

Österreichische Zeitschrift
für
Vermessungswesen

REDAKTION:

Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer

emer. o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Hofrat Dr. phil., Dr. techn. eh.

Karl Ledersteger

o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn.

Josef Mitter

Vorstand der Abteilung Erdmessung
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

Nr. 5

Baden bei Wien, Ende Oktober 1965

53. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

- Das allgemeine Niveausphäroid in Näherung achter Ordnung..... K. Ledersteger
Zur Ausschaltung grober Beobachtungsfehler bei der Grenzpunktaufnahme.... H. Biach
Der Einfluß von Druck und Temperatur auf die Ergebnisse von Breitenbestimmungen und Meridianenitdistanzen K. Bretterbauer
Das österreichische Joch und seine keltisch-gallische Wurzel K. Egghart

Mitteilungen, Literaturbericht, engl.-franz. Inhaltsverzeichnis

Mitteilungsblatt zur „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“,
redigiert von ORdVD Dipl.-Ing. Rudolf Arenberger



Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppen f. Vermessungswesen),
der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung und
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

Baden bei Wien 1965

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

Für die Redaktion der Zeitschrift bestimmte Zuschriften und Manuskripte sind an eines der nachstehenden Redaktionsmitglieder zu richten:

Redakteure:

- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer*, Wien IV, Technische Hochschule
o. Prof. Hofrat Dr. phil., Dr. techn. eh. Karl Ledersteger, Wien IV, Technische Hochschule
Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

Redaktionsbeirat:

- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Alois Barvir*, Wien IV, Technische Hochschule
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Hauer, Wien IV, Technische Hochschule
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Hubeny, Graz, Technische Hochschule, Rechbauerstraße 12
Prof. Ing. Dr. techn. eh. Karl Neumaier, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R., Wien IV, Technische Hochschule

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes und Annoncenteeiles bestimmte Zuschriften sind an *ORdVD. Dipl.-Ing. Rudolf Arenberger*, Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32, zu senden.

Die Manuskripte sind in lesbarer, druckreifer Ausfertigung, die Abbildungen auf eigenen Blättern als Reinzeichnungen in schwarzer Tusche und in möglichst großem, zur photographischen Verkleinerung geeignetem Maßstab vorzulegen. Von Photographien werden Hochglanzkopien erbeten. Ist eine Rücksendung der Manuskripte nach der Drucklegung erwünscht, so ist dies ausdrücklich zu bemerken.

Die Zeitschrift erscheint sechsmal jährlich, u. zw. Ende jedes geraden Monats.

Redaktionsschluß: jeweils Ende des Vormonats.

Bezugsbedingungen: pro Jahr:

- Mitgliedsbeitrag für den Verein oder die Österr. Gesellschaft
für Photogrammetrie S 50,—
für beide Vereinigungen zusammen S 100,—
Abonnementgebühr für das Inland S 100,— und Porto
Abonnementgebühr für Deutschland DM 20,— und Porto
Abonnementgebühr für das übrige Ausland sfr 20,— und Porto

Einzelheft S 20,— bzw. DM 4,— oder sfr. 4,—

- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{1}$ Seite 125 × 205 mm S 800,—
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{2}$ Seite 125 × 100 mm S 500,—
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 125 × 50 mm S 300,—
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{8}$ Seite 125 × 25 mm S 200,—
Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 500,—

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 42 92 83

EINSCHRAUBEN

ist viel leichter,
einfacher und billiger
als alles bisher Übliche



Sie wiegen nur 2,5 kg
sind wirklich unverwüsthch und
mit nur $\frac{1}{5}$ des bisherigen
Aufwandes zu versetzen,

die neuen

GRENZMARKEN aus KUNSTSTOFF



Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

Wien III, Reissnerstr. 6, Ruf: (0222) 731586 Serie
Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219

**COMTE RENDU OFFICIEL
DU
DIXIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DES GÉOMÈTRES**

**Wien
24. August bis 1. September 1962**

188 Seiten mit 19 Abbildungen, 19,8×25,7 cm, broschiert S 120,—

- 25 Seiten Organisation der FIG und die Delegierten der Mitgliedstaaten
- 16 Seiten Liste der Teilnehmer am X. Kongreß und deren Anschriften
- 49 Seiten Organisation, Programm, Ausstellung und Ansprachen beim X. Kongreß
- 79 Seiten Bericht des Generalsekretärs der FIG über die Zeit vom 1. Jänner 1960 bis 31. Dezember 1963
 - Bericht über die 4 Sitzungen des Comité Permanent
 - Erste und zweite Generalversammlung der FIG am 25. 8. und 1. 9. 1962
 - Alle Berichte in Deutsch, Englisch und Französisch abgefaßt
- 19 Seiten Verzeichnis der National-, Präsidial- und Spezialberichte
 - Verzeichnis der Autoren dieser Berichte

Zu beziehen durch den Österreichischen Verein für Vermessungswesen,
Schopenhauerstraße 32, Wien XVIII.

Neuwertige Doppelrechenmaschinen „Brunsviga“, „Thales“, „Odhner“

sowie

einfache und elektrische Rechenmaschinen (z. B. OLIVETTI Tetractys)
für etwa die Hälfte des Neuwertes lieferbar.

Gewährleistung 1 Jahr. Günstige Angebote in Vorführmaschinen.

Referenzen aus österreichischen Fachkreisen.

F. H. FLASDIECK, 56 Wuppertal-Barmen, Hebbelstraße 3, Deutschland

Alte Jahrgänge der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen liegen in der Bibliothek des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen auf und können beim Österreichischen Verein für Vermessungswesen bestellt werden.

Unkomplette Jahrgänge:

à 20,— S; Ausland 4,— sfr bzw. DM u. Porto

Jg. 1 bis 5 1903 bis 1907
7 bis 12 1909 bis 1914
19 1921

Komplette Jahrgänge:

à 40,— S; Ausland 8,— sfr bzw. DM u. Porto

Jg. 6 1908
13 bis 18 1915 bis 1920
20 bis 35 1922 bis 1937
36 bis 39 1948 bis 1951

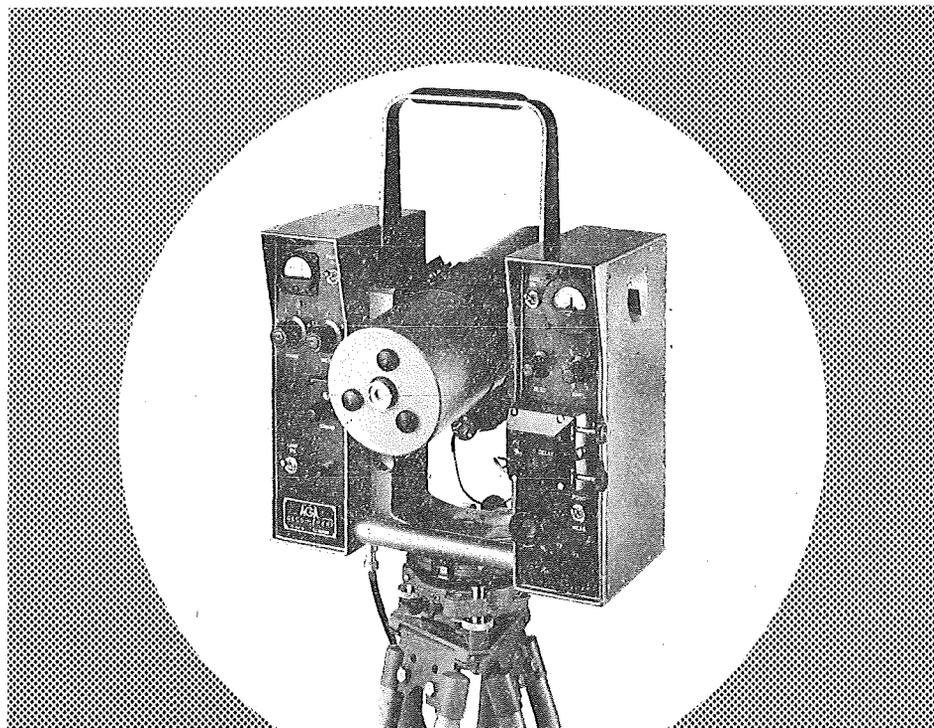
à 72,— S; Ausland 15,— sfr bzw. DM u. Porto

Jg. 40 bis 49 1952 bis 1961

à 100,— S; Ausland 20,— sfr bzw. DM u. Porto

ab Jg. 50 ab 1962

EIN LICHTSTRAHL ALS BANDMASS



IM AGA-GEODIMETER MODELL 6

ermöglicht es Ihnen, **schneller, einfacher, genauer** und mit weniger Personal **als je zuvor** Distanz zu messen.

Schon **13 AGA-GEODIMETER** helfen **in Österreich** Vermessungsaufgaben auf das vorteilhafteste zu lösen.

Genauigkeit 10 mm + 2 mm/km (mittlerer Fehler)
Gewicht nur 16 kg
Distanz: 15 m – 25 km je nach Lampe und Sicht
Digitalablesung, Koaxiale Optik und Volltransistorisierung sowie ein bestens durchdachter Transportkasten erleichtern die Arbeit.

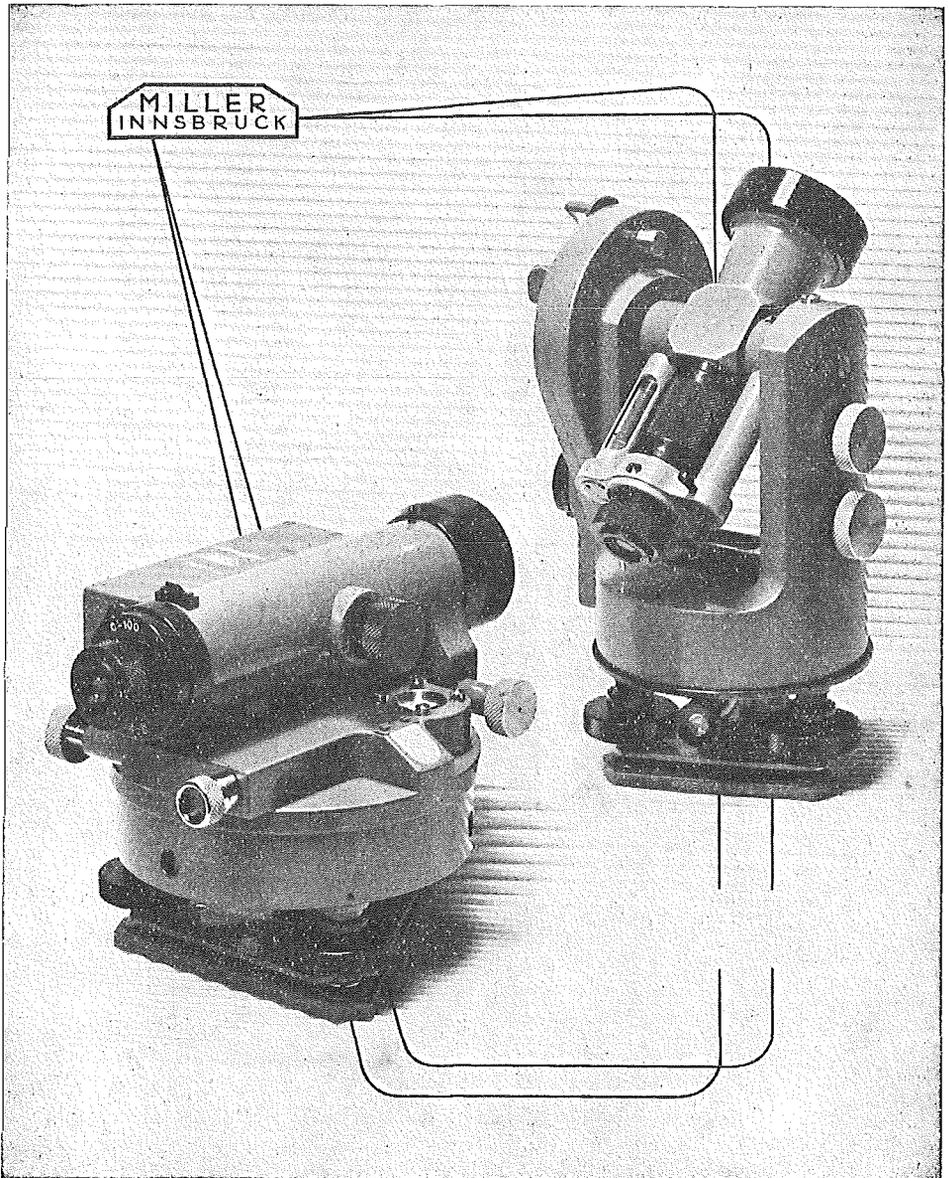
AGA – Lidingö 1 – Schweden

Fernruf: Stockholm 65 25 40

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 73 1586 Serie
Wiener Messe Halle M, Stand 1215–1219



OPTISCHE THEODOLITE

AUTOMATISCHE UND LIBELLEN-NIVELLIERINSTRUMENTE

Wir empfehlen Ihnen:

FROMME^s

PRÄZISIONS-KLEIN-KOORDINATOGRAPH

Nr. 324a

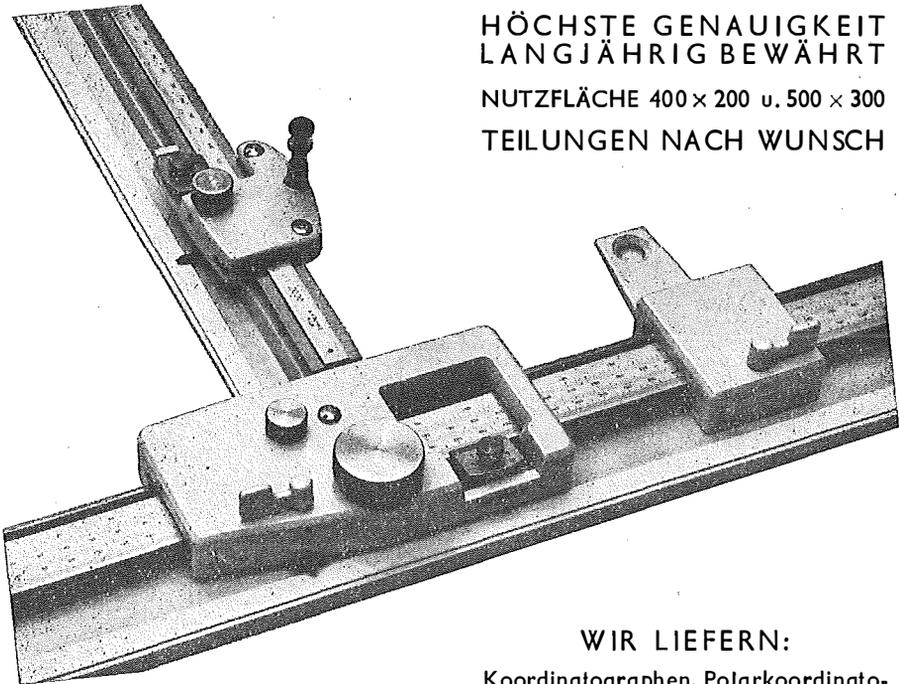
NEUESTE KONSTRUKTION
MIT VIELEN VERBESSERUNGEN

ALLE ROLLEN KUGELGELAGERT

HÖCHSTE GENAUIGKEIT
LANGJÄHRIG BEWÄHRT

NUTZFLÄCHE 400 × 200 u. 500 × 300

TEILUNGEN NACH WUNSCH



REPARATUREN VON
INSTRUMENTEN U. GERÄTEN

WIR LIEFERN:

Koordinatographen, Polarkoordinatographen, Universaltachygraphen, Auftragsdreiecke und -lineale, Planimeter, Gefällsmesser, Hypsometer, Schichteneinschalter, Winkelprismen, Nivellierlatten, Meßbänder, Numerierschlegel, Maßstäbe, Reißzeuge usw.

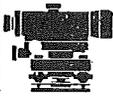
Prospekte und Angebote kostenlos

ING. ADOLF FROMME

Geodätische und kartographische Instrumente, Fabrik für Zeichenmaschinen
Gegr. 1835 WIEN 18, HERBECKSTRASSE 27 Tel. (0222) 47 22 94

Nivellierinstrumente von hoher Präzision



	NK01 Bau-Nivellier
	N10 Kleines Ingenieur-Nivellier

	N2 Ingenieur-Nivellier
	NA2 Automatisches Ingenieur-Nivellier
	N3 Präzisions-Nivellier



Wild Heerbrugg Aktiengesellschaft,
9435 Heerbrugg/Schweiz.

Alleinvertretung für Österreich:

RUDOLF & AUGUST ROST

WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)
TELEFON: (0222) 92 32 31, 92 53 53, TELEGRAMME: GEOROST-WIEN

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppen f. Vermessungswesen),
der österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung und
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

REDAKTION:

emer. o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. H. Rohrer,
o. Prof. Hofrat Dr. phil. Dr. techn. e. h. K. Ledersteger und
Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter

Nr. 5

Baden bei Wien, Ende Oktober 1965

53. Jg.

Das allgemeine Niveausphäroid in Näherung achter Ordnung

Von Karl Ledersteger, Wien

Unter einem Niveausphäroid versteht man bekanntlich jede Niveaufläche einer rotations- und äquatorsymmetrischen Massenordnung, wenn ihre Abplattung e im Sinne Helmerts als kleine Größe 2. O. aufgefaßt werden kann. Mit e sind dann auch die statische Abplattung oder die erste Massefunktion J_2 und der wichtige Parameter $\bar{\varepsilon} = \omega^2 a^3 / k^2 M$ Größen 2. O., während der erste Formparameter f_4 und die Massefunktion J_4 bereits Größen 4. O. sind. Infolge der rapiden Abnahme der Massefunktionen J_{2i} und der Formparameter f_{2i} genügt praktisch stets die Näherung 4. O. Hingegen erfordern gewisse theoretische Untersuchungen und der notwendige vertiefte Einblick in die Zusammenhänge zwischen dem System der Massefunktionen einer bestimmten Massenordnung und der Gestalt $S(a, e, f_{2i})$ ihrer Niveauflächen die Kenntnis der Näherungssysteme 6. und 8. O. Eine generelle Entwicklung einschließlich der Glieder 6. O. wurde über meine Anregung erstmals von G. Oliva [1] im Anschluß an Darwin gegeben; sie ließ sich noch etwas vereinfachen [2]. Die folgenden Entwicklungen sind bloß eine Erweiterung auf die Glieder 8. O.

Führt man in die Mittelpunktsleichung der Ellipse die polaren Koordinaten: Radiusvektor s und zentrische Breite φ vermöge $x = s \cos \varphi$ und $y = s \sin \varphi$ ein, so findet man

$$s^2 (c^2 \cos^2 \varphi + a^2 \sin^2 \varphi) = a^2 c^2 \quad \dots (1)$$

oder
$$s^2 = a^2 [1 - (1 - a^2/c^2) \sin^2 \varphi]$$

Unter weiterer Einführung der geometrischen Abplattung $e = (1 - c/a)$ folgt leicht

$$s^2/a^2 = 1: \left[1 + \frac{2e - e^2}{(1 - e)^2} \sin^2 \varphi \right] \quad \dots (1a)$$

Setzt man $\sin^2 \varphi = t$ und beachtet, daß der Bruch in der Klammer in $(2e + 3e^2 + 4e^3 + 5e^4 + \dots)$ entwickelt werden kann, so findet man für die Polargleichung der Ellipse einschließlich der Glieder 4. O. in e und t :

$$s = a \left[1 + \left(-e - \frac{3}{2}e^2 - 2e^3 - \frac{5}{2}e^4 \right) t + \left(\frac{3}{2}e^2 + \frac{9}{2}e^3 + \frac{75}{8}e^4 \right) t^2 + \right. \\ \left. + \left(-\frac{5}{2}e^3 - \frac{45}{4}e^4 \right) t^3 + \frac{35}{8}e^4 t^4 \right]$$

und hieraus unter gleichzeitiger Einführung der Formparameter für den Radiusvektor des Niveausphäroides:

$$l = a \left[1 - e \sin^2 \varphi + \left(f_4 - \frac{3}{2}e^2 \right) (\sin^2 \varphi - \sin^4 \varphi) + \right. \\ \left. + \left(f_6 - \frac{1}{2}e^3 \right) (4 \sin^2 \varphi - 9 \sin^4 \varphi + 5 \sin^6 \varphi) + \dots (2) \right. \\ \left. + \left(f_8 - \frac{1}{8}e^4 \right) (20 \sin^2 \varphi - 75 \sin^4 \varphi + 90 \sin^6 \varphi - 35 \sin^8 \varphi) \right]$$

Die Differenz der beiden Radienvektoren ist:

$$(l - s) = \frac{a}{4} [f_4 + 4f_6 + 20f_8 - 5f_6 \sin^2 \varphi - 55f_8 \sin^2 \varphi + \\ + 35f_8 \sin^4 \varphi] \sin^2 2\varphi \dots (3)$$

Um allgemeine Relationen für das Rotations-Niveausphäroid 8. Ranges zu finden, kann man entweder mit Helmert die Potentialwerte am Pol und im Äquator gleichsetzen oder mit Darwin die Koeffizienten der zonalen Kugelfunktionen P_2 ; Null setzen, wobei man von

$$U_8 = \frac{k^2 M}{a} \left[\left(\frac{a}{l} \right) - J_2 P_2 \left(\frac{a}{l} \right)^3 - J_4 P_4 \left(\frac{a}{l} \right)^5 - J_6 P_6 \left(\frac{a}{l} \right)^7 - \right. \\ \left. - J_8 P_8 \left(\frac{a}{l} \right)^9 + \frac{1}{3} \bar{\varepsilon} \left(\frac{l}{a} \right)^2 (1 - P_2) \right] \dots (4)$$

auszugehen hat. Wir schreiben zunächst (2) in der Form:

$$\frac{l}{a} = 1 + \left(-e + f_4 - \frac{3}{2}e^2 + 4f_6 - 2e^3 + 20f_8 - \frac{5}{2}e^4 \right) t + \\ + \left(\frac{3}{2}e^2 - f_4 - 9f_6 + \frac{9}{2}e^3 - 75f_8 + \frac{75}{8}e^4 \right) t^2 + \dots (5) \\ + \left(5f_6 - \frac{5}{2}e^3 + 90f_8 - \frac{45}{4}e^4 \right) t^3 + \left(\frac{35}{8}e^4 - 35f_8 \right) t^4$$

Wegen der Multiplikation mit $\bar{\varepsilon} = \omega^2 a^3 / k^2 M$ genügt es, das Quadrat dieses Ausdruckes nur bis einschließlich der Glieder 6. O. zu entwickeln:

$$\left(\frac{l}{a} \right)^2 = 1 + (-2e + 2f_4 - 3e^2 + 8f_6 - 4e^3) t + (4e^2 - 2f_4 + 12e^3 - \\ - 2ef_4 - 18f_6) t^2 + (-8e^3 + 2ef_4 + 10f_6) t^3 \dots (6)$$

Sodann bilden wir den Reziprokwert von (5):

$$\begin{aligned} \left(\frac{a}{l}\right) = & 1 + \left(e - f_4 + \frac{3}{2}e^2 - 4f_6 + 2e^3 - 20f_8 + \frac{5}{2}e^4\right)t + \left(f_4 - \frac{1}{2}e^2 + 9f_6 - \right. \\ & \left. - \frac{3}{2}e^3 - 2ef_4 - \frac{25}{8}e^4 - 3e^2f_4 - 8ef_6 + f_4^2 + 75f_8\right)t^2 + \left(\frac{1}{2}e^3 - \dots (7) \right. \\ & \left. - 5f_6 + 2ef_4 + \frac{9}{4}e^4 + 3e^2f_4 + 18ef_6 - 90f_8 - 2f_4^2\right)t^3 + \left(-\frac{5}{8}e^4 - 10ef_6 + \right. \\ & \left. + 35f_8 + f_4^2\right)t^4 \end{aligned}$$

Die ungeraden Potenzen dieses Quotienten werden wegen ihrer Multiplikation mit den Massefunktionen J_{2i} in ihrer Genauigkeit schrittweise vermindert:

$$\begin{aligned} \left(\frac{a}{l}\right)^3 = & 1 + \left(3e - 3f_4 + \frac{9}{2}e^2 + 6e^3 - 12f_6\right)t + \left(3f_4 + \frac{3}{2}e^2 + \frac{9}{2}e^3 - \right. \\ & \left. - 12ef_4 + 27f_6\right)t^2 + \left(-\frac{1}{2}e^3 + 12ef_4 - 15f_6\right)t^3; \quad \dots (8) \end{aligned}$$

$$\left(\frac{a}{l}\right)^5 = 1 + \left(5e - 5f_4 + \frac{15}{2}e^2\right)t + \left(\frac{15}{2}e^2 + 5f_4\right)t^2;$$

$$\left(\frac{a}{l}\right)^7 = 1 + 7et; \quad \left(\frac{a}{l}\right)^9 = 1$$

Die Formeln (6 u. 7) können geprüft werden, indem man für den Massenpunkt ($J_{2i} = 0$) das Potential (4) im Pol ($t = 1, l = c$) und im Äquator ($t = 0, l = a$) gleichsetzt:

$$U_{8,A} = \frac{k^2M}{a} \left(1 + \frac{1}{2}\bar{\varepsilon}\right) = U_{8,P} = \frac{k^2M}{a} \left(\frac{a}{c}\right) \quad \dots (9)$$

Denn (7) liefert für $t = 1$ leicht: $\frac{a}{c} = 1 + e + e^2 + e^3 + e^4$, also richtig: $\bar{\varepsilon} = 2e + 2e^2 + 2e^3 + 2e^4$. Andererseits ergibt (6) für $t = 1$ ähnlich: $(c/a)^2 = (1 - e)^2$.

Die Auflösung der Legendreschen Polynome:

$$\begin{aligned} P_2 &= \frac{1}{2}(3t - 1); & P_4 &= \frac{1}{8}(35t^2 - 30t + 3); \\ P_6 &= \frac{1}{16}(231t^3 - 315t^2 + 105t - 5); & \dots (10) \\ P_8 &= \frac{1}{128}(6435t^4 - 12012t^3 + 6930t^2 - 1260t + 35) \end{aligned}$$

nach t liefert:

$$\begin{aligned} t &= \frac{2}{3}P_2 + \frac{1}{3}; & t^2 &= \frac{8}{35}P_4 + \frac{4}{7}P_2 + \frac{1}{5}; & t^3 &= \frac{16}{231}P_6 + \frac{24}{77}P_4 + \\ & + \frac{10}{21}P_2 + \frac{1}{7}; & t^4 &= \frac{128}{6435}P_8 + \frac{64}{495}P_6 + \frac{48}{143}P_4 + \frac{40}{99}P_2 + \frac{1}{9} \quad \dots (11) \end{aligned}$$

Damit aber treten in (4) auch die Produkte der zonalen Kugelfunktionen auf:

$$\begin{aligned} P_2^2 &= \frac{18}{35} P_4 + \frac{2}{7} P_2 + \frac{1}{5}; & P_2 P_4 &= \frac{5}{11} P_6 + \frac{20}{77} P_4 + \frac{2}{7} P_2; \\ P_2 P_6 &= \frac{28}{65} P_8 + \frac{14}{55} P_6 + \frac{45}{143} P_4; & & \dots \quad (12) \\ P_4^2 &= \frac{490}{1287} P_8 + \frac{20}{99} P_6 + \frac{162}{1001} P_4 + \frac{100}{693} P_2 + \frac{1}{9} \end{aligned}$$

Bezeichnet man in den Gleichungen (6–8) die Koeffizienten der Potenzen von t der Reihe nach mit $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ und wählt zur Unterscheidung die Exponenten von a/l , resp. l/a als Indizes, so kann man (4) in der Form schreiben:

$$\begin{aligned} U_8 \cdot \frac{a}{k^2 M} &= 1 + \alpha_1 \left(\frac{2}{3} P_2 + \frac{1}{3} \right) + \beta_1 \left(\frac{8}{35} P_4 + \frac{4}{7} P_2 + \frac{1}{5} \right) + \gamma_1 \left(\frac{16}{231} P_6 + \right. \\ &+ \frac{24}{77} P_4 + \frac{10}{21} P_2 + \frac{1}{7} \left. \right) + \delta_1 \left(\frac{128}{6435} P_8 + \frac{64}{495} P_6 + \frac{48}{143} P_4 + \frac{40}{99} P_2 + \frac{1}{9} \right) - \\ &- J_2 P_2 \left[1 + \alpha_3 \left(\frac{2}{3} P_2 + \frac{1}{3} \right) + \beta_3 \left(\frac{8}{35} P_4 + \frac{4}{7} P_2 + \frac{1}{5} \right) + \gamma_3 \left(\frac{16}{231} P_6 + \right. \right. \\ &+ \frac{24}{77} P_4 + \frac{10}{21} P_2 + \frac{1}{7} \left. \left. \right) \right] - J_4 P_4 \left[1 + \alpha_5 \left(\frac{2}{3} P_2 + \frac{1}{3} \right) + \beta_5 \left(\frac{8}{35} P_4 + \frac{4}{7} P_2 + \right. \right. \\ &+ \frac{1}{5} \left. \left. \right) \right] - J_6 P_6 \left[1 + \alpha_7 \left(\frac{2}{3} P_2 + \frac{1}{3} \right) \right] - J_8 P_8 + \frac{1}{3} \bar{\varepsilon} (1 - P_2) \left[1 + \alpha_2 \left(\frac{2}{3} P_2 + \right. \right. \\ &+ \frac{1}{3} \left. \left. \right) + \beta_2 \left(\frac{8}{35} P_4 + \frac{4}{7} P_2 + \frac{1}{5} \right) + \gamma_2 \left(\frac{16}{231} P_6 + \frac{24}{77} P_4 + \frac{10}{21} P_2 + \frac{1}{7} \right) \right] \end{aligned} \quad (13)$$

Unter Einführung der Produkte (12) ordnet man schließlich alles nach den Legendreschen Polynomen und erhält durch Nullsetzen der Koeffizienten von P_2, P_4, P_6 und P_8 vier Gleichungen, welche die vier Massefunktionen mit $\bar{\varepsilon}, e$ und den drei Formparametern, also letztlin mit ω und der Fläche S in Näherung 8. O. verbinden:

$$\begin{aligned} &\left[\left(\frac{2}{3} e - \frac{1}{3} \bar{\varepsilon} - \frac{2}{21} f_4 + \frac{5}{7} e^2 - \frac{2}{21} e \bar{\varepsilon} + \frac{2}{21} f_6 + \frac{5}{7} e^3 - \frac{4}{21} e f_4 + \frac{1}{21} e^2 \bar{\varepsilon} \right) + \right. \\ &+ \left(\frac{485}{693} e^4 - \frac{2}{7} e^2 f_4 - \frac{4}{99} e f_6 + \frac{80}{99} f_8 + \frac{16}{693} f_4^2 + \frac{64}{693} e^3 \bar{\varepsilon} - \frac{80}{693} \bar{\varepsilon} f_6 - \right. \\ &- \left. \frac{16}{693} e \bar{\varepsilon} f_4 \right) \left. \right] - J_2 \left[\left(1 + \frac{11}{7} e - \frac{2}{7} f_4 + 3 e^2 \right) + \left(\frac{1129}{231} e^3 - \frac{8}{11} e f_4 + \right. \right. \\ &+ \left. \left. \frac{832}{77} f_6 \right) \right] - J_4 \left[\frac{20}{21} e + \left(\frac{460}{231} f_4 + \frac{670}{231} e^2 \right) \right] = 0; \\ &\frac{1}{385} (88 f_4 - 44 e^2 + 192 f_6 - 72 e^3 + 64 e f_4 + 88 e \bar{\varepsilon} - 56 \bar{\varepsilon} f_4 + 68 e^2 \bar{\varepsilon}) + \\ &+ \frac{1}{5005} (-1115 e^4 + 1248 e^2 f_4 + 2128 e f_6 + 4200 f_8 - 296 f_4^2 + 272 e^3 \bar{\varepsilon} + \\ &+ 296 e \bar{\varepsilon} f_4 - 1432 \bar{\varepsilon} f_6) - J_2 \left[\frac{1}{385} (396 e + 798 e^2 + 12 f_4) + \frac{1}{5005} (17382 e^3 - \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - 336ef_4 + 1044f_6) - J_4 \left[\left(1 + \frac{195}{77} e \right) + \frac{1}{1001} (6696e^2 - 606f_4) \right] - \\
& - \frac{210}{143} eJ_6 = 0; \quad \dots (14)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{1}{231} (8e^3 - 80f_6 + 32ef_4 - 32e^2\bar{\varepsilon} + 16\bar{\varepsilon}f_4) + \frac{1}{3465} (260e^4 + 720e^2f_4 - \\
& - 160ef_6 - 5920f_8 - 32f_4^2 - 608e^3\bar{\varepsilon} + 32e\bar{\varepsilon}f_4 + 1120\bar{\varepsilon}f_6) - J_2 \left[\frac{1}{77} (12e^2 + \right. \\
& \left. + 24f_4) + \left(\frac{64}{165} e^3 + \frac{256}{385} ef_4 + \frac{32}{77} f_6 \right) \right] - J_4 \left[\frac{50}{33} e + \frac{1}{693} (3165e^2 + 10f_4) \right] - \\
& - J_6 \left(1 + \frac{581}{165} e \right) = 0;
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{1}{1287} \left(- 2288e^4 + 1024ef_6 + 1024e^2f_4 + 896f_8 - \frac{512}{5} f_4^2 + 2080e^3\bar{\varepsilon} - \right. \\
& \left. - 640\bar{\varepsilon}ef_4 - 320\bar{\varepsilon}f_6 - J_8 \right) = 0.
\end{aligned}$$

Auflösung nach den Massefunktionen liefert:

$$\begin{aligned}
3J_2 = & \left[2e - \bar{\varepsilon} - e^2 + \frac{9}{7} e\bar{\varepsilon} - \frac{2}{7} f_4 \right] + \left[\frac{2}{7} f_6 - \frac{25}{49} e^2\bar{\varepsilon} - \frac{2}{7} \bar{\varepsilon}f_4 - \frac{10}{49} ef_4 \right] + \\
& + \left[\frac{593}{11319} e^3\bar{\varepsilon} + \frac{5980}{11319} e^2f_4 - \frac{3470}{147} ef_6 + \frac{80}{33} f_8 - \frac{52}{1617} f_4^2 + \frac{192}{539} \bar{\varepsilon}ef_4 + \right. \\
& \left. + \frac{2416}{231} \bar{\varepsilon}f_6 \right]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
J_4 = & \left[-\frac{4}{5} e^2 + \frac{4}{7} e\bar{\varepsilon} + \frac{8}{35} f_4 \right] + \left[\frac{4}{5} e^3 - \frac{50}{49} e^2\bar{\varepsilon} + \frac{192}{385} f_6 - \dots (15) \right. \\
& \left. - \frac{904}{2695} ef_4 - \frac{52}{385} \bar{\varepsilon}f_4 \right] + \left[-\frac{1}{5} e^4 + \frac{226}{343} e^3\bar{\varepsilon} + \frac{49496}{2697695} e^2f_4 - \right. \\
& \left. - \frac{218208}{385385} ef_6 + \frac{120}{143} f_8 + \frac{576}{7007} f_4^2 - \frac{1084}{5005} \bar{\varepsilon}f_6 + \frac{213912}{385385} \bar{\varepsilon}ef_4 \right];
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
J_6 = & \left[\frac{8}{7} e^3 - \frac{20}{21} e^2\bar{\varepsilon} - \frac{96}{231} ef_4 - \frac{80}{231} f_6 + \frac{40}{231} \bar{\varepsilon}f_4 \right] + \left[-\frac{12}{7} e^4 + \right. \\
& \left. + \frac{320}{147} e^3\bar{\varepsilon} + \frac{43888}{53361} e^2f_4 + \frac{1072}{7623} ef_6 - \frac{1184}{693} f_8 + \frac{416}{24255} f_4^2 - \frac{16864}{53361} \bar{\varepsilon}ef_4 + \right. \\
& \left. + \frac{320}{693} \bar{\varepsilon}f_6 \right];
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
J_8 = & \frac{1}{1287} \left(- 2288e^4 + 1024e^2f_4 + 1024ef_6 + 896f_8 - \frac{512}{5} f_4^2 + 2080e^3\bar{\varepsilon} - \right. \\
& \left. - 640\bar{\varepsilon}ef_4 - 320\bar{\varepsilon}f_6 \right)
\end{aligned}$$

Hieraus gewinnt man schließlich, ausgehend von der Näherung 6. O. und von rückwärts mit f_8 beginnend, die Formparameter in Funktion von $(e, \bar{\varepsilon}, J_{2i})$:

$$\begin{aligned}
 f_4 = & \left[\frac{35}{8} J_4 + \frac{7}{2} e^2 - \frac{5}{2} e \bar{\varepsilon} \right] + \left[\frac{63}{10} J_6 + \frac{143}{8} e J_4 - \frac{35}{16} \bar{\varepsilon} J_4 + \frac{18}{5} e^3 - \right. \\
 & \left. - \frac{3}{2} e^2 \bar{\varepsilon} + \frac{5}{4} e \bar{\varepsilon}^2 \right] + \left[\frac{45639}{4480} J_8 + \frac{891}{20} e J_6 - \frac{24}{5} \bar{\varepsilon} J_6 + \frac{237}{4} e^2 J_4 + \right. \\
 & \left. + \frac{75}{32} \bar{\varepsilon}^2 J_4 - \frac{179}{8} e \bar{\varepsilon} J_4 + \frac{105}{16} J_4^2 + \frac{272}{35} e^4 - \frac{382}{35} e^3 \bar{\varepsilon} + \frac{40}{7} e^2 \bar{\varepsilon}^2 - \right. \\
 & \left. - \frac{75}{56} e \bar{\varepsilon}^3 \right]; \\
 f_6 = & \left[-\frac{231}{80} J_6 - \frac{21}{4} e J_4 + \frac{35}{16} \bar{\varepsilon} J_4 - \frac{9}{10} e^3 + 2 e^2 \bar{\varepsilon} - \frac{5}{4} e \bar{\varepsilon}^2 \right] + \left[-\frac{15873}{2240} J_8 - \right. \\
 & \left. - \frac{2001}{80} e J_6 + \frac{351}{80} \bar{\varepsilon} J_6 - \frac{271}{8} e^2 J_4 - \frac{65}{32} \bar{\varepsilon}^2 J_4 + \frac{151}{8} e \bar{\varepsilon} J_4 - \right. \quad \dots (16) \\
 & \left. - \frac{315}{32} J_4^2 - \frac{584}{105} e^4 + \frac{1523}{210} e^3 \bar{\varepsilon} - \frac{39}{14} e^2 \bar{\varepsilon}^2 + \frac{65}{56} e \bar{\varepsilon}^3 \right]; \\
 f_8 = & \frac{1287}{896} J_8 + \frac{33}{10} e J_6 - \frac{33}{32} \bar{\varepsilon} J_6 + \frac{9}{2} e^2 J_4 + \frac{25}{32} \bar{\varepsilon}^2 J_4 - \frac{15}{4} e \bar{\varepsilon} J_4 + \frac{35}{16} J_4^2 + \\
 & + \frac{55}{56} e^4 - \frac{11}{7} e^3 \bar{\varepsilon} + \frac{15}{14} e^2 \bar{\varepsilon}^2 - \frac{25}{56} e \bar{\varepsilon}^3
 \end{aligned}$$

Die Gleichungssysteme (14 – 16) können vollständig durch die Anwendung auf das MacLaurinsche Ellipsoid und auf die Niveauflächen des Massenpunktes kontrolliert werden. Für das homogene Ellipsoid gilt allgemein

$$J_{2i} = \frac{3(-1)^{i-1}}{(2i+1)(2i+3)} (2e - e^2)^i,$$

also

$$\begin{aligned}
 J_2 = \frac{1}{5} (2e - e^2); \quad J_4 = -\frac{12}{35} e^2 + \frac{12}{35} e^3 - \frac{3}{35} e^4; \\
 J_6 = \frac{8}{21} e^3 - \frac{4}{7} e^4 \dots; \quad J_8 = -\frac{16}{33} e^4 \dots \quad \dots (17)
 \end{aligned}$$

wozu noch die MacLaurinsche Gleichgewichtsbedingung tritt:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{4}{5} e + \frac{22}{35} e^2 + \frac{2}{5} e^3 + \frac{272}{1155} e^4 + \dots \quad \dots (18)$$

Andererseits hat man für die Niveauflächen des Massenpunktes

$$\bar{\varepsilon} = 2e + 2e^2 + 2e^3 + 2e^4 + \dots \quad \dots (19)$$

während man für die Formparameter findet:

$$f_4 = -\frac{3}{2}e^2 + \frac{3}{5}e^3 + \frac{3}{35}e^4 + \dots; \quad f_6 = -\frac{19}{10}e^3 + \frac{38}{35}e^4 \dots; \quad \dots \quad (19)$$

$$f_8 = -\frac{81}{56}e^4 \dots$$

Das Gleichungssystem (15) zeigt, daß mit $(e, \bar{\varepsilon}, f_{2i}) = (M, a, e, \omega, f_{2i})$, also mit den Stokesschen Elementen M, ω und $S(a, e, f_{2i})$ das System der Massefunktionen J_{2i} und damit die „wesentliche“ Massenkonfiguration festliegen. Bezeichnen wir alle Massenkonfigurationen, welche aus der wesentlichen Massenkonfiguration durch Massenverschiebungen hervorgehen, bei denen die Massenmomente $K_{2i} = J_{2i}a^{2i}$ unverändert bleiben, als „unwesentlich“, so gehört zu jedem System der Stokesschen Elemente, wenn überhaupt, so nur eine einzige wesentliche Massenkonfiguration. Jede folgende Näherung führt zwei weitere Größen, nämlich eine Massenfunktion und einen Formparameter ein. So hat man der Reihe nach:

$$3J_2 = 2e - \bar{\varepsilon}; \quad J_4 - \frac{8}{35}f_4 = -\frac{4}{5}e^2 + \frac{4}{7}e\bar{\varepsilon}; \quad \dots \quad (20)$$

$$J_6 + \frac{80}{231}f_6 = \frac{8}{7}e^3 - \frac{20}{21}e^2\bar{\varepsilon} - \frac{96}{231}ef_4 + \frac{40}{231}\bar{\varepsilon}f_4;$$

$$J_8 - \frac{896}{1287}f_8 = \frac{1}{1287} \left(-2288e^4 + 1024e^2f_4 + 1024ef_6 - \frac{512}{5}f_4^2 + 2080e^3\bar{\varepsilon} - 640\bar{\varepsilon}ef_4 - 320\bar{\varepsilon}f_6 \right)$$

Man sieht, daß von den Entwicklungen des Parameters $\bar{\varepsilon}$ und der Formparameter f_{2i} sowie der Massefunktionen J_{2i} nach den Potenzen der Abplattung e stets nur das Hauptglied auftritt:

$$\bar{\varepsilon} = xe; \quad f_4 = -xe^2; \quad f_6 = -\lambda e^3; \quad f_8 = -\mu e^4;$$

$$J_2 = \frac{1}{3}(2-x)e; \quad J_4 = -\xi e^2; \quad J_6 = +\eta e^3; \quad J_8 = -\zeta e^4 \quad \dots \quad (21)$$

Die Formeln (20) sind von grundlegender Bedeutung für das vertiefte Problem der Stokesschen Elemente [3].

Abschließend sei zur Illustration noch das Problem der auf die MacLaurinschen Ellipsoide folgenden Gleichgewichtsfiguren mit dem stetigen Dichtegesetz

$$\rho = \rho_{\max} \left[1 - \nu \left(\frac{x}{a} \right)^2 \right]^2 \quad \dots \quad (22)$$

gestreift. Bei diesen kann die vorerst fehlende Gleichgewichtsbedingung durch die geometrische Eigenschaft ersetzt werden, daß die Änderung des Formparameters f_4 mit wachsendem Äquatorradius a an der Oberfläche ein Minimum besitzt: $df_4/da = 0$.

Wegen der Konstanz der Rotationsgeschwindigkeit und der Massenmomente K_{2i} in der Schar der äußeren Niveauflächen ist unmittelbar:

$$a(d\bar{\varepsilon}/da) = 3\bar{\varepsilon}; \quad a(dJ_{2i}/da) = -2iJ_{2i} \quad \dots (23)$$

Damit ergibt sich durch Differentiation der ersten Gleichung (16) leicht in Näherung 6. O.:

$$a(df_4/da) = \left[-\frac{35}{2}J_4 - \frac{15}{2}e\bar{\varepsilon} - \frac{189}{5}J_6 - \frac{143}{2}eJ_4 + \frac{35}{16}\bar{\varepsilon}J_4 - \frac{9}{2}e^2\bar{\varepsilon} + \frac{15}{2}e\bar{\varepsilon}^2 \right] + \left[7e - \frac{5}{2}\bar{\varepsilon} + \frac{143}{8}J_4 + \frac{54}{5}e^2 - 3e\bar{\varepsilon} + \frac{5}{4}\bar{\varepsilon}^2 \right] (ade/da)$$

und zusammen mit

$$ade/da = -2e + \frac{5}{2}\bar{\varepsilon} - e^2 + \frac{9}{7}e\bar{\varepsilon} - \frac{5}{2}\bar{\varepsilon}^2 - \frac{2}{7}f_4$$

schließlich:

$$a(df_4/da) = \left[-\frac{35}{2}J_4 + 15e\bar{\varepsilon} - 14e^2 - \frac{25}{4}\bar{\varepsilon}^2 \right] + \left[14e^3 - \frac{319}{14}e^2\bar{\varepsilon} + \frac{25}{7}e\bar{\varepsilon}^2 + \frac{75}{8}\bar{\varepsilon}^3 + \frac{144}{11}f_6 - \frac{832}{77}ef_4 + \frac{376}{77}\bar{\varepsilon}f_4 \right] \quad \dots (24)$$

Die Bedingung $df_4/da = 0$ liefert hieraus eine Bestimmungsgleichung für die Massefunktion J_4 :

$$J_4 = \left[\frac{6}{7}e\bar{\varepsilon} - \frac{4}{5}e^2 - \frac{5}{14}\bar{\varepsilon}^2 \right] + \left[\frac{4}{5}e^3 - \frac{319}{175}e^2\bar{\varepsilon} + \frac{10}{49}e\bar{\varepsilon}^2 + \frac{15}{28}\bar{\varepsilon}^3 + \frac{288}{385}f_6 - \frac{1664}{2695}ef_4 + \frac{752}{2695}\bar{\varepsilon}f_4 \right] \quad \dots (25)$$

Die Gleichgewichtsfiguren mit stetigem Dichtegesetz liegen demnach in Näherung 4. O. bereits eindeutig fest, da sich ja der Formparameter f_4 aus der Kombination von (25) mit der ersten Gleichung (16) ergibt:

$$f_4 = \frac{5}{4}e\bar{\varepsilon} - \frac{25}{16}\bar{\varepsilon}^2 \quad \dots (26)$$

In diesem Sinne dürfen diese Gleichgewichtsfiguren als „einparametrig“ bezeichnet werden. Hingegen erfordert eine eindeutige Festlegung in Näherung 6. O. die zusätzliche Kenntnis des zweiten Formparameters f_6 .

Literatur:

[1] *Oliwa, G.*: Das äußere Schwerfeld eines Rotationssphäroides, ÖZfV 48 (1960), Nr. 4, 113–119.

[2] *Ledersteger, K.*: Die Neubegründung der Theorie der sphäroidischen Gleichgewichtsfiguren und das Normalsphäroid der Erde, Sonderheft 24 der ÖZfV, Wien 1964.

[3] *Ledersteger, K.*: Das Theorem von Stokes Poincaré und die sinnvolle Wahl der Stokeschen Elemente, Sitzungsbericht d. Öst. Akad. d. Wiss. (im Druck).

Zur Ausschaltung grober Beobachtungsfehler bei der Grenzpunktaufnahme

Von Hans Biach, Wien

Vor mehr als 30 Jahren hat *K. Levasseur* einen ausführlichen Artikel über dieses Thema veröffentlicht [1]. Diese Veröffentlichung bezieht sich hauptsächlich auf die doppelte polare Aufnahme von zwei verschiedenen Standpunkten aus.

Seit der Verwendung von elektronischen Rechenmaschinen im bundesstaatlichen Vermessungswesen hat sich die Methode der polaren Grenzpunktaufnahme zum Teil geändert. Wurde vor diesem Zeitpunkt vorwiegend die doppelte polare Aufnahme von zwei verschiedenen Standpunkten angewandt, so wird nunmehr die einfache Aufnahme — mit geeigneten Sicherungsmaßnahmen als Kontrolle — vorgezogen und nur in Gebieten mit großen Grundstücken und im Berggelände, wo die Messung von Sicherungsmaßnahmen mit Schwierigkeiten verbunden ist, wird weiterhin die zuerst genannte Aufnahmeart als zweckmäßigste Methode beibehalten. Die einfache polare Aufnahme bringt zweifellos eine Einsparung von Feldarbeit mit sich, da die Messung von Sicherungsmaßnahmen und deren Eintragung in die Feldskizzen (Zahlenplan) ohnehin auch bei der doppelten Polaraufnahme vorgenommen wird, einerseits um die Fortführungsarbeiten zu erleichtern, andererseits um den Wert der Feldskizzen für alle Kreise, die sich ihrer bedienen, zu erhöhen.

Die elektronische Berechnung umfaßt nicht nur die Koordinatenermittlung, sondern auch die Berechnung der Sicherungsmaße. Diese und ihre Abweichungen von den gemessenen Werten werden automatisch in einer Tabelle zusammengestellt,

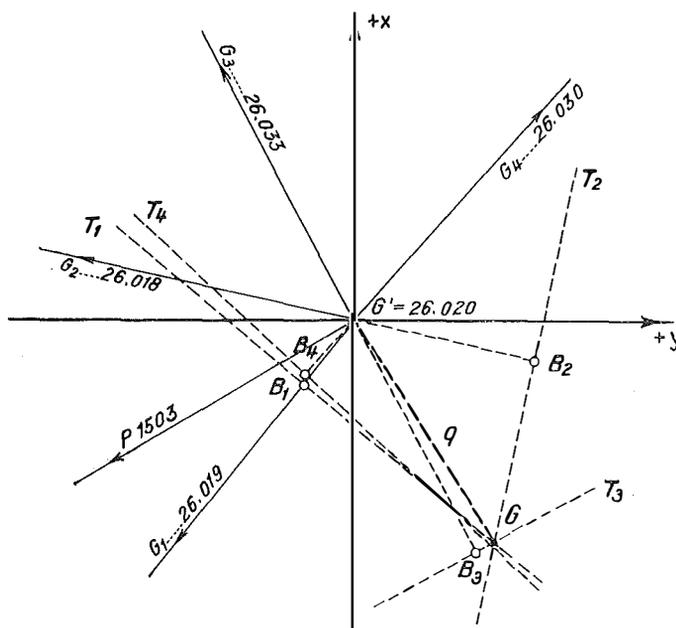


Abb. 1 (Maßstab 1 : 20)

wobei durch Kennziffern auf den ersten Blick feststellbar ist, ob diese Abweichungen kleiner als 10 cm, zwischen 10 und 20 cm oder größer als 20 cm sind.

Ein grober Fehler in den Aufnahmedaten der einfachen Polaraufnahme bewirkt die Fehlergrenze übersteigende Widersprüche zwischen den zugehörigen gemessenen Sicherungsmaßnahmen und den errechneten Werten (Tabelle 4b der Dienstvorschrift Nr. 14). Jeder Widerspruch ist vom jeweiligen Winkel φ abhängig, den die Richtung des Sicherungsmaßes mit der Aufnahme­richtung einschließt. Die Widersprüche schwanken daher zwischen Null und der absoluten Länge des Fehlervektors.

Die Ermittlung des Fehlervektors aus den Widersprüchen der entsprechenden Sicherungsmaßnahme erfolgt am einfachsten auf graphischem Wege.

In einer maßstabrichtigen Darstellung (Abb. 1) wird der fehlerhafte Grenzpunkt G' , seine Aufnahme­richtung und die Richtungen nach allen Grenzpunkten G_i ($i = 1, 2, 3 \dots$) eingetragen, von denen Sicherungsmaße nach G gemessen wurden. Bei der Verwendung einer Feldskizzenlichtpause kann diese erste Arbeitsphase entfallen. Werden sodann die Widersprüche der Sicherungsmaße auf den entsprechenden Strahlen von G' aus in einem geeigneten Maßstab aufgetragen, so kann der geometrische Ort der richtigen Punktlage G als Schnittpunkt von 2 oder mehreren Geraden dargestellt werden, wenn die den geometrischen Ort bestimmenden Kreise K_i mit den Mittelpunkten G_i und den Radien s_i ($i = 1, 2, 3 \dots$) durch ihre Tangenten T_i approximiert werden (Berührungspunkte B_i).

Die folgenden Beispiele sind dem Neuvermessungsoperat Lustenau, Vorarlberg, entnommen.

Beispiel 1: Fehlerhafter Grenzpunkt Nr. 26020 (Abb. 1)

Sicherungsmaße von nach	Sollwert (gemessen) m	Istwert (gerechnet) m	Widersprüche (Ist – Soll) m
26020 – 26019 (G_1)	$s_1 = 28,22$	28,43	+ 0,21
– 26018 (G_2)	$s_2 = 31,69$	31,19	– 0,50
– 26033 (G_3)	$s_3 = 30,32$	29,63	– 0,69
– 26030 (G_4)	$s_4 = 31,08$	30,89	– 0,19

Positive Widersprüche werden von G' in der Richtung zum anderen Endpunkt des Sicherungsmaßes aufgetragen, negative in der entgegengesetzten Richtung. Die 4 Tangenten schneiden einander im Punkte G . Da die Strecke $\overline{G'G}$ senkrecht zur Aufnahme­richtung liegt, ist die von P 1503 nach $G' = 26020$ gemessene Richtung mit einem groben Aufnahme­fehler behaftet. Die Querverschwenkung $q = G'G$ ergibt sich graphisch mit 0,68 m, und zwar positiv, da die Drehung von G' nach G vom Standpunkt P 1503 aus gesehen im Uhrzeigersinn erfolgt. Mit dem Rechenschieber erhält man

$$\Delta R = + \frac{q \rho^c}{d} = + 101^c,3, \text{ also rund } + 100^c = 1^g;$$

d bedeutet die gemessene Distanz P 1503 – Grenzpunkt 26020.

Beispiel 2: Fehlerhafter Grenzpunkt Nr. 26077 (Abb. 2)

Sicherungsmaße von nach	Sollwert (gemessen)	Istwert (gerechnet)	Widersprüche (Ist - Soll)
26077 - 26041 (G_1)	33,48	33,76	+ 0,28
- 26048 (G_2)	35,03	34,24	- 0,79
- 25261 (G_3)	15,30	14,43	- 0,87

Auch hier schneiden einander die 3 Tangenten annähernd in einem Punkte G ; da G in der Aufnahme­richtung liegt, kann die Verbesserung der gemessenen Distanz $\overline{GG'}$ = - 1 m direkt aus der Abb. 2 abgegriffen werden.

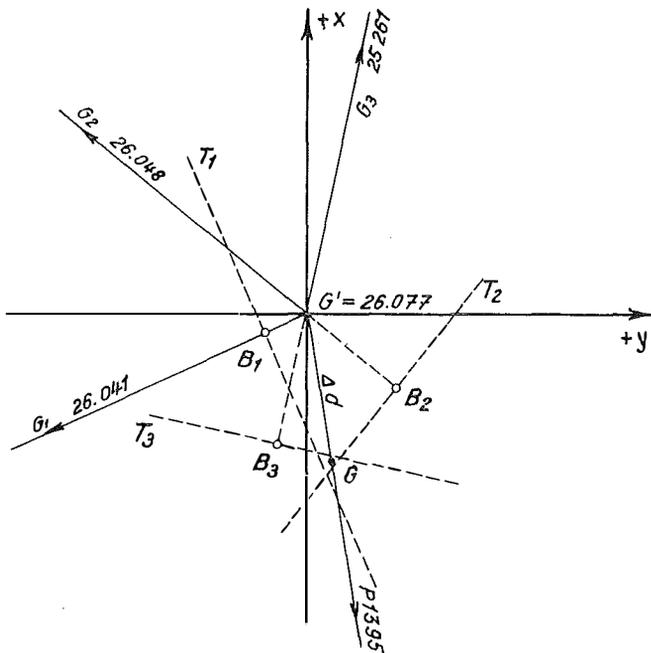


Abb. 2 (Maßstab 1 : 50)

Nach der Ermittlung des groben Fehlers wird die Grenzpunktberechnung mit dem verbesserten Wert wiederholt. Die Fehlerelimination *ohne Nachmessung* darf jedoch nur dann erfolgen, wenn die gemessenen Sicherungsmaße eine eindeutige, zweifelsfreie Feststellung des Fehlers ermöglichen.

Die Approximation des Kreises (geometrischer Ort) durch seine Tangente im Schnittpunkt des Kreises K_i mit der Geraden $\overline{G, G'}$ darf nur dann erfolgen, wenn das Verhältnis der Länge des Fehlervektors zur Länge des Sicherungsmaßes etwa den Wert 0,1 bis 0,2 nicht übersteigt. In diesen am häufigsten vorkommenden Fällen übersteigt der durch die Approximation begangene Fehler nicht wesentlich die unvermeidlichen Fehler der Aufnahmedaten und der Sicherungsmaße. Wird dieses Verhältnis überstiegen, so kann bei sehr kurzen Sicherungsmaßen (< 3–5 m) das oben geschilderte graphische Verfahren ohneweiters auf einer Feldskizzenkopie

durchgeführt werden, wenn statt der Tangente der Kreisbogen selbst im Maßstabe der Auftragung der Widersprüche dargestellt wird. Ist die Länge des Fehlervektors > 2 m, so ist die Einzeichnung der richtigen Punktlage mit Hilfe der gemessenen Sicherungsmaße in die Feldskizzenkopie im *Maßstab dieser Kopie* und die anschließende graphische Fehlerermittlung zu empfehlen.

Die Richtigkeit der einfachen Polaraufnahme eines Grenzpunktes wird am besten durch zwei womöglich aufeinander senkrecht stehende Sicherungsmaße geprüft.

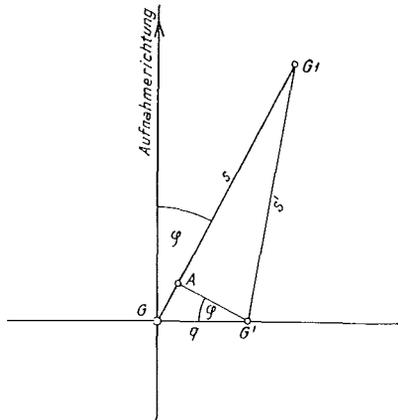


Abb. 3

Bei der Messung eines einzigen Sicherungsmaßes ist besondere Vorsicht erforderlich. Eine fehlerhafte Richtung der polaren Aufnahme bzw. der damit verbundene Querfehler q der Punktlage bewirkt folgenden Widerspruch im Sicherungsmaß (Abb. 3):

$$s - s' \doteq \overline{GA} = q \sin \varphi$$

Ist die Richtung des Sicherungsmaßes gegen die Aufnahmerichtung unter $\varphi = 45^\circ$ geneigt, zeigt der Widerspruch im Sicherungsmaß also nur 0,7 des tatsächlichen Punktlagefehlers an, bei $\varphi = 30^\circ$ [siehe Dienstvorschrift 18, Abschnitt 8, 4, Absatz (4)] sogar nur 0,5 dieses Wertes. Bei einem Sicherungsmaß von etwa 30 m ist die Fehlergrenze (Tabelle 4b der Dienstvorschrift 14) ± 10 cm in der Genauigkeitsstufe I, ± 16 cm in der Genauigkeitsstufe II. Die strikte Anwendung dieser Fehlergrenzwerte würde also noch einen tatsächlichen Punktlagefehler von ± 20 , bzw. ± 32 cm tolerieren.

In solchen und ähnlichen Fällen ist also bereits eine Nachmessung erforderlich, wenn der halbe Wert der Fehlergrenze für Sicherungsmaße überschritten wird!

Das in den Beispielen 1 und 2 dargelegte graphische Verfahren eignet sich auch zur Ermittlung von groben Fehlern der Aufnahmedaten bei der Orthogonalmethode. Die Eintragungen in eine maßstabrichtige Darstellung sind in diesem Falle wie in Abb. 1 und 2 durchzuführen, nur tritt an Stelle der Aufnahmerichtung eine durch den Punkt G' laufende Parallele zur Abszissenachse. Der weitere Vorgang ist sinngemäß nach dem in den Beispielen 1 und 2 geschilderten Verfahren durchzuführen. Es ergibt sich sodann ein grober Fehler in der Abszisse, wenn $\overline{GG'}$ in die

Richtung der Abszissenachse fällt bzw. ein solcher in der Ordinate, wenn $\overline{GG'}$ senkrecht zur Abszissenachse zu liegen kommt.

Die Praxis der Fehlerermittlung beim Neuvermessungsoperat Lustenau, Voralberg, ergab noch interessante Fälle, die besondere Beachtung verdienen. Es traten z. B. bei der einfachen Polaraufnahme mehrere Fälle auf, bei denen scheinbar die polaren Aufnahmedaten zweier benachbarter Grenzpunkte grobe Fehler aufwiesen, da nahezu alle von diesen beiden Grenzpunkten ausgehenden Sicherungsmaße Widersprüche zeigten, die die Fehlergrenze weit überstiegen. Bei allen diesen Fällen trat auch die vorerst überraschende Tatsache auf, daß das die beiden scheinbar fehlerhaften Grenzpunkte verbindende Sicherungsmaß fast keinen Widerspruch aufwies.

Beispiel 3: Fehlerhafte Grenzpunkte 36636 und 36637

Sicherungsmaße von nach	Sollwert (gemessen)	Istwert (gerechnet)	Widersprüche (Ist – Soll)
36636 – 36633	27,14	27,45	+ 0,31
36636 – 36637	6,00	5,99	– 0,01 (!)
36636 – 36638	17,08	16,87	– 0,21
36637 – 36632	16,60	16,30	– 0,30
36637 – 36638	15,85	16,14	+ 0,29

Die Fehleruntersuchung ergab, daß die polaren Distanzen

P 2100 – Grenzpunkt 36636 4,89 m

P 2100 – Grenzpunkt 36637 4,48 m

miteinander vertauscht worden sind.

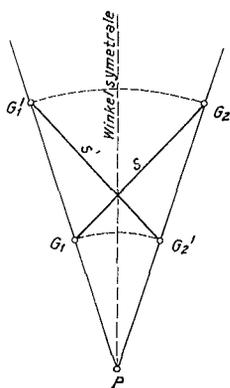


Abb. 4

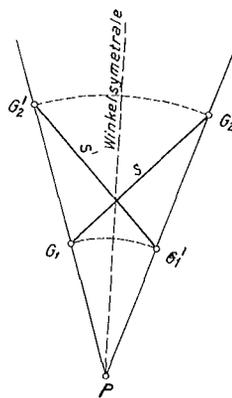


Abb. 5

In der Tat ergibt sich aus Abb. 4, daß bei einer Vertauschung der polaren Distanzen der von P aufgenommenen Grenzpunkte G_1 und G_2 (fälschliche Lage G_1' bzw. G_2') kein Fehler im berechneten Sicherungsmaß $\overline{G_1'G_2'}$ auftreten kann, da die Figur hinsichtlich der Winkelsymmetrale symmetrisch ist und daher die Strecke s ($= \overline{G_1G_2}$) der Strecke s' ($= \overline{G_1'G_2'}$) gleich sein muß. Es ist weiters klar,

daß alle anderen von G_1 und G_2 ausgehenden Sicherungsmaße grobe Widersprüche aufweisen müssen, wenn statt der Koordinaten der Punkte G_1 und G_2 jene der Punkte G_1' und G_2' in der Berechnung Verwendung finden. Eine Ausnahme tritt nur bei der Berechnung von Sicherungsmaßen von G_1 nach jenen Punkten auf, die zufällig von G_1 und G_1' gleich weit entfernt sind, ebenso bei der Berechnung von Sicherungsmaßen von G_2 nach jenen Punkten, die von G_2 und G_2' dieselbe Entfernung aufweisen.

Ganz analoge Verhältnisse treten bei der Vertauschung der Richtungen der von P aufgenommenen Grenzpunkte G_1 und G_2 (fälschliche Lage G_1' bzw. G_2' , siehe Abb. 5) auf; auch hier muß die Strecke s gleich der Strecke s' sein, so daß beim Sicherungsmaß $\overline{G_1'G_2'}$ kein grober Widerspruch auftreten kann. Hingegen müssen die von G_1 und G_2 ausgehenden anderen Sicherungsmaße im allgemeinen grobe Widersprüche infolge der Vertauschung der Punkte G_1 und G_1' bzw. G_2 und G_2' aufweisen. Eine Ausnahme tritt nur bei der Berechnung von Sicherungsmaßnahmen nach jenen Punkten auf, die zufällig genau (oder annähernd) auf der durch P gehenden Winkelsymmetrale liegen, da solche Punkte von G_1 und G_1' bzw. von G_2 und G_2' gleich weit entfernt sind.

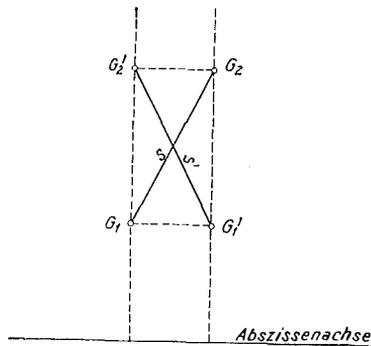


Abb. 6

Man überzeugt sich leicht, daß ganz analoge Verhältnisse auch bei der orthogonalen Aufnahme auftreten können. Vertauscht man z. B. die Abszissen der Punkte G_1 und G_2 (fälschliche Lage G_1' bzw. G_2'), so zeigt das Sicherungsmaß $\overline{G_1G_2}$ keinen groben Widerspruch, da die Strecke s ($= \overline{G_1G_2}$) wegen der Symmetrie gleich der Strecke s' ($= \overline{G_1'G_2'}$) sein muß (Abb. 6). Hingegen werden auch hier bei allen anderen von G_1 und G_2 ausgehenden Sicherungsmaßen im allgemeinen grobe Widersprüche auftreten.

Schließlich sei noch auf einige aufgetretene Fälle hingewiesen, bei denen alle Messungsdaten frei von groben Fehlern waren und nur die Grenzpunktnummern zweier benachbarter Grenzpunkte G_1 und G_2 in der Feldskizze oder im Handriß vertauscht wurden. Die Auswirkung dieses Irrtums ist analog jener bei den bisher geschilderten Fällen. Wieder wiesen alle von G_1 und G_2 ausgehenden Sicherungsmaße im allgemeinen grobe Widersprüche auf, da ja bei der Berechnung aller von G_1 ausgehenden Sicherungsmaße die Koordinaten von G_2 (und umgekehrt) verwendet wurden, nur das Sicherungsmaß von G_1 nach G_2 zeigte natürlich keinen groben Widerspruch.

Zusammenfassung:

Die vorstehenden Ausführungen erleichtern die Ermittlung von groben Fehlern bei der Grenzpunktaufnahme. Insbesondere wird gezeigt, wie mit einem Blick festgestellt werden kann, ob vorhandene grobe Fehler auf eine Vertauschung von Aufnahmedaten zurückzuführen sind.

Literatur:

[1] *Levasseur, K.*: Grenzpunktberechnung und Ausschaltung grober Beobachtungsfehler im Strahlenmeßverfahren. Festschrift Eduard Doležal zum 70. Geburtstag, Wien 1932.

Der Einfluß von Druck und Temperatur auf die Ergebnisse von Breitenbestimmungen aus Meridianzenitdistanzen

Von Kurt Bretterbauer, Wien

(Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien)

Summary:

The method of meridian altitudes (Sterneck's method) has the quality of eliminating the greater part of the refraction, in case a spherically stratified atmosphere is assumed. It is shown that errors of $\pm 1^{\circ}$ C in temperature and ± 1 mm Hg in atmospheric pressure are tolerable, since their effect on the mean value of the latitude, derived from 12 star transits, amounts only to $\pm 0''$,02.

Im folgenden wird untersucht, wie Fehler in der Messung von Druck und Temperatur die Ergebnisse von Breitenbestimmungen nach der Methode von Sterneck beeinflussen. Bekanntlich wird der Berechnung der astronomischen Refraktion eine kugelig geschichtete Atmosphäre zu grunde gelegt. Daher folgt die Korrektur wegen Refraktion in der Hauptsache dem Tangens der Zenitdistanz. Der Darstellung im alten astr. geod. Jahrbuch, Heidelberg, folgend, läßt sie sich als Produkt folgender Faktoren angeben:

$$r = RFG \tan z$$

Darin ist $R \doteq 60''$, F ein Korrekturfaktor wegen vom Normalfall abweichender Temperatur, G desgleichen wegen Druck; beide Faktoren sind etwa gleich der Einheit.

Bei der Breitenbestimmung nach Meridianzenitdistanzen wird immer ein Nord- mit einem Südsterne zu einem Breitenwert kombiniert:

$$\varphi' = \frac{1}{2} (\delta_N + \delta_S - z_N + z_S - r_N + r_S) \quad \dots (1)$$

δ = Deklination

6 solcher Paare ergeben einen Satz. Sterneck fordert nun, daß innerhalb eines Satzes die Summe der nördlichen Zenitdistanzen gleich ist der Summe der südlichen. Der Mittelwert der Breite aus einem solchen Satz ist dann:

$$\varphi = \frac{1}{12} \{ [\delta]_N + [\delta]_S - [z_N] + [z_S] - RFG \{ [\tan z]_N - [\tan z]_S \} \} \quad \dots (2)$$

Die eckige Klammer ist als Summenzeichen zu verstehen. Wollte man für jedes einzelne Sternpaar $z_N \approx z_S$ fordern, käme man damit auf die Methode von Horrebow-Talcott und jeder Temperatur- bzw. Druckeinfluß, ja sogar die Refraktion selbst, wäre damit ausgeschaltet.

Nun bedeutet die Erfüllung der Forderung $[z]_N = [z]_S$ noch nicht, daß auch $[\tan z]_N = [\tan z]_S$. Es wird also im allgemeinen das Satzmittel von der Refraktion beeinflußt sein und ein Fehler in der Temperatur oder im Druck sich bemerkbar machen. Aus (2) folgt nämlich:

$$\Delta\varphi = \frac{1}{12} R \{[\tan z]_S - [\tan z]_N\} (G \Delta F + F \Delta G). \quad \dots (3)$$

Nimmt man als maximale Zenitdistanz 45^0 und als durchschnittliche 20^0 (Erfahrungswert) an, dann ist der Minimalwert von $[\tan z]$ zweifellos bei 6 Sternen mit je 20^0 Zenitdistanz erreicht. Es ist dann $[\tan z]_{\min} = 6 \cdot \tan 20^0 = 2,18$. Der Maximalwert wird durch die Folge von Zenitdistanzen $0, 0, 0, 30^0, 45^0, 45^0$ repräsentiert, also $[\tan z]_{\max} = 2,58$. Die Differenz beider kann daher $0,4$ betragen. Wenn wir verlangen, daß der Einfluß eines Temperaturfehlers auf den Mittelwert der Breite $< 0,01''$ sein soll, dann ist

$$\Delta\varphi_F = \frac{RG}{12} |[\tan z]_N - [\tan z]_S| \Delta F < 0,01'' \quad \dots (4)$$

$$G \approx 1,0$$

und damit $\Delta F < 0,0050$. Da F im Durchschnitt um $0,0035$ pro Grad variiert, gilt für den Temperaturfehler $\Delta t = 1,4^0$.

In der Praxis wird die Bedingung $[z]_N = [z]_S$ nicht immer streng eingehalten, so daß Überschüsse der einen Summe über die andere von 30^0 durchaus vorkommen. Dann kann die Differenz $|[\tan z]_N - [\tan z]_S|$ bis $1,0$ anwachsen. Die Toleranz für die Temperatur ist dann nur mehr

$$\Delta t < 0,6^0.$$

Die analogen Überlegungen für den Druck geben:

$$\Delta\varphi_G = \frac{RF}{12} |[\tan z]_N - [\tan z]_S| \Delta G < 0,01'' \quad \dots (5)$$

$$F \approx 1,0.$$

Die Änderung von G pro mm Druck ist durchschnittlich $\Delta G / 1 \text{ mm HG} = 0,0013$. Damit folgt aus (5) für den Fall, daß $|[\tan z]_N - [\tan z]_S| < 0,4$, d. h. wenn die Bedingung $[z]_N = [z]_S$ erfüllt ist:

$$\Delta G < 0,0050 \quad , \quad \Delta B < 3,8 \text{ mm},$$

oder wenn $[z]_N \neq [z]_S$, wenn wir also annehmen, daß $|[\tan z]_N - [\tan z]_S|$ bis $1,0$ anwächst:

$$\Delta B < 1,5 \text{ mm}.$$

Schließlich sei noch angegeben, wie groß die mittlere quadratische Abweichung eines Breitenwertes aus 6 Sternpaaren ist, wenn man einen Fehler von $\pm 1^0$ in der Temperatur und einen Fehler von $\pm 1 \text{ mm}$ im Druck annimmt. Dabei sei noch vorausgesetzt, daß die Bedingung $[z]_N = [z]_S$ nur auf etwa 30^0 erfüllt ist:

$$\Delta\varphi_{t, B} = \left(\frac{RG}{12} \cdot 1,0 \cdot \underset{\parallel}{\Delta F} \right)^2 + \left(\frac{RF}{12} \cdot 1,0 \cdot \underset{\parallel}{\Delta G} \right)^2$$

$$\qquad\qquad\qquad 0'',0035 \qquad\qquad\qquad 0'',0013$$

$$\Delta\varphi_{t, B} = \pm 0'',02$$

Das österreichische Joch und seine keltisch-gallische Wurzel*)

Von Kurt Egghart, Graz

Wer in Österreich, daher auch in der Steiermark, mit Vermessungsaufgaben oder Grundverkehr zu tun hat, weiß sehr gut, daß der Bauer auch heute noch, obwohl fast ein Jahrhundert seit der Einführung des Metermaßes vergangen ist, über Größen von Gütern und Grundstücken im Joch zu denken gewöhnt ist, obwohl der Grundbesitzbogen im Metersystem ausgefertigt ist. Das ist keineswegs merkwürdig, wenigstens nicht für die Alpenländer, denn das österreichische Joch ist ebensowenig wie das Hektar eine urtümliche Einrichtung, mit der die Höfe errichtet worden wären und daher ebensowenig wie das Hektarmaß geeignet, die innere Ordnung der Höfe, das ist das organisch bestimmte Verhältnis der Kulturarten zueinander, klar sichtbar zu machen, wie dies bei Anwendung der Maßeinheiten, die ihrer Errichtung zugrundegelegt worden sind, der Fall wäre bzw. der Fall ist.

Aber schon bei der Einführung des österreichischen Joches durch Kaiser Josef II gab es Auffassungsdifferenzen zwischen dem Kaiser und dem mit der Leitung der Vermessungsarbeiten in Galizien betrauten Genie- und Navigationsdirektor Abbé Liesganig¹⁾, der auf seine Frage vom 12. 1. 1785, ob der Vermessung das Joch von 1584 oder das von 1600 Quadratklaftern zugrunde zu legen sei, vom Kaiser Josef II eine im Grunde gereizte Antwort erhalten hat (laut grüner Instruktion), die lautete: „Es ist als vollkommen entschieden anzunehmen, daß künftig in den Erblanden, somit auch in Galizien, ein gleiches Grundmaß aller Gattungen von Realitäten eingeführt und jeder Flächenanteil von 1600 Quadratklaftern mit dem Namen *Joch* belegt werden soll.“ Die Anfrage hatte nämlich den Vorschlag gemacht, als Meßgrundlage der Flächen nicht Joch oder Tagwerk, deren Größen sehr fließend und unbestimmt und je nach Landschaft verschieden waren, eine Fläche von 1000 Quadratklaftern einzuführen, bei welcher Fläche eine solche Differenz der Auffassungen über die Größe nicht bestanden hätte wie beim Joch, von dem damals 2 Typen in Gebrauch gestanden sind, nämlich eines von 1584 und eines von 1600 Quadratklaftern, welche Größen im Verhältnis von 99:100 zueinander stehen. Aber wir werden später sehen, daß über die Größe des Joches, was die genaue Fläche anlangt, in verschiedenen Gebieten Mitteleuropas sowie auch innerhalb der Österreichisch-ungarischen Monarchie keineswegs einheitliche Vorstellungen geherrscht haben. Besonders hat sich diese Differenz der Auffassung an der Frage entzündet, welche Saatgutmenge für das Joch aufzuwenden ist, da es von früher her üblich war, auf einen niederösterreichischen Metzen, das ist 528 Quadratklafter, auch einen Wiener Metzen (61.48682 l) auszusäen, welche Fläche $\frac{1}{3}$ von 1584 Quadratklafter ist. Die Bestimmung des Saatgutaufwandes war nämlich deswegen wichtig, weil Saatgut eine Abzugspost für die Steuer bedeutet hat und daher eine sichere Aussage darüber dem Bauern keineswegs gleichgültig war. Daß diese Sorge berechtigt war, ergibt sich daraus, daß 1600 Quadratklafter gleich sind 5754,64 m², 1584 Quadratklafter dagegen nur 5697 m², eine Differenz, die für eine ordentliche Zurechnung der verwendeten Saatgutmengen eine Fülle von Streifragen offen läßt und daher

*) Diese Ausführungen sind ein Nebenertrag einer noch unveröffentlichten Untersuchung über die ursprüngliche Struktur unserer Höfe, mit der sie in der Besiedlungszeit errichtet worden sind.

behalten werden müßte, denn Josef II hatte für sein Patent vom 20. 4. 1785 als eigentliches *Ziel* der *Neuvermessung* des Landes die Findung eines *gerechten Steuerfußes* angegeben. Vor ihm war eben 1 Joch von 1584 Quadratklaftern üblich und in dieser Größe dachten die Bauern in den Landen, in denen dieses Joch und seine Abkömmlinge bereits früher heimisch waren, das ist in Niederösterreich, Böhmen und Mähren, während die Alpenländer mit einem anderen Joch, die dem bayerischen Maßsystem angehörte und 2 Typen hatte, rechneten. Diese 2 Typen sind das größere von 5678,8 Quadratmeter und das um 4% kleinere von 5451,648 m².

Das Metermaß ist als einheitliche Meßgrundlage für alle Güter und Grundstücke erst im Jahre 1875 mit der sogenannten Meterkonvention geplant worden, durchgeführt aber ist diese Umrechnung von Joch auf das Metermaß erst später. Sie war 1890 im wesentlichen fertig, eine Maßnahme, die keine Neuvermessung, sondern nur eine Umrechnung von Quadratklafter auf Quadratmeter nötig gemacht hat.

Wenn also das Joch und seine Probleme heute noch die Flächenvorstellungen unserer Bauern beherrscht, so mag es wohl am Platze sein, auch über seine *geschichtliche Herkunft*, sein *Alter* und seine *Struktur* etwas Näheres zu erfahren, durch welche Mitteilung viele Fragen bezüglich Grundaussatz und dessen Struktur erst begreiflich werden.

Die erste Frage ist nun, bei welchem Volke und in welchem Raum hat das österreichische Joch seine ursprüngliche Heimat? Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir uns mit einer Reihe von überlieferten Aussagen alter Schriftsteller befassen, durch die wir in die Lage versetzt werden, die Größenfragen jedenfalls mit mathematischer Genauigkeit zur Klärung zu bringen.

Diese Aussagen sind:

1. Varro (110—27 vor Chr.) in seiner Schrift „de re rustica ...²). iugum vocant, quod iuncti boves uno die ex arare possint. (Jugum heißt die Fläche, die 2 Ochsen an einem Tage fertigpflügen können.)

Iugerum, quod quadratos duos actus habeat

(d. h. Jugerum ist das Flächenmaß, das 2 Quadr. Actus groß ist). Actus quadratus, qui et latus est pedes CXX, et longus totidem (d. h. Quadr. Actus ist die Fläche, die 120 Fuß lang und ebenso breit ist, also 14400 Quadr. Fuß = 144 Quadr.-Ruten (10füßig) hat).

2. Columella (1. Jahrhundert nach Chr.)³).

Arepennis est semiugerum, in long. CXX, in lat. CX.

Gallos semiugerum arepennem vocasse, an anderer Stelle semiugerum *quoque* arepennem vocant

(d. h. der Arepennis ist ein halbes Jugerum, 120 Fuß lang und 110 breit, das sind 13200 Quadr.-Fuß oder 132 Quadr.-Ruten. Weiter, daß die Gallier das Semiugerum Aripennis nennen und *auch* Aripennis nennen, was ohne Zweifel bedeuten muß, daß das Semijugerum *auch* Aripennis *genannt* wird, ohne daß es in vollem Umfang ein *Aripennis* ist).

3. Alte Glosse zu Gaius „Institutiones: Iugerum in long. pedes 240, in lat. 220. Arepennis est semiugerum in long. pedes 120, in lat. 110.

Duo aripennes iugerum faciunt (d. h. das Jugerum hat 220 × 240 Quadr.-Fuß = 528 Quadr.-Ruten (10f.). Während der Arepennis als halbes Jugerum von 132 Quadr.-

Ruten bezeichnet wird, gibt er für das Jugerum 528 Quadr.-Ruten an, von dem der Arepennis mit 132 Quadr.-Ruten aber nur $\frac{1}{4}$ ist. Wir sehen also, daß die Vorstellung des Doppeljugerums als ein Hundertstel der Centurie bei der Landzuteilung offenbar noch wirksam, das einfache Jugerum von 2 Aripennen offenbar von dem großen Doppeljugerum die Hälfte war, was dem römischen Jugerum von 2 Quadr.-Actus = 288 Quadr.-Ruten als Arbeitsmaß entsprach.

4. Unbekannter Verfasser in „de limitibus agrorum“⁴):

Arapennis, quem semiugerum dicunt, id est, quod et actus maior, habens undique versum 510 pedes, perticas vero 12.

(d. h. in der Schrift „über die Begrenzung der Ackerländereien“: Der Arapennis, der auch ein halbes Jugerum heißt, ist die Fläche, die auch Aktus major = größerer Aktus, heißt, mit dem Umfang von 510 Fuß und einer Seitenlänge von 12 Perticen auf jeder Seite, wenn es mit der gebräuchlichen 10füßigen Rute gemessen wird. Also beträgt der Umfang 48 Perticen, was uns das Wichtigere ist. Das müßte mit 510 Fuß identisch sein, ist also hier mit verschiedenen Maßeinheiten gemessen).

5. Isidor von Sevilla (Bischof 580 bis 630 nach Chr.)⁴): Actus quadratus undique finitur pedibus CXX, hunc Betici arepennen dicunt (ab arando scilicet) und weiter, arepennem vero, quem semiugerum dicunt, *idem est*, quod et *actus maior*, habens undique versum pedes CXX, perticas vero XII (d. h. was der unbekannte Verfasser schon angedeutet hat, daß das halbe Jugerum dasselbe, also identisch mit dem Actus major ist, der aus $[12 \text{ Ruten}]^2 = 144$ Quadr.-Ruten beschrieben wird).

6. Papias (gestorben 1053 nach Chr.)⁴): Arapennis agri illi dicuntur, qui non in toto quadrati, sed in longo sunt (d. h. den Namen Arapennis erhalten nur diejenigen Grundstücke, die nicht ein Quadrat, sondern ein Rechteck sind).

Das sind *hinlänglich präzise Aussagen*, die ein festes Gerüst für unsere Entscheidung über die Kardinalfrage, der Größe des Joches und seiner Struktur, abgeben können.

Varro im 1. Jahrhundert nach Chr. redet nur von einem Jugerum, das die quadratische Form von 120 Fuß 2mal hat, das sind 144 Quadr.-Ruten, und beschreibt damit das römische Jugerum von 2 Quadr.-Actus. Columella im 1. nachchristlichen Jahrhundert zeigt uns bereits den Arepennis von 132 Quadr.-Ruten und sagt, daß 2 davon ein Jugerum geben. Das kann wohl nicht dasselbe sein, über welches Varro spricht, denn 12×11 entspricht nicht dem römischen Duodezimalsystem, wohl aber dem gallischen Elfersystem. In der Glosse zu Gaius instit. (erschienen 161 nach Chr.) wird ein großes Jugerum von 240×220 Fuß = 528 Quadr.-Ruten erwähnt, aber ein Arepennis von 120×110 Fuß = 132 Quadr.-Ruten, was $\frac{1}{4}$ des früheren ist, und auch gesagt, daß 2 davon 1 Jugerum abgaben, offenbar ebenso wie im römischen System 2 Quadr.-Actus 1 Jugerum sind, das sich von dem angeführten Doppeljugerum von 4 Quadr.-Actus, von dem die Centurie 100 enthält, wiederum dadurch unterscheidet, daß es mit 288 Quadr.-Ruten bemessen wird. Er nennt auch ein halbes Jugerum Arepennis, was schon Columella getan hat, indem er ein Ausmaß von 132 Quadr.-Ruten anführt. Er sagt wohl, daß solche 2 Aripennen ein Jugerum abgeben, *behauptet aber nicht*, daß dies ein *römisches* sei. Das *ist* es auch offenbar *nicht* und *kann* es auch *nicht sein*, wohl aber muß es ein im zweiten

nachchristlichen Jahrhundert gebräuchliches Jochmaß gewesen sein. Daß es das alte, römische, nicht sein kann, erscheint ja dadurch klar, weil es nicht mit dem Zwölfersystem, sondern nach dem Elfersystem gemessen ist und sich dadurch als eine vom römischen unterschiedene Einrichtung erweist. Dieses Elfersystem scheint aber den Stämmen Galliens eigentümlich zu sein, die *Aussage* bezieht sich also auf ein *gallisches Joch*, das eben 4 Aripennen groß ist.

In diesen Aussagen treten uns 2 grundverschiedene Maßsysteme, das römische Zwölfer- und das gallische Elfersystem, entgegen. Von dem römischen Quadr.-Actus wissen wir genau, daß er 144 Quadr.-Ruten maß und 2 davon, das sogenannte Jugerum, die Arbeitseinheit für die Pflugarbeit an einem Vormittag, abgaben. Dieses römische Jugerum, in seiner Größe nicht ganz klar, hatte ungefähr $2523,3 \text{ m}^2$, also rund $\frac{1}{4}$ ha. Diese Ungenauigkeit ist dadurch zu erklären, daß wir nirgends eine ganz genaue Angabe über die Größe des römischen Fußes haben und daher auch die Fläche nicht ganz identifiziert werden kann, da sie nach Zeit und Ort in gewissen Grenzen schwankend war. Darüber klärt uns eine weitere Aussage des unbekanntenen Verfassers auf, der sagt, daß Arepennis ein halbes Jugerum, was *daselbe* ist wie der *Actus major*, ein Quadrat von der Seitenlänge von 120 Fuß. Er dürfte kaum Actus major sagen, wenn er den einfachen römischen Actus meint. Der Arepennis von 132 Quadr.-Ruten ist also ein anderes, kein römisches Maß, über dessen spezifische Natur uns Papias aufklärt, indem er sagt, *Aripennis* wird das Ackermaß *nur dann* genannt, wenn es nicht die Quadratgestalt, *sondern im Rechteck* errichtet ist. Dieselbe Fläche trägt somit zu Recht nur den gallischen Namen Aripennis, wenn sie nach dem gallischen Elfersystem ausgemessen ist (12×11 ist kein Quadrat, sondern ein Rechteck), während sie Actus major heißt, wenn sie nach dem römischen Gestaltprinzip $12 \times 12 = 144$ ausgemessen ist. Da aber natürlich der Flächeninhalt dieses Actus major und des Arepennis gleich ist, so kann der *Unterschied* nur *in bezug auf die Gestalt* bestehen. Nur das kann diese Aussage bedeuten. Ihre Gleichheit besteht also nicht in der Gestalt, sondern nur in ihrer Fläche.

Das ältere Maß ist wohl der Arepennis von 132 Quadr.-Ruten und sein Vierfaches von 528 Quadr.-Ruten, das alte gallische Joch, welche Fläche aus irgendeinem Bedürfnis einer *Neugestaltung unterworfen worden ist*, um *aus dem Arepennis den Actus major zu machen*, der nicht 132, sondern 144 Quadr.-Ruten hat und dessen Vierfaches ebenso ein Joch heißt, aber eines von $576 \text{ Quadr.-Ruten} = 144 \times 4$, wie es die römische Centurie (als Doppeljugerum) auch hat. Dieses Bedürfnis aber kann wohl kein anderes gewesen sein als, nach der Eroberung Galliens und seiner friedlichen Zurichtung auf die römische Verwaltung aus dem gallischen Arepennis von 132 nach der römischen Anschauungsform den größeren Quadr.-Actus von 144 Quadr.-Ruten zu errichten.

Dafür aber können wir einen *mathematischen Beweis* herstellen. Untersuchen wir einmal die Fläche des amtlichen österreichischen Joches, die es seit der Regelung hat. Das sind $5754,6432 \text{ m}^2$ und legen es unserer Rechnung zugrunde. Wenn wir annehmen, daß dieses Joch von 576 Quadr.-Ruten flächengleich ist mit dem gallischen von 528, dann können wir ja aus der österreichischen Quadr.-Rute umrechnen. Vor der Umgestaltung 528, nach der Umgestaltung 576 Quadr.-Ruten. Wenn wir

also die Fläche des österreichischen Jochs durch 528 dividieren, so muß das die gallische Quadr.-Rute geben, dividieren wir sie durch 576, dann muß es die österreichische Quadr.-Rute sein. $5754,6432 : 528 = 10,898945 \text{ m}^2 = \text{gallische Quadr.-Rute}$, $5754,6432 : 576 = 9,9907 \text{ m}^2 = \text{österreichische Quadr.-Rute}$. $9,9907 \text{ m}^2$ sind aber die 10füßige Quadrat-Rute, die dem österreichischen Joch zugrunde liegt, was niemand bestreiten wird. Damit ist aber *der Beweis geführt*, daß das österreichische Joch faktisch die Fläche des gallischen Doppeljugerums hat, das aus 4 Actus maiores besteht. Das *österreichische Joch* hat also einen *nicht-gallischen* Vorgänger der Gestalt nach, der aus dem alt-gallischen Joch durch Umbau auf den großen Quadr.-Actus entstanden ist. Wenn die gallische Fläche von 528 zur römischen von 576 sich wie 11:12 verhält, dann müssen, wenn Flächengleichheit für das Joch bestehen soll, die Maßeinheiten, die Quadr.-Ruten, sich wie 12:11 verhalten, was auch tatsächlich der Fall ist, denn $10,898945 : \frac{12}{11}$ gibt die Wiener 10füßige Quadr.-Rute von $9,9907 \text{ m}^2$, die dem österreichischen Joch zugrunde gelegt ist. Kennen wir aber die Quadr.-Ruten, so können wir aus ihren Quadr.-Wurzeln auch die beiden Fußmaße ermitteln. Wurzel aus $10,898945 = 3,30135$ für die 10füßige Rute, das gibt für den Fuß $33,0135 \text{ cm}$, den *gallischen Fuß*, der dem Arepennis zugrunde liegt. Wurzel aus $9,9907 = 3,1608 \text{ m}$ für die 10füßige Rute, gibt für den Fuß $31,608 \text{ cm}$, den *Wiener Fuß*.

Die österreichische Quadr.-Rute von $9,9907 \text{ m}^2$ ist also der feste Punkt, an den wir uns halten können. Das Joch, mit 528 Quadr.-Ruten aufgerechnet, gibt die gallische Rute, die offensichtlich der aripennidalen Rute Alt-Galliens, d. i. der *Pertica aripennidalis*, entspricht.

Weder das gallische Joch von 576 Quadr.-Ruten, noch der daraus errechnete österreichische Fuß von $31,608 \text{ cm}$ ist also aus der gallischen Frühzeit auf uns gekommen, sondern nur das Ergebnis eines Umbaues nach den Zwecken römischer Anschauungsformen, als das Joch aus den 4 Aripennen von 528 Quadr.-Ruten auf 4 Actus maior umgestaltet worden ist.

Über den Zeitpunkt bzw. den Zeitraum, in dem diese Umformung sich vollzogen hat, können wir einigermaßen feste Grenzen angeben.

Wenn die erste Mitteilung über den Arepennis von Columella, der auch behauptet, daß es einem Semijugerum gleich ist, stammt, so haben wir damit einen Anhaltspunkt, um welche Zeit *der gallische Aripennis* von 132 Quadr.-Ruten mit dem alten *römischen Jugerum*, das 2 Quadr.-Actus von 144 römischen Quadr.-Ruten enthält, in *Konkurrenz* getreten ist. Columellas Aussage enthält noch keine präzise Angabe über eine Umgestaltung des Aripennis in den Actus maior. Es ist aber wahrscheinlich, daß zu Columellas Zeiten in der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts nach Chr. diese Umgestaltung in ein Quadrat bereits eingetreten war. Sonst hätte es wohl kaum heißen können, daß das Semijugerum auch Arepennis genannt wird. Der „unbekannte Verfasser“, dessen Schrift „*de limitibus agrorum*“ nicht datiert ist, sagt uns aber schon, daß Actus maior und Arepennis der Fläche nach identisch sind. Aber erst bei Isidor von Sevilla (gest. 633) finden wir eine feste Grenze, ein Datum ante quem, für diese Umgestaltung, durch seinen Tod 633, denn jedenfalls ist diese Umrechnung schon vor seinem Tod erfolgt, wenn er sagen kann, daß Aripennis und Quadr.-Actus dasselbe ist. Jedenfalls war die Umrechnung auf die neue

Gestalt und auf das Duodezimalsystem schon Jahrhunderte früher erfolgt. Daß aber auch Columella am Anfang des 1. Jahrhunderts nach Chr. Aripennis und Semijugerum gleichsetzt, macht es wahrscheinlich, daß in der ersten Hälfte des ersten nachchristlichen Jahrhunderts bereits der gallische Aripennis als Actus maior bestanden hat, obwohl diese Maßeinheit erst später ausdrücklich erwähnt wird. Das österreichische Joch und seine Struktur von 4 Quadr.-Actus maior und von 576 Quadr.-Ruten hat wohl schon um diese Zeit das Licht der Welt erblickt und ist mit dem gallischen Joch von 4 Aripennen flächengleich.

Die zweite Frage nach der Verbreitung dieses österreichisch-römisch-gallischen Joches soll uns auch noch beschäftigen. Dafür ist zuerst eine Feststellung notwendig. Gelegentlich der Meterkonvention von 1875 wurde das österreichische Joch fixiert und von diesem Zeitpunkt an erst hat es sein amtlich feststehendes Ausmaß von 5754,6432 m². Damit sind beide, die Quadr.-Rute und der Fuß, auf ihre Maße normiert worden. Die verschiedenen kleinen Abweichungen, die seit Josefs II Reformen noch immer nicht verschwunden waren, verloren damit ihre Gültigkeit, denn die Umrechnung auf ha, die etwa 1890 im wesentlichen beendet war, geschah nur auf Basis dieser Jochgröße.

Auch während der Herrschaft des Franziszeischen Katasters gab es noch immer verschiedene Auffassungen über die Größe des Joches, wenn es auch nur ganz geringe Abweichungen waren. So gab Rogner (Abriß der Maßkunde)⁵⁾ 1860 das Joch mit 5755,74518 m² an und ebenso Meitzen in seiner Schrift „Der Boden des preußischen Staates“. Littrow gibt 1823 in seiner Schrift „Maße, Gewichte, Münzen“ das Joch mit 5754,432⁶⁾ an. Also stimmen die Angaben keineswegs überein.

Schlagen wir *Hitschman's Vademecum* für den Landwirt⁷⁾, Wien 1920, auf, so finden wir am Anfang des ersten Bandes eine Fülle von Maßeinheiten, z. T. Abkömmlinge des amtlichen Joches, z. T. aber auch von abweichenden Jochmaßen. Dabei handelt es sich meist um volkstümliche Maßeinheiten, die heute noch in Gebrauch sind, aber offenbar in die Zeit zurückreichen, in der das österreichische Joch noch nicht amtlich fixiert war. Solche Abkömmlinge sind:

Der Wiener Metzen von 0,1918214 ha = $\frac{1}{3}$ unsres Joches, die kleine Rachel, ein Weingartenmaß von 1438,66 m² = die alte Arepenne, die große Rachel 2157,99 m² = das $1\frac{1}{2}$ fache davon, der Böhmisches Strich 2877,32 m² = 2 Arepennen oder $\frac{1}{2}$ österr. Joch, das Niederösterreichische Viertel-Weingarten von 2877,32 m² und das Ungarische Pfund haben dieselbe Größe.

Die Tatsache, daß dieses Weingartenmaß $\frac{1}{4}$ heißt, ist wohl zu beachten, denn wenn 2877,32 m² $\frac{1}{4}$ ist, dann ist das Ganze 1,150928 ha, das sind 2 österreichische Joch, was offenbar in der Frühzeit die Grundlage für die Zumessung von Weingärten abgegeben hat und schon in Gallien vorkommt und 8 Aripennen oder 4 gallische Jugera groß ist.

In Tirol finden wir den neuen Graber von 539,493 m² = 150 Wiener Quadr.-Klafter, den Hauer, ein Arbeitsmaß im Weingarten von 719,3304 m² = 200 Quadr.-Klafter und auch einen größeren Hauer von 899,163 m² = 250 Quadr.-Klafter.

Die letzten beiden Maße verhalten sich wie 4:5 oder 8:10, eine Tatsache, die wir deshalb beachten müssen, weil das Verhältnis 8:10 eine Grundtatsache in den Fluren und in den Kulturartenverhältnissen seit der spät-römischen Zeit darstellt.

Daneben gab es das Tiroler Joch mit 3596,652 m² oder 1000 Quadr.-Klafter und die neue Tiroler Tagmahd mit 1789,326 m² oder 500 Quadr.-Klafter. Das sind Größen, die auf der *Basis des österreichischen Joches errichtet sind*.

Außerdem begegnen uns auch andere Maße, wie:

Der alte Graber in Tirol von 577,263 m² = $\frac{1}{10}$ eines größeren Joches von 5772,63 m², zu dem auch eine Reihe anderer Maßeinheiten in Tirol gehören.

Das Tiroler Starland mit 721,578 m² = $\frac{1}{10}$ eines größeren Joches, das sich zu dem eben angeführten wie 5:4 verhält, d. i. wieder das früher erwähnte Maßverhältnis.

Die alte Tiroler Tagmahd mit 2886,311 m² = das Vierfache von Starland und $\frac{1}{2}$ des zugehörigen Joches.

Dieses Joch findet sich im Pustertal und im Gebiete von Bozen. Es ist aber keine Besonderheit Tirols, sondern findet sich auch im steirischen Salzkammergut und im Ennstal (Herrschaft Pfinzberg um Mitterndorf)⁸⁾ und außerdem auch in der Eiffel in W-Deutschland in der Flur Koxhausen (Meitzen III/558)⁹⁾, die er mit 2493,6 ha bekanntgibt, aus welcher Flur sich das Jochmaß mit 5772,2 errechnet, das sich nur um Bruchteile von Promillen von diesem Tiroler Joch unterscheidet.

Von den Maßen der Österreichisch-ungarischen Monarchie wollen wir nur noch das *slawonische* und das *ungarische* Joch anführen.

Das *slawonische Joch* hat 2000 Quadr.-Klafter oder 0,71933 ha und ist das $1\frac{1}{4}$ fache des österreichischen Joches, es findet sich auch in Süd-Frankreich, dem Wohnsitz der West-Goten und wird im westgotischen Gesetz insoferne erwähnt¹⁰⁾, als gesagt wird, die gotischen Herren haben von ihrem Ackerland den römischen Mitbürgern $\frac{1}{3}$, und das sind 50 Aripennen, zu überlassen. 50 Aripennen aber sind 10 solche größere Joch (das Gesetz der Westgoten ist zum ersten Mal im Jahre 506 kundgemacht worden).

Das *ungarische Joch* im Ausmaß von 4315,89 m² ist $\frac{6}{10}$ des slawonischen Joches, ein Verhältnis, das sich im Rahmen eines bestimmten Wirtschaftssystems immer wieder findet, oder $\frac{3}{4}$ des österreichischen Joches. 4316 m² findet sich aber auch im englisch-irischen Raum, wo es vor dem angelsächsischen Umbau der Flur, wie wir später sehen werden, als Einheitsmaß des Ackerlandes vorkommt. Also auch in der ungarischen Reichshälfte der Monarchie war schon vor Einführung des österreichischen Joches in den Erblanden ein Jochmaßsystem in Verwendung gewesen, das seine Wurzel im römisch-gallisch-germanischen Kulturraum hat.

In den Alpenländern findet sich das österreichische Joch nur sporadisch und fast nur in grundherrlichen Regiehöfen ursprünglich. Steiermark hat in seinen Gutsgrößen mehr oder minder große Abweichungen, weil in vielen Gegenden die zwei anfangs angeführten bayerischen Joche zugrunde gelegt sind, aber auch andere Joche, die sich vom österreichischen unterscheiden und in der Völkerwanderungszeit während der ersten bayerischen Besiedlung bei uns eingeführt worden sind. Daher begegnen uns immerfort als Jochzahlen mit dem österreichischen Joch inkommensurable Größen.

Aber auch im deutschen Raum begegnen uns Siedlungen, die mit dem Joch errichtet sind, das fast genau dem österreichischen Joch entspricht. So z. B. die Siedlung Effeltern im Thüringer-Wald, von der Meitzen¹¹⁾ mitteilt, daß sie um

950 Gegenstand eines Tausches gegen andere Güter zwischen Bischof Popo und Hadomar von Fulda gewesen ist und als frühes Beispiel für das Vorhandensein von Königshofen angeführt wird. Die Gesamtfläche der Siedlung hat nach Meitzen 1438,72 ha, das sind 10000 Aripennen, oder 2500 Joch im Ausmaß von 5754,88 m², also fast vollkommen flächengleich mit dem österreichischen Joch.

Auch für die britischen Inseln¹²⁾ hat dieses im österreichischen Joch erhaltene Flächenmaß seine Bedeutung. In der sogenannten *Mile of land* oder auch Townland in einem Ausmaß von 258,98944 ha ist uns eine Fläche von der Seitenlänge einer englischen Meile von 1609,3295 m überliefert. Es umfaßt 450 Joch von 5755,321 m², das sind 1800 Aripennen, oder 600 gallische acres von 4316,49 m² oder 480 irische acres zu 5395,6125 m², der sich zum gallischen wie 10:8 verhält. In Wirklichkeit hat diese Flur heute 640 englische acre zu 4046,71 m², was einer Neuordnung der Flur durch die eingewanderten Angelsachsen entsprungen ist. Diese Flur von 450 solchen Joch erscheint uns heute noch als uralter lebendiger Zeuge für das Vorhandensein dieses Maßes auch auf den britischen Inseln, welche Tatsache seit dem Umbau dieser Flur durch die angelsächsischen Eroberer wohl verhüllt wird, aber nicht gelöscht werden konnte. Ich halte es für wichtig, die Tatsache festzustellen, daß die *Mile of land* 450 österreichischen Joch gleichkommt und als einen Hinweis dafür, daß es auch dort einmal dieses Maß als Zuteilungsmaß ebenso wie in weiten Bereichen des übrigen Europa gegeben hat, in vielen Bereichen von Alteuropa aus der Frühzeit, und zwar als Urtatsache in dem einen Gebiet seit der Errichtung der Höfe vorhanden, in anderen, wie in der Österreichisch-ungarischen Monarchie, erst später eingeführt.

Zusammenfassung

Damit haben wir über die Geschichte des österreichischen Jochs folgende Feststellungen gemacht:

1. Unser ehemaliges Landmaß, das österreichische Joch, ist der Größe nach ein gallisches Maß und bestand ursprünglich aus 4 Aripennen (12 × 11 Ruten) = 132 Quadr.-Ruten × 4 = 528 gallische Quadr.-Ruten.
2. Während der römischen Verwaltung in Gallien hat dieses Joch bei gleichbleibender Größe einen Umbau durchgemacht, durch den aus dem Rechteck ein Quadrat, der sogenannte Actus maior wurde, von dem dieses Joch 4 enthält.
3. Der Actus maior, also der größere Actus, ist flächengleich mit dem gallischen Arepennis.
4. Bei dem Umbau, das ist die Einrichtung der gallischen Flur nach der Anschauungsform des römischen Duodezimalsystems, mußte die aripennale Rute beseitigt und eine neue Rute konstruiert werden. Diese Rute ist das 10fache des österreichischen Fußes.
5. Das bedeutet auch einen neuen Fuß, der gegenüber dem alten aripennalen Fuß, der 33,0132 cm groß war, 31,608 cm mißt, die Quadrat-Ruten Aripendalis : österr. verhalten sich wie 12 : 11.
6. Das österreichische Joch ist der Fläche nach mit dem altgallischen Joch von 4 Aripennen identisch. Seine Struktur von 576 Quadr.-Ruten ist das Ergebnis eines römisch-gallischen Umbaues, in dem wir das Joch als österreichisches Joch von 5754,64 m² wieder gefunden haben.
7. Die Größe des alt-gallischen Joches findet sich nicht bloß in den österreichischen Ländern, wo es von Josef II eingeführt und von Franz II zur Grundlage des stabilen Katasters gemacht worden ist, sondern auch in der ungarischen Reichshälfte ebenso wie in Mittel-Deutschland, in Frankreich und den britischen Inseln, allerdings auch die größere Abwandlung von ihm, die sich wie 5:4 zu ihm verhält.

8. In der Steiermark und in anderen Gebieten des Alpenlandes findet es sich als Grundlage für die Errichtung der Höfe nur sehr selten, weil hier andere Maße bayerischer und vorbayerischer Herkunft vorwiegen, während in Niederösterreich als Maßgrundlage für Weinland das österreichische Joch offenbar seit der Frühzeit vorhanden ist.

9. Es gibt eine Großzahl von Jochen, die sich in Größe und Gestalt voneinander unterscheiden, aber so wenig voneinander abweichen, daß die meisten auf die Urmaßeinheit von 4 gallischen Aripennen zurückgeführt werden können.

Literatur und Anmerkungen:

[1] *Instruction zur Ausführung von Vermessungen mit Verwendung des Meßtisches* (Österr. Finanz-Ministerium) Wien 1902, sog. Grüne Instruktion, Einleitung.

[2] *Meitzen August*, Siedlungs- und Agrarwesen, Verlg. Wilh. Hertz, Berlin 1895. 4 Bände. In Hinkunft im Text nur mit Meitzen und Seite angeführt. Meitzen Bd. II S. 250.

[3] *Holder Alfred*, Altkeltischer Sprachschatz, Leipzig 1896. Stichwort: Arepennis.

[4] *Brinkmeier, Dr. Eduard*, Glossarium diplomaticum, Wolfenbüttel 1856. Stichwort Arapennis.

[5] *Rogner Joh.*, Abriß der Maßkunde, Wien, Gerold 1860.

[6] *Littrow, J. J.*, Maße, Gewichte, Münzen, Wien 1832.

[7] *Hitschmann*, Vademecum für den Landwirt, Wien 1920, 1. Bd.

[8] Eigene Beobachtungen.

Zur Frage der Uneinheitlichkeit der Längen- und Flächenmaße äußert sich auch der ehemalige Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, *Dipl.-Ing. Karl Lego*, in einer Abhandlung: „Zur Geschichte der Längen- und Flächenmaße in Tirol und Vorarlberg“, eine Arbeit, die mir durch ein Entgegenkommen der Schriftleitung unserer Zeitschrift zur Einsicht zugänglich geworden ist. Darin wird mitgeteilt: „Es ist somit anzunehmen, daß die Tiroler-Klafter und Quadrat-Klafter bis 1. I. 1876 das landesübliche Längen- und Flächenmaß war, mit Ausnahme jener Zeit, in der Tirol und Vorarlberg unter bayerischer Verwaltung standen.“ Dieser landesübliche Klafter aber hat das Ausmaß von 2,0041 m, woraus sich der bekannte, große Tiroler-Fuß mit 33,41 cm errechnet und seine 10füßige Quadratrute mit 11,16241 m². Daß im Pustertal und in der Gegend von Bozen eine andere Maßgrundlage besteht, d. h. ein anderes Jochmaß in der Größe von 5772,63 m² herrschend ist (neben dem österr. Joch), von dem sich auch der alte Graber und die alte Tiroler Tagmahd herleitet, habe ich früher schon angedeutet. Da dieses Jochmaß aber, wie gesagt, auch in den Altsiedelgebieten des steir. Ennstales sowie in Oberösterreich und in Altbayern vorkommt, so dürfte es sich bei diesem Joch auch um eine bayerische Einführung in Südtirol handeln, die aber schon auf das 8. Jahrhundert zurückgehen muß.

[9] *Meitzen*, III, 558.

[10] *Monumenta Germaniae*, Band: Leges Visigothorum. Liber X, Art. VIII.

[11] *Meitzen*, II, Seite 416f. und Band III, Seite 418f.

[12] *Meitzen*, II, Seite 112ff.

[13] *Franzisc. Cataster*, Graz, Landesarchiv.

[14] *Du Cange*, Glossarium, I. Band, Seite 351.

[15] Wenn die Joche voneinander abweichen, müssen natürlich auch die zugehörigen Aripenne als $\frac{1}{4}$ davon verschiedene Größen haben. So gehören zum amtl. österr. Joch von 5754,64 m² 1438,66 m², zum Joch von Effelter 5754,88 m² 1438,72 m², zum Tiroler Joch von 5772,63 m² 1443,1575 m², das auch im Ennstal vorkommt. In diesem Rahmen bewegen sich die gebietsweisen Unterschiede in den Größen unserer Jochmaße. Es muß aber noch angeführt werden, daß es noch weitere Jochmaße gibt, die um genau $\frac{1}{80}$ größer sind, aber doch dem System angehören.

[16] Für einige grundsätzliche Informationen über das staatl. Vermessungswesen bin ich Herrn Hofrat *Dipl.-Ing. Holl*, Chef des staatl. Vermessungswesens in der Steiermark, zu Dank verpflichtet.

[17] Zur hierhergehörigen Literatur möchte ich noch anführen *Broch, A.*, Das Normalmaß der österr. Katastervermessung vom Jahre 1817, *ÖZfV* 11 (1913), Nr. 1, S. 3. Das Originalmaß des Wr. Klafers von 1756. Unter der Kaiserin Maria Theresia wurde mit gleichlautendem Patent vom

14. Juli 1756 und vom 1. 12. 1757 eine Untersuchung der niederösterreichischen bzw. der oberösterreichischen Maße in bezug auf ihre Richtigkeit und Übereinstimmung zum Zwecke der Herstellung des Originalmaßes angeordnet. Des weiteren wurden auch die landschaftlich verschiedenen Klafterarten in ihrem Verhältnis zum Wiener-Klafter durch folgende Zahlenangaben genau beschrieben. Es verhalten sich demnach

6000 Klafter in Böhmen wie 6000 : 5626 Wiener Klafter

6000 Klafter in Schlesien wie 6000 : 5439 Wiener Klafter

6000 Klafter in Mähren wie 6000 : 5617 Wiener Klafter

6000 Klafter in Tirol wie 6000 : 6341 Wiener Klafter

d. h. daß die Klafter dieser Landschaften um ein Weniges größer waren als die Wiener Klafter. Das aber sind Angaben, die sich nicht mehr auf das maßstrukturelle Programm, das dieser Aufsatz hat, beziehen. Dasselbe gilt auch für die folgenden Teile der Arbeit, die sich mit den metrologischen Verhältnissen Alt-Österreichs eingehend befassen.

[18] *Löscher, Dr. Hans*, Geschichte der Längen- und Flächenmaße mit besonderer Berücksichtigung der österr. Verhältnisse. Österr. Zeitschrift für das öffentliche Bauwesen Jg. 1913, S. 770—775, S. 793—799 und S. 812—816.

Mitteilungen

Ministerialrat Ing. Franz Praxmeier †

Ein Beamter altösterreichischer Prägung ist am 9. August 1965 im 84. Lebensjahr plötzlich und unerwartet von uns gegangen; Ministerialrat Ing. Franz Praxmeier ist nicht mehr. — Ein liebenswürdiger Mensch, dessen sich alle, die ihn kannten, wehmütig erinnern, hat uns verlassen.

Nicht allzu groß freilich ist die Zahl derer im aktiven Dienst, die Ministerialrat Praxmeier noch kannten, denn 1949 ist er als Leiter der Abteilung 7, der das Eich- und Vermessungswesen im Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau unterstand, in Pension gegangen.

1882 in der Steiermark geboren, widmete sich Praxmeier dem Studium des Vermessungswesens und trat 1902 als Evidenzhaltungseleve in Graz in den österreichischen Staatsdienst. 1909 kam er über Liezen nach Wien ins Triangulierungsbüro, erkannte man doch seine vorzüglichen Fähigkeiten und sein umfassendes Wissen. Da ihm bewußt wurde, wie wichtig zur Beurteilung der Probleme des Vermessungswesens juristische Kenntnisse sind, studierte er 1930 an der juristischen Fakultät in Wien. Reichlich Gelegenheit zur Bewährung seiner Fähigkeiten wurde Praxmeier gegeben, als er 1935 dem damaligen Bundesministerium für Handel und Verkehr zugeteilt wurde.

Nach zweijähriger Tätigkeit im Reichsministerium für Inneres in Berlin trat Praxmeier über eigenes Ansuchen 1941 in den Ruhestand.

Was war nach Kriegsende naheliegender, als einen bewährten, vielseitigen Fachmann korrekter Denkungsart zum Wiederaufbau des Vermessungswesens in unser Ministerium zu berufen, wo er, wie schon erwähnt, die Belange des Eich- und Vermessungswesens leitete.

Viel verdankt ihm auch die Jugend; ist er doch in Fachschulen und Gewerbeschulen sowie als Honorarprofessor für Katasterwesen an der Hochschule für Bodenkultur in Wien tätig gewesen.

So gedenken wir noch einmal mit Hochachtung und Dankbarkeit der großen Verdienste, die sich Ministerialrat Praxmeier während seiner Zugehörigkeit zum Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen und später als unser Ratgeber und bester Freund im Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau erworben hat.

Sein Leben und Wirken soll uns Vorbild sein, wir werden ihn nicht vergessen!

*

Am 16. August wurde Ministerialrat Ing. Franz Praxmeier im Rahmen einer schlichten Trauerfeier, begleitet von seinen Angehörigen und Freunden sowie vom Präsidenten des Bundesamtes, Dr. Stulla-Götz, Präsident i. R. Dr. Neumaier, den Vertretern des Bundesministeriums für Handel und Wiederaufbau, der drei Gruppen E, K und L, des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie am Zentralfriedhof in Wien zu Grabe getragen.

J. Stulla-Götz

Prof. Dr.-Ing. Heinrich Merkel †

Am 12. September 1965 ist der emer. ordentliche Professor für Geodäsie, Photogrammetrie und Sphärische Astronomie, der ehemalige Direktor des Geodätischen Instituts und Direktor der Erdbebenwarte der Technischen Hochschule Karlsruhe, *Dr.-Ing. Heinrich Merkel*, im 76. Lebensjahr gestorben. Prof. Merkel, der nahezu fünf Jahrzehnte der Technischen Hochschule Karlsruhe angehörte, entwickelte eine umfassende Lehr- und Forschungstätigkeit. Die wichtigsten Gebiete, auf welchen er sich erfolgreich betätigte, sind: Die maschenweise Koordinatentransformation, Herstellung von Bildplankarten, Höhendarstellung in topographischen Karten, Grundzüge der Kartenprojektion, Geschichte des Vermessungswesens, Seevermessung und Mikroseismik. Ebenso galt der von der Bodenseekonferenz vorbereiteten neuen Tiefenmessung des Bodensees sein besonderes Interesse. Mit Merkel ist ein beliebter, vorbildlicher akademischer Lehrer, ein hilfsbereiter Mensch, ein geistreicher Gesellschafter, der auch unter der österreichischen Kollegenschaft eine hohe Wertschätzung genoß, dahingegangen. Wir werden ihn in ehrendem Andenken behalten. *Rohrer*

Prof. Dipl.-Ing. DDR. h. c. mult. Tárczy-Hornoch Antal — 65 Jahre

Am 13. Oktober feiert Akademiker Prof. Tárczy-Hornoch, hochgeehrt von der gesamten Fachwelt, seinen 65. Geburtstag. Wiewohl seine großen Leistungen und Verdienste um die geodätische und geophysikalische Wissenschaft schon vor fünf Jahren anlässlich des 60. Geburtstages in dieser Zeitschrift gebührend gewürdigt wurden, haben die österreichischen Fachvertreter allen Grund, abermals dieses hervorragenden Gelehrten zu gedenken, dessen Lebenswerk sich in den letzten fünf Jahren gewaltig erweitert hat. Bis Ende 1964 ist die Zahl seiner Bücher auf 5, die Zahl seiner wissenschaftlichen Abhandlungen in den verschiedensten Fachzeitschriften auf 160 angestiegen. Auch der Ausbau des Geodätischen und Geophysikalischen Forschungslaboratoriums der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in Sopron hat große Fortschritte erfahren, und Professor Tárczy-Hornoch ist einer der prominentesten Vertreter der ungarischen Wissenschaft, die durch ihre Geistesarbeit den Ruhm ihrer Heimat mehren!

Die Bande, die den Jubilar mit Österreich verbinden, haben sich in den letzten Jahren weiter vertieft. Davon zeugen besonders seine engen Beziehungen zur Montanistischen Hochschule Leoben und zur Technischen Hochschule Wien, die sich gänzlich unabhängig und fast gleichzeitig gedrängt fühlten, die großen Verdienste des Gelehrten zu würdigen. Nachdem er bereits 1957 das Ehrendoktorat der Bergakademie Freiberg/Sa erworben hatte, hat ihm nunmehr im Juni dieses Jahres auch die Montanistische Hochschule Leoben das Ehrendoktorat verliehen und anlässlich der 150-Jahr-Feier der Wiener Technischen Hochschule wird er zum drittenmal zum Ehrendoktor promoviert werden. Seine Heimat aber wird ihm zum Geburtstagsgeschenk eine Festschrift überreichen, an der sich viele ausländische Fachkollegen beteiligt haben; diese Festschrift erscheint im Rahmen der *Acta Technica Academiae Hungaricae*.

Der Österreichische Verein für Vermessungswesen, in dem der Jubilar von Fall zu Fall hochinteressante Fachvorträge hält, schließt sich den zahlreichen Glückwünschen des Auslandes mit besonderer Herzlichkeit an!
K. Ledersteger

Zum 85. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. Alwill Buchholtz

Die Worte der Beglückwünschung zum 80. Geburtstag, die in dieser Zeitschrift*) geschrieben wurden, um dem Jubilar die Hochschätzung seiner österreichischen Fachkollegen und Freunde zum Ausdruck zu bringen, sollen nun zum 85. Geburtstag erneuert werden. Wenn auch in der Zwischenzeit der Heimgang der Gattin und Krankheit seelische Last und körperliche Mühen brachten, so ist doch Prof. Buchholtz ungebrochen am Werk gewesen. In einem Brief im Juni dieses Jahres schrieb er, daß nun eine einzige ganz kleine und fakultative Vorlesung beendet sei, die er als „überhaupt letzte“ in Angriff genommen hatte. Trotz der Erkenntnis, wie sehr wahr das russische Sprichwort „Das Alter ist keine Freude“ ist, hat Professor Buchholtz nun die Niederschrift seiner Memoiren begonnen und wir wollen hoffen, daß diese „Lebenserinnerungen eines alten Photogrammeters“ in

*) 1960, Nr. 6.

guter Muße und bei voller Gesundheit entstehen. Sie gedruckt zu sehen, wäre ein Grund zu freudiger Dankbarkeit für viele seiner Zeitgenossen, Schüler und Freunde, weil die milde Beurteilung schicksalsschwerer Zeiten sich von der Vergangenheit bis in die jüngste Zeit erstreckt. Um dies zu erhärten und allen, die dies lesen, den Anlaß zu einem recht herzlichen Glückwunsch zu geben, möchte ich hier einen Absatz aus einem Brief anhängen, der sich auf jene Erinnerungen bezieht.

„Bei meiner Lehrtätigkeit habe ich auch in der Hinsicht Glück gehabt, daß sowohl früher in Riga als auch hier an der T. U. Dresden meine Assistenten sehr tüchtige Leute gewesen sind. Auch freut es mich sehr, feststellen zu können, daß der früher von mir geleitete Lehrstuhl für Photogrammetrie sich nun bei meinem Nachfolger Prof. Jochmann in sehr guten Händen befindet. Er, Jochmann, wird auch die nun fällig werdende dritte Auflage meines Lehrbuchs über Photogrammetrie bearbeiten. Und ich bin fest überzeugt, daß er das viel besser machen wird, als ich selbst es gekonnt hätte.“

Mit diesem letzten Satz zeichnet Prof. Buchholtz in vollendeter Weise sein Denken über seine Mitmenschen und sein eigenes Leben. Mögen ihm noch viele gesunde Jahre beschieden sein!

*

F. Ackerl

Auch die „Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie“ gratuliert auf das herzlichste und entbietet dem Jubilar ihre besten Wünsche für einen noch langen Lebensweg in vollstem Wohlbefinden.

F. Hauer

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. e. h. Max Kneißl — korr. Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Mit größter Genugtuung haben die österreichischen Fachvertreter zur Kenntnis genommen, daß die Österreichische Akademie der Wissenschaften zum erstenmal einen ausländischen Geodäten durch die Wahl zum korrespondierenden Mitglied ihrer mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse geehrt hat. Es ist aber bei weitem nicht die damit zum Ausdruck gebrachte Würdigung ihres Faches, die sie befriedigt. Vielmehr empfinden sie ehrliche Freude darüber, daß diese Wahl auf einen der führenden Geodäten der deutschen Bundesrepublik fiel, auf Prof. DDr. Max Kneißl, der nicht nur Ehrenmitglied des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen ist, sondern auch vielen österreichischen Fachkollegen in aufrichtiger Freundschaft zugetan ist.

Ohne Zweifel ist Max Kneißl eine der markantesten und erfolgreichsten Persönlichkeiten der Fachwelt. Geboren am 9. September 1907, wurde er 1936 an der Technischen Hochschule München zum Dr.-Ing. promoviert und habilitierte sich bereits 1941. Seit 1949 ist er o. Professor und Direktor des Geodätischen Institutes dieser Hochschule. Es ist schwer zu sagen, ob seine erstaunlich große und vielseitige wissenschaftliche Tätigkeit — seine Veröffentlichungen haben bereits die Zahl 200 überschritten — oder seine organisatorischen Leistungen mehr zu bewundern sind. Er hat nach dem 2. Weltkrieg der Geodäsie Deutschlands wieder internationales Ansehen und Gewicht zu verschaffen gewußt. Er hat die Deutsche Geodätische Kommission ins Leben gerufen, war von 1950 bis 1955 deren Vorsitzender und ist seither ihr ständiger Sekretär. Er hat das Deutsche Geodätische Forschungsinstitut gegründet, dessen Direktor er ist und das hohes internationales Ansehen genießt. Als mehrjähriger Präsident der Deutschen Union für Geodäsie und Geophysik konnte er die Aufnahme Deutschlands in die Internationale Union für Geodäsie und Geophysik fast als seinen persönlichen Erfolg buchen. Seit 1953 o. Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, war er in den Jahren 1957 bis 1960 Sekretär der math.-nat. Klasse und Vizepräsident der Akademie. 1958 bis 1960 war er Rektor der Technischen Hochschule München. Überdies ist er Leiter mehrerer ständiger Kommissionen der IAG und Leiter oder Mitglied einer Reihe wissenschaftlicher Institutionen seiner Heimatstadt. Schließlich ist er der Herausgeber der Neuauflage des weltberühmten Handbuches der Vermessungskunde von Jordan-Eggert-Kneißl. Von den zahlreichen Ehrungen, die ihm zuteil wurden, seien bloß das Ehrendoktorat der TH Braunschweig und die Verleihung des Bayerischen Verdienstordens erwähnt.

Die guten fachlichen Beziehungen zwischen Bayern und Österreich, ja zwischen der Deutschen Bundesrepublik und Österreich, sind in erster Linie das Verdienst Max Kneißls und der Glückwunsch des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen kommt daher aus vollem Herzen!

K. Ledersteger

Literaturbericht

1. Buchbesprechungen

J. Riefenacht, Kreissegment-Flächen-Tafeln. 2. erweiterte Auflage, XII und 66 Seiten mit Interpolationstabelle als Beilage (17 × 24 cm), Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart 1965. Ganzleinen DM 12,—.

Diese gegenüber der ersten Auflage erweiterten Tafeln dienen dazu, auf Grund der Längen von Radius und Sehne direkt oder durch einfache Interpolation, den Flächeninhalt des Kreissegments mit einem selten überschrittenen Mittelwert von $\pm 0,05 \text{ m}^2$ zu entnehmen. Auf 66 Seiten werden rund 33000 direkt ausgewiesene Segmentflächen-Ergebnisse gebracht. Die Radien bewegen sich in nach der Länge verschieden abgestuften Intervallen von 1 bis 5000 m, die Sehnen-Maxima ebenfalls nach der Radienlänge abgestuft, zwischen 2 und 90 m. Eine Interpolationstabelle befindet sich als lose Beilage am Schluß der Tafel. Die Tafel ist für die rasche Flächenermittlung der bei der Straßenplanung verwendeten Linienführung mit geometrischen Kurven besonders geeignet. Sie genügt bezüglich Genauigkeit und Umfang den praktischen Bedürfnissen. Die gut lesbaren Ziffern und das gute Papier erleichtern den Gebrauch der Tafel.

R.

Oberregierungsvermessungsrat Dipl.-Ing. Otto Kriegel; Grundstücksabmarkung, Rechtsgrundlagen und Verfahren. 146 Seiten (17 × 24,5 cm). Sammlung Wichmann, Neue Folge, Band 1, Wichmann-Verlag, GmbH., Karlsruhe 1964, gebunden DM 27,—.

Das vorliegende Buch stellt für den deutschen Vermessungsfachmann, ob in staatlicher oder privater Funktion tätig, zweifellos einen ausgezeichneten Rechtsbehelf für alle Fragen der Grenzkommissionierung und Vermarkung (oder wie in Deutschland üblich „Abmarkung“) dar. Es sind hier in klarer, übersichtlicher Form die einschlägigen Gesetze und gerichtlichen Entscheidungen nach Ländern geordnet angeführt. Darüber hinaus liegt der Reihung der einzelnen Kapitel der praktische Arbeitsvorgang zugrunde, was insbesondere den 4. Abschnitt über das „Abmarkungsverfahren“ betrifft. Die ersten beiden Abschnitte behandeln die privatrechtliche und die öffentlich rechtliche Abmarkung. Im 3. Abschnitt sind die Zuständigkeiten behandelt worden. Im 5. und 6. Kapitel sind die Erhärtings- bzw. die strafrechtlichen Vorschriften zusammengefaßt. Schließlich gibt der 7. Abschnitt einen Überblick über die Texte der landesrechtlichen Abmarkungsvorschriften. Es scheint mir notwendig abschließend darauf hinzuweisen, daß es auch für die Vermessungsschaffenden in Österreich außerordentlich nützlich wäre, über eine analoge Gesetzessammlung, die Grenzvermarkung betreffend, zu verfügen.

Die durch dieses Buch gemachte Anregung sollte nicht übersehen werden. H. Schmid

Josef Heyink; Abstecktafeln für Kreisbogen im Städte- und Straßenbau. 456 Seiten Din A 6, 11 Abb., Plastikeinband DM 27,—.

Der vorliegende Band enthält in Tafel I für den Radius $R = 1 \text{ m}$ und die Winkel α von 0° bis 186° alle Elemente für die Absteckung der Hauptpunkte eines Kreisbogens auf 5 Dezimalstellen. Eine Tafel II bringt für die Radien von 5 m bis 2100 m die Absteckelemente, bezogen auf die Tangente für gleiche Abszissenunterschiede auf 3 Dezimalstellen. Tafel III enthält für die Radien von 5 m bis 2050 m die Absteckelemente, bezogen auf die Tangente für gleiche Bogenlängen. Und Tafel IV bringt für die Absteckung von gleichen Sehnenlängen die Umfangswinkel für die Radien von 5 m bis 2100 m. Die Benützung aller 4 Tafeln wird durch Beispiele erläutert. Für die Notierung der Absteckmaße hat der Verfasser Vordrucke entworfen.

Die vorliegenden Abstecktafeln sind ganz besonders für den modernen Städtebau geeignet, wo zum Teil bei Kreisbogen sehr kleine Radien verwendet werden. Die Anwendung der Tafeln ist einfach, der Druck gut lesbar und das Format für den Feldgebrauch sehr geeignet.

R.

Karl Hermann, Bautechnische Vermessung. 5. Auflage, 44 Seiten mit 91 Abb. gr., 80, Ferdinand Dümmlers Verlag, Bonn 1965. DM 4,80 (Dümmlerbuch 7872).

Diese in 5. Auflage erschienene „Bautechnische Vermessung“ bildet in erster Linie ein Hilfsmittel für den Praktiker im Hoch- und Tiefbau, doch eignet sich das Buch auch als Behelf für Studierende. Professor Dr. Karl Herrmann behandelt darin in knapper Form nach einleitenden Abschnitten über die Grundelemente der bautechnischen Vermessung die in der Praxis auftretenden Aufgaben, wie Lagevermessungen, Winkelmessung, Polygonzug, Kartierung, Flächen- und Massenberechnung, tachymetrische Geländeaufnahmen, Höhenschichtenplan, Nivellement, Längs- und Querschnitte, Abstecken im Gelände und Trassierung mit Übergangsbogen. Die Ausführungen sind ausschließlich den praktischen Bedürfnissen angepaßt und werden durch zahlreiche Zahlenbeispiele sowie viele Abbildungen wesentlich unterstützt. R.

2. Zeitschriftenschau

Zusammengestellt im amtlichen Auftrag von Bibliotheksleiter Insp. d. Verm. D. *Karl Gartner*
Die hier genannten Zeitschriften liegen in der Bibliothek des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien I, Hofburg, auf.

Allgemeine Vermessungsnachrichten, Karlsruhe 1965: Nr. 6. *Reist, H.*: Johann Gottlieb Friedrich von Bohnenberger — Gedanken zum 200. Geburtstag. — *Kurandt, Fr.*: Öffentlicher Glaube des Liegenschaftskatasters. — *Schum, E.*: Einschießen von Mauerbolzen. — Nr. 7. *Müller, B.-G.*: Zur Automation im kommunalen Vermessungsdienst, Möglichkeiten und Erfahrungen. — *Kruse, C. F.*: Entwicklung zur Automation im freien Vermessungsberuf. — *Frisch, Chr.*: Der Begriff: Grundstückswert. — *Schlegendal, G.*: Zum Begriff des Verkehrswertes. — Nr. 8. *Sigl, R.*: Erfahrungen mit dem Tellurometer MRA Mk II. — *Reinhart, E.*: Beobachtungen im Testnetz Graz. — *Ziilsdorf, G.*: Beobachtung und Auswertung eines Streckennetzes in Libyen. — *Bretterbauer, K.*: Der mittlere Luftdruck entlang eines Geodimeterstrahles. — *Mitter, J.*: Der mittlere Luftdruck längs eines Mikrowellenstrahles. — *Gleinsvik, P.*: Die Gewichtsverteilung bei der Trilateration. — *Draheim, H.*: Neue elektronische und elektrooptische Entfernungsmessgeräte. — *Schmidt, R.*: Ergänzung zu „Polygonierung mit elektrischen Streckenmeßgeräten in Waldgebieten“.

Bildmessung und Luftbildwesen, Karlsruhe 1965: Nr. 2. *Reuss, J.*: Die terrestrische Wolken-Stereophotogrammetrie als Hilfsmittel der meteorologischen Forschung. — *Schneider, S.*: Die Satellitenphotographie und ihre Anwendung für die geographische Forschung. — *Voigt, H.*: Amrun-Ood im Luftbild — ein Beispiel rezenter Küstenmorphologie. — *Euser, K.* und *Heiland, K.*: Die luftphotogrammetrische Aufnahme der Flurbereinigung „Acher-Rench-Korrektion Süd“. — *Schweisssthal, R.*: Amateur-Photogrammetrie.

Bollettino di Geodesia e Scienze affini, Florenz 1965: Nr. 2. *Rima, A.*: Betrachtungen über die Schwankungen, die in der Reihe der Jahresmittel der Piccardi-Tests 1958 festgestellt wurden. — *Tomelleri, L.*: Eine neue Methode zur gleichzeitigen Bestimmung von Breite und Azimut mittels gelegentlicher Sternbeobachtungen von Sternen mit gleicher mittlerer Zenitdistanz. — *Baldratti, S.*: Die Vorbereitung und die Planung von topographischen und kartographischen Arbeiten. — *Selvini, A.*: Rückwärtseinschnitt auf zwei bekannten Festpunkten mittels Messungen der Zenitdistanzen.

Bulletin géodésique, Paris 1965: Nr. 76. *Mancini, A.*: Space orientation and geodetic azimuths of long lines from observations of the Anna satellite. — *Bosler, J. D.* and *Laurila, S. H.*: Zero error of MRA-3 tellurometer. — *Ashkenazi, V.*: Strenght of a triangulation layout (ill-conditioning analysis). — *Zielinski, J.*: Contributions of satellite method to the gravimetrical geometrical measurements. — *Ramsayer, K.*: The admissible distances of the gravity points for the determination of geopotential numbers in high mountains, medium high mountains and flat countries. — *Romanowski, M.* and *Green, E.*: Practical applications of the modified normal distribution. — *Thomas, P. D.*: Another note on the method of Forsyth.

Geodesia, Maastricht 1965: Nr. 5. *Haasbroek, N. D.*: Zonnewijzers (Forts. in Nr. 6).

Geodetický a kartografický obzor, Prag 1965: Nr. 6. *Nevošád, Z.*: Annähernde graphisch-analytische Ausgleichsmethode der beiderseitig orientierten Polygonzüge nach der Methode der kleinsten Quadrate. — Nr. 7. *Hradilek, L.*: Räumlicher Rückwärtseinschnitt auf zwei bekannte

Punkte. — *Šolc, J.*: Fehler der Multiplikationskonstante eines Fadenentfernungsmessers. — *Maršik, Z.*: Schätzung der Qualität von Luftmeßbildern. — *Krumphanzl, A.*: Neue Geräte zum Aufsuchen der unterirdischen Kabel und Röhrenleitungen. — *Berg, M.*: Einfluß der Änderung des Horizontes der Meßmarke auf die Modellkoordinate und die graphische Ausgleichung. — *Nr. 8. Sütti, J.*: Bestimmung der Kubatur auf Grund der Auswertung von Stereopaaren. — *Kolář, V.*: Auswertung der Luftbilder bei der Laufendhaltung der Karte für den Grundkataster. — *Klimeš, M.*: Anwendung transparenter Papiere im Kartenwesen. — *Pálka, M.* und *Štefanec, V.*: Tachymetrische Messung der Längsprofile und deren Berechnung auf ZRA 1.

Geodetski list, Zagreb 1965: *Nr. 1—3. Brulcner, M.*: Physikalische Prinzipien der Wirkungsweise der elektronischen Rechenautomaten. — *Vučičević, D.*: Ortsauswahl und Stabilisierung der Höhenpunkte. — *Putniković, D.*: Über die Verfahren der Aufnahme und der Erdaushubsbestimmung in tagebauten. — *Krajziger, I.*: Internationale Zusammenarbeit der Kartographen. — *Petković, V.*: Die Planherstellung für das Amphitheater „Arena“ in Pula für konservatorische Zwecke und Rekonstruktion. — *Kapetanović, N.*: Zusatztafeln für die Tachymetrie. — *Nr. 4—6. Petković, V.*: Die Planherstellung für das Amphitheater „Arena“ in Pula für konservatorische Zwecke und Rekonstruktion. — *Mihailović, K.*: Bestimmen des Grades der korrelativen Abhängigkeit zufälliger Größen. — *Runje, D.*: Über die Genauigkeit der Längen, die durch Triangulierungspunkte bestimmt sind. — *Kouba, J.*: Zu einigen ökonomischen Problemen der Mechanisierung und Automatisierung der geodätischen Arbeiten.

Geodézia és Kartográfia, Budapest 1965: *Nr. 3. Radó, S.*: Die Weltkarte 1:2,500.000. — *Halmos, F.*: Die Lösung des allgemeinen Falles der Ausgleichung. — *Biró, P.*: Über die aktuellen Probleme der geodätischen Gravimetrie. — *Haszpra, O.*: Definition der Lotlinie. — *Kis Papp, L.*: Photogrammetrische Untersuchung der Bewegung der Elisabeth-Brücke. — *Szörényi, J.*: Entwicklungsrichtung in der Photogrammetrie. — *Lipp, A.*: Bestimmung der Höhen der Bildpaßpunkte mit Diagramm-Tachymeter. — *Nr. 4. Mitter, J.*: Zur Bestimmung der meteorologischen Elemente bei elektronischen Entfernungsmessungen. — *Csatkai, D.* und *Staudinger, J.*: Nomogramm zur Bestimmung des Brechungskoeffizienten der Luft. — *Joó, I.*: Mikrowellen-Distanzmeßgerät GET-AI (VARYDIST). — *Hankó, G.*: Eine zum Teil mathematische Lösung der gegenseitigen Orientierung. — *Laczkó, L.*: Die Ausgabe 1965 des „Atlas International Larousse“. — *Tóth, M.*: Gedanken zur Redigierung von Autokarten. — *Lehrstuhl für Höhere Geodäsie der T. U. Budapest*: Inhalt der großmaßstäblichen Karten. — *Nagy, J.*: Die Lage in der großmaßstäblichen Kartenherstellung nach photogrammetrischen Verfahren in Ungarn. — *Rozslyay, F. Gy.*: Eine neue halbgraphische Lösung der Einpunkt-Ausgleichung. — *Vizi-Makkay, A.*: Topographische Aufnahme von Flächen mit hoher landwirtschaftlicher Pflanzendecke.

Vermessungstechnik, Berlin 1965: *Nr. 3. Wiedenfeld, L.*: Die Entwicklung topographischer Technologien und die weitere Rationalisierung der topographischen Aufnahme. — *Schneider, E.*: Zur Genauigkeitseinschätzung der Nivellements I. Ordnung in der DDR. — *Bartoschek, P.*: Optische Ortung bei Gewässeraufnahmen. — *Klewin, U.*: Ein Beitrag zu Kranbahnkontrollmessungen. — *Szangolies, K.*: Aerotriangulation mit unabhängigen Bildpaaren. — das Verfahren der Zukunft? — *Milkner, H.*: Das Negativgravierverfahren auf Glas. — *Kautzleben, H.*: Bemerkungen zur routinemäßigen Konstruktion geomagnetischer Karten für das Gebiet der DDR. — *Göhler, H.*: Untersuchungen zur Gültigkeit des Fehlerfortpflanzungsgesetzes bei großer Anzahl von Wiederholungsmessungen, angewandt auf Richtungsbeobachtungen. — *Dunker, F.*: Vergleich der klassischen Ausgleichsverfahren mit der iterativen Ausgleichung nach Anér. — *Müller, H.*: Ausgleichung trigonometrischer Netze nach Gauß-Vogler. — *Meier, S.*: Vergleich der klassischen Ausgleichsverfahren mit der iterativen Ausgleichung nach Gauß-Vogler. — *Hempel, W.*: Prüfen von Bogenabsteckungen für den Straßenbau. — *Nr. 4. Richter, H.* und *Wendt, H.*: Elektro-optisches Streckenmeßgerät EOS des VEB Carl Zeiss. — *Töpfer, E.*: Begriffe am Kartenblatt. — *Heene, G.*: Der Einfluß großstädtischer Verkehrserschütterungen auf Feinnivelliere. — *Manteuffel, H. v.*: Die günstigste Lage der Meßstelle zur Ermittlung des Temperaturgradienten beim Nivellement. — *Kittel, H.*: Anwendung der terrestrischen Photogrammetrie im VEB Ingenieur-Vermessungswesen Dresden. — *Sandberg, P.*: Zur Ausbildung von „Feldeinrichtern“. — *Neubert, K.*: Erfahrungen bei Kreiselmessungen im Bergbau. — *Nitsche, N.*: Die Genauigkeit der Erdmassenermittlung für den Bau von Verkehrswegen. — *Nr. 5. Bolschakow, W. D.*: Ergebnisse von Präzisionspolygonierungen

mit dem elektrooptischen Entfernungsmesser ST-62. — *Biittner, R.*: Zur Dichte und Genauigkeit trigonometrischer Netze für großmaßstäbliche Arbeiten. — *Schiller, O.*: Zu einigen Fehlereinflüssen bei der Beobachtung der Triangulation II. Ordnung. — *Lisso, G., Meiling, M. und Weber, M.*: Vermessungsarbeiten zum Überprüfen und Richten von Drehhöfen. — *Kaschka, E.*: Die Neugestaltung des Höhennetzes unserer Hauptstadt. — *Fialovszky, L.*: Über die Auswirkung der Exzentrizität des Höhenkreises auf die Höhenwinkelmessung mit Einzeigertheodoliten (Schluß in Nr. 6). — *Seltmann, G.*: Meßbandspanner mit geringer Umkehrspanne. — *Radtke, K.-H.*: Die Stellung der Seekarten innerhalb des Systems der heutigen Karten, ihre Definition und Gliederung. — *Schoeler, H.*: Einige Bemerkungen zur instrumentellen Ausrüstung der Aerotriangulation. — Nr. 6. *Drake, J.*: Ein Präzisions-Zenitlot beim Hochbau. — *Werner, H.*: Anwendung des Wendespiegels nach Seltmann bei Instrumentenuntersuchungen. — *Koitzsch, R.*: Geodätische Instrumente auf dem X. Internat. Kongreß für Photogrammetrie. — *Mark, R. P.*: Die Leistungsfähigkeit des Stecometers mit automatischer Registriervorrichtung. — *Elsässer, L.*: Berechnung und Ausgleichung instrumenteller Aerotriangulationsblöcke mit dem ZRA-1. — *Tolman, J.*: Über ein kontinentales System der Zeitgleichheit. — *Kroitzsch, V.*: Zeitordnung hoher Genauigkeit. — *Peschel, G.*: Die „Biegsame Montage“, ein neues Verfahren für die Herstellung von Karten und ähnlichen Exponaten. — *Halmos, F.*: Über die Lösung der Normalgleichungen und tabellenmäßige Bestimmung von Funktionswerten (Schluß in Nr. 7). — Nr. 7. *Jakob, G. und Doberentz, A.*: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu einigen technologischen Varianten der Redta-Polygonierung. — *Sommer, M.*: Methoden zur Berechnung von Quasigeoidhöhenunterschieden. — *Oberläuter, M.*: Ausgleichung von großen trigonometrischen Netzen mit Hilfe von Rechenautomaten. — *Kreßner, H.*: Über die Genauigkeit von Lageplänen. — *Schmidt, W.*: Die Bedeutung wirtschaftlicher und landeskultureller Maßnahmen für die topographische Laufendhaltung. — *Drake, J.*: Genauigkeit von Kranbahnmontagen. — *Schoeps, D.*: Bemerkungen zu W. Schulz „Über den Einfluß der Lotstörungen und Lotkrümmungen“. — *Mundt, W.*: Abschätzung der Approximationsfehler von D, H und Z für die geomagnetische Landesvermessung der DDR zur Epoche 1957, 5.

Nachrichtenblatt der Vermessungsverwaltung Rheinland-Pfalz, Koblenz 1965: Nr. 2. *Kupp, W.*: Erfahrungen mit dem Ni2 beim Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz.

Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Hannover 1965: Nr. 1. Das Niedersächsische Vermessungs- und Katastergesetz (Kommentar bearbeitet von Nittinger, J., Konstanzer, J., Wendt, B. und Hölper, W.).

Contents

Karl Ledersteger, The General Equipotential Spheroid in Eighth-Order Approximation.
 Hans Biach, On the Elimination of Blunders in the Position Fixing of Boundary Stones.
 Kurt Bretterbauer, The Effect of Atmospheric Pressure and Temperature on Results of Latitude Observations by Meridian Altitudes!
 Kurt Egghart, The Austrian Land Measure and its Celtic-Gallic Root.

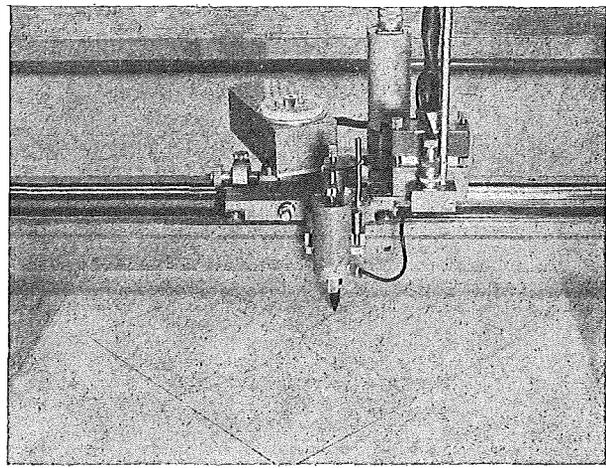
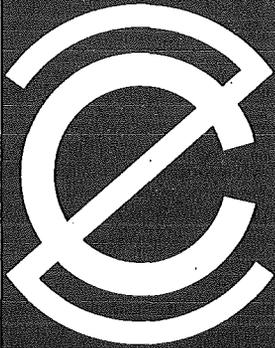
Sommaire

Karl Ledersteger, Le sphéroïde de niveau général en approximation de huitième ordre.
 Hans Biach, À l'élimination des erreurs grosses d'observation à la détermination des bornes.
 Kurt Bretterbauer, L'influence de la pression atmosphérique et de la température à la détermination de la latitude géographique à la méthode des distances zénithales en méridien.
 Kurt Egghart, Le juchart autrichien et son origine celtique-gaulois.

Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes

o. Prof. Dr. phil. Dr. techn. h. c. Karl Ledersteger, Wien IV, Karlsplatz 13.
 Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Biach, Wien VIII, Friedr.-Schmidt-Platz 3.
 Komm. dVD Dipl.-Ing. Kurt Bretterbauer, Wien VIII, Friedr.-Schmidt-Platz 3.
 Landw.-Schuldirektor i. R. Dipl.-Ing. Kurt Egghart, Graz, Hugo-Schuchard-Straße 19.

Rationalisiertes Herstellen von Zeichnungen und Plänen



Der programmgesteuerte Koordinatograph
Contraves/Haag-Streit zeichnet
und beschriftet schnell und zuverlässig Pläne
und stellt Computer-Daten graphisch dar.

Der frei programmierbare Interpolations-
rechner der Anlage erlaubt ein genaues
Aufzeichnen beliebiger Kurven und Geraden.

Tischgröße des Koordinatographen

1200 x 1200 mm

Maximale Zeichengeschwindigkeit 80 mm/sec

Aufzeichnungsgenauigkeit $\pm 0,06$ mm

Gerne orientieren wir Sie in allen Einzelheiten.

Bitte verlangen Sie Bulletin 6203

oder eine unverbindliche Beratung durch
unsere Ingenieure.

Contraves

Contraves AG Zürich Schaffhauserstrasse 560

Verkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 Serie
Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 70. Geburtstag.* 198 Seiten, Neuauflage, 1948, Preis S 18.—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 2: Lego (Herausgeber), *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.* 40 Seiten, 1935. Preis S 24.—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 3: Ledersteger, *Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid.* 140 Seiten, 1948. Preis S 25.—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 4: Zaar, *Zweimedienphotogrammetrie.* 40 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 5: Rinner, *Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie.* 45 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 6: Hauer, *Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene.* 31 Seiten. 1949. (Vergriffen.)
- Sonderh. 7/8: Ledersteger, *Numerische Untersuchungen über die Perioden der Polbewegung. Zur Analyse der Laplace'schen Widersprüche.* 59+22 Seiten, 1949. Preis S 25.—.
- Sonderheft 9: *Die Entwicklung und Organisation des Vermessungswesens in Österreich.* 56 Seiten, 1949. Preis S 22.—.
- Sonderheft 11: Mader, *Das Newton'sche Raumpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung.* 74 Seiten, 1951. Preis S 25.—.
- Sonderheft 12: Ledersteger, *Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoides und der absoluten Lage der Landestriangulationen.* 140 Seiten, 1951. Preis S 35.—.
- Sonderheft 13: Hubeny, *Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoides.* 208 Seiten, 1953. Preis S 60.—.
- Sonderheft 14: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 90. Geburtstag.* 764 Seiten und viele Abbildungen. 1952. Preis S 120.—.
- Sonderheft 15: Mader, *Die orthometrische Schwerekorrektur des Präzisions-Nivelliments in den Hohen Tauern.* 26 Seiten und 12 Tabellen. 1954. Preis S 28.—.
- Sonderheft 16: *Theodor Scheimpflug — Festschrift.* Zum 150jährigen Bestand des staatlichen Vermessungswesens in Österreich. 90 Seiten mit 46 Abbildungen und XIV Tafeln. Preis S 60.—.
- Sonderheft 17: Ulbrich, *Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Staumauern und Großbauwerken.* 72 Seiten mit 40 Abbildungen und einer Luftkarten-Beilage. Preis S 48.—.
- Sonderheft 18: Brandstätter, *Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung.* 94 Seiten mit 49 Abb. und Karten und 2 Kartenbeilagen, 1957. Preis S 80.— (DM 14.—).
- Sonderheft 19: *Vorträge aus Anlaß der 150-Jahr-Feier des staatlichen Vermessungswesens in Österreich, 4. bis 9. Juni 1956.*
- Teil 1: *Über das staatliche Vermessungswesen,* 24 Seiten, 1957. Preis S 28.—.
- Teil 2: *Über Höhere Geodäsie,* 28 Seiten, 1957. Preis S 34.—.
- Teil 3: *Vermessungsarbeiten anderer Behörden,* 22 Seiten, 1957. Preis S 28.—.
- Teil 4: *Der Sachverständige — Das k. u. k. Militärgeographische Institut.* 18 Seiten, 1958. Preis S 20.—.
- Teil 5: *Über besondere photogrammetrische Arbeiten.* 38 Seiten, 1958. Preis S 40.—.
- Teil 6: *Markscheidewesen und Probleme der Angewandten Geodäsie.* 42 Seiten, 1958. Preis S 42.—.

- Sonderheft 20: H. G. Jerie, *Weitere Analogien zwischen Aufgaben der Mechanik und der Ausgleichsrechnung*. 24 Seiten mit 14 Abbildungen, 1960. Preis S 32.— (DM 5.50).
- Sonderheft 21: Mader, *Die zweiten Ableitungen des Newton'schen Potentials eines Kugelsegments — Topographisch berechnete partielle Geoidhebungen. — Tabellen zur Berechnung der Gravitation unendlicher, plattenförmiger, prismatischer Körper*. 36 Seiten mit 11 Abbildungen, 1960. Preis S 42.— (DM 7.50).
- Sonderheft 22: Moritz, *Fehlertheorie der Graphisch-Mechanischen Integration — Grundzüge einer allgemeinen Fehlertheorie im Funktionenraum*. 53 Seiten mit 6 Abbildungen, 1961. Preis S 52.— (DM 9.—)
- Sonderheft 23: Rinner, *Studien über eine allgemeine, voraussetzungslose Lösung des Folgebildanschlußes*. 44 Seiten, 1960. Preis S 48.— (DM 8.—)
- Sonderheft 24: *Hundertjahrfeier der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung 23. bis 25. Oktober 1963*. 125 Seiten mit 12 Abbildungen, 1964. Preis S 120.— (DM 20.—)

II. Dienstvorschriften

- Nr. 1: *Benennungen, Zeichen und Abkürzungen im staatlichen Vermessungsdienst*. 44 Seiten, 2. Auflage, 1956. Preis S 10.— (Vergriffen)
- Nr. 2: *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Vordrucke und sonstige Drucksorten*. 56 Seiten, 2. Auflage, 1957. Preis S 10.— (Vergriffen)
- Nr. 4: *Signalisierung, Stabilisierung und Beschreibung der trigonometrischen Punkte*. 84 Seiten, 4. Auflage, 1963. Preis S 45.—
- Nr. 8: *Die österreichischen Meridianstreifen*. 62 Seiten, 1949. Preis S 12.—
- Nr. 14: *Fehlergrenzen für Neuvermessungen*. 5. Auflage, 1958, 27 Seiten. Preis S 15.—
- Nr. 15: *Hilfstabellen für Neuvermessungen*. 2. Auflage, 1958, 39 Seiten, Preis S 15.—
- Nr. 16: *Einschaltpunkt- und Polygonnetz*. 1958, 40 Seiten, Preis S 20.—
Musterbeispiele zur Dienstvorschrift 16, 1959, 77 Seiten, Preis S 34.—
- Nr. 18: *Stückvermessung*. 1961, 31 Seiten, Preis S 15.—
Musterbeispiele zur Dienstvorschrift 18. 1961, 45 Seiten, Preis S 30.—
- Nr. 21: *Großmaßstäbliche Geländeaufnahme*. 1960, 18 Seiten, Preis S 10.—
Musterbeispiele und Zeichenschlüssel zur Dienstvorschrift 21, 1960, 19 Seiten, Preis S 20.—
- Nr. 22: *Zeichenschlüssel und Schriftmuster für Katastralpläne, Pläne und Skizzen*. 31 Seiten, 1961. Preis S 25.—
Auszug 11 Seiten, Preis S 10.—
- Nr. 35: *Mitwirkung der Vermessungsbehörde bei Durchführung der Bodenschätzung*. 30 Seiten, 2. Auflage, 1963. Preis S 20.—
- Nr. 46: *Zeichenschlüssel der Österreichischen Karte 1:25.000 samt Erläuterungen*. 88 Seiten, 1950. Preis S 18.— (Vergriffen)
- Technische Anleitung für die Fortführung des Grundkatasters*. Wien, 1932. Preis S 25.—
Richtlinien für die Durchführung von Nivellements. Wien, 1963. Preis S 10.—

Alte Jahrgänge der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen liegen in der Bibliothek des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen auf und können beim Österreichischen Verein für Vermessungswesen bestellt werden.

Unkomplette Jahrgänge:

à 20,— S; Ausland 4,— sfr bzw. DM u. Porto

Jg. 1 bis 5.....1903 bis 1907
7 bis 12.....1909 bis 1914
19.....1921

Komplette Jahrgänge:

à 40,— S; Ausland 8,— sfr bzw. DM u. Porto

Jg. 6.....1908
13 bis 18.....1915 bis 1920
20 bis 35.....1922 bis 1937
36 bis 39.....1948 bis 1951

à 72,— S; Ausland 15,— sfr bzw. DM u. Porto
Jg. 40 bis 49.....1952 bis 1961

à 100,— S; Ausland 20,— sfr bzw. DM u. Porto
ab Jg. 50..... ab 1962

Neuerscheinungen

von offiziellen Karten der Landesaufnahme

Österreichische Karte 1:50.000

39 Tulln	60 Bruck a. d. Leitha	106 Aspang
40 Stockerau	61 Hainburg	166 Fürstenfeld
41 Deutsch Wagram	75 Puchberg am	167 Güssing
57 Neulengbach	Schneeberg	188 Wolfsberg
58 Baden	105 Neunkirchen	

Österreichische Karte 1:200.000: Blatt 35⁰ 48⁰ Preßburg

Umgebungs- und Sonderkarten:

Umgebungskarte von Innsbruck 1:25.000

Preise der Kartenwerke ab 8. Februar 1965:

je Blatt S

Österreichische Karte 1:25.000

1/4 Blätter (Halbsektionen) 13.—

Zeichenerklärung 1:25.000 5.—

Österr. Karte 1:50.000 ohne Straßen- u. Wegmarkierungsaufdruck 15.—

Österr. Karte 1:50.000 mit Straßen-, ohne Wegmark.-Aufdruck 19.—

Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung, ohne Straßen-
aufdruck (Wanderkarte) 21.—

Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 ohne Wegmarkierung 6.—

Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung
(Wanderkarte) 10.—

Dieses Kartenwerk umfaßt insgesamt 213 Blattnummern.

Hievon sind bisher erschienen:

127 Blätter Österreichische Karte 1:50.000 mit Schichten in Mehrfarbendruck sowie
86 Blätter als provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1:50.000 in Zwei-
farbendruck (schwarz mit grünem Waldaufdruck); diese Blätter sind mit Schichten-
linien und Schraffen versehen.

Österreichische Karte 1:200.000: Blatt 35⁰ 48⁰ Preßburg . . . 20.—

Umgebungs- und Sonderkarten:

Umgebungskarte von Innsbruck 1:25.000

mit Wegmarkierung, gefaltet, in Umschlag 40.—

*Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und in der amtlichen Verkaufsstelle des Bundes-
amtes für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme), Wien 8, Krotenthallergasse 3*

Neuerscheinungen des österr. Wasserkraftkatasters

Im Zuge der Bearbeitung des neuen österr. Wasserkraftkatasters ist
erschienen:

Gurk, Saalach, Alm je S 2.500,—

Bibliographie zur österreichischen Wasserwirtschaft S 48.—

Die bisher erschienenen Bände sind durch den Kartenverlag des Bundesamtes für
Eich- und Vermessungswesen, Landesaufnahme, in Wien bzw. durch den Buch-
handel zu beziehen.

Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen
in Wien VIII, Krotenthallergasse 3 / Tel. 42 75 46

Es werden folgende Kartenwerke empfohlen:

Für Amtszwecke sowie für Wissenschaft und Technik

Die Blätter der

Österreichischen Karte 1:25.000, bzw. der
Alten österreichischen Landesaufnahme 1:25.000
Österreichische Karte 1:50.000, bzw. die
Provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1:50.000
Generalkarte von Mitteleuropa 1:200.000
Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:750.000
Plan von Salzburg 1:15.000
Arbeitskarten 1:200.000 und 1:500.000 von Österreich
Politische Karte der Republik Österreich 1:500.000

Zum Zusammenstellen von Touren und Reisen

Karte der Republik Österreich 1:500.000, mit Suchgitter und Index
Verkehrs- und Reisekarte von Österreich 1:600.000

Für Auto-Touren

die Straßenkarte von Österreich 1:500.000 in zwei Blättern,
mit Terraindarstellung, Leporellofaltung

sowie für Motorrad- und Radfahrer

die Straßenübersichtskarte von Österreich 1:850.000 in Form
eines praktischen Handbüchleins

Für Wanderungen

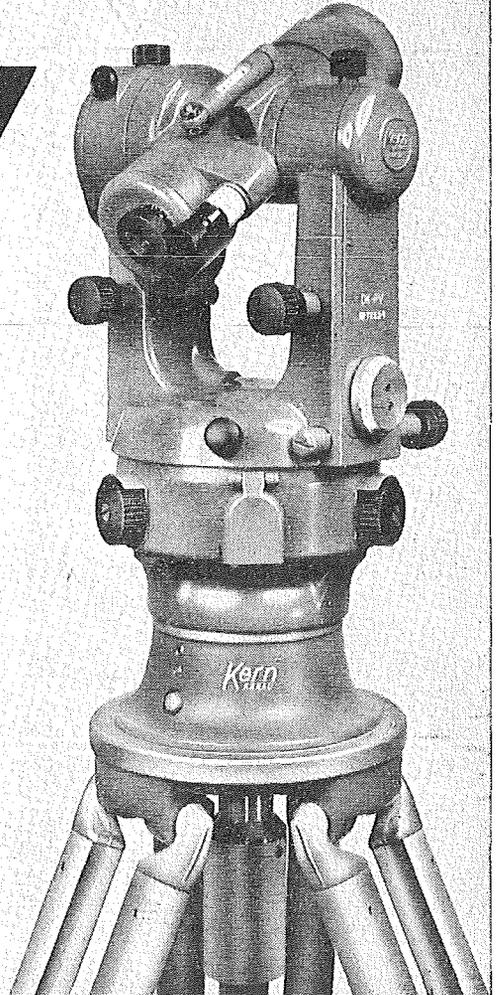
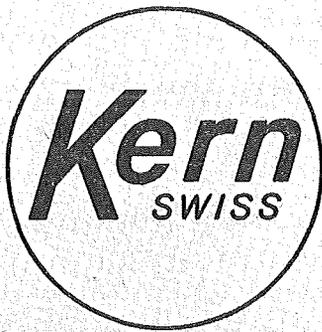
die Blätter der Wanderkarte 1:50.000 mit Wegmarkierungen

Die Karten sind in sämtlichen Buchhandlungen und in der amtlichen Verkaufsstelle Wien VIII, Krotenthallergasse 3, erhältlich.

Auf Wunsch werden Übersichtsblätter kostenlos abgegeben.

Der neue Reduktions-Tachymeter für vertikale Meßlatte mit höherer Genauigkeit

DK RV



Hohe Genauigkeit: Mittlerer Fehler $\pm 3-5$ cm/100 m.
Bequeme Lattenablesung: Keine Kurven, sondern drei gerade Meß- und Ablesestriche.
Kreisablesung: Wahlweise ohne Mikrometer (Minutengenauigkeit), mit Mikrometer (Sekundengenauigkeit).
Weitere Merkmale: Zentrierstativ, Kreistrieb mit Grob- und Feinstellung, regulierbare elektrische Beleuchtung.

Der DK-RV wird überall dort mit Vorteil eingesetzt, wo mit der vertikalen Latte die gewünschte Genauigkeit bisher nicht erreicht wurde.

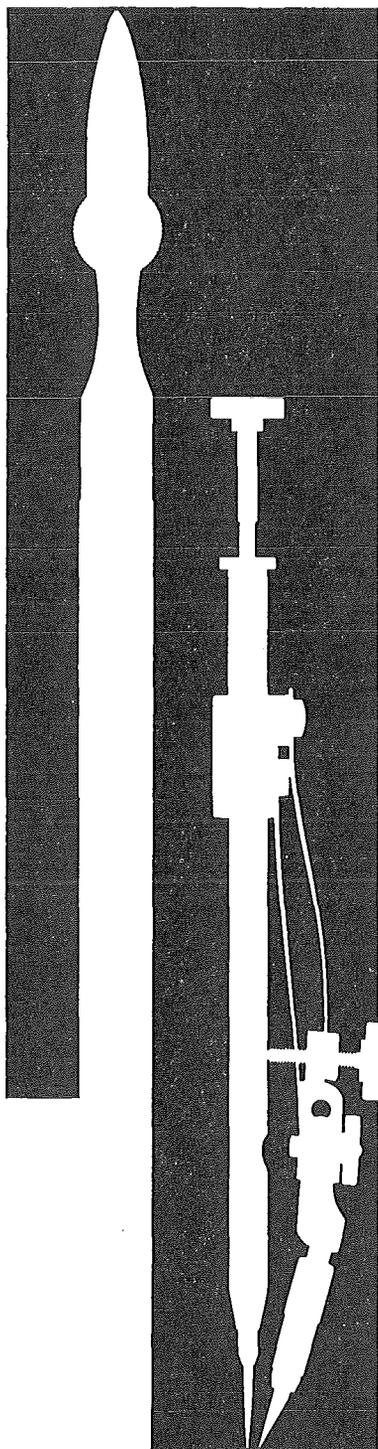
Kern & Co. AG Aarau (Schweiz)

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

Wien III, Reiserstr. 6, Ruf: (0222) 73 1586 Serie

Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219



Kern Reißzeug- Neuheiten

Formschöne, praktische Metalletuis für die meisten hartverchromten Präzisionsreißzeuge. Handreißfedern mit Hartmetallspitzen, praktisch abnutzungsfrei auch auf Kunststoff-Folien.



Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

Wien III, Reiserstr. 6, Ruf: (0222) 731586 Serie
Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219



NEU:

PLAN-VARIOGRAPH

ein Gerät zur zeichnerischen Vergrößerung und Verkleinerung von Plänen und Karten auf dem Wege der optischen Projektion

- ⊗ Tischform — geringer Platzbedarf — horizontale Arbeitsfläche
- ⊗ einfache Bedienung — stufenlos durch Handräder — Einstellmaßstab
- ⊗ gleichmäßig helle Ausleuchtung der Vorlage mit Kaltlicht
- ⊗ Vergrößerungen und Verkleinerungen bis 5,8fach (z. B. 2880 auf 500)

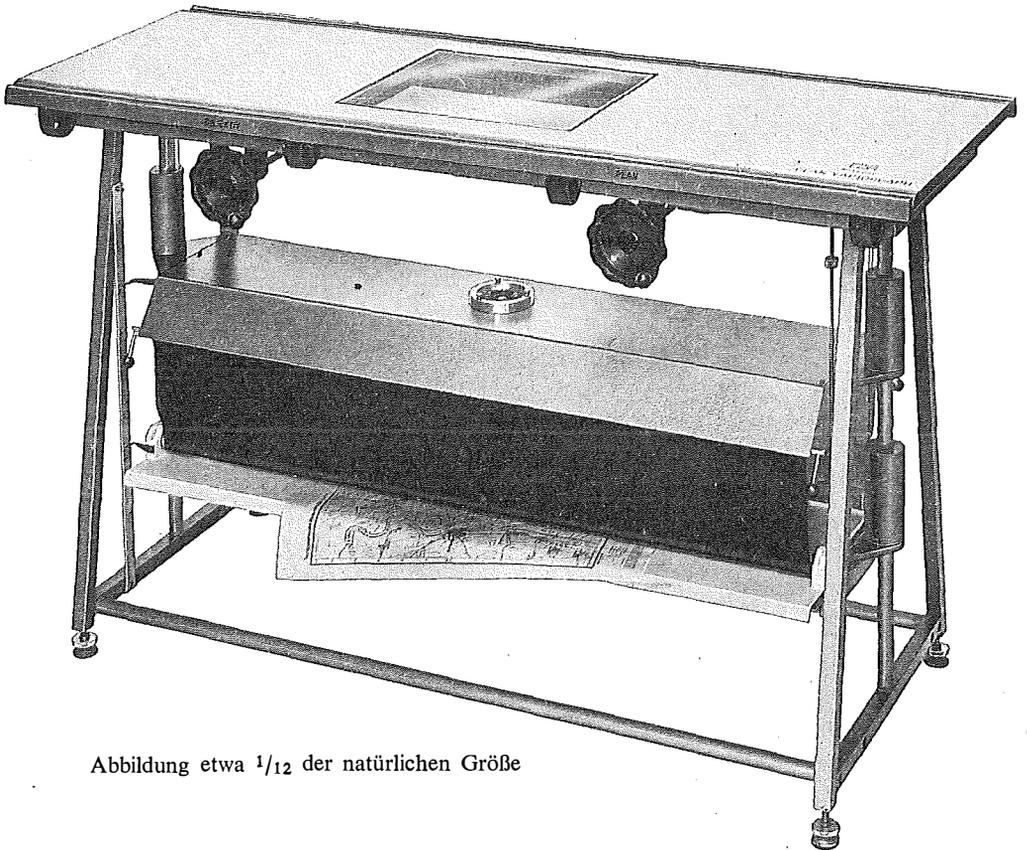


Abbildung etwa $\frac{1}{12}$ der natürlichen Größe

Verlangen Sie Prospekt und ausführliches Offert von

RUDOLF & AUGUST ROST

Fabrik für Feinmechanik, Vermessungsinstrumente und Zeichenbedarf

WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)

TELEFON: (0222) 92 32 31, 92 53 53 TELEGRAMME: GEOROST-WIEN