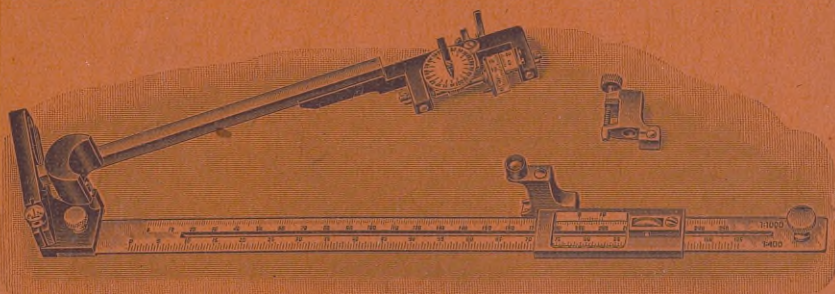
Geschäftsstelle des Deutschen Vereins für Vermessungswesen, e.V.:  
Berlin-Charlottenburg 2, Grolmanstr. 32/33. Postscheckkonto Berlin Nr. 76323.

Expedition und Verlag von **Konrad Wittwer** in Stuttgart 1, Postfach 147,  
Postscheckkonto Nr. 382, Bankkonto: Deutsche Bank Filiale Stuttgart.

Jahres-Bezugspreis (12 Hefte) Reichsmark 20.—.

**Inhalt:** Regierungsdirektor Ing. Franz Winter 65 Jahre alt. — **Wissenschaftliche Abhandlungen:** Hristow, Das Wesen der Gauß-Krügerschen Koordinaten. — Pinkwart, Nochmals die Bestimmung einer Geraden aus den gemessenen Koordinaten ihrer Punkte. — Blakwill, Ein Beitrag zur Berechnung der Hypotenuse mit Hilfe des Rechenschiebers. — Kästner, Die Koordinaten des Reichsfestpunktfeldes. — Unger, Die vermessungstechnischen Laufbahnen (Schluß). — **Kleine Beiträge.** — **Gesetze, Verordnungen und Erlasse.** — **Mitteilungen des DVW.**

## A. OTT Kempten im Allgäu



Auftragapparat (Polarkoordinatograph)

**Kartiergeräte** für polare und rechtwinklige Koordinaten

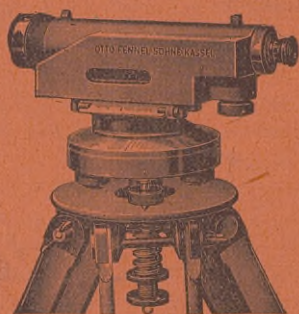
**Planimeter, Pantographen**  
**Wassermeßflügel, Schreibpegel**

Verlangen Sie Druckschriften.

# FENNEL

## Ingenieur-Nivellier C 6

Ableseung der Lattenteilung und Koinzidenz-Beobachtung der Blasenenden der Libelle im Blickfeld des Fernrohrs. Fernrohrkörper und Libellengehäuse aus einem Stück durch Kippschraube gegen die Vertikalachse verstellbar.



### Blickfeld des Fernrohrs:

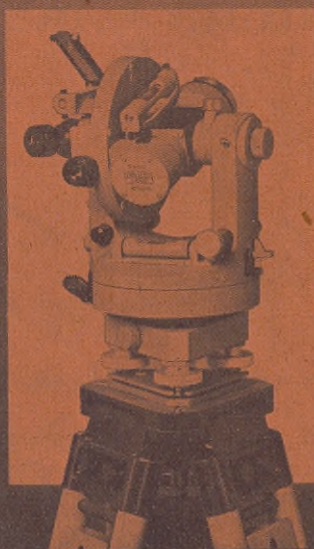


Fernrohröffnung	3,6 cm
Länge	23,5 cm
Vergrößerung	27 ×
Libellenempfindlichkeit	25''

Dies Instrument wird auch mit **Horizontalkreis** (Kat. Nr. C. 7) und mit Gefällemeßschraube als **Nivellier-Tachymeter** (Kat. Nr. C 8) gefertigt.

## OTTO FENNEL SÖHNE, Kassel 2

Werkstätten für geodätische Instrumente / Seit 1851 / Telegrammwort: Fennelos



## ZEISS GEODÄTISCHE INSTRUMENTE

*für  
kriegswichtigen  
Einsatz*

BERLIN · KÖLN



HAMBURG · WIEN

# Anzeigenteil

## zur Zeitschrift für Vermessungswesen.

Für Ziffer-Anzeigen wird eine von dem Auftraggeber zu entrichtende Kennwortgebühr mit RM. —50 in Anrechnung gebracht. Schluß d. Anzeigen-Aannahme am 9. jedes Monats.

71. Jahrgang.

Heft 8.

15. August 1942.

Anzeigen- u. Beilagenpreise: Bekanntmachungen, Stellengesuche und -Angebote etc., sowie ständige Anzeigen und Beilagen nach der zur Zt. gültigen Preisliste No. 4.

Für Vermessungsarbeiten bei vordringlichen Straßenbauarbeiten in den besetzten **Ost- und Südostgebieten mehrere**

## Vermessungsingenieure und -techniker

in entwicklungsfähige Dauerstellung laufend **gesucht.**

Dr.-Ing. Wilhelm Stickel, Bauunternehmung  
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstraße 15  
Telefon: 321421

## Wir suchen

zum sofortigen Antritt für unsere Markscheiderei

## Zeichner oder Zeichnerinnen

die in der Lage sind, **kleinmaßstäbliche Karten** zu bearbeiten. Angebot mit selbstgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Schriftproben, Probezeichnung in DIN A 4 im Maßstab 1:5000. Angabe über Gehaltsanspruch und des frühesten Antrittstermins an den

Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein, E.V.  
Gleitwitz, Straßburger Allee 12/14.

## Wissenschaftler

mit erfinderischem, konstruktivem Einschlag für Forschung und Weiterentwicklung von

## Keilriemen

einschl. Patentbeobachtung usw. möglichst bald für volle resp. auch halbtägige oder nebenamtliche Tätigkeit von Industrie-Unternehmen **gesucht.** Ausführliche Bewerbungen mit Lichtbild, Referenz., Gehaltsansprüchen usw. erbet. unt. **B 7712** an **Ala, Berlin W 35.**

## Vermessungstechniker

mögl. heeresdienstentl., mittleren Alters, von ö. b. Verm.-Ing. im Sudetengau in Stellung

## gesucht

Angebote auf tariflicher Grundlage unt. **Z. V. 158** an den

**Verlag von Konrad Wittwer**  
in **Stuttgart 1**, Postfach 147.

**GRÜNBERG & CO**

Inh. R. Kresselt

Dresden-A 1. Kreuzstr. 6

**Fachgeschäft für**  
**Vermessungsgeräte**  
**Zeichenbedarf**

Wir benötigen für unsere **Bauarbeiten**  
im **Ötztal** beruflich und körperlich

## tüchtige Vermessungstechniker

zur dauernden Verwendung.

Angeb. mit Angabe d. bisherigen Tätigkeit, des Gehaltsanspr. und des frühesten Eintrittstermines sind zu richten an:

**Westtiroler Kraftwerke A.-G.**  
**Oberbauleitung Ötztal - Kraftwerke**  
**Ötztal/Tirol**

## Wir suchen

### ö. b. Vermessungsingenieure

zur Uebernahme von **Feldvergleichs- und Besitzstandsfeststellungen, Dorf- umplanungs- und Planabsteckungs- arbeiten** auf Grund von Messungsverträgen.

**Bauernsiedlung Hohensalza**  
in **Posen**, Königsplatz 5.

## Vermessungsingenieur

vollkommen selbständige Arbeitskraft in **Fortführungsmessungen** wird in Dauerstellung

## gesucht

Bewerbungen mit den üblichen Angaben sind zu richten an

**Ratibor**, Oberschlesien,  
Postschließfach 139.

Zum Ankauf wird gesucht das Lehrbuch:  
**Grundzüge der astronomischen**  
**Zeit- und Ortsbestimmung**

von Professor Dr. Jordan

Angebote an das

**Geodätische Institut der**  
**Technischen Hochschule, Karlsruhe**

Spendet für das Rote Kreuz

## Zu verkaufen:

- |   |   |
|---|---|
| 1 Bussolengerät ohne Kompaß. 10 cm                                      | 1 Röhrenthermometer, beschädigt                             |
| 2 Zielscheiben für Freiburger Aufstellung                               | 1 Kuhlmannsche Zeichen-                                     |
| 1 Nivellierinstrument Nr. 409 v. Fennel                                 | maschine mit 4 Maßstäben                                    |
| 1 " " 503 v. Fennel   | 2 Zulegetransporteur v. Hildebrand                          |
| 1 " " 1669 v. Hildebrand  | 1 Normalmeter Nr. 9805 v. Fennel                            |
| 1 " " 1887 v. Hildebrand  | 1 Normalmeter ohne Nummer                                   |
| 1 " " 668 v. Roß  | 2 Vergleichsstäbe Nr. 204 u. 205 v. Fennel                  |
| 1 " " 846 v. Biow   | 1 Quadriertafel Nr. 329, 421,                               |
| 1 " " 67 v. Fennel  | 45×30, aus Kupfer   |
| 1 " " 1771 v. Hildebrand  | 1 Quadriertafel Nr. 329, 421,                               |
| 1 " " 1014 v. Sartorius   | 45×45, aus Kupfer   |
| 2 Röhrenkompass ohne Nummer v. Hildebrand                               | 1 Zulegeplatte Nr. 303                                      |
| 1 beschädigter Transporteur v. Hannefuß, aus Messing mit Zolleinteilung | 4 Zulegeplatten ohne Nummer                                 |
| 1 Zulegeplatte Nr. 364, im Holzkasten, liches Maß für Kompaß 950-mm     | 2 Pantographen  |
| 1 Winkeltrommel ohne Nummer   | 1 Kompaß ohne Nummer ohne Namen                             |
| 1 Doppelprisma, beschädigt  | 1 Stundenkompaß ohne Nummer v. Fennel                       |
| 3 Winkelspiegel, alt  | 1 Kompaß ohne Nummer (beschädigt) v. Hahn, Cassel           |
| 1 Röhrenkompaß  | 7 Stative   |
| 1 Reiterlibelle, beschädigt   | 1 Instrumentenkasten  |
|   | 1 Nivellierinstrument Nr. 4116 v. Breithaupt & Sohn, Cassel |
|   | 1 Stativ  |

Angebote unter **Z. V. 159** an den **Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart 1**, Postfach 147.

## METEM

### Hochleistungs-Lichtpausmaschinen

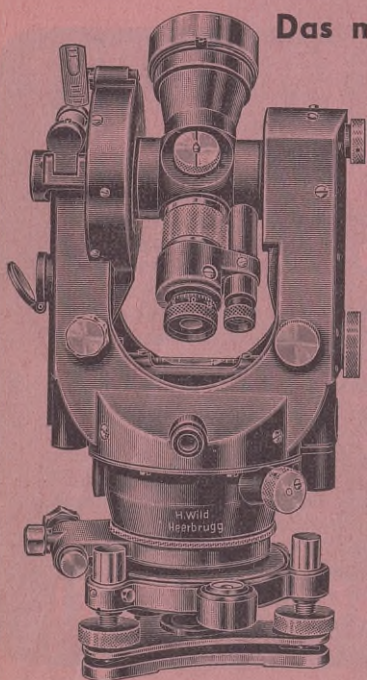
arbeiten „fließend“ mit endlosem Transporttuch und regelbarer Durchlaufgeschwindigkeit (Belichtungszeit!) von 12 Sekunden bis 20 Minuten. — Spitzenleistung etwa 300 lfd. m/Std. — Niedrige Betriebskosten (2—7 kW je nach Type), einfache Handhabung auch durch Ungelernte. Unter 5 verschiedenen Baumustern finden Sie sicher auch das für Ihren Betrieb passende.

Genauere Beschreibung in der kostenlosen Prospektmappe A 1.

### METEOR-Apparatebau

Siegen/Westfalen

Frankfurter Straße 1



Das moderne Vermessungsinstrument

# WILD HEERBRUGG

(Schweiz)

**Nivelliere / Theodolite  
Fliegerkammern  
Photogrammetrische  
Apparate  
Militärkonstruktionen**

Abb.:

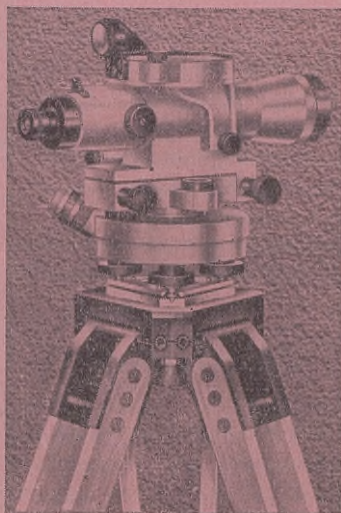
**Repetitions-Theodolit WILD T 1, Modell 1940**

Vertretungen im Altreich und Sudetengau:

**Gebr. Wichmann, Berlin NW 7**  
Marienstrasse 19—20 / **Prag II**, Wassergasse 32

in der Ostmark:

**Ed. Ponocny, Inh.: Dr. Gerlach, Wien**  
IV/50, Prinz-Eugenstrasse 56



# NIVELLIER- INSTRUMENTE

jeder Genauigkeit  
und für alle Zwecke

liefert

## MAX HILDEBRAND

G. m. b. H.

Hildebrand-Wichmann-Werke  
Freiberg (Sachsen) / Berlin

# BREITHAUPT

*Vor 180 Jahren*

wurde unser Unternehmen durch Joh. Chr. Breithaupt gegründet. Seit Gründung standen die 6 Generationen Breithaupt immer in enger Verbindung mit den Praktikern und Wissenschaftlern der Astronomie, Geodäsie, Geologie, Marktscheidkunde und der militär. Topographie. So entstand u. a., auf den Fronterfahrungen des Weltkrieges 1914 - 1918 aufbauend, neben den rein wissenschaftlichen Zwecken dienenden Kompassen und Bussolen der Breithaupt-Marschkompaß, das bewährte Hilfsmittel für jede Aufklärung im Gelände.

## F. W. BREITHAUPT u. SOHN · KASSEL

Fabrik geodätischer Instrumente · Gegründet 1762

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

herausgegeben vom

**Deutschen Verein für Vermessungswesen (D.V.W.) E.V.**

im Nationalsozialistischen Bund Deutscher Technik

Hauptschriftleiter i. N.: Professor Dr. Dr.-Ing. E. h. O. Eggert, Berlin-Dahlem

Ehrenbergstraße 21

Heft 8.

1942

15. August

71. Jahrgang

**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt**



## Regierungsdirektor Ing. Franz Winter 65 Jahre alt.

Am 28. Juni 1942 feierte Herr Regierungsdirektor, W. Hofrat Ing. Franz Winter, Leiter der HVA. XIV in Wien, seinen 65. Geburtstag.

Winter, der seit 1895 im staatlichen Vermessungsdienst steht, hat sich als Leiter der Gruppe Vermessungswesen im ehemaligen Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien ganz besondere Verdienste um die neuzeitliche Ausgestaltung und Zentralisierung des ostmärkischen Vermessungswesens erworben. Seiner nationalsozialistischen Einstellung wegen wurde er von der Systemregierung im Jahre 1933 vorzeitig in den dauernden Ruhestand versetzt, nach dem Anschluß jedoch wieder auf seine frühere Stelle zurückberufen und bei Schaffung der HVA. XIV mit deren Leitung betraut. Die rasche und reibungslose Eingliederung der Gruppe Vermessungswesen im früheren Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in die Organisation des Reichsvermessungsdienstes ist in erster Linie ihm zu verdanken.

Winter hat auch jahrelang als Vorstand des „Österr. Vereines für Vermessungswesen“ gewirkt und dank seiner nie erlahmenden Bemühungen reiche Erfolge im Vermessungswesen seiner engeren Heimat erzielt. Sp e i d e l.

## Das Wesen der Gauß-Krügerschen Koordinaten.

Von Dr. Wl. K. Hristow, Sofia.

Die Gauß-Krügerschen Koordinaten hängen auf das innigste mit den älteren Soldnerschen Koordinaten zusammen. Um die Verhältnisse geometrisch besser übersehen zu können, betrachten wir die Sache zuerst auf der Kugel.

Wir geben zunächst die übliche Definition der Soldnerschen Koordinaten. Hierzu nehmen wir einen durch das in Frage kommende Gebiet hindurchgehenden Meridian als Grundmeridian oder  $x$ -Achse und darauf einen beliebigen Punkt  $O$ , etwa den Schnittpunkt mit dem Äquator, als Abszissenanfangspunkt an (Fig. 1).

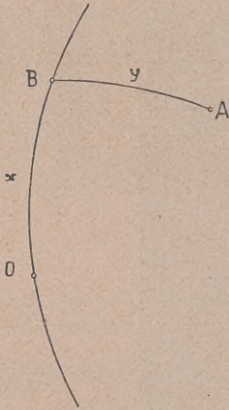


Fig. 1 (Kugel).

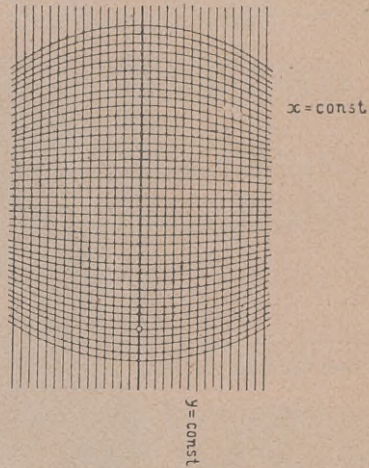


Fig. 2 (Kugel).

Von einem Punkt  $A$ , dessen Koordinaten zu bestimmen sind, fallen wir das sphärische Lot auf den Grundmeridian, der im Punkt  $B$ , dem sog. Fußpunkt, getroffen wird. Die Länge  $BA$  dieses Lotes ist die Ordinate  $y$ , gerechnet östlich positiv, und der Abstand  $OB$  des Fußpunktes vom Abszissenanfangspunkt ist die Abszisse  $x$  des Punktes  $A$ , gerechnet nördlich positiv.

Wir denken uns weiter den geometrischen Ort eines Punktes mit gegebenem  $x$ , d. h. die Linien  $x = \text{const}$  — wir kommen zu den geodätischen Normalen zum Grundmeridian; weiter denken wir uns den geometrischen Ort eines Punktes mit gegebenem  $y$ , d. h. die Linien  $y = \text{const}$  — wir kommen zu den geodätischen Parallelen zum Grundmeridian (Fig. 2). Das betrachtete Gebiet erscheint auf diese Weise lückenlos überdeckt von zwei Systemen von Linien — die zueinander orthogonal stehen — so daß durch jeden Punkt je eine Linie des einen Systems und eine Linie des anderen Systems hindurchgeht. Diese Linien sind weiter, sozusagen stetig nummeriert, insofern wir die sie analytisch charakterisierenden Daten  $x$  u.  $y$  als deren „Nummern“ betrachten.



Wir können auch umgekehrt vorgehen. Wir stellen uns zuerst die zwei Systeme von Linien, die geodätischen Normalen und die geodätischen Parallelen zum Grundmeridian vor, und denken sie uns analytisch festgelegt durch die Zahlen  $x$  u.  $y$ , die gleich dem Abstände  $OB$  im Grundmeridian und dem Abstände  $BA$  vom Grundmeridian sind. Dann sind unter den Koordinaten eines Punktes  $A$  eben die „Nummern“  $x$  u.  $y$  der durch ihn hindurchgehenden zwei Linien  $x = \text{const}$  u.  $y = \text{const}$  zu verstehen. Die Soldnerschen Koordinaten, in diesem letzteren Sinn aufgefaßt, können etwas modifiziert werden, damit wir zu wertvolleren, nämlich zu den Gauß-Krügerschen Koordinaten kommen. Das geschieht so, daß wir die zwei Systeme von Linien — die wir Koordinatenlinien nennen — beibehalten und nur die Linien  $y = \text{const}$  umnummerieren. Auf diese Weise wird nämlich erreicht, daß die Soldnerschen Koordinaten, die ungleichartig untereinander sind, nun gleichartig werden.

Um die Ungleichartigkeit der Soldnerschen Koordinaten einzusehen, denken wir uns einmal in der Koordinatenlinie  $y = \text{const}$  um die differentielle Strecke  $ds_x$ , und ein zweitesmal in der Koordinatenlinie  $x = \text{const}$  um die differentielle Strecke  $ds_y$  fortbewegt, und fragen nach den entsprechenden Koordinateninkrementen  $dx$  u.  $dy$ . Aus geometrischen Gründen findet sich

$$\left. \begin{aligned} dx &= \sec \frac{y}{R} \cdot ds_x \\ dy &= ds_y \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

bzw.

$$\left. \begin{aligned} ds_x &= \cos \frac{y}{R} \cdot dx \\ ds_y &= dy \end{aligned} \right\} \quad (1a)$$

wo unter  $R$  der Kugelradius verstanden wird. Nach dem Pythagoräischen Satz haben wir weiter für das Linienelement  $ds$  zwischen den Punkten  $(x, y)$  und  $(x + dx, y + dy)$

$$ds^2 = ds_x^2 + ds_y^2 = \cos^2 \frac{y}{R} \cdot dx^2 + dy^2 \quad (2)$$

Aus (1), (1a) u. (2) springt sofort ins Auge die Ungleichartigkeit der beiden Koordinaten  $x$  u.  $y$ . Analytisch können wir sie auch so ausdrücken

$$\frac{dx}{ds_x} \neq \frac{dy}{ds_y} \quad (3)$$

Um auch ein geometrisches Bild für die Ungleichartigkeit der beiden Soldnerschen Koordinaten  $x$  u.  $y$  zu erhalten, denken wir uns die Koordinatenlinien  $x = \text{const}$  und  $y = \text{const}$  eingetragen auf der Kugel in  $dx = dy = \text{const}$ .

Die Koordinatenlinien  $y = \text{const}$ , da sie parallel zum Grundmeridian sind, werden untereinander parallel und entsprechend der geometrischen Bedeutung von  $y$ , auch äquidistant sein. Dagegen die Koordinatenlinien  $x = \text{const}$ , die normal zum Grundmeridian stehen, werden allmählich konvergieren, so daß der wirkliche Abstand  $ds_x$  östlich und westlich vom Grund-

meridian, gemäß der ersten Formel in (1a) kleiner und kleiner wird. Wenn man demnach die Koordinatenlinien  $x = \text{const}$  und  $y = \text{const}$  in den Abständen  $dx = dy = \text{const}$  einzeichnet, so werden sie die Kugel in infinitesimale Rechtecke einteilen (Fig. 3), deren Seiten  $ds_x$  in den Linien  $y = \text{const}$  östlich und westlich vom Grundmeridian allmählich kleiner werden, und deren Seiten  $ds_y$  in den Linien  $x = \text{const}$  dieselben bleiben. Nur in der Nähe des Grundmeridians sind die Rechtecke Quadrate.

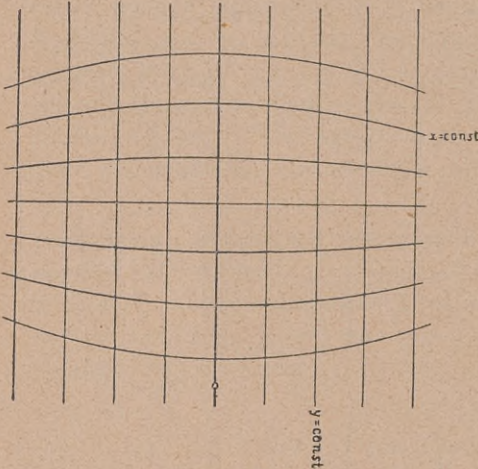


Fig. 3 (Kugel).

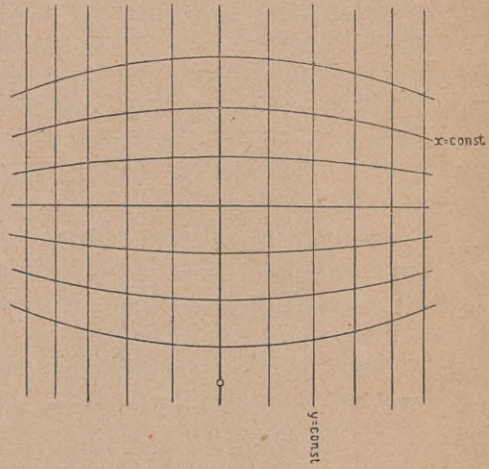


Fig. 4 (Kugel).

Wir gehen von diesem letzteren geometrischen Bild aus und versuchen die Rechtecke in Quadrate zu verwandeln, also das Netzgebilde gleichartig zu machen. Zu diesem Zwecke brauchen wir nur die Koordinatenlinien  $y = \text{const}$  zu verdichten, und zwar gerade im selben Tempo, wie die Koordinatenlinien  $x = \text{const}$  konvergieren. Mit anderen Worten aus den Koordinatenlinien  $y = \text{const}$ , die nach wie vor geodätische Parallelen zum Grundmeridian sind, suchen wir gerade diejenigen Linien auf, die mit den Koordinatenlinien  $x = \text{const}$ , eingezeichnet in den Abständen  $dx = \text{const}$ , infinitesimale Quadrate ergeben, die natürlich östlich und westlich vom Grundmeridian kleiner und kleiner werden (Fig. 4).

Den Seiten dieser infinitesimalen Quadrate, die parallel zum Grundmeridian liegen, entspricht überall die Koordinatendifferenz  $dx$ , obwohl  $ds_x$  mit  $y$  kleiner wird. Der Gleichartigkeit halber wollen wir auch den Seiten, die normal zum Grundmeridian stehen, überall die neue Ordinaten-differenz  $dY = dx$  entsprechen lassen, obwohl  $ds_y$  — das ja für jedes Quadrat gleich  $ds_x$  ist — mit  $y$  kleiner wird. D. h. ein und derselben Strecke, gleichwie ob in der Linie  $x = \text{const}$  oder in der Linie  $y = \text{const}$  liegt, soll die gleiche Koordinatendifferenz entsprechen. Das läuft darauf hinaus, daß das Verhältnis Koordinateninkrement zur wirklichen Verschiebung für beide Koordinaten gleich ist, also das Ungleichheitszeichen in (3) durch das Gleichheitszeichen zu ersetzen ist

$$\frac{dx}{ds_x} = \frac{dY}{ds_y} \quad (4)$$

Um zunächst die neue Ordinatendifferenz  $dY$  mit der alten Ordinatendifferenz  $dy$  zu vergleichen, setzen wir in (4) die Ausdrücke (1a) ein und erhalten

$$dY = \sec \frac{y}{R} \cdot dy = \left( 1 + \frac{y^2}{2R^2} + \frac{5y^4}{24R^4} + \dots \right) dy \quad (5)$$

Die Integration von (5) gibt die neue, namentlich die Gaußische, Ordinate  $Y$

$$Y = y + \frac{y^3}{6R^2} + \frac{y^5}{24R^4} + \dots \quad (6)$$

oder umgekehrt

$$y = Y - \frac{Y^3}{6R^2} + \frac{Y^5}{24R^4} - \dots \quad (7)$$

(6) besagt, daß die neue „Nummer“ der zum Grundmeridian parallelen Koordinatenlinien etwas schneller wächst, als der Abstand dieser Linien vom Grundmeridian.

Unter Berücksichtigung von (5) läßt sich (1), (1a) u. (2) so schreiben

$$\left. \begin{aligned} dx &= \sec \frac{y}{R} \cdot ds_x \\ dY &= \sec \frac{y}{R} \cdot ds_y \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

$$\left. \begin{aligned} ds_x &= \cos \frac{y}{R} \cdot dx \\ ds_y &= \cos \frac{y}{R} \cdot dY \end{aligned} \right\} \quad (8a)$$

$$ds^2 = \cos^2 \frac{y}{R} \cdot (dx^2 + dY^2) \quad (9)$$

womit die Gleichartigkeit von  $x$  u.  $Y$  deutlich zum Vorschein kommt.

Solche Koordinaten — allgemein mit der Formel für das Linienelement

$$ds^2 = E \cdot (dx^2 + dy^2) \quad (10)$$

wo  $E$  eine Ortsfunktion ist — heißen isometrisch und das aus ihnen gebildete Koordinatensystem isotherm.

Diese Koordinaten haben noch die wertvolle Eigenschaft zu einer konformen Abbildung in der Ebene zu führen. Wir nehmen nämlich in der Ebene ein Cartesisches Koordinatensystem mit den Koordinaten  $x, y$ , welchen das Linienelement

$$ds'^2 = dx^2 + dy^2 \quad (11)$$

entspricht und setzen fest: die Cartesischen Koordinaten der Bildpunkte sollen numerisch gleich den isometrischen Koordinaten der Flächenpunkte sein. Wir finden nun für das Vergrößerungsverhältnis, den Maßstab, aus (10) u. (11)

$$m = \frac{ds'}{ds} = \frac{1}{\sqrt{E}} \quad (12)$$

also eine reine Ortsfunktion, unabhängig von der Richtung, womit die Behauptung bewiesen ist.

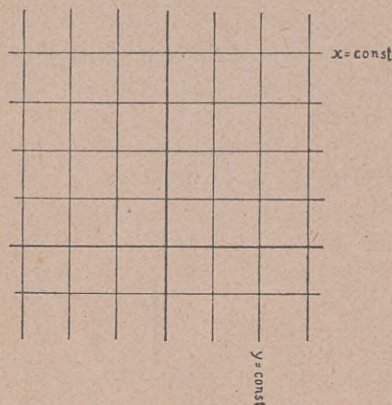


Fig. 5 (Ebene).

Um auch einen Begriff von der Richtungsreduktion zu erhalten, denken wir uns von einem Punkt 1 eine geodätische Strecke, also Bogen vom größten Kreise, gezogen, einmal nach einem Punkt 2, der in der Linie  $Y = Y_1$  liegt, und ein zweitesmal nach einem Punkt 3, der in der Linie  $x = x_1$  liegt (Fig. 6). Im ersten Fall, da die Koordinatenlinie  $Y = \text{const}$ , die die Punkte 1 u. 2 verbindet, ein Kleinkreis, dagegen die geodätische Strecke 1·2 Stück von einem Großkreis ist, müssen beide Linien miteinander kleine Winkel bilden, wobei Grundmeridian, Koordinatenlinie  $Y = \text{const}$  u. geodätische Strecke, in der eben genannten Reihenfolge aufeinander folgen. Im zweiten Fall, da die Koordinatenlinie  $x = \text{const}$  ebenfalls ein Großkreis

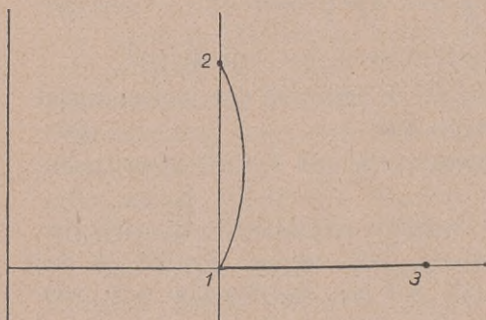


Fig. 6 (Kugel).

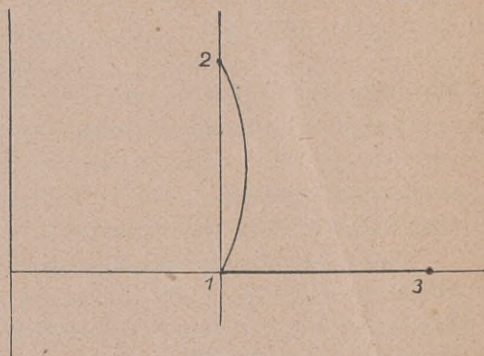


Fig. 7 (Ebene).

ist, müssen geodätische Strecke 1·3 und Koordinatenlinie  $x = \text{const}$  zusammenfallen. Wenn wir jetzt zur Bildebene übergehen, so bilden sich dort die Koordinatenlinien  $x = \text{const}$  und  $Y = \text{const}$  als gerade Linien ab (Fig. 7), und da wir Konformität haben, so folgt daraus, daß das Bild der Strecke 1·2 gekrümmt mit der Konkavseite nach dem Bild des Grundmeridians, und das Bild der Strecke 1·3 gerade sein soll. Allgemein wird das Bild einer geodätischen Strecke um so mehr gekrümmt, je weiter die Strecke vom Grundmeridian und je mehr sie parallel zu ihm ist, wobei die Konkavseite

Nun wollen wir uns wieder zu unseren Koordinaten  $x, Y$  wenden, die Gaußsche oder Gauß-Krügersche genannt werden und wollen die Verhältnisse rein geometrisch betrachten. Zunächst suchen wir das Bild in der Ebene des Netzes in Fig. 4. Das ist natürlich ein Gitternetz (Fig. 5) aus lauter kongruenten Quadraten. Der Vergleich von Fig. 4 u. 5 ergibt sofort, daß das Vergrößerungsverhältnis östlich und westlich vom Grundmeridian, beginnend mit eins, wachsen soll. Also jede Strecke von der Kugel soll in der Ebene größer erscheinen, womit die sog. Entfernungsreduktion zusammenhängt.

immer zum Bild des Grundmeridians weist. Da die Winkel zwischen dem Bild einer geodätischen Strecke und der entsprechenden Sehne gerade die Richtungsreduktion sind, so haben wir uns auf rein geometrischem Weg auch davon einen Begriff verschafft.

Schließlich will ich kurz auch noch den Fall auf dem Rotationsellipsoid behandeln. In diesem Fall ist unter der Linie  $AB$  (Fig. 1) eine geodätische Normale — geodätische Linie, die senkrecht zu dem Grundmeridian steht — zu verstehen. In der Fig. 2 sind also die Linien  $x = \text{const}$  die geodätischen Normalen zum Grundmeridian, dagegen die Linien  $y = \text{const}$  die geodätischen Parallelen zum Grundmeridian, womit gemeint wird, daß diese Linien von den Linien  $x = \text{const}$  gleich große Stücke abschneiden. Nach einem Satz der Differentialgeometrie müssen die Linien  $x = \text{const}$  und  $y = \text{const}$  zueinander orthogonal stehen.

Es ist also a priori klar, daß für das Linienelement  $ds$  die Formel gilt

$$ds^2 = n^2 dx^2 + dy^2 \quad (13)$$

wo  $n$  eine Ortsfunktion ist. Für die Kugel war aus (2)

$$n = \cos \frac{y}{R} = 1 - \frac{1}{2R^2} y^2 + \frac{1}{24R^4} y^4 \quad (14)$$

dagegen für das Ellipsoid ist nach der Arbeit des Verfassers in Z.f.V. 70. Jrg., 1941, Heft 13, F. (26)

$$n = 1 - \frac{1}{2N_1^2} (1 + \eta_1^2) y^2 + \frac{1}{24N_1^4} (1 + 2\eta_1^2 - 4t_1^2 \eta_1^2) y^4 \quad (15)$$

Wir wollen versuchen, auch im Falle des Ellipsoids, so wie bei der Kugel, Isothermität lediglich durch Ummumerierung der Linien  $y = \text{const}$  zu erreichen, wobei die Linien selbst beizubehalten sind.

Zu diesem Zwecke betrachten wir allgemein den orthogonalen Fall

$$ds^2 = E dx^2 + G dy^2 \quad (16)$$

Von den orthogonalen Systemen (16) lassen sich nur diejenigen isotherm machen, bei welchen  $E$  u.  $G$  den folgenden Bau haben

$$\left. \begin{aligned} E(x, y) &= L(x, y) \cdot \bar{E}(x) \\ G(x, y) &= L(x, y) \cdot \bar{G}(y) \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

also 
$$ds^2 = L(x, y) \cdot (\bar{E}(x) dx^2 + \bar{G}(y) dy^2) \quad (18)$$

Denn setzen wir

$$\bar{x} = \int^x \sqrt{\bar{E}(x)} dx, \quad \bar{y} = \int^y \sqrt{\bar{G}(y)} dy \quad (19)$$

so haben wir sofort

$$ds^2 = L(x(\bar{x}), y(\bar{y})) \cdot (d\bar{x}^2 + d\bar{y}^2) \quad (20)$$

also Isothermität.

Die notwendige und hinreichende Bedingung, damit ein orthogonales System mit dem Linienelement (16) gemäß (17) und (19) isotherm gemacht werden kann ist

$$\frac{\partial}{\partial y} \left( \sqrt{\frac{\bar{E}}{G}} \frac{\partial}{\partial x} \sqrt{\frac{G}{\bar{E}}} \right) = 0 \quad (21)$$

was sich etwa aus L. Bianchi, Vorlesungen über Differentialgeometrie, Leipzig und Berlin 1910, § 38, ableitet.

Wir haben in unserem Fall  $\sqrt{E} = n$ ,  $\sqrt{G} = 1$  und finden, daß für die Kugel die Bedingung (21) erfüllt ist, nicht aber für das Ellipsoid, wobei wir haben

$$\frac{\partial}{\partial y} \left( \sqrt{\frac{E}{G}} \frac{\partial}{\partial x} \sqrt{\frac{E}{G}} \right) = \frac{4}{N_1^3} t_1 (-\eta_1^2 - \eta_1^4) y \neq 0 \quad (22)$$

Die Abweichung von (22) von Null ist, wie zu erwarten, von der Größenordnung der Exzentrizität; sie verschwindet aber für verschwindend klein  $y$ .

Mit anderen Worten, im Falle der Kugel läßt sich ein Soldnersches System streng isotherm machen, dagegen im Falle des Ellipsoids — nur annähernd, wenn es sich dabei um einen schmalen Streifen um den Grundmeridian handelt.

Wir wollen auch diese letztere Methode anwenden, um Soldnersche in Gauß-Krügersche Koordinaten zu verwandeln. Wir haben aus (13)

$$ds^2 = n^2 \left( dx^2 + \frac{1}{n^2} dy^2 \right), \quad (23)$$

setzen

$$x = x$$

$$Y = \int_0^y \frac{1}{n} dy \quad \left. \right\} (24)$$

und bekommen ein erstesmal mit (14)

$$x = x$$

$$Y = y + \frac{1}{6 R^2} y^3 + \frac{1}{24 R^4} y^5 \quad \left. \right\} (25)$$

genau so wie bei (6), und ein zweitesmal mit (15)

$$x = x$$

$$\begin{aligned} Y &= y + \frac{1}{6 N_1^2} (1 + \eta_1^2) y^3 + \frac{1}{120 N_1^4} (5 + 10 \eta_1^2 + 16 t_1^2 \eta_1^2) y^5 = \\ &= y + \frac{1}{6 R_1^2} y^3 + \frac{1}{24 R_1^4} y^5 \end{aligned} \quad \left. \right\} (26)$$

was nur für mäßige Werte von  $y$  gestattet ist.

Die strenge Behandlung der isometrischen Gauß-Krügerschen Koordinaten auf dem Ellipsoid muß demnach auf andere Weise geschehen. Es zeigt sich dabei, daß die Linien  $x = \text{const}$  sehr nahe die geodätischen Normalen und die Linien  $Y = \text{const}$  sehr nahe die geodätischen Parallelen zum Grundmeridian sind. Merkliche Abweichungen kommen erst bei sehr großen Entfernungen vom Grundmeridian. Wir haben natürlich auch hier ein allmähliches Konvergieren der Linien  $x = \text{const}$  und ein allmähliches Verdichten der Linien  $Y = \text{const}$ , so daß die infinitesimalen Quadrate, worin das Ellipsoid streng eingeteilt wird, um so kleiner werden, je weiter wir vom Grundmeridian kommen.

Immerhin, da bei kleiner Exzentrizität das Ellipsoid durch eine Kugel approximiert werden kann, gibt uns die in diesem Aufsatz ausgeführte geometrische Behandlung der Gauß-Krügerschen Koordinaten auf der Kugel eine sehr anschauliche Einsicht überhaupt in das Wesen dieser Koordinaten. Das Hauptgewicht wurde hierbei derart gelegt, die Gauß-Krügerschen Koordinaten als solche ursprünglich auf der Referenzfläche, genau so wie etwa die Soldnerschen und die geographischen Koordinaten, darzustellen, und als Hauptvorzug ihre Gleichartigkeit untereinander hervorzuheben.

# Nochmals die Bestimmung einer Geraden aus den gemessenen Koordinaten ihrer Punkte.

Von Oberregierungsrat Dr. Pinkwart, Stettin.

„Grau, teurer Freund, ist alle Theorie,  
Und grün des Lebens goldner Baum.“

## I.

Es seien die vier in Abbildung 1 dargestellten Punkte vermittleis ihrer gleich genauen Koordinaten  $l$  und  $l'$  eingemessen. Es wird die ausgleichende Gerade dieser Punkte gesucht, die der Bedingung genügt, daß die Quadratsumme  $[vv] + [v'v']$  der zu den gemessenen Koordinaten hinzuzufügenden Verbesserungen  $v$  und  $v'$  ein Minimum wird. Der gesunde Menschenverstand sagt uns, daß die gesuchte ausgleichende Gerade etwa die in Abbildung 1 mit (4) bezeichnete Lage haben muß. Wenn einem unbefangenen Praktiker eine Theorie dargeboten wird, die auf die mit (11) bezeichnete Gerade führt, und wenn diese Theorie sodann weiter erklärt, auch die Lösung (4) könne anerkannt werden, da zwischen den Geraden (4) und (11) weder theoretisch noch praktisch ein Unterschied bestehe, so wird der Praktiker eine solche Theorie ablehnen.

Diese Theorie wird von Dr. Wolf im Jahrgang 1941 dieser Zeitschrift auf Seite 411 bis 431 verfochten und gegenüber dem von mir im Jahrgang 1940, Seite 161 bis 172 unter Abschnitt V angegebenen Verfahren verteidigt, das den genannten Widerspruch zu Gunsten einer eindeutigen Lösung nach der Methode der kleinsten Quadrate überwunden hatte.

Tafel 1.

Nr.	$l$	$l'$	$l_s$	$l'_s$	$\lambda$ (4)	$\lambda$ (11)
1	2	3	4	5	6	7
1	5,35	0,00	+ 0,35	- 10,00	- 0,51	+ 11,8
2	4,40	5,40	- 0,60	- 4,60	+ 0,53	+ 1,5
3	4,75	13,20	- 0,25	+ 3,20	+ 0,30	- 4,5
4	5,50	21,40	+ 0,50	+ 11,40	- 0,32	- 8,8
S	5,00	10,00	+ 0,85	+ 14,60	+ 0,83	+ 13,3
			- 0,85	- 14,60	- 0,83	- 13,3

In Spalte 2 und 3 der Tafel 1 geben wir die gemessenen Koordinaten der in Abbildung 1 dargestellten Punkte, die in Spalte 4 und 5 auf den Schwerpunkt reduziert sind.

Damit ergibt sich folgendes:

$$[l_s l_s] = 0,7950$$

$$[l'_s l'_s] = 261,36$$

$$[l_s l'_s] = + 4,16$$

Nach Dr. Wolf stehen die Formeln (4) und (11) a. a. O. zur Verfügung, die beide zur plausibelsten Geraden führen sollen. Es ergibt sich für die Richtungskotangente  $t = \cot y$  [=  $\tan \varphi$  bei Wolf]:

$$\text{nach (4): } t = + \frac{4,16}{261,36} = + 0,0159$$

$$\text{nach (11): } t = + \frac{0,7950}{4,16} = + 0,1911$$

Mit diesen Werten sind die beiden Geraden in Abbildung 1 eingetragen.

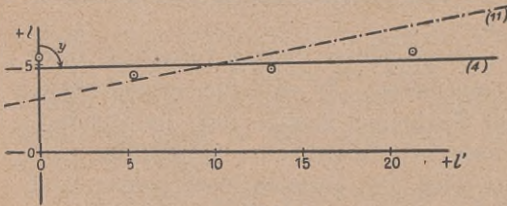


Abb. 1.

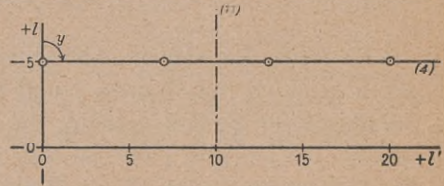


Abb. 2.

Die von mir in ZfV. 1940 unter Abschn. V gegebene strenge Lösung gibt unter Benutzung der von Dr. Wolf dafür entwickelten Formel (20)

$$t = + \frac{4,16}{260,56} = + 0,0160$$

Während also Wolfs Lösung zu den einander widersprechenden Geraden (4) und (11) führt, gibt meine Lösung eindeutig die dem gesunden Menschenverstand gemäßige Gerade (4). Wolfs Lösungen (4) und (11) sind eben nur die in den Abschnitten I—IV\*) meines früheren Aufsatzes ausführlich behandelten beiden Näherungslösungen Fall b) ( $\equiv [4]$ ) und Fall a) ( $\equiv [11]$ ), von denen im vorliegenden Beispiel der Fall b) mit der strengen Lösung praktisch übereinstimmt.

Für die Leser, die auch hiernach noch nicht überzeugt sind, möge noch das folgende Beispiel mit Abbildung 2 und Tafel 2 gegeben werden:

Tafel 2.						
Nr.	$l$	$l'$	$l_s$	$l'_s$	$\lambda_{(4)}$	$\lambda_{(11)}$
1	2	3	4	5	6	7
1	5,01	0,00	+ 0,01	- 10,00	- 0,01	+ 10,00
2	4,99	+ 7,00	- 0,01	- 3,00	+ 0,01	+ 3,00
3	4,99	+ 13,00	- 0,01	+ 3,00	+ 0,01	- 3,00
4	5,01	+ 20,00	+ 0,01	+ 10,00	- 0,01	- 10,00

$$[l_s l_s] = + 0,0004$$

$$[l'_s l'_s] = + 218,00$$

$$[l_s l'_s] = 0,00$$

$$\text{nach (4): } t = + \frac{0}{218} = 0 \quad y = 90^\circ$$

$$\text{nach (11): } t = + \frac{0,0004}{0} = \infty \quad y = 0^\circ$$

$$\text{nach (20): } t = \frac{1}{2 \cdot 0} \cdot 0 = \text{unbestimmt}$$

\*) Auf Seite 164 ist ein Druckfehler zu berichtigen. Es muß heißen  $l_1 = + 55,58$ , anstatt  $+ 58,58$ .



Hier wird nun niemand mehr glauben, daß die beiden Geraden (4) und (11) der Abbildung 2 gleichwertig sind und daß ihr Unterschied nur von der Größenordnung kleiner Größen II. Ordnung sei, wie Wolf das behauptet und wissenschaftlich bewiesen zu haben meint. Für mein Verfahren versagt die von Wolf angegebene Formel (20), da  $[l_s''] = 0$  ist. Das von mir in ZfV. 1940 gegebene Verfahren liefert die ausgleichende Gerade (4), die auch der gesunde Menschenverstand fordert.

## II.

Obwohl die Tatsachen der beiden Beispiele für sich sprechen und eindeutig zeigen, daß Wolfs Theorie falsch ist, sollen angesichts der zahlreichen Argumente, mit denen Wolf seine Ansicht zu stützen sucht, die dabei begangenen Fehler und Widersprüche im einzelnen an Hand des Wolfschen Aufsatzes aufgezeigt werden.

### 1. Zu II, 3. Abs. (S. 412) und III. (S. 414—415).

Dem „von P. Werkmeister in doppelter Form erbrachten“ und von Wolf wiederholten Beweis dafür, daß „sowohl die strenge wie auch die näherungsweise Lösungen — also solche, bei denen die Verbesserungen nur an den Beobachtungen einer Gruppe angebracht werden — alle zu denselben Ausgleichungsergebnissen führen müssen“, liegt eine verfehlte Anwendung der Theorie fingierter Beobachtungen zu Grunde. Wolf irrt, wenn er in der Fußnote 20) behauptet, „durch die Anwendung dieser Theorie würde die Vernachlässigung kleiner Größen II. und höherer Ordnung verursacht“:

a) Die genannte Theorie (vergl. die von Wolf zitierte Stelle in Helmerts Ausgleichungsrechnung, Seite 290) setzt voraus, daß das Aggregat von Verbesserungen, das durch eine fingierte oder Rechnungsverbesserung ersetzt wird, die einzige Verbindung der betreffenden Verbesserungen ist und daß diese anderweit nicht vorkommen. Diese Voraussetzung wird aber von Wolfs Ausgangsfehlergleichung (2) nicht erfüllt: Die fingierte Verbesserung  $\lambda_i$  ist nicht lediglich von  $v_i$  und  $v'_i$ , sondern vermittels des Wertes  $t$  von der Minimumsbedingung und damit auch von sämtlichen übrigen Verbesserungen abhängig. Einwandfrei ist die Anwendung der genannten Theorie dagegen bei Eggert (Handbuch I 1935, Seite 187 ff. [28] und [30], wo das Aggregat  $\lambda = v - \cot(y) v'$  die vorgenannten Bedingungen erfüllt, da hier  $\cot(y)$  die Kotangente des Richtungswinkels der Näherungsgeraden, also ein fester Zahlenwert und keine Funktion der Verbesserungen ist (daß praktisch Eggert zu keinem anderen Ergebnis kam als Wolf, ist eine Sache für sich).

b) Es handelt sich nicht um die Vernachlässigung kleiner Größen II. und höherer Ordnung, sondern um die Vernachlässigung von Werten, die, wie Beispiel 1 und 2 zeigten, jeden Wert zwischen 0 und  $\infty$  annehmen können.

### 2. Zu V, 1. Abs. (S. 417).

Wenn Wolf sagt, daß „die . . . nachgewiesenen Unterschiede in den Ausgleichungsergebnissen sich insofern auf einen gemeinsamen Ursprung zurückführen lassen, als bei allen die Tatsache der Vertauschbarkeit der Abszissen mit den Ordinatenwerten zum Ausgangspunkt genommen wird“, so trifft das

nur auf die Unterschiede in den Ausgleichungsergebnissen der beiden von mir als Fall a) und Fall b) bezeichneten Gruppen zu. Das sind aber die von mir als Näherungsverfahren erwiesenen Fälle. Die Abweichungen zwischen den Näherungslösungen und der strengen Lösung haben mit der Vertauschbarkeit der Abszissen und Ordinaten nichts zu tun. Ausgangspunkt meiner Lösung ist vielmehr die völlig gleichwertige Behandlung der Abszissen und Ordinaten.

### 3. Zu V, 2. Abs. (S. 418).

Wenn man schon in Gleichung (12)  $\Delta t$  als Funktion von  $[p\lambda\lambda]$  und  $t$  darstellt, dann müßte gesagt werden, auf welchen Ausgleichungsfall sich diese Werte beziehen. Wenn man das nicht tut, hat man z. B. in unserem Zahlenbeispiel 2 die Auswahl zwischen  $t=0$  und  $t=\infty$ , also bei  $\Delta t$  zwischen  $\infty$  und 0. — Daß hinter dem zweiten Gleichheitszeichen in (12) das negative Vorzeichen fehlt, sei der Vollständigkeit halber erwähnt.

Auf Grund von (12) behauptet Wolf („somit ergibt sich“), daß „alle rechnerisch nachweisbaren Unterschiede zwischen den verschiedenen Bestimmungen der plausibelsten Geraden nur von der Größenordnung kleiner Größen II. Ordnung“ seien. Hiergegen ist einzuwenden:

a) Die beiden  $t$  gemäß (4) und (11), um deren Differenz es sich handelt, sind die ohne jede Vernachlässigung erhaltenen Ergebnisse der beiden Näherungsausgleichungen Fall b) und Fall a). Ihr Unterschied ist also in der Natur der Sache begründet und nicht lediglich „ein rechnerisch nachweisbarer Unterschied“; andernfalls müßte die Formel (12) den Wert  $\Delta t=0$  ergeben. —

b) Betrachten wir (12) für  $y=90^\circ$  (unser Beispiel 2): Im Nenner von (12) steht  $t \cdot [U_s V_s]$ .  $t = \cot y$  nimmt für  $y=90^\circ$  den Wert 0 an; da  $[U_s V_s]$  einen endlichen Wert bedeutet, so ist der Nenner  $t \cdot [U_s V_s] = 0$ . Der Zähler  $[p\lambda\lambda]$  hat stets einen endlichen Wert. Daher wird, wenn  $y=90^\circ$  ist, stets  $\Delta t = \infty$ . Hier kann man nicht mehr von einer kleinen Größe II. Ordnung sprechen!

### 4. Zu V, 3. Abs. (S. 418).

Gegen die weiter von Wolf aus Formel (12) gezogene Folgerung („geht also ...“), daß „die Fragestellung nach dem Vorhandensein der ... festgestellten Ausgleichungsergebnissen“ (soll wohl heißen: festgestellten Unterschiede in den Ausgleichungsergebnissen) „eigentlich über den Bereich der Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen im engeren Sinne hinausgeht“, ist folgendes einzuwenden:

a) Warum beschränkt Wolf seine Behauptung auf die Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen? Soll sie z. B. für bedingte Beobachtungen nicht gelten? Der Unterschied zwischen vermittelnden und bedingten Beobachtungen ist doch nur eine Angelegenheit der Rechentechnik, die mit dem inneren Wesen der Ausgleichungsrechnung nichts zu tun hat. —

b) Wolf denkt anscheinend daran, daß beim Linearmachen der Fehlergleichungen durch Anwendung des Taylorschen Lehrsatzes die Glieder II. Ordnung vernachlässigt werden. Wenn man das in der praktischen Rech-

nung tut, so doch stets nur mit dem Vorbehalt, daß man die Rechnung eben mit besseren Näherungswerten wiederholen wird, wenn sich bei der Schlußprobe herausstellt, daß die angestrebte Genauigkeit nicht erreicht worden ist. Eine solche Vernachlässigung von Gliedern II. Ordnung bei der praktischen Rechnung ist etwas ganz anderes, als ihre Vernachlässigung bei einer theoretischen Beweisführung, die die Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung zweier Ausgleichungsverfahren beweisen soll. Hierbei muß man selbstverständlich absolute Strenge der Formelentwicklung verlangen. —

c) Diese Strenge der Formelentwicklung ist im übrigen in (12), wie unter 3a) gezeigt wurde, vorhanden. Es ist lediglich Wolfs Darstellung, durch die der Eindruck erweckt werden könnte, als sei der Unterschied  $\Delta t$  eine Folge der Vernachlässigung kleiner Größen.

5. Zu V, 4. Abs. (S. 418).

Wolf unterstellt die Identität dreier Größen bzw. Begriffe, die nichts miteinander zu tun haben:

a) Sein  $\Delta t$  ist in der Natur der Fehlergleichungen begründet, hat mit irgendwelchen Vernachlässigungen gar nichts zu tun und kann, wie unter 3. gezeigt wurde, alle Werte zwischen 0 und  $\infty$  annehmen. —

b) Ob das von Eggert im Handbuch beim Übergang von (26) zu (27) in Wegfall gekommene Glied  $-\Delta y \cdot \Delta l' \frac{1}{\sin^3(y)}$  (Wolf schreibt fälschlicherweise  $\Delta l$  anstatt  $\Delta l'$ ) „als kleine Größe II. Ordnung zu vernachlässigen ist“, wie Wolf allgemein behauptet, hängt außer von der Wahl der Näherungsgeraden von der Annahme des Näherungspunktes auf ihr ab. Die Näherungsgerade kann man zwar, notfalls durch Wiederholung der Ausgleichung, immer so wählen, daß  $\Delta y$  klein von der I. Ordnung wird.  $\Delta l'$  aber wird für den Fall, daß  $(y)$  nahe bei  $90^\circ$  liegt, sehr groß, wenn man den Näherungspunkt bei a) der Abbildung 2 meines früheren Aufsatzes annimmt.  $\Delta l'$  wird dagegen 0, wenn man den Näherungspunkt b) gemäß Abbildung 3 a. a. O. wählt. Es wird klein von der I. Ordnung, wenn man den Näherungspunkt bei c) der Abbildung 4 a. a. O. annimmt: Bei meinem Verfahren mit dem Näherungspunkt c) ist also das in Wegfall gekommene Glied tatsächlich stets klein von der II. Ordnung; beim Fall b) ist es 0; beim Fall a) dagegen kann es sehr beträchtliche Werte annehmen. —

c) Von einem „Unterschied zwischen den Fehlergleichungen (3) und (7)“ meines früheren Aufsatzes kann überhaupt nicht gesprochen werden: (3) ist die allgemeine Form der Fehlergleichung nach Einführung der Näherungswerte (2), wobei die Frage der Lage des Näherungspunktes ganz offen gelassen ist. (7) ist die Form, die die Fehlergleichung (3) annimmt, wenn man den Näherungspunkt bei b) gemäß Abbildung 3 (Fall Ib) meines früheren Aufsatzes annimmt. Es ist dann, wie diese Abbildung anschaulich zeigt und wie in (6a) a. a. O. angegeben ist:  $\Delta l' = l' - (l) = 0$ .

6. Zu V, 4. Abs. (Seite 418).

Die Wolfsche Auswertung der „interessanten“ Formel (12a) ist zum mindesten unvollständig. Sie müßte, wenn man die funktionale Abhängigkeit des

$\Delta t$  vom mittleren Beobachtungsfehler erfassen will, zunächst so weiter entwickelt werden, daß der mittlere Beobachtungsfehler  $\mu_0$  in ihr auch tatsächlich erscheint, was z. B. mit Hilfe von Gleichung (8) a. a. O. geschehen könnte. Sodann wäre, wenn man die Frage nach der funktionalen Abhängigkeit des  $\Delta t$  schon anschneidet, zu untersuchen, welchen Einfluß die Anzahl der Beobachtungen auf  $\Delta t$  hat. Daß im übrigen der Einfluß der Richtungskotangente  $t$  auf  $\Delta t$ , den Wolf auch hier übergeht, ebenfalls interessant ist, wurde bereits unter 3. gezeigt.

#### 7. Zu V, 5. Abs. (Seite 419).

a) Auch bei der Diskussion der Formel in der fünften Zeile der Seite 419 wird ein einziges Argument herausgegriffen. Dabei bleibt unklar, ob Wolf die Abhängigkeit des Wertes  $Q_t$  von dem mittleren Beobachtungsfehler  $u_0$  oder von dem mittleren Fehler  $u_t$  der ausgeglichenen Richtungskotangente meint: Nach der Form, in der die genannte Gleichung hingeschrieben ist und nach den Ausführungen in der fünften und sechsten Zeile danach müßte man das letztere annehmen. Wenn aber in der zweiten und siebenten Zeile auf die „Beobachtungen“ Bezug genommen wird, so deutet das auf die erstgenannte Möglichkeit hin.

b) Warum ein großes  $Q_t$  „ungünstig“ sein soll, wird nicht erläutert. Wolf denkt wahrscheinlich an den Fall, daß  $\Delta t$  die Abweichung des Ergebnisses einer Näherungsausgleichung von dem der strengen Ausgleichung ist und ein Schluß auf die Brauchbarkeit der Näherungsausgleichung gezogen werden soll. Im vorliegenden Falle ist  $\Delta t$  aber der Unterschied zwischen den Ergebnissen der beiden Näherungsausgleichungen. Wenn man schon einen ungünstigen Schluß aus einem großen  $Q_t$  ziehen will, so kann es also doch nur der sein, daß die beiden Näherungsausgleichungen unbrauchbar sind und daß „es sich lohnt, die strenge Lösung in Anwendung zu bringen“ (Wolf: Beitrag zur Frage der strengen oder näherungsweise Ausgleichung . . . S. 26). Auf die Ergebnisse der auf dieser Grundlage beabsichtigten weiteren Untersuchung über das Gesetz, das die von mir der Ausgleichung unterworfenen Beobachtungen befolgen, wird man gespannt sein dürfen.

#### 8. Zu VI, 1. und 2. Abs. (Seite 419).

Diese sowie die unter 9. noch zu besprechenden Ausführungen beruhen auf der formalen Auffassung Wolfs, die den Kern des Problems nicht sieht. So sind für Wolf die für die Problemstellung entscheidenden Festsetzungen bezüglich der Lage des Näherungspunktes nur „ein einfaches algebraisches Problem, das erst zusätzlicher Weise infolge der nicht notwendigen Zerlegung der Beobachtungen in die vorliegende Aufgabe hineingetragen wurde.“ Und diese formale Behauptung genügt Wolf dann schon als Beweis, daß „die aus der Verschiedenheit dieser Festsetzungen folgenden etwaigen Unterschiede in den Ergebnissen nichts mit der Form der Quadratsumme für die Verbesserungen zu tun haben können.“

#### 9. Zu VI, 3. bis 5. Abs. (Seite 420—421).

Wolf spricht von einer „Rechnungsverschärfung“, die man bei der Werkmeisterschen Lösung durchführen „könnte“. Was diese Rechnungs-

verschärfung in Wirklichkeit ist, zeigt folgende Betrachtung. Durch die Rechnungsverschärfung wird die Beobachtung  $l'$  um das Ergebnis  $v'$  einer ersten Ausgleichung verbessert (Abbildung 1 meines früheren Aufsatzes) und die Ausgleichung mit  $(l') = l' + v'$  wiederholt. Die ausgeglichene Gerade der Abbildung 1 a. a. O. wird damit zur Näherungsgeraden der Abbildung 4, und man sieht, daß  $v'$  identisch ist mit  $-\Delta l'$ , wie es nach meiner Lösung unter Benutzung des Näherungspunktes c) gewählt werden muß. Die Wolfsche „Rechnungsverschärfung“ stimmt also nicht nur im formelmäßigen Endergebnis mit meiner strengen Lösung überein, sondern sie ist von Anbeginn mit ihr identisch. Das hat Wolf infolge seiner formalen Behandlungsweise anscheinend nicht erkannt. Er übersieht daher auch den Widerspruch, daß er einmal die Einführung von besonderen Näherungswerten für die Beobachtungen für eine „überflüssige Maßnahme“ erklärt (S. 419, VI [2]), daß er aber eine Rechnungsverschärfung der — nach seiner Ansicht im übrigen doch ohnehin schon strengen — Werkmeisterschen Lösung auf diesem Wege für möglich hält.

10. Zu IX, 1., 3. und 4. Absatz (Seite 427—28).

In dem zusammenfassenden Abschnitt IX wiederholt Wolf die wichtigsten seiner unter 1. bis 9. widerlegten Irrtümer.

### III.

In früheren Jahrzehnten wurde das Gebiet der Landmessung als „praktische Geometrie“ bezeichnet. Man brachte damit das Wesen der Arbeit des „Geometers“ treffend zum Ausdruck. Die Steigerung der Genauigkeitsanforderungen und die Vervollkommnung der Rechenhilfsmittel brachten es mit sich, daß die zeichnerischen Verfahren der praktischen Geometrie immer mehr zu Gunsten rechnerischer Verfahren zurückgedrängt wurden. Dagegen soll nichts eingewendet werden; man muß sich aber stets bewußt sein, daß die zeichnerischen Verfahren eins vor den rechnerischen voraus haben: die Anschaulichkeit. Die maßstabsgetreue Zeichnung eines Grundstücks z. B. ist für jedermann verständlich; ein Koordinatenverzeichnis seiner Eckpunkte vermittelt in der Regel nicht einmal dem Fachmann eine Vorstellung von der Gestalt und Größe des Grundstücks. Der Mangel an Anschaulichkeit, der den rechnerischen Verfahren im allgemeinen anhaftet, birgt die Gefahr in sich, daß die enge Fühlung mit den Vermessungsobjekten verloren geht und daß das Verfahren zum Formalismus führt. Besonders groß ist diese Gefahr bei der Ausgleichungsrechnung. Hier werden immer wieder aus den Ausgleichungsergebnissen Schlüsse gezogen, die mit der Wirklichkeit garnicht im Einklang stehen, weil der Auswertende sich über die Grenzen der Ausgleichungsrechnung nicht im klaren ist und mehr von ihr fordert, als sie leisten kann und leisten soll. Dieser Gefahr kann man häufig durch graphische Kontrollen entgehen: Die zahlenmäßigen Ergebnisse des einleitenden Beispiels 1 dieses Aufsatzes lassen nicht erkennen, ob sie richtig oder falsch sind. Die graphische Darstellung in Abbildung 1 zeigt auf den ersten Blick, daß die strichpunktierte Gerade falsch ist. Ohne Beziehung zum goldenen Baum der lebendigen Praxis ist die Ausgleichungsrechnung nur graue Theorie.

## Ein Beitrag zur Berechnung der Hypotenuse mit Hilfe des Rechenschiebers.

Von Blakwill, Oberlandmesser i. R.

Ein dem hier beschriebenen ähnliches Näherungsverfahren findet sich schon in Alb. Nestlers Anleitung und anderswo. Leider ist dasselbe für die Praxis zu umständlich. Die folgende Berechnungsart vermeidet diesen Nachteil und liefert trotz ihrer Einfachheit und Kürze so genaue Ergebnisse, daß sie verdient, in Fachkreisen bekannt und benutzt zu werden.

Im rechtwinkligen Dreieck ist  $a^2 = c^2 - b^2 = (c + b)(c - b)$ . Mit dieser Formel läßt sich,  $a$  und  $b$  als richtig gemessen angenommen, die Abweichung der gemessenen Hypotenuse  $c$  vom Sollwert leicht mit dem normalen Rechenschieber ermitteln, nachdem man die Zunge desselben umgekehrt hat. Man bildet die Summe und die Differenz von  $c$  und  $b$ , wobei als  $b$  die größere Kathete zu wählen ist, um  $(c + b)$  möglichst groß gegen  $(c - b)$  zu bekommen. Nun stellt man die Marke 10 der Quadratteilung über  $a$  auf der unteren Stabteilung ein, schiebt den Läufer auf  $(c + b)$  der Quadratteilung der Zunge und liest darüber auf der oberen Stabteilung  $(c - b)$  ab. Dieses erfordert im allgemeinen 1 Zungen- und 1 LäuferEinstellung. Nur bei großen Werten von  $(c - b)$  oder starker Abweichung gegen das Ergebnis der Messung wird man die LäuferEinstellung mit dem verbesserten  $(c + b)$  wiederholen. Statt  $(c - b)$  schreibt man gleich die Differenz zwischen dem gemessenen und berechneten  $(c - b)$  unter das gemessene  $c$  und hat damit den Sollwert für die Hypotenuse. Alles das erfordert aber keine große Kopfrechnung, wie einige Beispiele zeigen sollen.

Aus Messung:		Verbesserung:
$a$ 27,42	72,05 ( $c + b$ )	(72,18)
$b$ 30,85	10,35 ( $c - b$ )	
$c$ 41,20 + 0,09	(10,48)	(10,44) ändert sich nicht mehr.

Die Zahlen in Klammer werden sonst natürlich nicht geschrieben. Das Rechenschema sieht also wie folgt aus:

9,00	27,53	9,48	119,80	6,80	20,65
12,25	3,03	59,50	0,80	9,20	2,25
15,28		60,30		11,45	
- 0,08		- 0,05		- 0,01	

Da selbst im ungünstigsten Falle, d. h. bei Gleichheit der Katheten erst bei einer Kathete von rd. 25,0 m ( $c - b$ ) den Betrag von 10,0 m erreicht und bis zu diesem sich auf dem Rechenschieber die cm noch gut schätzen lassen, dürfte das vorstehende Verfahren nicht nur im Felde, sondern auch im Amtszimmer in den meisten Fällen ausreichen.

## Die Koordinaten des Reichsfestpunktfeldes.

Von Reg.-Dir. Kaestner, Danzig.

Die Zeiten, in denen die Ungunst der Witterung, Personalmangel oder ähnliche Hindernisse die Arbeiten im Gelände unmöglich machen, sind am besten dafür geeignet, Messungswerke aus zurückliegender Zeit zu sichten und für den späteren Gebrauch bereitzustellen. Dieser allgemeine Grundsatz trifft auch für die trigonometrischen Arbeiten zu, deren Vereinheitlichung zwecks Überführung in das Reichsfestpunktfeld für die nächste Zeit eine besonders dringliche Aufgabe ist. Zur Verdichtung des trigonometrischen Netzes ist nicht an allen Stellen eine Neutriangulation unbedingt erforderlich. Wir können in vielen Fällen den Inhalt alter trigonometrischer Akten für die Verdichtung des neuen *FP* Netzes nutzbar machen. Gedacht sei hier an die vielen Triangulationen verhältnismäßig kleiner Gebiete, die seinerzeit mehr oder minder gut an das Netz der früheren preußischen Landesaufnahme angeschlossen und in Soldnerschen Koordinaten eines der zahlreichen Koordinatensysteme der preußischen Katasterverwaltung berechnet worden sind. Den Weg, auf dem diese Arbeiten in die jetzigen Meridianstreifensysteme überzuleiten sind, wird von der preuß. Verm.Anw. XI gewiesen. Diese Anweisung zeigt den Weg so eindeutig, daß eine theoretische Erläuterung hierzu zwar überflüssig ist. Die praktische Durchführung der erforderlichen Umrechnungsarbeiten dürfte jedoch einer kurzen Betrachtung wert sein. Diese sowie die Lehre, die sich daraus ergibt, sollen Gegenstand der folgenden Ausführungen sein.

Als Beispiel sei eine Triangulation der früheren preußischen Generalkommission im Gebiet der ehemaligen Provinz Westpreußen gewählt. Die Durchsicht der trigonometrischen Akten hat ergeben, daß der Anschluß an das damalige Netz der Landesaufnahme, sowie der Aufbau des Verdichtungsnetzes einwandfrei sind. Die Prüfung der Abrisse hat — auch ohne Fehlerellipse — erkennen lassen, daß die Genauigkeit der Messung ausreichend ist. Es bestehen also keine Bedenken, die seinerzeit geschaffenen Festpunkte durch nachträgliche vorschriftsmäßige Vermarkung, Sicherung und Einmessung zu *TP(A)* zu machen und ihre Koordinaten nach Umformung in die Kartei der *FP* zu übernehmen. Die hierzu erforderlichen Arbeiten im Gelände sind verhältnismäßig leicht zu bewältigen; lediglich die nachträgliche Höhenbestimmung wird u. U. noch etwas mühsamer sein. Alles in allem genommen werden diese Arbeiten jedenfalls einfacher sein als eine trigonometrische Neubearbeitung. Außerdem hat das Verfahren noch den Vorzug, daß auch die seinerzeit ausgeführten Folgearbeiten mühelos in den allgemeinen Rahmen eingepaßt (z. B. für die Deutsche Grundkarte nutzbar gemacht) werden können. Unabhängig von den Nachtragsarbeiten im Gelände kann die Koordinatenumformung vorgenommen werden. Die hierfür erforderlichen Konstantentafeln (Vordruck *ME* oder *LE* der Verm.Anw. XI) sind schon früher aufgestellt worden. Es scheint also nur notwendig zu sein, die gegebenen Koordinaten in den Vordrucken *MC* oder *LC* der Verm.Anw. XI zu verarbeiten, um

die gewünschten Werte in dem dafür in Betracht kommenden Meridianstreifensystem zu erhalten. Zunächst unterziehen wir jedoch die trigonometrischen Akten einer genaueren Durchsicht hinsichtlich der Angaben über den seinerzeit gewählten Koordinatennullpunkt. Zum Anschluß an das Netz der Landesaufnahme wurden früher die von dieser veröffentlichten geographischen Koordinaten der trigonometrischen Punkte benutzt. Im Trig. Form. 6 der preuß. Verm.Anw. IX wurden aus den Längen- und Breitenunterschieden zwischen dem vorgeschriebenen Nullpunkt des Katastersystems und den Anschlußpunkten die Soldnerschen Koordinaten der letzteren bezogen auf diesen Nullpunkt berechnet. In diesem Vordruck finden wir also die geographischen Koordinaten des Nullpunktes und erkennen, daß sie um geringe Beträge von den Angaben im Kopf der Konstantentafel abweichen. Die Landesaufnahme hat nämlich die Koordinaten des Nullpunktes in der Zeit zwischen der damaligen Messung und der Aufstellung der Konstantentafel abgeändert. Wollen wir mit der vorhandenen Konstantentafel trotzdem zu richtigen Werten kommen, so müssen wir die gegebenen Koordinaten zunächst um Beträge verändern, die einer Parallelverschiebung des alten Koordinatensystems entsprechen. Für die Berechnung der Beträge ist das folgende Merkblatt aufgestellt:

## Merkblatt.

Verwendung der Konstantentafeln bei mehreren Nullpunkten  
desselben Katastersystems.

Sind in einem Katastersystem mehrere nur wenig von einander abweichende Nullpunkte verwendet, so können die für einen der Nullpunkte aufgestellten Konstantentafeln für die Umformung von Koordinaten, die sich auf einen der anderen Nullpunkte beziehen, nur dann auch für diese Koordinaten benutzt werden, wenn sie zuvor um bestimmte Beträge verändert werden. Die Beträge  $v_y$  und  $v_x$  entsprechen dem Längen- bzw. Breitenunterschied zwischen dem Nullpunkt der Katasterkoordinaten und dem der Konstantentafel.

## Beispiel für eine Umformung 4/VI.

Nullpunkt der umzuformen- den Koordinaten . . . . .	$L' =$	$35^{\circ} 47' 32'', 5030$		$B =$	$54^{\circ} 13' 31'', 8556$
	$-$	$17^{\circ} 40' 00'', 0000$			
	$L =$	$18^{\circ} 07' 32'', 5030$		$B =$	$54^{\circ} 13' 31'', 8556$
Nullpunkt der Konstanten- tafel . . . . .	$L =$	$18^{\circ} 07' 32'', 4975$		$B =$	$54^{\circ} 13' 31'', 8753$
Unterschied . . . . .	$\Delta L =$	$+ 0'', 0055$		$\Delta B =$	$- 0'', 0197$
Nach Koll-Eggert ist . . . . .	$L(1'') =$	$18,1147 m$		$B(1'') =$	$30,9156 m$
(Geod. Rechnungen usw. S. 91)	$v_y = \Delta L \cdot L(1'') =$	$+ 0,10 m$		$v_x = \Delta B \cdot B(1'') =$	$- 0,61 m$

Nach dieser Vorbereitung geht die Koordinatenumformung in der in der Verm.Anw. XI vorgeschriebenen Weise vor sich. Bevor wir jedoch die neuen Werte in die Kartei der *FP* übernehmen, müssen wir noch beachten, daß in



einem Teil des Gebiets, in dem unsere Triangulation liegt, der Längenunterschied zwischen Greenwich und Ferro nicht mit  $17^{\circ} 40' 00'', 0000$ , sondern mit  $17^{\circ} 40' 00'', 1184$  angesetzt worden ist. Um also die in Betracht kommenden neu berechneten Koordinaten mit den übrigen Werten des Karteiblattes in Einklang zu bringen, müssen wir weitere Verbesserungen an den Rechts- und Hochwerten anbringen. Hierfür ist die folgende Tafel aufgestellt.

Tafel

der Verbesserungen der Meridianstreifen-Koordinaten beim Übergang  
von Greenwich — Ferro =  $17^{\circ} 40' 00'', 0000$   
in Greenwich — Ferro =  $17^{\circ} 40' 00'', 1184$ .

Verbesserung der Rechtswerte		Verbesserung der Hochwerte	
$H$ km	$v_R$ m	$R$ km	$v_H$ m
6 116,6		*) 597,4	
	— 2,10		— 0,04
6 095,4		575,6	
	— 2,11		— 0,03
6 074,1		554,0	
	— 2,12		— 0,02
6 052,8		532,4	
	— 2,13		— 0,01
6 031,4		510,8	
	— 2,14		± 0,00
6 009,9		489,2	
	— 2,15		+ 0,01
5 988,4		467,6	
	— 2,16		+ 0,02
5 966,9		446,0	
	— 2,17		+ 0,03
5 945,3		424,4	
	— 2,18		+ 0,04
5 923,6		402,8	
usw.			

\*) ohne Kennziffer des Meridianstreifens.

(Beim Übergang von  $G-F = \dots 00'', 1184$  in  $G-F = \dots 00'', 0000$  sind die Vorzeichen der Verbesserungen umzukehren.)

Beispiel:

Gegeben in  $G-F = \dots 00'', 0000$ :  $R = 6\ 420\ 226,40$   $H = 5\ 890\ 296,69$   
Verbesserung:  $\quad\quad\quad - 2,20$   $\quad\quad\quad + 0,04$

In  $G-F = \dots 00'', 1184$ :  $R = 6\ 420\ 224,20$   $H = 5\ 890\ 296,73$

Wenn wir nun die neuen Werte in die Kartei der  $FP$  übernehmen, müssen wir uns klar darüber sein, daß wir auch jetzt noch nicht Werte im endgültigen Reichsdreiecksnetz erhalten haben. Das Reichsamt für Landesaufnahme hat zur Überführung in dieses eine nochmalige allgemeine Verschiebung und Dehnung des gesamten Netzes für das Gebiet vorgesehen. Wir müssen also aus sogenannten Kurventafeln nochmals Verbesserungen entnehmen und an unseren Koordinaten anbringen. Dann erst erhalten wir die Koordinaten im endgültigen Reichsdreiecksnetz. Nach den Erfahrungen der letzten Jahrzehnte muß befürchtet werden, daß eines Tages auch der jetzige Zustand wieder als ein nur vorläufiger zu betrachten ist.

In technischer Hinsicht zeigt das erörterte Beispiel aus der Praxis, daß die gewählte Art der Umformung unter Zuhilfenahme der gegenseitigen Beziehungen der Nullpunkte zweier Koordinatensysteme unter diesen Umständen einer durchgreifenden Sicherung entbehrt. Eine solche ergibt sich nur durch Verwendung der Koordinaten mehrerer im alten und neuen System identischer Punkte (vergl. Trig. Form 24 der preuß. Verm. Anw. IX). Bei längeren Rechenachsen versagt jedoch auch dieses Verfahren (vergl. Verm. Anw. XI § 39). Um ganz sicher zu gehen, wird man die neuen Koordinaten mit Hilfe der alten Beobachtungsergebnisse neu berechnen. Damit entfällt aber die durch die anderen Verfahren angestrebte Arbeitsvereinfachung und die Möglichkeit, minder geschulte Kräfte an derartige Arbeiten anzusetzen.

Diese Überlegung zeigt uns also, daß mehrfache Änderungen der Koordinaten von Punkten des Reichsfestpunktfeldes recht unerwünschte Folgen nach sich ziehen. Im Hinblick hierauf taucht die Frage auf, ob solche Änderungen für die Praxis überhaupt erforderlich sind. Grundsätzlich sollen die *FP* den Anhalt für alle vermessungstechnischen Folgearbeiten geben. Dieser Zweck wird erreicht, wenn das Netz der *FP* nicht zu weitmaschig ist und wenn die einzelnen Punkte in ihrer Lage zu ihren Nachbarpunkten richtig bestimmt sind, d. h. wenn bei sorgfältiger Messung unter Anwendung üblicher und zweckmäßiger Verfahren keine unerträglichen Spannungen auftreten. Gleichgültig ist es jedoch, ob ein trigonometrischer Punkt nach den neuesten Ermittlungen etwa um 2,95 m verkehrt gegen einen anderen Punkt bestimmt ist, der 100 km von dem ersten entfernt liegt. Die Technik hat unsere Meßgeräte in der letzten Zeit ständig verfeinert. Es ist nicht abzusehen, ob nicht ein zukünftiger weiterer Fortschritt auf diesem Gebiet noch genauere Basismessungen ermöglicht, ob nicht noch genauere Erddimensionskonstanten ermittelt und ob auf diesen Grundlagen nicht noch genauere Koordinaten für das Reichsdreiecksnetz berechnet werden könnten. Wollte man von solchen Möglichkeiten dauernd Gebrauch machen, so würde — abgesehen von der Arbeitsbelastung — in den Koordinatenkarteien eine Verwirrung entstehen, die sie für den oben angedeuteten Zweck allmählich unbrauchbar macht. Ohne den Wert wissenschaftlicher Untersuchungen irgendwie herabzusetzen, erscheint es doch angebracht, bei ihrer Auswirkung auf die Praxis die allergrößte Vorsicht walten zu lassen. Wenn die Koordinaten der *FP* als Grundlage für die Auswertung der üblichen Vermessungsarbeiten benutzt werden sollen, so müssen zwar offensichtliche Fehler im Netz gründlich und sachgemäß beseitigt werden. Im übrigen aber muß eine größtmögliche Stetigkeit in der Bearbeitung und Verwaltung des Vermessungswerkes angestrebt werden, damit der Wert der Folgearbeiten erhalten bleibt und ihre Weiterverwendung erleichtert wird. Hierüber zu wachen, scheint mir eine von den vielen wichtigen Aufgaben zu sein, die die Neuordnung des Vermessungswesens mit sich gebracht hat.

## Die vermessungstechnischen Laufbahnen.

Von Regierungsrat H. Unger, Berlin, z. Zt. im Wehrdienst.

(Schluß von Seite 207.)

Der Reichsminister des Innern hat daher für die Ausbildung der vermessungstechnischen Behördenangestellten nur allgemeine Richtlinien herausgegeben, zu denen die einzelnen Fachminister die Durchführungsbestimmungen erlassen. Hiernach besteht die Ausbildung aus einer dreijährigen Lehre, die mit einer formlosen Prüfung vor dem Lehrherrn abschließt; an sie reiht sich zur fachlichen Weiterbildung ein Ausbildungsdienst von zwei Jahren, in dem der Vermessungstechniker bereits als Behördenangestellter im Sinne der ADO. tätig ist. Der Ausbildungsdienst wird mit einer Prüfung abgeschlossen, durch die sich der Bewerber die Berechtigung erwirbt, die Berufsbezeichnung „Behördlich geprüfter Vermessungstechniker“ zu führen.

Aus dem Kreise der behördlich geprüften Vermessungstechniker gehen die Zivilanwärter für die Beamtenlaufbahn des mittleren vermessungstechnischen Dienstes hervor. Diese ist jedoch zu 90 % den Militäranwärtern vorbehalten, die die Abschlußprüfung I einer Wehrmachtvermessungsschule bestanden haben. Der Beamte des mittleren Vermessungsdienstes hat einen Vorbereitungsdienst von 1 Jahr abzuleisten und alsdann eine Fachprüfung abzulegen. Er wird vorwiegend im Innendienst beschäftigt und soll den Beamten des gehobenen vermessungstechnischen Dienstes von allen verantwortungsvollen einfacheren Arbeiten entlasten, die ihrer Bedeutung zufolge nicht von einem Angestellten erledigt werden können. Die Akten-, Registratur- und Instrumentenverwaltung gehören zu seinem Arbeitsgebiet. Im Kataster wird ihm der größte Teil des Schriftverkehrs mit dem Grundbuchamt obliegen; in der allgemeinen Landesvermessung soll er die Nachweise der Festpunkte usw. betreuen. Befähigte und tüchtige Beamte, die sich mindestens 4 Jahre im Beamtendienst besonders bewährt haben, können zum Vorbereitungsdienst für den gehobenen Dienst vorgeschlagen werden und nach Bestehen der hierfür vorgeschriebenen Fachprüfung in diesen aufsteigen.

### Freier Beruf.

Außer dem staatlichen und kommunalen Vermessungsdienst, in dem über 90 % der Vermessungskundigen teils als Beamte teils als Behördenangestellte beschäftigt sind, ist in den meisten Ländern auch eine Betätigung im freien Beruf möglich. Der Träger des freien Berufs ist der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur. Als solcher kann nach der Berufsordnung vom 20. 1. 1938<sup>6)</sup> zugelassen werden, wer die Befähigung zum höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst besitzt und mindestens ein halbes Jahr im freien Beruf tätig gewesen ist. Zur Zeit finden Neuzulassungen jedoch nicht statt.

Die zur Durchführung seiner Berufsarbeiten benötigten Hilfskräfte bildet der Öff. best. Verm. Ing., sofern er nicht Fachschulabsolventen einstellt, in der Regel selbst aus. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Ausbildung dieser Kräfte hat die Deutsche Arbeitsfront im Einvernehmen mit dem Reichsmini-

<sup>6)</sup> S. RGBI. I S. 40.

ster des Innern feste Ausbildungspläne für Vermessungstechniker und für Vermessungszeichner aufgestellt, die der Reichsminister des Innern für alle Öff. best. Verm. Ing. verbindlich erklärt hat. Die Lehrzeit für den Vermessungstechniker beträgt wie bei den Behörden 3 Jahre. Die Abschlußprüfung ist hier jedoch nicht formlos, sondern wird von einem Prüfungsausschuß der Deutschen Arbeitsfront abgenommen. Der Beruf des Vermessungszeichners, der in 1½ Jahren lediglich für planzeichnerische Arbeiten ausgebildet wird, ist ein Anlernberuf.

## Kleine Beiträge.

### Frühjahrskurse 1942 für optische Streckenmessung in Jena.

In Anbetracht des weiten Anwendungsfeldes der optischen Streckenmessung ist es zu begrüßen, daß die Abteilung für geodätische Instrumente der Firma Carl Zeiß in Jena seit 1936 alljährlich Kurse für optische Streckenmessung veranstaltet. Sozusagen an der Quelle kann der Vermessungsfachmann hier in den Vorträgen, Feldübungen und Besichtigungen die neuesten Ausführungen der Zeiß-Instrumente kennenlernen und sich über die verschiedenen Verfahren der optischen Streckenmessung unterrichten. An den 14 bisher durchgeführten Kursen haben insgesamt 770 Interessenten aus allen Kreisen des Vermessungswesens teilgenommen.

Die von den wissenschaftlichen Mitarbeitern der Abteilung im Vortragsraum des Zeiß-Hochhauses gehaltenen Vorträge behandelten die Grundlagen, die Geräte, die Genauigkeit und die Durchführung der optischen Streckenmessung sowie die Fehler- und Ausgleichungsfragen bei optisch gemessenen Streckenzügen. Im Vordergrund stand die Präzisionsmessung für die FP-Bestimmung durch Feinpolygonierung. Formeln und Zahlenangaben erhielten ihre Beziehung zur Praxis, insbesondere wurden die Hauptanwendungsgebiete der verschiedenen Geräte und Verfahren festgestellt. Ein Vortrag im Zeiß-Planetarium, diesem von Professor Bauersfeld geschaffenen Meisterwerk der Technik, erläuterte die Wunder des Sternenhimmels und der Bewegungen der Sterne und legte anschaulich die Möglichkeit der Richtungsbestimmung nach Sternen dar. Die sämtlichen Vorträge sind im Band 11 der Sammlung Wichmann erschienen, der den Kursteilnehmern kostenlos zur Verfügung gestellt wurde.

Eine wertvolle Ergänzung erhielten die Vorträge durch die praktische Feldarbeit. An zwei Tagen hatte jede, aus 6 Teilnehmern bestehende Gruppe Lage und Höhe der Punkte eines geschlossenen Polygons nach den verschiedenen Verfahren zu bestimmen (Theodolit C mit 2 m-Basislatte, Theodolit C mit Dimeß-Ausrüstung, Redta und Dahlta). Erinnerungen an die bei manchem Kursteilnehmer schon lange zurückliegenden Meßübungen der Studienzeit wurden wach.

Zwischen den Vorträgen (zu ihrer Erläuterung) und am Ende des Kurses fanden Besichtigungen der geodätischen Instrumente und der photogrammetrischen (Zeiß-Aerograph)-Einrichtungen statt. Die Photogrammetrie wurde im übrigen in einem Vortrag über „Luftbildmessung und Kataster“ und in der Vorführung des interessanten Lehrfilms „Aerotopographie“ berücksichtigt.

Der Entspannung und dem Sichkennnenlernen dienten die beiden geselligen Veranstaltungen: der gemeinsame Spaziergang nach dem Fuchsturm und der schöne Kameradschaftsabend, zu dem die Firma Carl Zeiß eingeladen hatte. Vier anstrengende Tage in Jena und für viele Kursbesucher eine lange Hin- und Rückfahrt, sie haben sich gelohnt! Der Firma Carl Zeiß und ihren Mitarbeitern sei für das Gebotene, das die Erwartungen der Kursteilnehmer übertroffen hat, auch an dieser Stelle gedankt. Zweifellos tragen die Kurse für optische Streckenmessung in Jena mit ihrem Teile zu einer Leistungssteigerung im deutschen Vermessungswesen bei.

A. Möhle, Köln.

## Gesetze, Verordnungen und Erlasse.

**Vereinfachung der Verwaltung; hier: Vermessungen während des Krieges.**

RdErl. d. RdM. v. 30. 6. 1942 — VIa 8433 II/42 - 6800 \*)

Die durch den Krieg bedingte Zusammenfassung aller Kräfte macht auch bei der Ausführung von Vermessungen weitgehende Vereinfachungen erforderlich. Das noch vorhandene Personal der Kataster- und Vermessungsbehörden muß so zweckdien-

lich und wirtschaftlich wie möglich angesetzt werden. Gewisse Vermessungen müssen während des Krieges ganz unterbleiben und die nicht aufschiebbaren Vermessungen auf die einfachste Weise ausgeführt werden. Vereinfachungsmaßnahmen sind jedoch nur dann angebracht, wenn durch sie wirklich Zeit gewonnen wird und dabei die Gewähr besteht, daß das bestehende Liegenschaftskataster nicht durch mangelhafte Arbeiten verschlechtert und die Rechtssicherheit des Grundbuchs gefährdet wird. Ich bestimme daher folgendes:

#### I. Einsatz des Personals.

Der Leiter des Kataster-(Vermessungs-)Amts hat innerhalb seiner Dienststelle das vermessungstechnische Personal so einzusetzen, daß jede einzelne Kraft nach ihren Erfahrungen und Fähigkeiten möglichst nutzbringend Verwendung findet. Eine Abgrenzung der Vermessungen nach einzelnen Arbeitsabschnitten, deren Bearbeitung bestimmten Beamten- oder Angestelltengruppen vorbehalten ist, hat zu unterbleiben. Der Einsatz der einzelnen Kräfte ist also nicht mehr abhängig von besonderen Befähigungsnachweisen oder von der schriftlichen Erteilung einer Erlaubnis. Vermessungen kleineren oder mittleren Umfangs sind daher stets von einem Beamten oder Angestellten in allen Arbeitsstadien durchzuführen. Soweit bei einzelnen Kataster-(Vermessungs-)Ämtern der Arbeitsanfall so umfangreich ist, daß er mit den vorhandenen Kräften innerhalb angemessener Fristen nicht bewältigt werden kann, ist es Aufgabe der übergeordneten Dienststelle, durch rechtzeitige Personalverschiebung innerhalb ihres Bezirks einen Ausgleich herbeizuführen. Für die Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure verbleibt es bei der bisherigen Regelung.

#### II. Einschränkung der Vermessungen.

(1) Alle Anträge auf Vermessungen, die nicht kriegswichtige Vorhaben betreffen oder die nicht die Fortführung des Liegenschaftskatasters und die Berichtigung des Grundbuchs bezwecken, sind bis auf weiteres abzulehnen.

- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....

#### III. Ausführung der Vermessungen.

(1) Die Vermessungen sind auf die einfachste Art und Weise auszuführen. Fortführungsvermessungen können notfalls auf die eigentliche Veränderung, d. h. auf die Abmarkung und Einmessung der neuen Grenze beschränkt werden. Die einwandfreie Eintragung der Veränderung in die Flurkarte muß gewährleistet sein. Der Wert des alten Katasters darf nicht überschätzt werden; andererseits dürfen die Schwierigkeiten, die der Anschluß an sichere unveränderte Kartenpunkte häufig bereitet, nicht unterschätzt werden. Die Vereinfachungen dürfen auch nicht der Anlaß zu Doppelarbeiten werden, was dann der Fall sein würde, wenn die Vermessung nur vorläufig ausgeführt und ihre endgültige Ausführung auf günstigere Zeit verschoben wird.

(2) Die Messungszahlen älterer Vermessungen sind nur dann zur Wiederherstellung von Messungslinien und Grenzen zu benutzen, wenn sie sich einwandfrei dazu eignen. Andernfalls ist der Vermessung die Flurkarte zugrunde zu legen. Dieses ist schon bei der Herstellung von Unterlagen für die Fortführungsvermessung zu berücksichtigen. Überhaupt ist die Anfertigung von Rissen zum Nachweis der Zahlen früherer Vermessungen für den Feldgebrauch und die Anfertigung von Kartenausügen einzuschränken. Statt Lichtpausen von Fortführungsrissen dürfen auch die Originalrisse oder vorhandene Durch- und Abschriften zum Feldgebrauch mitgeführt werden. Einzelne Messungszahlen können in den für die Vermessung vorzubereitenden Fortführungsriß in Tusche eingetragen werden, Kartenauszüge sind nur zu fertigen, wenn sie zur Grenzfeststellung benötigt werden, oder wenn die Katasterkarte (Reinkarte) zur weiteren Bearbeitung des Falles nicht verwendet werden kann und nicht ein früher gefertigter Kartenauszug zur Wiederverwendung vorliegt.

(3) Bei der Abmarkung ist davon auszugehen, daß das Vorhandensein einer sichtbaren Grenze sowohl im Interesse der öffentlichen Ordnung als auch des Eigentümers wichtiger ist als die Formfrage, ob die Beteiligten bei der Errichtung der Grenzzeichen zusammengewirkt haben. Kein Grundbesitzer darf durch Teilnahme an einem Grenztermin von seiner beruflichen Arbeit abgehalten werden. Das Abmarkungsverfahren ist daher nach folgenden Richtlinien weitestgehend zu verein-

\*) Sonderabdrucke (Nr. 60) dieses RdErl. können bei umgehender Bestellung von Carl Heymanns Verlag, Berlin W 8, Mauerstr. 44, bezogen werden. Sammelbestellungen erwünscht.

fachen. Lassen besondere Abmarkungsgesetze oder die bisherige tatsächliche Übung ein noch einfacheres Abmarkungsverfahren zu, so hat es hierbei sein Bewenden.

(4) Grenznachbarn sind nur vorzuladen, wenn ihre Anwesenheit unbedingt erforderlich ist, z. B. wenn die Grenzen streitig sind, oder wenn bekannt ist, daß der örtliche Besitzstand vom Katasternachweis abweicht. In der Regel sind also nur der alte Eigentümer und der Erwerber des neuen Teilstücks vorzuladen. Für die Vorladung genügt gewöhnlicher Brief oder Postkarte. Ist anzunehmen, daß ein im Termin abwesender Nachbar gegen die Errichtung von Grenzzeichen nichts einzuwenden hat, so ist die Abmarkung vorzunehmen. Es ist darauf zu achten, daß durch die Einrückung von Zwischensteinen die Bewirtschaftung des Nachbargrundstücks nicht erschwert wird. Von der in ihrer Abwesenheit erfolgten Abmarkung sind die Grenznachbarn schriftlich zu benachrichtigen. Erheben sie keine Einwendungen, so ist dies als stillschweigende Zustimmung aufzufassen. Sind die Beteiligten mit der Abmarkung nicht einverstanden und ist eine Belehrung (Kostenfrage, Hinweis auf § 919 BGB.) erfolglos geblieben, so sind die Grenzzeichen durch den Antragsteller wieder entfernen zu lassen.

(5) Die Grenzverhandlung ist in bündiger Kürze unter Beschränkung auf das unbedingt Notwendige abzufassen. Stimmen die alten Grenzen mit dem bisherigen Katasternachweis überein, so kann auf eine topographische Beschreibung der Grenzen verzichtet werden. In diesem Falle genügt ein Vermerk des Inhalts, daß die alten Grenzen in Übereinstimmung mit dem bisherigen Katasternachweis vorgefunden wurden.

(6) Die Flächenberechnungen sind weitestgehend graphisch auszuführen. Umfangreiche Koordinatenberechnungen für die Flächenberechnung sind zu vermeiden. Sie sind nur dann vertretbar, wenn der Grund und Boden sehr wertvoll ist. Die graphisch ermittelten Flächen sind auf den Katasterinhalt abzustimmen, wenn die bei der Flächenberechnung der Uraufnahme gültigen Fehlergrenzen eingehalten sind.

#### IV. Entscheidung über Dienstaufsichtsbeschwerden.

— MBliV. 1417.

### Berufsschulpflicht der Inspektoranwärter.

RdErl. d. RMfWEV. v. 25. 4. 1942 — E IV c 1066 E V (b) —.

Nach den im Bereich aller obersten Reichsbehörden geltenden Bestimmungen kann als Inspektoranwärter übernommen werden, wer das 17. Lebensjahr vollendet hat. Voraussetzung für eine Übernahme in diesem Alter ist, daß der Bewerber als Verwaltungslehrling so gute Leistungen aufzuweisen hat, daß seine Übernahme gerechtfertigt ist.

Der Vorbereitungsdienst als Inspektoranwärter dauert in der Regel drei Jahre. Während dieser Zeit ist der Inspektoranwärter verpflichtet, theoretische Schulungskurse zu besuchen, in denen nicht nur die Fachkenntnisse vertieft werden, sondern darüber hinaus auch Unterricht in Reichskunde erteilt wird.

Gemäß den §§ 10 Abs. 1 und 15 des Reichsschulpflichtgesetzes vom 6. Juli 1938 (RGBl. I S. 799) erkenne ich im Einvernehmen mit dem Reichsminister des Innern den Besuch dieser Schulungskurse als ausreichenden Ersatz der Berufsschule an.

(Deutsch. Wiss. Erziehg. Volksbildg. 1942 S. 170.)

## Mitteilungen des DVW.

### Personalnachrichten.

**Allgemeine Landesvermessung, Reich.** Ernannt zum DVuVermR.: RVermR. DrIng. Plößl (z. Z. i. Wehrdienst) b. d. SVermAbt. XIII in München, abgeordnet a. d. RMdS.

**Katasterverwaltung, Bayern.** Ernannt zum RVermR.: RVermR. I. Kl. Zwaß (z. Z. im Wehrdienst) b. DVfinPräf. Würzburg, Zweigstelle f. bayer. Angeleg. — **Hessen-Nassau.** Auf Antrag in den Ruhestand versetzt: VermR. Römer b. VermA. in Offenbach a. M.

**Landeskulturverwaltung, Reich.** Ernannt zu VermRäten: die VermAssessoren Rauch und Kofalsky, Bromberg. — **Preußen.** Ernannt zu VermRäten: die VermAssessoren Dörpholz, Greifswald, Kryszon, Lüneburg.

# STADT- UND LAGEPLÄNE



Maßgetreue Plandrucke  
Vergrößerungen – Verkleinerungen  
in Schwarz- und Vielfarbindruck

Berliner Lithographisches Institut Julius Moser

Gegründet 1861

Berlin W 35

Fernruf 22 20 88

## la Stahlmeßbänder

STANDARD STAHLMESSBÄNDER



und Zubehör

Fluchtstäbe, Nivel-  
lierlatten, Winkel-  
spiegel, Winkelpris-  
men, Neuanfertigung u. Reparaturen  
von Vermessungs-  
instrumenten fertigt  
als Spezialität

**Julius Raschke, Glogau**

Gegründet 1844

Lieferant deutscher Vermessungsbehörden



Durch **Glei-Zwi  
Klemmen „Du. V“**  
sind Fluuchtstäbe  
in jeder Höhe abzu-  
stützen, zentrisch u.  
starr verlängerbar.

Doppel-Kl. „D“ RM 2.—

Verl.-Kl. „V“ RM 5.—

Näheres:

**E. Gleichmann**

Vermessungsbedarf  
Zwickau i. Sa.

## Für die guten Zeichnungen

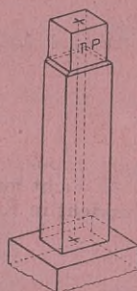
der bessere Wilgrödruck  
die maßstäblichen Filmoriginale  
die nahtlosen Zusammen-  
setzungen im Sollnetz.

**Spezialisiert** auf den gesamten  
Karten- und Planbedarf der öffentl.  
Vermessungs- und Baubehörden  
Großdeutschlands. Größtformate  
in Druck und Foto.

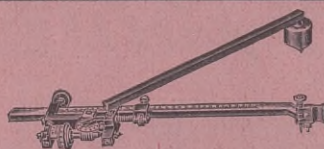


**Willy Gröbchen**  
**Dortmund**

Druckerei für Karten und Pläne.



Grenz- und Vermessungs-  
steine,  
TP und AP Steine



Wir stellen her:

**Polar-Planimeter / Lineal-Planimeter**

**Reduktionszirkel / Stangenzirkel**

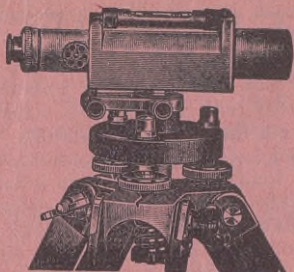
**Winkelspiegel / Reißzeuge**

in anerkannt guter Qualität

**Gebrüder Haff G. m. b. H.**

Gegründet 1835

**Pfronten-Ried, Postfach 144**



# Sickler-Nivelliere

haben seit über 85 Jahren Weltruf.

Prospekte Geo. 6 kostenfrei.

# C SICKLER

C. KARLSRUHE I. B.

# SCHOELLERSHAMMER

ZEICHENPAPIER für

Ur-, Rein-, Übersichts- u. Ergänzungskarten  
Linienumrisse und Einschätzungsrisse  
Bebauungs-, Fluchtlinien- und Stadtpläne

Nur echt mit dieser Schutzmarke

Alleiniger Hersteller:

**HEINR. AUG. SCHOELLER SÖHNE, DÜREN**

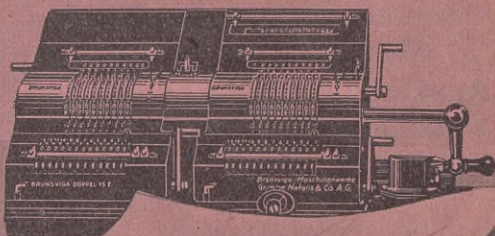


*YN = 26337,12 v  
XN = 17225,07 v*

## Die Rechenmaschine für das Vermessungswesen

-- die Lösung stimmt,  
denn sie wurde errechnet mit

# Brunsviga Doppel 13 Z



**BRUNSVIGA - MASCHINENWERKE**  
GRIMME, NATALIS & CO. A.-G. / BRAUNSCHWEIG

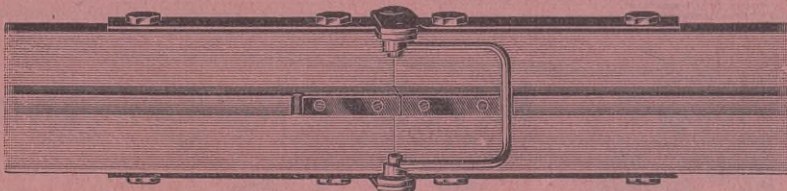




# Kontophot

## Die photographischen Original- Wiedergabe- u. Umzeichnungsgeräte

für Büro und Vermessungswesen, seit 20 Jahren auf der ganzen Welt bewährt. Vom kleinsten und billigsten Apparat bis zur leistungsfähigsten, technisch hochdurchgebildeten Maschine für alle erdenklichen Zwecke und für jeden Bedarf. Verlangen Sie bitte kostenlos ausführliche Unterlagen und Beratungen von **Kontophot, Wedekind Komm.-Ges. Berlin W 30, Motzstr. 64 v.**



## Nivellierlatten mit Nedo-Verschluß D. R. G. M.

Einfach und praktisch sind unsere neuen zusammenklappbaren Nivellierlatten D. R. G. M., die durch Umlegen eines Federbügels absolut fest stehen.

Preis: Teilungsbreite 50 mm 80 mm

3 m lang	1.50 m	zusammengeklappt	RM 24.—	RM 28.—		
4 m	„	2.00 m	„	„	RM 28.—	RM 33.—
4 m	„	1.34 m	„	„	RM 33.—	RM 38.—
4 m	„	1.00 m	„	„	RM 37.—	RM 42.—

Nivellierlatten, Meßlatten, Fluchtstäbe, Bandmaße etc.

## NESTLE & FISCHER

Spezialfabrik für Vermessungsgeräte

## DORNSTETTEN / Schwarzwald

Postfach 15 / Fernruf 274 / Katalog frei

## **Für die Ausführungen von Streckenmessungen in Polygonzügen**

ist gemäß Ziffer 80 und 81 der Ergänzungsbestimmungen I. Teil zu den Anweisungen VIII, IX und X laufende Überwachung der richtigen Länge des Meßgerätes erforderlich. Hierzu ist notwendig die:

### **Ausrüstung für die Prüfung der Messbänder nach Dr. Ketter**

D. R. G. M. 1441428 und 1441911, enthaltend: 1 Feinmeßband mit Prüfschein der P. T. R., 1 Meßbandspanner, 1 Hilfslineal, 1 Schleuderthermometer, 1 Thermometer zur Ermittlung der Bandtemperatur und 1 Schieblehre. Alles in verschließbarem Verpackungskasten RM. 102.—

**Bitte verlangen Sie Prospekt 675**

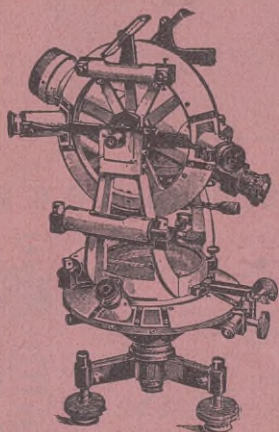
## **Versandhaus für Vermessungswesen**

Schmidt & Süsser K.-G.

Kassel 9, Hohenzollernstr. 3 / Ruf 30642/43.

Auslieferungslager in Breslau, Gartenstr. 33, Ruf 34852.

Bezirksvertretung Berlin N 65, Lynarstr. 5/6, Ruf 467653.



## **Nivellier-Instrumente**

### **Theodolite**

### **Meßgeräte**

### **Reißzeuge pp.**

Illustrierte Preisliste kostenfrei

Gegründet 1886

**Georg Butenschön, Bahrenfeld b. Hambg.**