

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. 1

Baden bei Wien, Ende Februar 1967

55. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

Die örtliche Refraktion L. Maly

Die geodätischen Arbeiten beim Bau des Donauturmes in Wien H. Schmid

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 1967

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*, 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
o. Prof. Hofrat Dr. phil., Dr. techn. eh. Karl Ledersteger, 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter, 1080 Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

Redaktionsbeirat:

- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Alois Barvir*, 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Hauer, 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Hubeny, 8020 Graz, Techn. Hochschule, Rechbauerstraße 12
Prof. Ing. Dr. techn. eh. Karl Neumaier, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R., 1040 Wien IV, Techn. Hochschule

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes und Annoncenteeiles bestimmte Zuschriften sind an *ORdVD. Dipl.-Ing. Rudolf Arenberger*, 1180 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 130,— und Porto
Abonnementgebühr für Deutschland DM 28,— und Porto
Abonnementgebühr für das übrige Ausland S 168,— od. sfr 28,— und Porto

Einzelheft S 25,— bzw. DM 5,— oder sfr. 5,—

- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{1}$ Seite 125 × 205 mm S 1000,—
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{2}$ Seite 125 × 100 mm S 600,—
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 125 × 50 mm S 400,—
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{8}$ Seite 125 × 25 mm S 300,—
Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 600,—

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 42 92 83

„JENOPTIK“
OPTISCHE WERKE „JENA“

bringt das reichhaltige Programm in

**VERMESSUNGS- UND
BILDMESSGERÄTEN**

in weltbekannter Güte und Präzision,

wie Nivelliere und Kompensationsnivelliere

Klein- und Tachymeter-Theodolite

Reduktionstachymeter

Entfernungsmesser

Latten- und Ergänzungsausrüstungen etc.

sowie:

Aerophotogrammetrische Geräte

Terrestrisch-photogrammetrische Geräte

Koordinatographen

Streckenmeßgeräte

Spiegel- und Taschenstereometer

u. v. a.

Verlangen Sie
kostenlose Literatur,
Angebote oder Besuch und
Beratung durch unsere Fachingenieure

durch die Generalvertretung

Herzstark & Co.

1150 Wien XV, Linke Wienzeile 274, Telefon 83 4187

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

sowie

einfache und elektrische Rechenmaschinen (z. B. OLIVETTI Tetractys)
lieferbar.

Generalüberholung von BRUNSVIGA-Rechenmaschinen mit neuer einjähriger Garantie

Zahlreiche Referenzen aus österreichischen Fachkreisen

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

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

1180 XVIII, Schopenhauerstraße 32

Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

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.—)

OEEPE, Sonderveröffentlichungen

Nr. 1: Rinner, *Analytisch-photogrammetrische Triangulation eines Teststreifens der OEEPE*. 31 Seiten, 1962. Preis S 42.—

Nr. 2: Neumaier und Kasper, *Untersuchungen zur Aerotriangulation von Überweitwinkelaufnahmen*, 4 Seiten, 2 Seiten Abbildungen, 1965. 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

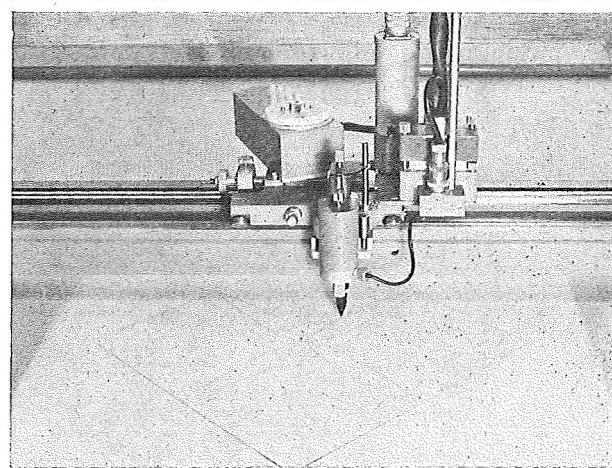
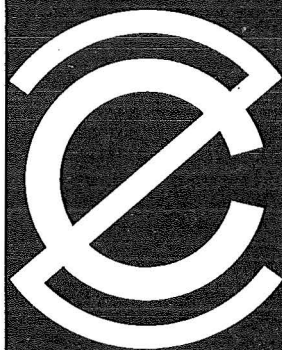
à 100,— S; Ausland 20,— sfr bzw. DM u. Porto

Jg. 50 bis 53 1962 bis 1965

à 130,— S; Ausland 28,— sfr bzw. DM u. Porto

ab Jg. 54 ab 1966

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

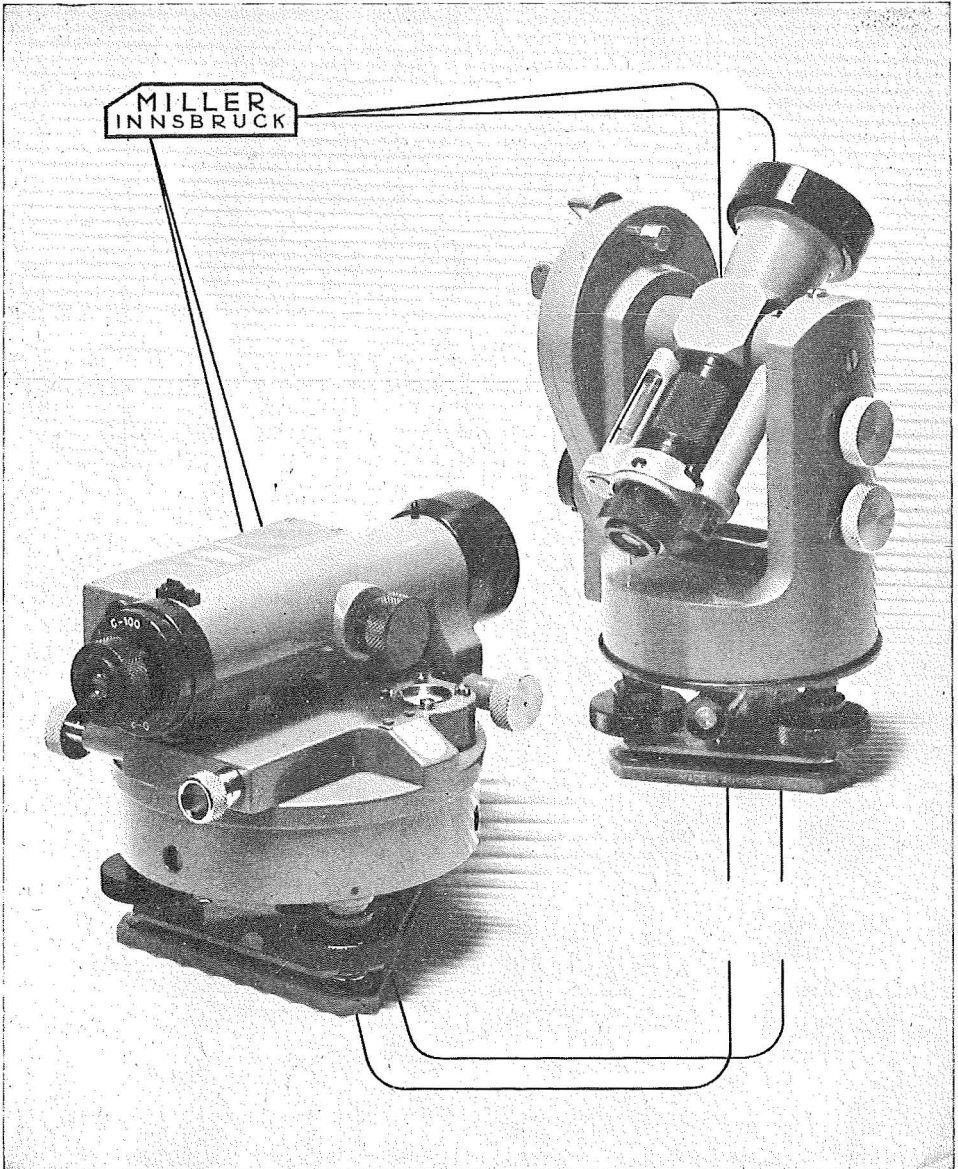
Contraves AG Zürich Schaffhauserstrasse 580

Verkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 Δ

Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219



OPTISCHE THEODOLITE
AUTOMATISCHE UND LIBELLEN-NIVELLIERINSTRUMENTE

Gebrüder Miller, Gesellschaft m. b. H.

Kochstraße 6

A-6020 Innsbruck

Wir empfehlen Ihnen:

FROMME^s PRÄZISIONS-KLEIN- KOORDINATOGRAPH Nr. 324a

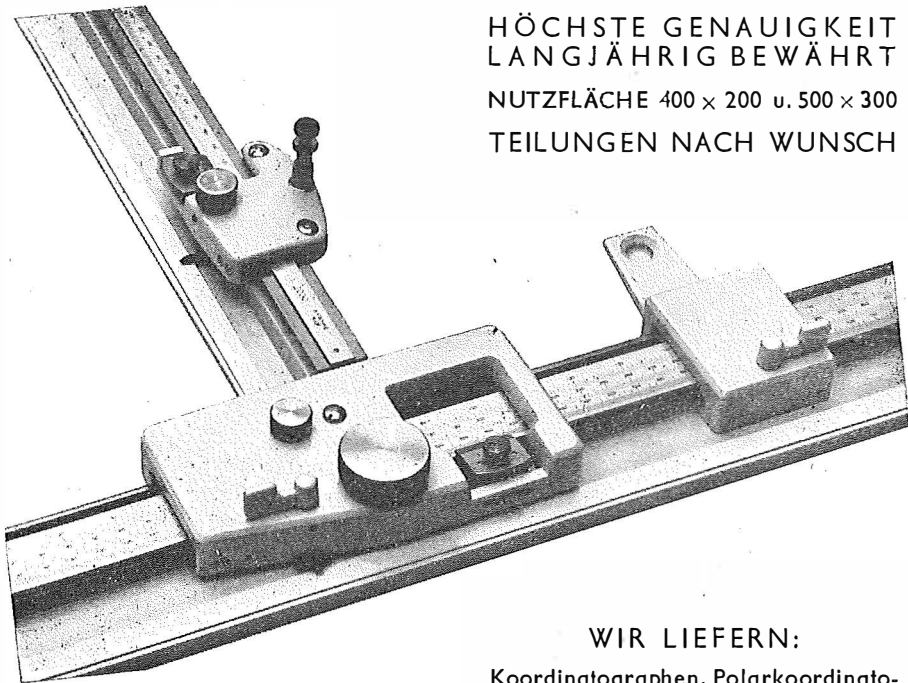
NEUESTE KONSTRUKTION
MIT VIELEN VERBESSERUNGEN

ALLE ROLLEN KUGELGELAGERT

HÖCHSTE GENAUIGKEIT
LANGJÄHRIG BEWÄHRT

NUTZFLÄCHE 400 × 200 u. 500 × 300

TEILUNGEN NACH WUNSCH



REPARATUREN VON
INSTRUMENTEN U. GERÄTEN

WIR LIEFERN:

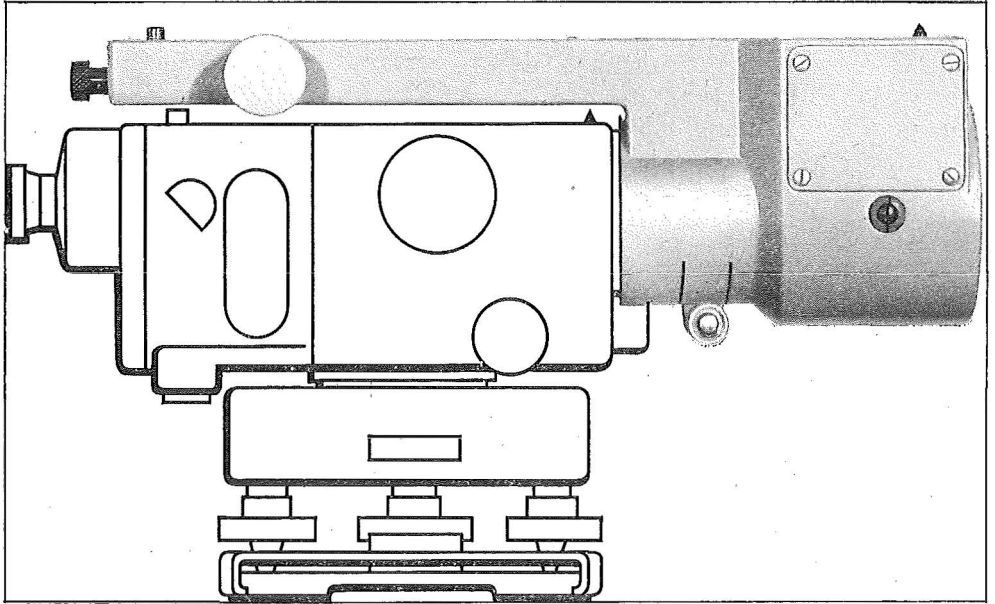
Koordinatographen, Polarkoordinatographen, Universaltachygraphen, Auftragsdreiecke und -lineale, Planimeter, Gefällsmesser, Hypsometer, Schichten-einschalter, Winkelprismen, Nivellierlatten, Meßbänder, Numerierschlegel, Maßstäbe, Reißzeuge usw.

Prospekte und Angebote kostenlos

ING. ADOLF FROMME

Geodätische und kartographische Instrumente, Fabrik für Zeichenmaschinen
Gegr. 1835 1180 WIEN 18, HERBECKSTRASSE 27 Tel. (0222) 47 22 94

Das neue Planplatten-Mikrometer*



erhöht die Leistung des
Automatischen Ingenieur-Nivelliers Wild NA2 (NAK2)
und erweitert seinen Einsatzbereich:

Geodäsie

Feinnivellements mit einem mittleren Kilometerfehler für
Doppelnivellements von $\pm 0,4$ mm

Bauwesen

Deformationsmessungen an Bauwerken aller Art,
Beobachtung von Setzungserscheinungen usw.

Maschinenbau

Feineinwägungen von Maschinenfundamenten und anderen
Bauteilen, Messung von Durchbiegungen usw.

* Optisches Ablesesystem mit bequemem Einblick über dem
Fernrohrokular. 1 cm-Messbereich mit Ablesung auf 0,1 mm
(Schätzung 0,01 mm). Messen seitlicher Verschiebungen,
wenn um 90° versetzt.

WILD
HEERBRÜGG

Wild Heerbrugg AG, CH- 9435 Heerbrugg/Schweiz

Alleinvertretung für Österreich:

RUDOLF & AUGUST ROST

1151 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. 1

Baden bei Wien, Ende Februar 1967

55. Jg.

Die örtliche Refraktion

Von *Leopold Maly*, Wien

In der Formel für die Berechnung der trigonometrischen Höhenunterschiede ist nach wie vor der Refraktionskoeffizient die unsicherste Größe.

In der geodätischen Praxis wird mit einem konstanten Wert des Refraktionskoeffizienten oder mit einem in relativ engen Grenzen variablen Wert gerechnet.

Im ersten Fall wird der Refraktionskoeffizient für das ganze Land mit dem Wert $k = + 0,13$ festgesetzt oder er wird jeweils nur für das vorliegende Vermessungsgebiet durch Mittelung der Werte aus genügend vielen gegenseitig bestimmten Höhenunterschieden errechnet, wie dies z. B. in der Rechenvorschrift der Trig. Abt. d. R. f. L. A. festgelegt ist.

Im zweiten Fall ist der Refraktionskoeffizient eine Funktion der mittleren Meereshöhe von Stand- und Zielpunkt, also $H_m = \frac{H_{st} + H_z}{2}$. So ist beispielsweise

im BA f. E. u. V. in Wien die Hartl'sche Formel im Gebrauch, die den Refraktionskoeffizienten als lineare Funktion der mittleren Meereshöhe (in Metern) mit $k = + 0,1470 - 0,000008 \cdot H_m$ gibt.

Allen diesen im Gebrauche stehenden Refraktionskoeffizienten liegen nachstehende Annahmen bzw. Voraussetzungen zu Grunde:

1. der Refraktionskoeffizient ist unabhängig von Zeit und Ort der Zenitdistanzmessung,
2. die Refraktion gegenseitiger Zenitdistanzen ist gleich groß und
3. der Refraktionskoeffizient ist immer positiv.

Bei der Berechnung der Höhenunterschiede mit obigen Refraktionskoeffizienten treten aber oft so große Differenzen zwischen gegenseitig bestimmten Höhenunterschieden bzw. mehrfach berechneten Meereshöhen auf, daß diese Differenzen durch die unvermeidlichen Beobachtungsfehler nicht mehr erklärt werden können. Besonders auffällig treten diese großen Streuungen der Höhenunterschiede bei Zenitdistanzen über größere Entfernungen auf.

Unter diesen Umständen ist es natürlich schwierig, klare und allgemein gültige Richtlinien zur Durchführung trigonometrischer Höhenmessungen und eindeutige Fehlergrenzen der Höhenunterschiede festzulegen. Man behilft sich, indem man

1. die zulässigen Fehler der Höhenunterschiede ohne Rücksicht auf die gegebene Genauigkeit der Zenitdistanzmessung sehr hoch ansetzt,
2. nur Zenitdistanzen zwischen Punkten, deren Entfernung höchstens 5 km beträgt, zur Höhenberechnung verwendet und
3. einseitige Höhenunterschiede nur dann zur Höhenberechnung heranzieht, wenn die aus ihnen berechneten Meereshöhen keine großen Streuungen aufweisen oder mit Meereshöhen aus gegenseitigen Höhenunterschieden übereinstimmen.

Trotz dieser sehr weitgehenden Fehlergrenzen und der Sichtlängenbegrenzung auf maximal 5 km kommen immer wieder Höhenunterschiede bzw. daraus ermittelte Meereshöhen vor, die ohne ersichtlichen Grund die zulässigen Fehler weit überschreiten. Es können daher in einem solchen Fall nicht alle Messungen zur Höhenberechnung verwendet werden und die Auswahl wird mehr oder minder gefühlsmäßig erfolgen. Sind zur Höhenbestimmung eines Punktes nur wenige gegenseitige Höhenunterschiede vorhanden oder sind die Höhenunterschiede einseitig, dann kann durch die notwendige Elimination von Messungen die Höhenbestimmung fraglich, wenn nicht überhaupt unmöglich werden.

Die Genauigkeit trigonometrischer Höhen, die nach vorstehenden Richtlinien ermittelt werden, hängt auch von der Geländeform ab. Sie ist am größten für Punkte im gebirgigen Gelände und am kleinsten für Punkte im ebenen Gelände.

Welche Größe unter diesen Umständen die wahren Fehler trigonometrischer Meereshöhen annehmen können, zeigt ein technisches Nivellement, das im Marchfeld in NÖ, einem ebenen Gebiet, durchgeführt wurde, und das zufällig die Meereshöhen mehrerer Punkte bestimmt, die bereits früher auf trigonometrischem Wege ermittelt wurden. Die Differenzen zwischen den nivellitischen und trigonometrischen Meereshöhen erreichen in diesem Gebiet $v_w = 0,50$ m.

Nun beschäftigt sich die Fachwelt nach wie vor mit dem Problem der terrestrischen Refraktion und es sei hier nur auf die in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten von *K. Brocks* in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1950 und in anderen Fachzeitschriften und auf das Handbuch der Vermessungskunde, Band III, 1956, von *Dr.-Ing. Max Kneissl*, hingewiesen, in dem die Theorie von *J. J. Levallois* und *G. de Masson d'Autume* besprochen ist.

Brocks glaubt, daß die genügend genaue Bestimmung der terrestrischen Refraktion durch meteorologische und aerologische Messungen möglich ist, die während der geodätischen Beobachtungen durchgeführt werden.

J. J. Levallois und *G. de Masson d'Autume* stellen in ihren Untersuchungen fest, was schon von *Jordan* erkannt wurde, daß der Refraktionskoeffizient hauptsächlich

von der richtigen Ermittlung des Temperaturgradienten abhängt. Zu diesem Zwecke muß man jedoch eine halbwegs richtige Form der Gleichung kennen, die die Abhängigkeit der Temperatur von der Zeit und der Höhe angibt, wozu wieder meteorologische Messungen und Radiosonden notwendig sind.

Diese Messungen erfordern jedoch viel Zeit, geschultes Personal und ein kostspieliges Instrumentarium, so daß die trigonometrische Höhenmessung unwirtschaftlich und schwerfällig wird. Aber abgesehen von diesen Gesichtspunkten gelten diese Theorien für den Zustand der Atmosphäre in großer Höhe, während in erdnahen Luftschichten fast immer zeitlich und örtlich starke Unregelmäßigkeiten auftreten, wodurch die Güte des Refraktionskoeffizienten wieder fraglich wird, denn in diesen Luftschichten spielt sich die trigonometrische Höhenmessung hauptsächlich ab.

Überdies wurde noch kein Höhennetz nach den neuen Theorien bzw. Methoden berechnet, so daß auch keine Erfahrungen über die praktische Anwendung der Formeln und besonders über die erzielbare Genauigkeit der Meereshöhen vorliegen.

Alle derzeit im Gebrauch stehenden Methoden zur Bestimmung der trigonometrischen Höhenunterschiede setzen immer einen bereits bekannten Refraktionskoeffizienten voraus. Bisher konnte man aber keinen Refraktionskoeffizienten finden, der der Genauigkeit der Zenitdistanzmessung entspricht und die große Unsicherheit der Höhenunterschiede beseitigt.

Bessere Resultate kann man nur erwarten, wenn man die Höhenunterschiede mit „örtlichen Refraktionskoeffizienten“ berechnet.

Dieser „örtliche Refraktionskoeffizient“ ist der Refraktionskoeffizient, der im Zeitpunkt der Zenitdistanzmessung den auf dem beobachteten Standpunkt herrschenden atmosphärischen Verhältnissen entspricht.

Von diesen örtlichen Refraktionskoeffizienten wird nur vorausgesetzt, daß er für den ganzen Horizont des Standpunktes, also in jeder Richtung, zur Zeit der Zenitdistanzmessung praktisch gleich bleibt.

Das ist der Normalfall, doch können in Ausnahmefällen, nämlich durch sehr große Verschiedenheit der Bodenbeschaffenheit in der Umgebung des Standpunktes, z. B. Land und Wasser, oder durch die Lage des Standpunktes an einer ausgeprägten Geländebruchlinie, z. B. Gebirge und Ebene, zwei oder mehrere Refraktionskoeffizienten auf einem Standpunkt gleichzeitig auftreten. Ob aus den vorstehenden Gründen mehrere Refraktionskoeffizienten in der Höhenrechnung einzuführen sind, kann erst bei der Aufstellung bzw. Prüfung der Fehlergleichungen aus Größe und Vorzeichen der Absolutglieder festgestellt werden.

Wenn auf einem Standpunkte die große Zahl der Zenitdistanzen soviel Zeit zur Messung erfordert, daß die Konstanz des Refraktionskoeffizienten fraglich wird, oder wenn die Messung auf einem Punkte zeitlich getrennt erfolgt, dann müssen ebenfalls mehrere Refraktionskoeffizienten auf diesem Punkte eingeführt werden.

Auf jedem Standpunkt werden die Zenitdistanzen in zwei oder mehreren Sätzen gemessen, wobei die zwei Kreislagen einer Zenitdistanzmessung immer unmittelbar hintereinander zu messen sind.

Wenn die Zenitdistanzen der Richtungen zweier oder mehrerer Sätze innerhalb der zulässigen Fehlergrenze übereinstimmen, dann kann ein- und derselbe Wert

des örtlichen Refraktionskoeffizienten für diese Zenitdistanzen auf diesem Standpunkt angenommen werden. Sind beispielsweise auf einem Standpunkt viele Zenitdistanzen zu messen, so wird man diese von Haus aus in mehrere Gruppen mit mindestens einer übergreifenden Richtung teilen und jede Gruppe in allen Sätzen hintereinander messen. Bleiben die Streuungen aller Sätze in der zulässigen Fehlergrenze, dann kann für alle Gruppen mit einem örtlichen Refraktionskoeffizienten gerechnet werden, im gegenteiligen Fall müssen mehrere Refraktionskoeffizienten für denselben Standpunkt in die Rechnung eingeführt werden.

Liegen in einem Höhennetz nur gegenseitige Höhenunterschiede vor, dann sind auf jedem Standpunkt die Zenitdistanzen zu mindestens zwei anderen Netzpunkten zu messen, um eine einfache Überbestimmung zu erreichen.

Wird ein Netzpunkt nur durch einseitige Höhenunterschiede bestimmt, dann sind zur einfachen Überbestimmung Messungen von oder zu mindestens drei anderen Netzpunkten nötig.

In beiden Fällen muß die Netzfigur mit dem Neupunkt geschlossen sein.

Die örtlichen Refraktionskoeffizienten sind a priori nicht bekannt. Sie treten beim Höhenausgleich als zusätzliche Unbekannte auf.

Die Formel zur Berechnung des trigonometrischen Höhenunterschiedes von P_1 nach P_2 lautet mit Vernachlässigung der Glieder höherer Ordnung als $\frac{1}{r}$ und allen Ableitungen des Refraktionskoeffizienten k :

$$H_2 - H_1 = h_{1,2} = s_{1,2} \cdot \cot \zeta_{1,2} + \frac{s_{1,2}^2}{2r \sin^2 \zeta_{1,2}} (1 + \cos^2 \zeta_{1,2} - k_1) + (i_1 - z_2).$$

(Siehe: Die mathematischen und physikalischen Theorien der Höheren Geodäsie, II. Teil, von *Dr. F. R. Helmert*, Leipzig 1884).

In der Formel bedeuten:

$s_{1,2}$ sphärische Seite im Niveau des Standpunktes P_1

$\zeta_{1,2}$ Zenitdistanz von P_1 nach P_2

r Erdkrümmungsradius des Vermessungsgebietes

k_1 Refraktionskoeffizient im Standpunkt P_1

$h_{1,2}$ Höhenunterschied von P_1 nach P_2

i_1 Instrumenthöhe auf P_1

z_2 Zielhöhe auf P_2

H_1 und H_2 Meereshöhen von Standpunkt P_1 und Zielpunkt P_2

Die Glieder mit den Differentialquotienten von k haben wenig Einfluß auf den Höhenunterschied.

In der oben stehenden, vereinfachten Formel wird die Lichtkurve durch einen Kreisbogen ersetzt, der im Standpunkt den Sehstrahl zur Tangente hat und im Zielpunkt endigt.

Da für die Seiten nur verebnete Werte im Meeresniveau vorliegen, müssen diese durch vorzeichenrichtige Anbringung der Projektionsverzerrung und der Höhenreduktion in die sphärischen Seiten im Niveau des Standpunktes umgewandelt werden.

Der Refraktionskoeffizient kann auch als Funktion von Luftdruck und Temperatur dargestellt werden. In dieser Formel tritt neben Luftdruck und Temperatur

noch der Temperaturgradient, d. i. die Temperaturabnahme für 1 m Höhe, auf von dem hauptsächlich die Größe des Refraktionskoeffizienten abhängt.

Sind neben den Zenitdistanzen noch Luftdruck und Temperatur gemessen, so tritt in der Höhenformel an Stelle des unbekanntes Refraktionskoeffizienten k der unbekanntes Temperaturgradient τ , der wieder für die Zeit der Zenitdistanzmessung praktisch konstant sein muß. Die Werte der Meereshöhen erfahren durch Einführung des Temperaturgradienten statt des Refraktionskoeffizienten keine Veränderung.

Nachstehend wird das Schema der Ausgleichung an einem Beispiel von vier Netzpunkten entwickelt:

Es sind die wahrscheinlichsten Werte der Meereshöhen der Punkte $P_1 \dots P_3$ zu ermitteln, wenn die Meereshöhe des Punktes P_0 gegeben ist.

Standpunkt	Zielpunkt	Zenitdistanz	Seite	Gewicht	Standpunkt	Zielpunkt	Zenitdistanz	Seite	Gewicht	Standpunkt	Zielpunkt	Zenitdistanz	Seite	Gewicht
P_1	P_2	$\zeta_{1,2}$	$s_{1,2}$	$p_{1,2}$	P_2	P_3	$\zeta_{2,3}$	$s_{2,3}$	$p_{2,3}$	P_0	P_1	$\zeta_{0,1}$	$s_{0,1}$	$p_{0,1}$
	P_3	$\zeta_{1,3}$	$s_{1,3}$	$p_{1,3}$		P_0	$\zeta_{2,0}$	$s_{2,0}$	$p_{2,0}$		P_2	$\zeta_{0,2}$	$s_{0,2}$	$p_{0,2}$
	P_0	$\zeta_{1,0}$	$s_{1,0}$	$p_{1,0}$		P_1	$\zeta_{2,1}$	$s_{2,1}$	$p_{2,1}$		P_3	$\zeta_{0,3}$	$s_{0,3}$	$p_{0,3}$

Es werden zuerst die vorläufigen Meereshöhen der Neupunkte $H_1^0 \dots H_3^0$ berechnet.

Es ist vorteilhaft, schon möglichst gute vorläufige Werte der Meereshöhen in die Ausgleichung einzuführen. Man wird jede Meereshöhe auf mindestens zwei verschiedenen Wegen berechnen und hiezu womöglich die Höhenunterschiede mit kurzen Seiten verwenden. Stehen zur Berechnung der vorläufigen Meereshöhen gegenseitige Zenitdistanzen zur Verfügung, dann werden die Meereshöhen aus den gemittelten Höhenunterschieden ohne Berücksichtigung der Refraktion berechnet. Sind zur Höhenbestimmung eines Punktes aber nur einseitige Zenitdistanzen gemessen, so sind die Höhenunterschiede zur Berechnung vorläufiger Meereshöhen mit dem Refraktionskoeffizienten 0,10 zu berechnen.

Dann erfolgt die Aufstellung der Fehlergleichungen. Jede Zenitdistanz liefert eine solche Fehlergleichung.

Führt man nämlich für die Meereshöhen der Neupunkte die Näherungswerte H^0 und die unbekanntes Zuschläge ΔH in die Formel des Höhenunterschiedes ein, so erhält man die erste Fehlergleichung mit den drei Unbekanntes k , ΔH_1 und ΔH_2

$$a_{1,2} \cdot k_1 - \Delta H_1 + \Delta H_2 + w_{1,2} = v_{1,2}$$

Es ist

$$a_{1,2} = \frac{s_{1,2}^2}{2r \sin^2 \zeta_{1,2}}$$

und $w_{1,2} = (H_2^0 - H_1^0) - s_{1,2} \cdot \cot \zeta_{1,2} - \frac{s_{1,2}^2}{2r \sin^2 \zeta_{1,2}} (1 + \cos^2 \zeta_{1,2}) - (i_1 - z_2)$.

Das Gewicht dieser Fehlergleichung ist

$$p = \frac{g}{s^2 \frac{m_\zeta^2}{n} + m_i^2 + m_z^2}$$

Es bedeuten:

- $\pm m_\zeta$ mittlerer Fehler einer Zenitdistanzmessung im Bogenmaß,
 $\pm m_i$ und $\pm m_z$... mittlere Fehler von Instrument- und Zielhöhe,
 g eine runde Zahl, die so gewählt wird, daß der Höhenunterschied mit der längsten Seite das Gewicht 1 erhält,
 n Zahl der Wiederholungen der Zenitdistanzmessung.

Für das vorliegende Beispiel lauten die Fehlergleichungen:

k_1	k_2	k_0	ΔH_1	ΔH_2	ΔH_3	w	v	p
$a_{1,2}$			- 1	+ 1		+ $w_{1,2} = v_{1,2}$		$p_{1,2}$
$a_{1,3}$			- 1		+ 1	+ $w_{1,3} = v_{1,3}$		$p_{1,3}$
$a_{1,0}$			- 1			+ $w_{1,0} = v_{1,0}$		$p_{1,0}$
	$a_{2,3}$			- 1	+ 1	+ $w_{2,3} = v_{2,3}$		$p_{2,3}$
	$a_{2,0}$			- 1		+ $w_{2,0} = v_{2,0}$		$p_{2,0}$
	$a_{2,1}$		+ 1	- 1		+ $w_{2,1} = v_{2,1}$		$p_{2,1}$
		$a_{0,1}$	+ 1			+ $w_{0,1} = v_{0,1}$		$p_{0,1}$
		$a_{0,2}$		+ 1		+ $w_{0,2} = v_{0,2}$		$p_{0,2}$
		$a_{0,3}$			+ 1	+ $w_{0,3} = v_{0,3}$		$p_{0,3}$

Aus den Fehlergleichungen bildet man in bekannter Weise die Normalgleichungen.

Die Auflösung der Normalgleichungen wird wesentlich dadurch vereinfacht, daß jeder Refraktionskoeffizient nur in einer Normalgleichung vorkommt. Es reduziert sich die Auflösung der Normalgleichungen der Refraktionskoeffizienten auf die Division jeder dieser Normalgleichungen durch ihren quadratischen Koeffizienten.

Zusammenfassend wird festgestellt:

1. Die Feldarbeit erfährt keine Vermehrung.
2. Die Beschränkung der Beobachtungszeit auf bestimmte Tagesstunden und der Sichtlängen auf 5 km fällt weg.
3. Die Berechnung der Höhenunterschiede erfolgt mit Verwendung aller Messungen und ist frei von jeder persönlichen Beeinflussung.
4. Die ungleiche Wertung der Höhenunterschiede bzw. Meereshöhen aus gegenseitigen und einseitigen Zenitdistanzen fällt weg, da jede Zenitdistanz eine unabhängige Größe darstellt und die Genauigkeit einer Meereshöhe nur von der Zahl der bestimmenden gleichwertigen Zenitdistanzen ohne Rücksicht auf Gegenseitigkeit oder Einseitigkeit der Messung abhängt.
5. Die Berechnung der Meereshöhen mit den örtlichen Refraktionskoeffizienten gibt immer genauere Resultate als die Berechnung nach den herkömmlichen Methoden.

(Fortsetzung folgt)

Die geodätischen Arbeiten beim Bau des Donauturmes in Wien

Von *Hans Schmid*, Wien

I. Einleitung

Infolge des lebhaften Interesses, das die geodätischen Arbeiten erweckten, welche im Zusammenhang mit der Erbauung des Donauturmes notwendig waren, gebe ich im folgenden einen gedrängten Überblick. A. o. Prof. *Dr. R. Krapfenbauer* hat in seiner Arbeit*) die statische und konstruktive Bearbeitung des Bauwerkes eingehend beschrieben, so daß ich mich auf die Besprechung rein geodätischer Arbeiten beschränken kann. Über die angewendete Gleitbauweise kann man im Handbuch für Eisenbetonbau Band VII Aufschluß finden; ich werde anderen Ortes nur kurz darüber berichten.

Der Wiener Donauturm wurde anlässlich der Wiener Internationalen Gartenschau (WIG 1964) nach den Entwürfen des Architekten *Hannes Lintl* errichtet. Bauherr ist die Donauturm Restaurant- und Betriebsgesellschaft m. b. H.

Mir wurden von der Bauherrschaft alle mit dem Bau im Zusammenhang stehende Vermessungs-, Berechnungs- und Planherstellungsarbeiten vom Anbeginn an übertragen. Der Vollständigkeit halber werde ich wohl alle Arbeitsgänge erwähnen, aber nur auf die mir als nicht alltäglich erscheinenden Arbeiten näher eingehen. Zuvor danke ich noch den Herren, die durch Rat und tätige Mithilfe zum Gelingen des Werkes beitrugen. Herrn o. Prof. *Dr. A. Barvir* sei hier für seine wertvollen Hinweise gedankt, den Herren *Dipl.-Ing. K. Peters* und *Dipl.-Ing. E. Korschneck* danke ich für die dargebrachte Begeisterung, mit welcher sie die anfallenden Vermessungsarbeiten durchführten.

II. Ablauf der Arbeiten

In chronologischer Reihenfolge haben sich nun dem Baugeschehen entsprechend, die nachstehenden Arbeiten ergeben:

A) Vorarbeiten

1. Grobe Festlegung des Turmzentrums nach Angaben der Mag.-Abt. 41 der Stadt Wien. Diese Absteckung erfolgte auf Grund gegebener Koordinaten und Fernziele.

2. Absteckung des „Baurechtsgrundstückes Donauturm“.

3. Endgültige Festlegung des Turmzentrums durch vielfachen Rückwärtschnitt und Berechnung der *geographischen Koordinaten*, Versicherung des Turmzentrums.

4. Herstellung eines Tachymeterplanes als Grundlage für die Fundamentaushübe.

5. Absteckung des Aushubbereiches und laufende Kontrolle der Aushubtiefe, Abschlußtachymeteraufnahme und Berechnung der Kubatur.

6. Setzen von 3 vorläufigen Höhenfixpunkten (HFP) in der Nähe der Baugrube, welche aus 1 m langen Betonsteinen mit Vertikalbolzen bestanden. Die Höhen

*) *R. Krapfenbauer*: Die statische und konstruktive Bearbeitung des Donauturmes in Wien, Österr. Ingenieur-Zeitschrift 109, Jahrg. 5.

wurden von einer Nivellementlinie am Hubertusdamm abgeleitet. Die Punkte wurden mit gleicher runder Absoluthöhe für Bauzwecke versetzt.

B) Bauabsteckung

1. Absteckung des Verwaltungstraktes.
2. Absteckung des Eingangsgebäudes.

C) Setzungsmessungen

1. Während der Hinterfüllung des Fundamentkörpers wurden acht Nivellementbolzen am Fundamentkörper angebracht, wobei sechs kranzförmig etwa 1,80 m unter „Turmnull“, einer etwa 4,30 m unter T. N. und einer 7,20 m unter T. N. liegen (Turmnull wird im folgenden kurz T. N. genannt und liegt etwa 9 m über Wiener Null). Die Höhen wurden von den drei obgenannten HFB abgeleitet, um einen Überblick über eventuelle relative (innere) Bewegungen des Fundamentkörpers zu erhalten. Es kann vorweggenommen werden, daß die Setzungen der Punkte $-4,30$ m und $-7,20$ m mit denen der 6 Punkte $-1,80$ m mit Ablesegenauigkeit übereinstimmen.

2. Die Höhen der 3 HFP wurden auf die endgültigen „Brunnenpunkte“ S 60 und O 60 (siehe D 1.) unter nochmaliger Kontrolle mit Hilfe des HFP-Netzes der Stadt Wien übertragen. Ebenso wurden nach zweimonatiger Hinterfüllungsdauer die Höhen der Fundamentpunkte $-1,80$ m auf sechs endgültige Nivellementbolzen, welche $+0,10$ m ü. T. N. liegen, übertragen.

3. Insgesamt wurden 14 Setzungsmessungen durchgeführt, bei welchen jeweils alle sechs Punkte beobachtet wurden. (Die erste Messung zu Beginn der Arbeiten erfaßte nur die beiden ersten provisorischen Nivellementbolzen H-süd und H-nord). Die Resultate wurden in axonometrischer und numerischer Form bekanntgegeben.

D) Auslenkmessungen und Feinmessungen während des Baues

1. Die Bodenuntersuchungen am Standort ergaben eine Anschüttung von etwa 5 bis 6 m Dicke, unter welcher sich eine Sand-Schotterschicht von 7,5 bis 8,8 m Mächtigkeit befindet. Da das Anschüttungsmaterial keinesfalls Gewähr für eine absolute Stabilität der Fixpunkte ergab, mußte eine Tiefgründung zum Mindesten für einen Teil der Fixpunkte gefordert werden. Da diese Tiefgründung — welche aus Brunnenringen, die bis auf den festen Grund abgelassen und hernach mit Beton aufgefüllt wurden, bestand — sehr kostspielig war, wurden nur die unbedingt notwendigen Punkte so ausgestattet. Wir werden sie im folgenden kurz „Brunnen“ nennen, zum Unterschied von den „Schwimmern“, welche lediglich eine massive Betonflachwurzel von $2,00 \times 2,00$ m² Fläche und 0,50 m Dicke erhielten, auf welche dann ein Stahlbetonzylinder von 0,35 m Durchmesser und 1,60 m Höhe aufgesetzt wurde, von welchem etwa 1,10 m aus dem Boden herausragte (s. Abb. 1). Selbstverständlich wurden sowohl bei den Brunnen als auch bei den Schwimmern Bolzen und Höhenmarken miteinbetoniert, wobei ersterere als Zwangszentrierungsvorrichtung ausgestattet waren.

Für die Auslenkungsfeinmessungen diente ein Fixpunktenetz von 12 Haupt- und 2 Nebenpunkten, wobei jeweils 7 in Richtung Donauturm-St. Stephan und 7 etwa senkrecht dazu situiert waren (s. Abb. 2).

In einer Entfernung von etwa 60 m wurden 4 Punkte so ausgewählt, daß sie etwa auf Tangenten parallel zu den Turmsystemachsen lagen. Von jeweils gegenüberliegenden Punkten konnte daher der Turmdurchmesser scharf beobachtet

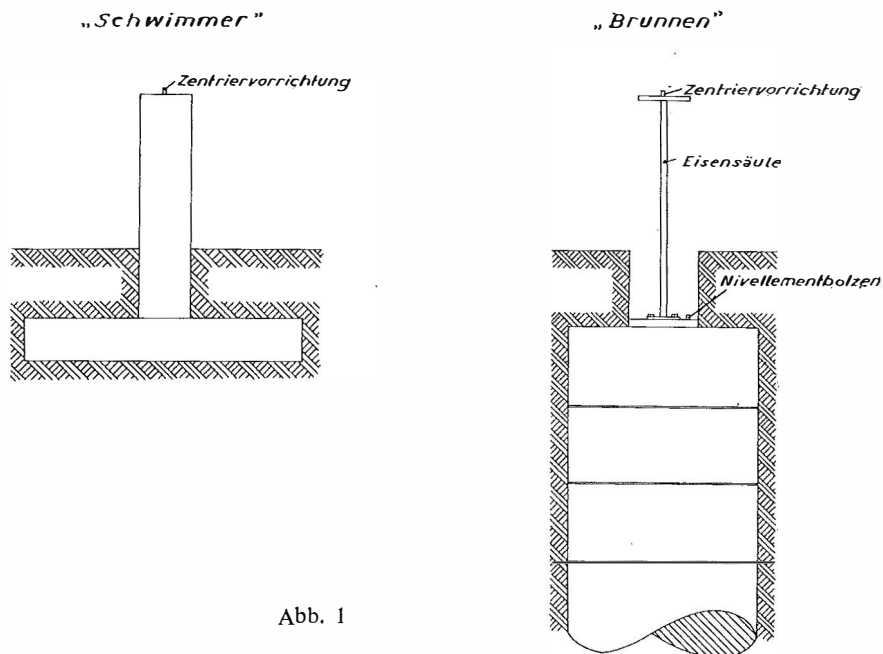


Abb. 1

werden. In 150 m Entfernung wurde ein zweiter Punktekrans vorgesehen, wobei jedoch wegen Sichthindernissen beide Punkte auf derselben Turmseite ausgewählt wurden. Das gleiche gilt auch für den Punktekrans im Abstand von 300 m von der Turmachse. Mit dem Höherwachsen des Turmes wurden zuerst die Standpunkte in 60 m, dann in 150 m und schließlich in 300 m Entfernung für die Beobachtung benützt. Als Brunnen wurden die Punkte Süd und Ost 60 m und ferner die Punkte Süd 300 West bzw. Ost 300 Nord ausgebildet. Alle 12 Punkte wurden mehrfach abnivelliert, was bei den Hilfspunkten Nord und West 200 m unterblieb.

2. Das Netz wurde ohne Zwangsbedingungen von einer Basis abgeleitet, wobei alle möglichen Kontrollen mitgemessen wurden. Es wurde nach vermittelnden Beobachtungen auf der IBM-Anlage der T. H. Wien ausgeglichen und hernach in das Turmsystem transformiert, bei welchem die Turmachse der Nullpunkt und die Richtung Turmzentrum St. Stephan die positive X-Achse darstellte. Die Basis von 217,028 m Länge wurde in 8 Teilstücke zerlegt und mit der Invarbasislatte gemessen, wobei eine Genauigkeit von $\pm 1,2$ cm erreicht wurde. Die Netzausgleichung ergab mittlere Punktlagefehler von ± 4 mm bei einem Punkt, von ± 3 mm bei zwei Punkten und von ± 1 mm bei drei Punkten. Die Basisendpunkte sind natürlich fehlerfrei, da sie die Hauptachse des IBM-Rechensystems ergaben und der Maßstab nur durch die Basis gegeben war. Die jeweiligen Zwillingpunkte wurden polar, auf Millimetergenauigkeit kontrolliert, angehängt.

3. Die Vertikalstellung des Turmes sowie die Überprüfung der vorgegebenen Dimensionen wurde dem Baugeschehen entsprechend in 50 m, 100 m und 140 m über T. N. kontrolliert. Hierzu mußten an der Turmaußenfläche Zielmarken ange-

N200 °

Netzskizze 1:4000 (Turmsystem)

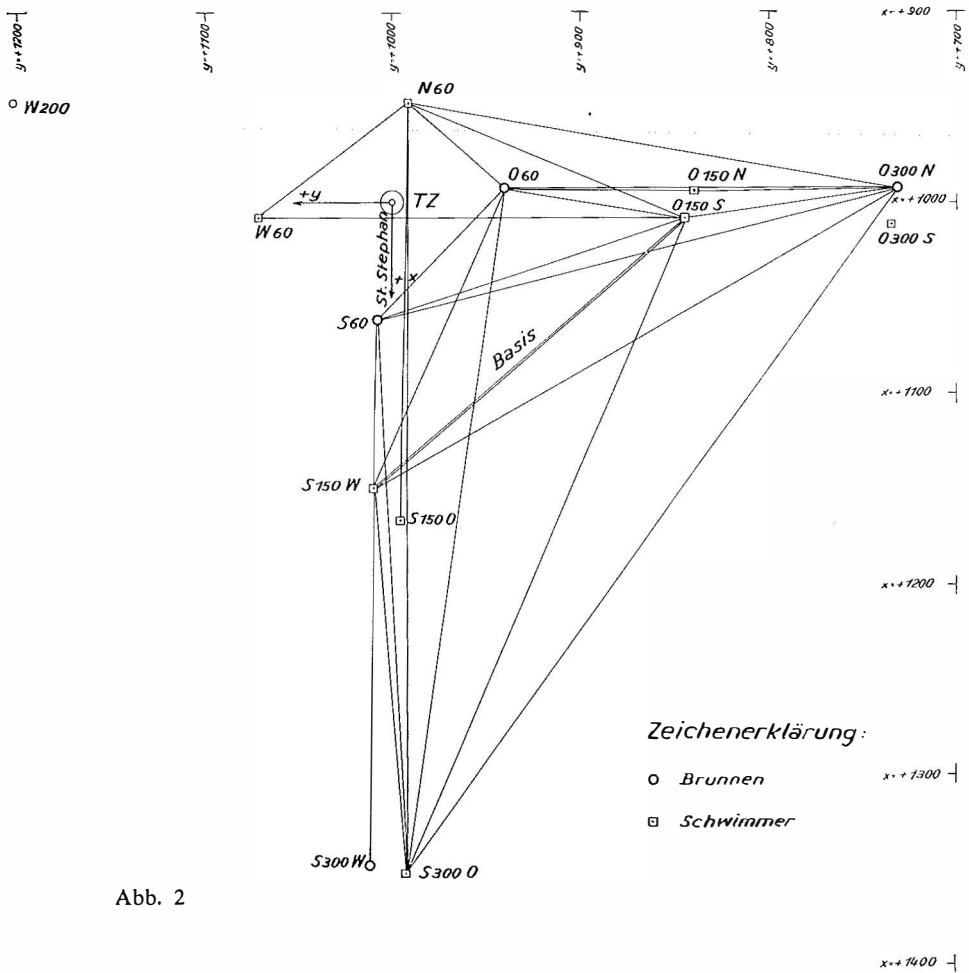


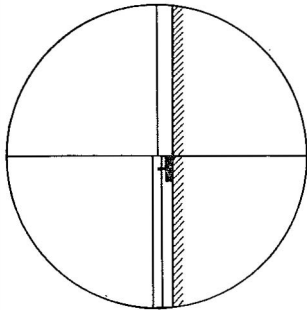
Abb. 2

bracht werden. Sie bestanden aus zylindrischen Scheibchen mit 5 cm Durchmesser und 2 cm Dicke. Zentrisch angebracht befand sich ein dünnes Stäbchen, welches 5 mm vorragte. Diese Plättchen wurden während des „Schaftgleitens“ eingeschossen (s. Abb. 3).

Die Bestimmung dieser Mantelpunkte des Turmes erfolgte prinzipiell gleichzeitig durch Vorwärtsschnitte mit 2 Instrumenten Wild T 2, welche stets in Funk-

verbindung standen, um auch den Einfluß kurzfristigster Turmschwankungen auf die Durchmesserbestimmung auszuschalten, wobei allerdings die Instrumentenstandpunkte, wie bereits beschrieben, eine besondere Lage erhalten haben. Da die 12 Hauptpunkte des Netzes so gelagert sind, daß sie den Turmmantel in den 4 Hauptrichtungen tangential zu beobachten gestatten, war es lediglich notwendig,

Zielbild :



Zielmarke :

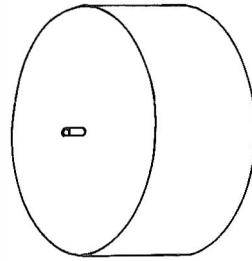


Abb. 3

noch 2 Hilfspunkte in ca. 200 m Entfernung vom Turmzentrum, je einen in westlicher und in nördlicher Richtung vorzusehen, welche die „Radialstrahlen“ zu den „Tangentialstrahlen“ der Punkte S 150 W und S 300 W, bzw. O 150 N und O 300 N lieferten. Die Radialstrahlen sind für die Genauigkeit der Durchmesserbestimmung und damit auch für die Bestimmung der Senkrechtstellung und Maßhaltigkeit von sekundärer Bedeutung. Ein Fehler in der Zielpunktansprache bleibt praktisch ohne Einfluß auf die Größe des Durchmessers, wie die Berechnung in Abb. 4 zeigt.

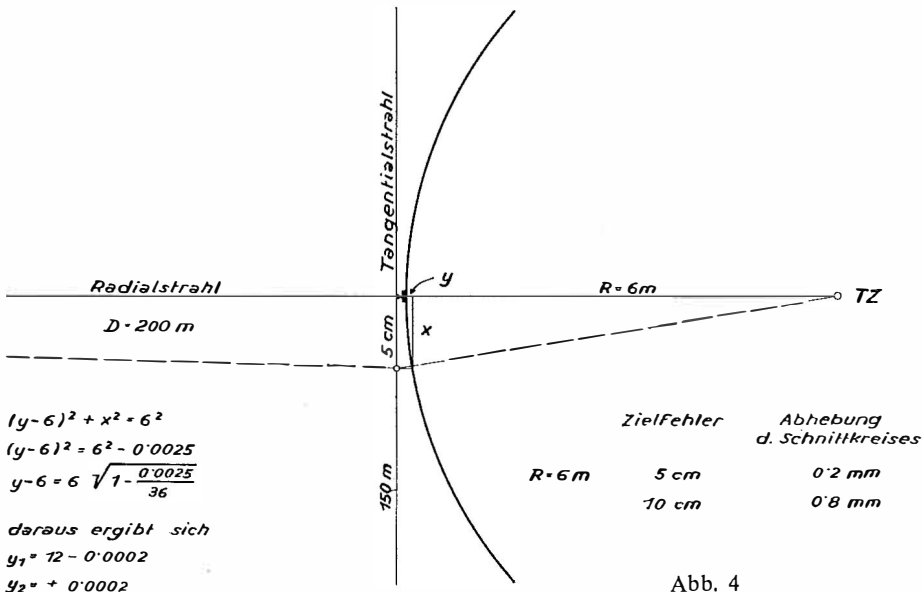


Abb. 4

Bei jeder Messung wurden in den einzelnen Horizonten jeweils 4 Mantelpunkte so angebracht, daß sie möglichst auf 2 aufeinander senkrechten Durchmessern

lagen. Die Genauigkeit der Soll-Lage, mit welcher die Plättchen am Turmmantel in den Radienendpunkten angebracht werden konnten, betrug etwa 5 bis 10 cm und war für die Bestimmung der Istmaße ausreichend, wie die Überlegung zeigte. Für die Auslenkmessung wäre die Punktlage der Plättchen überhaupt belanglos gewesen, da ja immer dieselben Punkte beobachtet wurden. Die Durchmesseränderungen bei Abweichungen der Beobachtungsmarke von der Soll-Lage sind in Abbildung 5 dargestellt.

4. Schließlich wurden für Baukonstruktionszwecke noch Überprüfungsmessungen zwecks Einrichtung des Restaurantgeschosses durchgeführt. Ferner erfolgte die dreimalige Überprüfung und Einrichtung der Stahlmastmontage und die Einmessung der Mastspitze. Schließlich mußte eine Feinhöhenangabe in + 162 m Höhe erfolgen, die trigonometrisch vielfach kontrolliert vorgenommen wurde und von wo aus noch auf eine Höhe von + 165 m zu nivellieren war.

5. Außerdem wurden 5 Auslenkungsmessungen durchgeführt, wobei besonders die Einflüsse von Sturmböen studiert wurden.

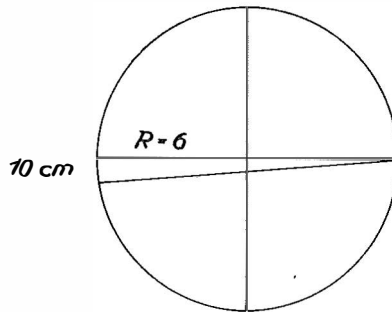


Abb. 5

	5 cm	10 cm	15 cm
Differenz im Durchmesser	0,42 mm	1,7 mm	3,8 mm

III. Ergebnisse der Messungen

Bei den Vorarbeiten zur Bestimmung des Turmzentrums haben sich die nachstehenden Resultate ergeben. Die geographischen bzw. konformen Koordinaten des Turmzentrums betragen:

$$\left. \begin{array}{l} \varphi = 48^{\circ} 14' 26'' 690, \quad x = 5,344,654,47 \\ \lambda = 34^{\circ} 04' 40'' 504, \quad \text{östl. von Ferro } y = + 5.786,83 \end{array} \right\} M 340$$

Die Setzungsmessungen lieferten Werte, die durchwegs kleiner waren, als die Vorausberechnungen der Planung ergaben, außerdem erfolgte die Setzung mit einer kaum erwarteten Gleichmäßigkeit bei allen 6 Nivellementbolzen (s. Abb. 6 und 6a.)

Die Gesamtsetzung betrug 22 mm bei einem Bodendruck auf die Fundamentsohle von 17000 Tonnen, von denen 10300 Tonnen auf das Fundament samt Erdauflast entfallen. Wie zu erwarten war, verlief die Setzungskurve ca. hyperbolisch mit der Zeit-Achse als Asymptote. Die Auslenkungsmessungen und die Bestimmung der Ist-Dimensionen erfolgte, wie a. o. erwähnt, auf trigonometrischem Wege und lieferten zum Teil recht interessante Ergebnisse.

Setzungsdiagramm des Donauturmes

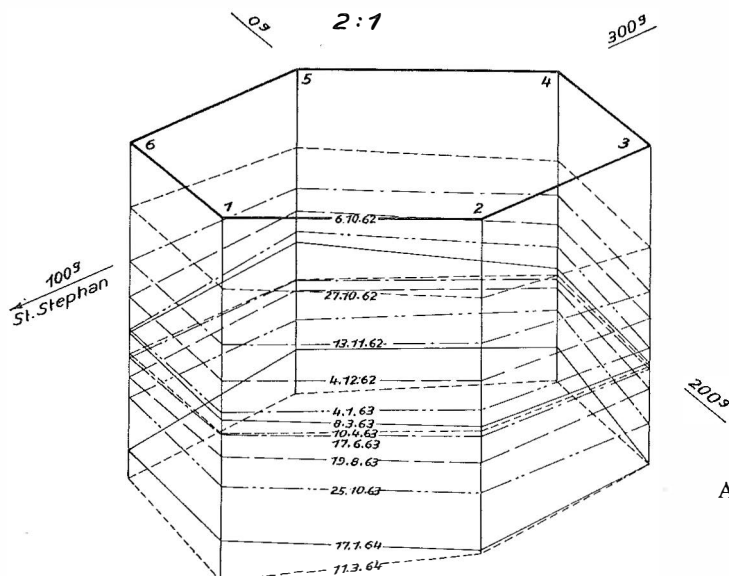


Abb. 6

Setzung der Marken seit Baubeginn aufgeschlüsselt nach den Bauphasen:

- 6. 10. 1962: Beginn der Hinterfüllung.
- 27. 10. 1962: Beginn der Gleitschalung.
- 13. 11. 1962: Ende des 1. Bauabschnittes (H. ca. 73 m).
- 4. 12. 1962: Turmhöhe ca. 100 m.
- 4. 1. 1963: Ende des 2. Bauabschnittes (H. ca. 145 m), Beginn des Hochwinters.
- 8. 3. 1963: Beginn des Tauwetters, Beginn der Gondelkonstruktion (H. ca. 180 m)
- 10. 4. 1963: Warmwetterperiode, Ausgleichshinterfüllungen.
- 17. 6. 1963: Gegen Ende der Gondelkonstruktion, Beginn des Sommers.
- 19. 8. 1963: Ende des Hochsommers.
- 25. 10. 1963: Während des Herbstes, Mastmontage.
- 17. 1. 1964: B 1 nicht meßbar bei B 4 und B 5, noch Baugrube.
- 11. 3. 1964: Ende des Winters, nach Ausgleichshinterfüllung.

Gemittelte Setzung des Fundamentes in Abhängigkeit von der Zeit

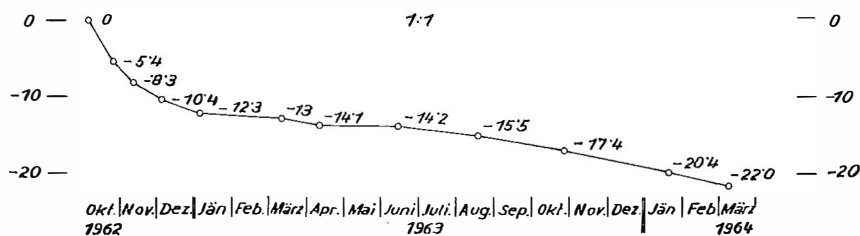


Abb. 6 a

1. Bestimmung des Turmradius in + 0,80 m über T. N.:

Auf Grund des Entasis- und Wandstärkenplanes beträgt der Sollradius in einer Höhe von + 0,80 m ü. T. N. 5,976 m. Um die Ausgleichsrechnung zur Radien-

bestimmung zu vereinfachen, wurden die zur Bestimmung des Turmradius notwendigen Punkte in Form eines nahezu regelmäßigen Achteckes über den Turmumfang verteilt angeordnet. Die Verbesserungsgleichung lautet

$$- \cos \varphi_i dx - \sin \varphi_i dy - dR + \Delta R_i = \theta \quad \dots (1)$$

Hierin bedeuten: dx und dy die Koordinatenverbesserungen des Turmzentrums, dR die Verbesserung des Radius und ΔR der radiale Abstand der 8 beobachteten Umfangspunkte vom Sollkreis, wobei das positive Vorzeichen anzeigt, daß der Istpunkt außerhalb des Kreises liegt.

Durch die gewählte Beobachtungslage ergibt sich

$$[\cos \varphi_i] = [\sin \varphi_i] = \theta \quad \dots (2)$$

daher folgt für

$$dR = \frac{[\Delta R_i]}{n} \text{ und in unserem Fall lt. Abb. 7}$$

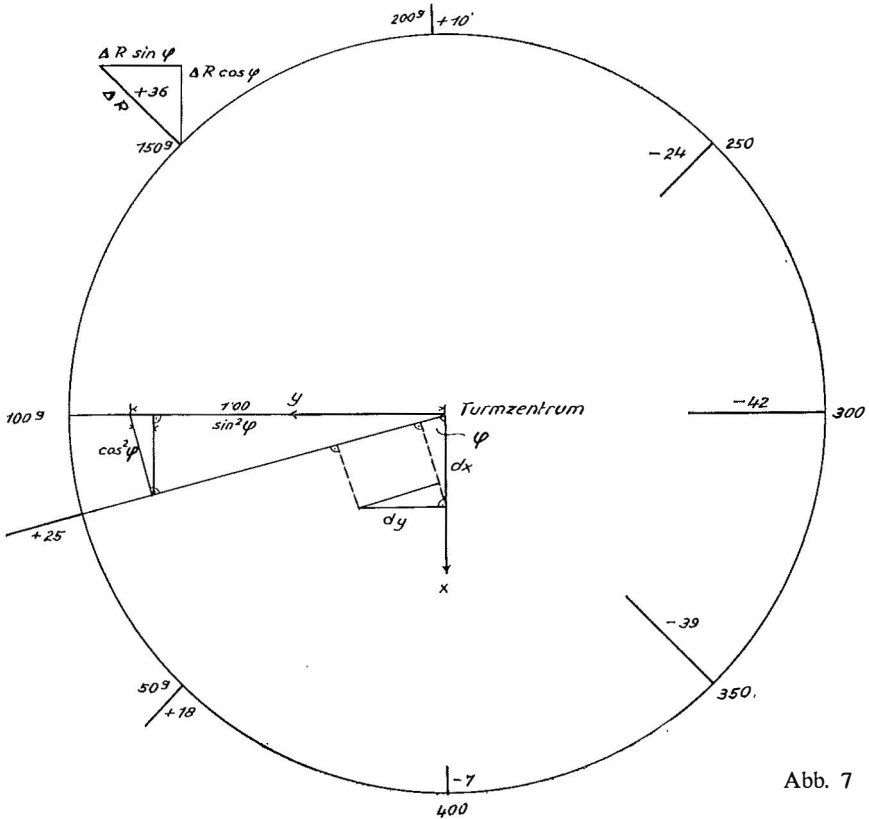


Abb. 7

$$dR = \frac{-25}{8} \hat{=} -3 \text{ mm}$$

Multipliziert man die Gleichung (1) der Reihe nach mit $\sin \varphi_i$ und $\cos \varphi_i$, so erhält man nacheinander

$$dy = \frac{[\Delta R_i \sin \varphi_i]}{[\sin^2 \varphi_i]} = \frac{148}{3,93} \doteq + 38 \text{ mm}$$

$$dx = \frac{[\Delta R_i \cos \varphi_i]}{[\cos^2 \varphi_i]} = - \frac{34}{4,07} \doteq - 9 \text{ mm}$$

... (3)

Die Bestimmung der Größen ΔR erfolgte auf trigonometrischem Wege. Da die Ergebnisse durchaus im Toleranzbereich der Planung lagen, konnte mit dem eigentlichen Turmschaftbau begonnen werden.

2. Der Turmschaft wurde in der sogenannten Gleitbauweise errichtet. Ich begnüge mich mit ein paar kurzen Andeutungen hierüber. Häufig angewendet wird dieses Verfahren beim Bau von Silos und ähnlichen Hochbauwerken. Der Grundgedanke ist, die Arbeitsbühne auf dem Baukörper selbst abzustützen um dabei Baugerüste zu vermeiden. Ein Kletterbock, der mit Hilfe einer Klettermaschine, die entweder durch Zahnstangentrieb oder besser durch hydraulischen Antrieb entlang der Kletterstange emporgeschoben wird, trägt die Arbeitsbühne.

Am Kletterbock ist auch die Formschalung befestigt, die nun mit Beton ausgefüllt wird; wenn dieser trocken und fest ist, hebt die Klettermaschine den Kletterbock entlang der Kletterstange empor, die Formschalung kann wieder neue Betonmassen aufnehmen, die Kletterstangen werden einfach zusammengefügt und in die Betonwand des Objektes miteinbetoniert (s. Abb. 8).

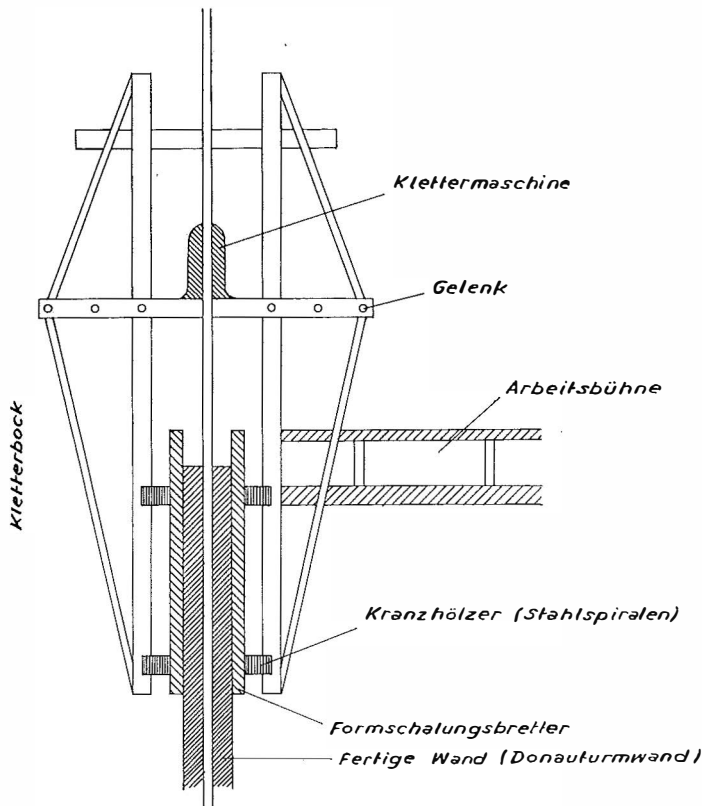


Abb. 8

Beim Donauturm wurde insofern eine Variante angewendet, als im Inneren des Turmes die Konstruktion für die Schnellaufzüge mit einer Phasenverschiebung von einigen Metern errichtet wurde und so eine wechselseitige Abstützung der Gleitschalung erfolgen konnte. Durch die hyperbolisch-konische Form des Turmschaftes (die Turmerzeugenden sind keine Geraden, sondern Hyperbelteile) mußte die Gleitschalung mit dem Emporwachsen des Turmschaftes in ihrem Umfang verkleinert werden, was durch die Verringerung der Anzahl der Formschalungsbretter, die ähnlich Faßtauben durch mächtige Stahlspiralen zusammengehalten wurden, geschah.

3. Bezüglich der Auslenkungsmessungen wird vielleicht eine Zusammenfassung der jeweiligen Berichte nach erfolgten Messungen den besten Überblick über die Turmbewegungen und Maßhaltigkeit des Objektes ergeben:

27. 11. 1962: Erste Deformationsmessung durch die Bestimmung der Istkoordinaten des Punktkranzes in der Höhe + 50 m ü. T. N.:

Die trigonometrischen Feinmessungen ergaben, daß die Umfangspunkte

0 ^g	+ 25 mm (südlich $\hat{=}$ Richtung nach St. Stephan)
100 ^g	+ 61 mm (westlich)
200 ^g	+ 29 mm (nördlich)
300 ^g	- 31 mm (westlich)

vom Sollkreis entfernt lagen. Daraus errechnet man einerseits, wie a. o. gezeigt wurde, einen um rund 40 mm zu großen Durchmesser und andererseits eine nordwestliche Verschiebung des Istzentrums in $H = + 50$ m ü. T. N. von 45 mm bezogen auf das Sollzentrum. Die absolute Lagebestimmung war mit einem Fehler von ± 3 bis ± 4 mm behaftet. Die Fehlerberechnung erfolgte natürlich nur genähert, was für den gegebenen Fall völlig ausreichend war.

20. 12. 1962: Deformationsmessung zur Bestimmung der Istkoordinaten der Punktkränze in + 0,80 m, + 50 m, + 100 m und + 140 m über T. N.:

Die wiederholten Messungen ergaben für die Punktkränze eine Lagegenauigkeit von rund ± 3 mm. Das Wetter war wechselnd wolkig, zeitweise sonnig, die Temperatur betrug $- 4^{\circ}$ C, Windrichtung war Nordwest, mit Geschwindigkeiten von 30 km/h in $H = + 150$ m ü. T. N., mit Böen von 55 km/h. Die Ergebnisse sind in der folgenden kleinen Tabelle übersichtlich zusammengestellt. Die beigegebene graphische Darstellung zeigt im Maßstab 1:1 die Durchstoßpunkte der Turmachse mit den Ebenen $H = + 0,80$ m, + 50 m, + 100 m und + 140 m.

Punktrichtung in Neugraden	Höhe				
	0,8 m	50 m	100 m	140 m	
100		+ 57	+ 28	+ 76	}
200	siehe	+ 30	+ 17	+ 49	
300	oben	- 21	- 12	- 55	
400		+ 23	- 4	- 53	
R Soll (m)	5,976	4,800	3,902	3,202	ΔR in mm Abweichung vom Sollradius
R Ist	5,973	4,822	3,909	3,206	
Differenz (mm)	- 3	+ 22	+ 7	+ 4	

Die Abweichungen von den Sollradien sind im Allgemeinen gering und die Senkrechtstellung muß als sehr gut bezeichnet werden. Es sei hier erwähnt, daß als ständiges Kontrollmeßmittel für die Senkrechtstellung lediglich große Senkel verwendet wurden, wobei die Senkelkörper in Ölbottichen schwangen. Optische Hilfsgeräte konnten nicht zum Einsatz gelangen, da ständig kleine und größere Steinchen und Betonbrocken von der Arbeitsbühne herunterfielen und unweigerlich jedes darunter stehende Gerät vernichtet hätten. Außerdem wäre der zugehörige Beobachter ständig in großer Gefahr geschwebt. Im übrigen wurden auch die Tragpfeiler der Europabrücke nur durch Senkel lotrecht gestellt.

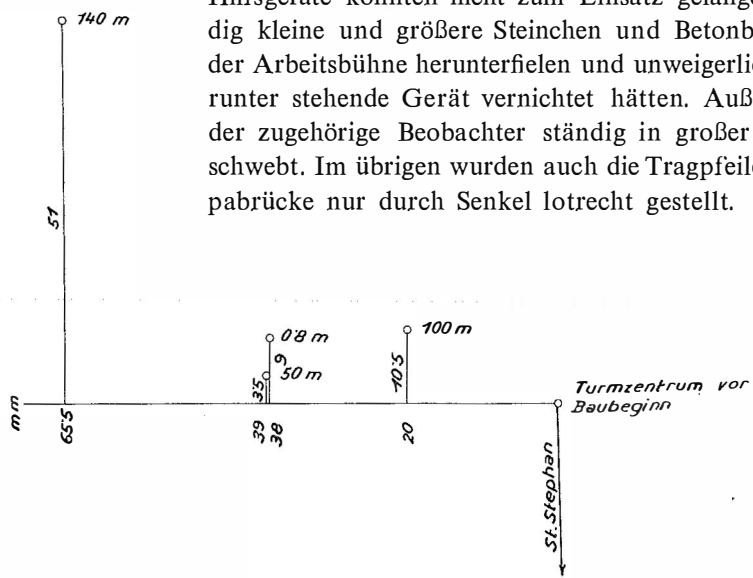


Abb. 9

Die während der Spitzenböen auftretenden Turmschwankungen waren in der Größenordnung von 3 mm und dauerten nur wenige Sekunden.

14. 1. 1963: Auslenkungsmessung während stürmischer Winde:

Am Abend des 13. Jänner 1963 lebten im Wiener Becken stürmische Winde auf, die am 14. Jänner 1963 vormittags auf der Turmspitze ($H = +140$ ü. T. N.) Geschwindigkeiten von 80 bis 120 km/h erreichten, während am Boden durchschnittlich 65 km/h gemessen wurden. Die Windrichtung war allgemein West. In einem Zeitraum von jeweils 10 Minuten wurden zuerst die extremen Lagen der Bolzen

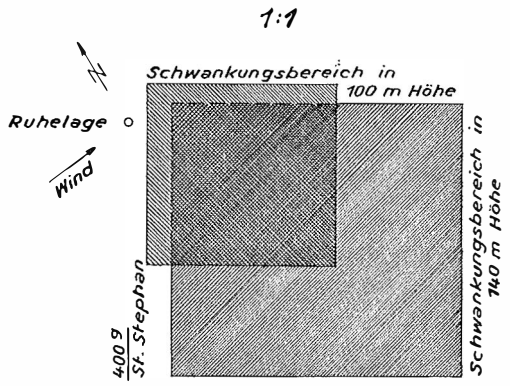
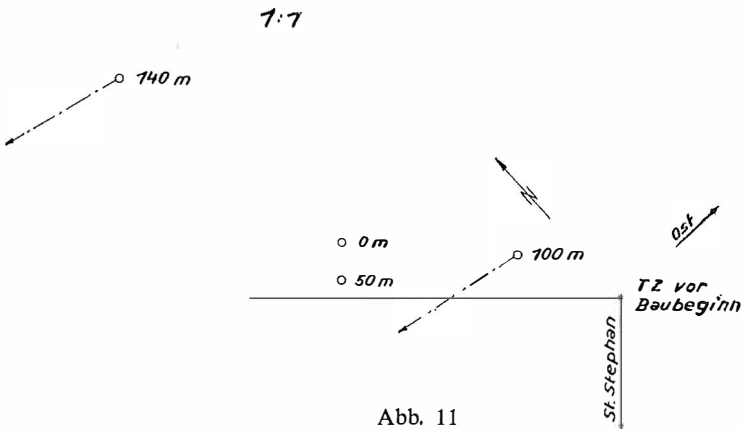


Abb. 10

100 μ in den Kränzen $H = +100$ m und $H = +140$ m ü. T. N. beobachtet. Hierbei wurden je Minute 25 Ausschläge mit unregelmäßigen Amplituden und Phasenlängen beobachtet. Die Auslenkung in $H = +100$ m ü. T. N. betrug zwischen den extremen Lagen 3 cm und in $H = +140$ m ü. T. N. 5 cm. Für die Bolzen 400 μ wurden je Minute 28 Ausschläge gezählt. Infolge der besonderen inneren Verstreubungen weicht der Turm offenbar dem Westwind etwas seitlich aus, was die Abbildung 10 veranschaulicht.

19. 3. 1963: Am 8. 3. 1963 wurde eine weitere lagemäßige Bestimmung des Turmschaftes vor Beginn der Gondelkonstruktion vorgenommen. Das Wetter war heiter bis sonnig. Der Turm war der Sonneneinstrahlung von Ost bis Süd ausgesetzt. Die Lufttemperatur stieg von $+8^{\circ}$ C auf $+14^{\circ}$ C. Die Windrichtung war Südwest mit Geschwindigkeiten von 15 km/h am Boden und 10 bis 35 km/h in der Höhe von $+180$ m ü. T. N. Unter Berücksichtigung der bereits bestimmten Durchmesserwerte ergaben sich wegen der permanenten Sonneneinstrahlung, auf den Zeitpunkt 9.30 Uhr reduziert, die in Abb. 11 dargestellten Achsdurchstoßpunkte im Maßstab 1:1.

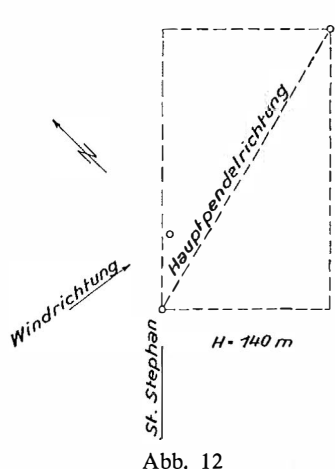


Die Übereinstimmung mit der seinerzeit bestimmten Achslage ist sehr gut. Die strichliert eingetragenen Pfeile sind die Vektoren der Turmbewegung zwischen 9.00 Uhr und 12.00 Uhr. Die Bewegung von Ostsüdost nach Westnordwest läßt schließen, daß die Einstrahlung mit einer mehrstündigen Phasendifferenz wirksam wird.

Die exzentrische Achslage in $H = +140$ m, welche sich bereits am 20. 12. 1962 abzeichnete, ist durch den während dieser Bauphase anhaltenden starken Nordwestwind, welcher sicher die Lotung beeinträchtigte, zu erklären.

Die Auslenkungsmessungen am 13. 3. 1963 ergaben die nachstehende Analyse:

Der Bodenwind hatte eine Geschwindigkeit von 35 bis 55 km/h mit Spitzenböen von 75 km/h. In $H = +180$ m herrschte eine Windgeschwindigkeit von 70 bis 80 km/h mit Spitzenböen von 130 km/h. Die Windrichtung war allgemein West, die Temperatur fiel von $+7^{\circ}$ C auf $+2^{\circ}$ C ab. Es wurden wieder von 2 Standpunkten zugleich die extremen Ausschläge in Richtung nach St. Stephan (400 μ) senkrecht dazu beobachtet, und zwar in den Niveaus 140 m und 180 m ü. T. N.



Im Niveau 140 m ergaben sich 16 Ausschläge je Minute, wobei als Maximalamplitude 4 cm gemessen wurden. Im Niveau 180 m trat eine solche von 6 cm auf.

Offensichtlich pendelt nunmehr der Turm nach Entfall der Schalungen etwa in der Windrichtung wie aus der Abb. 12 zu entnehmen ist. Es wäre noch zu bemerken, daß sowohl die kurz- als auch die langfristigen Achsenbewegungen in denselben Dimensionen liegen.

28. 11. und 5. 12. 1963:
Einmessung des Stahlmastes:

Am 28. 11. wurden bei Windstille und bedecktem Himmel am 5. 12. 1963 bei sonnigem Wetter und Nordwestwind von 35 km/h Geschwindigkeit der Fuß und die Spitze des Stahlrohrmastes beobachtet. Am ersten Beobachtungstag war der Mast in Ruhelage, während er am zweiten unregelmäßige Schwankungen mit einer Amplitude von ± 2 cm ausführte. Die Lagebestimmung ergab, wie die Abbildung 13 zeigt, daß der Mastfuß in Ruhelage bereits 10 cm südöstlich der ideellen Turmachse liegt, wobei die Mastspitze etwa um 6 cm in Richtung des Montagekorbes versetzt war. Die Windeinwirkung bewirkt beim Mastfuß 5 cm, bei der Spitze 8 cm Lageänderungen, die praktisch parallel gerichtet sind.

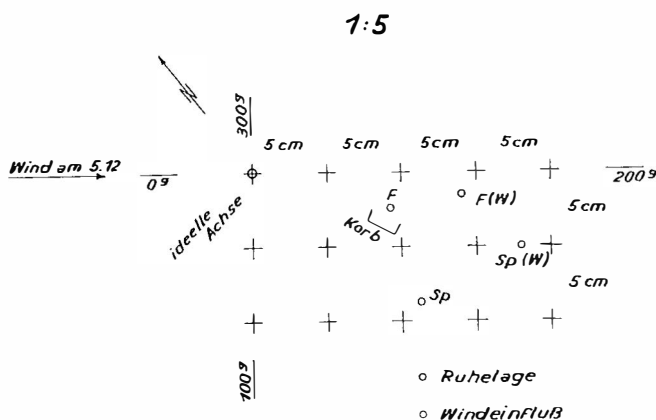
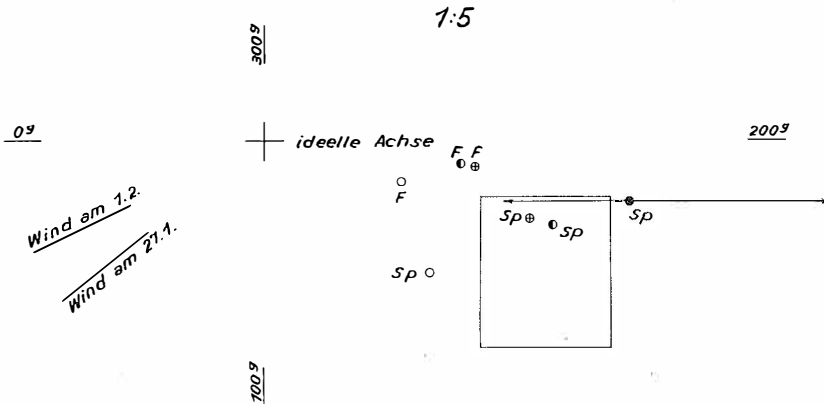


Abb. 13

27. 1. und 1. 2. 1964: Auslenkungsmessung für den Stahlrohrmast bei Sturmwind:

Am 27. 1. 1964 lebten im östlichen Donaauraum sehr starke Westwinde auf, die vorerst Geschwindigkeiten von 30 bis 50 km/h mit Spitzenböen von 70 km/h in der Höhe von +200 m ü. T. N. hatten. Ab 1. 2. mittags steigerte sich der Wind zu Sturmesstärke und erreichte um 16.00 Uhr in der Höhe Geschwindigkeiten bis 90 km/h. Der Himmel war wolzig bei +5° C. Die Abb. 14 gibt die Lageverhältnisse dieser beiden Messungen an.

Die Ausschläge des Turmmastes waren sehr unregelmäßig, in einer Minute wurden 12, in einer anderen 25 gezählt. Zeitweilig schien der Mast auch ruhig zu stehen. Der extreme Schwenkbereich betrug 10 cm. Die Amplituden waren unregelmäßig zur Mittellage. Am 1. 2. 1964 wurde nur die Mastspitze in Haupt-



F Mastfuß

Sp Mastspitze (ca 210 m. ü. Grund)

○ Lage am 28. 11. 63 (Ruhelage)

● Lage am 5. 12. 63

◐ Lage am 27. 1. 64

● Lage am 1. 2. 64

Abb. 14

windrichtung beobachtet, wobei Maximalamplituden von 20 cm vermerkt wurden. Der Turm pendelte langsam mit 10 Ausschlägen je Minute und behielt seine Extremlagen relativ lange bei.

Abschließend wäre eine 24stündige Beobachtung des fertigen Bauwerkes durchzuführen, wobei besonders die Turmbewegungen wegen der Sonneneinstrahlung erfaßt werden sollen. Ich werde die Ergebnisse dieser Messungen gesondert kurz mitteilen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Einhaltung der Planungsmaße durch die Baufirmen in jeder Phase des Baugeschehens durchaus gegeben, ja die Toleranzen nie erreicht wurden. Die geodätischen Messungen erfüllten sowohl genauigkeitstechnisch als auch hinsichtlich der Möglichkeiten der Bauüberwachungen die Erwartungen sowohl der Bauherrschaft und der Planer, als auch der Bauausführenden.

Erwähnt darf noch werden, daß ein Teil der Fixpunkte durch entsprechende gärtnerische Gestaltung erhalten bleiben konnte, was für die noch durchzuführenden Messungen von größter Bedeutung sein wird.

Mitteilungen

Dem Gedenken an Hofrat Dipl.-Ing. Franz Wallack

H. H. Meyer, Salzburg

Trauer am Fahnenstock des Fuscher-Törls in 2418 m Seehöhe. Sie gilt dem Gedenken des „Glockner-Hofrates“ als dem österreichischen Straßenpionier, der in der Alpenhauptkette auf den Spuren des zweitausend Jahre alten „Römerweges“ über das Hochtor in der Glocknergruppe den Übergang nach Kärnten und Osttirol zu erzwingen vermochte.

Schwarze Tücher entlang des Oberen Salzachtales bis zum Gerlos-Paß auf Kote 1640 hinauf. Sie betrauern den Tod des Erbauers der Gerlos-Straßen-Scheitelstrecke, auf der er über die Filzsteinalpe den Fahrweg nach Tirol erschlossen hat.

Flor am Rathausturm der Landeshauptstadt Salzburg, angelegt für den Ehrenbürger, dessen gewaltige Straßenwerke Land und Staat in das Blickfeld der ganzen Welt gerückt haben.

Hofrat *Dipl.-Ing. Franz Wallack* ist im 79. Lebensjahr einem harten Leiden erlegen. Hart waren seine Natur und sein Charakter. Hart wie er gegen sich selbst am meisten war, voll Energie und Lebenswillen bis zur letzten Stunde, die ihm am Morgen des 1. November 1966 im Krankenhaus von St. Johann im Pongau geschlagen hat.

In seinem Buch der Großglockner-Hochalpenstraße (1949) schreibt er:

„Vielleicht kann ich Menschen davon überzeugen, daß die Tatkraft des einzelnen mit der Größe der Aufgabe und mit den zunehmenden Schwierigkeiten *dam* wächst, wenn im innersten Herzen des Verantwortlichen die unerschütterliche Gewißheit verankert ist, daß die gestellte Aufgabe gelöst werden *muß* und die gewählte Lösung die einzig richtige ist.“

Größte Bewunderung und viele Ehrungen des genialen Gestalters vermochten, ihn wohl in seiner erprobten Schaffenskraft zu stärken, nicht aber, ihn zu bewegen, Bescheidenheit und Einfachheit aufzugeben.

Als gebürtiger Wiener des Jahrganges 1887 ging Franz Wallack auch dort zur Schule, inskribierte an der Wiener Technik — er wurde später zu deren Ehrensensator ernannt — und legte 1912 die Zweite Staatsprüfung im Bauingenieurfach ab. Nach seinem Einjährig-Freiwilligen-Jahr im Festungsartillerieregiment „Kaiser Nr. 1“ fand er sich erstmalig als Ingenieur bei der Gailfluß-Regulierung in Hermagor im Kärntner Landesbaudienst. Nur kurz war diese Zeit, denn bereits am 26. Juli 1914 wurde er unter die kaiserlichen Fahnen gerufen. Frontdienst gegen Serbien und Italien bis zum Ersten Weltkriegsende. Noch in den Jahren 1918—19 aber stand der junge Oberleutnant aktiv in vielen Gefechten im Abwehrkampf seiner Kärntner Wahlheimat. Ausgezeichnet für des Mannes beste Tugenden, Mut und Tapferkeit, wie ihn diese Eigenschaften stets im Leben begleitet haben.

Nach Rückkehr in den Kärntner Landesbaudienst konnte sich Dipl.-Ing. Wallack bei Lösung vielgestaltiger Aufgaben im Straßen-, Kraftwerks- und Seilbahnbau erproben und im schwierigen Gelände und Hochgebirge spezialisieren. Damals — 1924 — erwarb er die Befugnisse eines behördlich autorisierten Zivilingenieurs für Bauwesen und eines beeideten Zivilgeometers. Denn schon begannen die ersten Vorarbeiten für das Projekt der Großglockner-Hochalpenstraße, mit denen er durch das damalige „Büro für Fremdenverkehr“ im Bundesministerium für Handel, Industrie und Bauten beauftragt worden war.

Mit richtigem Feuereifer hat sich Wallack in das uralte Bestreben eingeschaltet, den vom Mittelländischen Meer bis vor die Tore Wiens weitgespannten Alpenbogen im Drang gegen Süden auch im österreichischen Kamm zu überwinden. Das Haupthindernis bildeten dabei die Hohen Tauern. Im Westen von ihnen hat schon um 390 v. Chr. der Gallier *Brennus* — der Alpenpaß verdankt ihm die Namensgebung — seine Heerscharen über die Alpen nach Rom geführt. Durch das steirische Ennstal und über die östlich gelegenen Radstädter Tauern hingegen sind die Bajuwaren unter Herzog *Tassilo* um 750 n. Chr. nach Carantanien gezogen, um den montem Carantinum zu besiedeln und durch deutsche Kultur zu beeinflussen. Das Zwischenstück zwischen diesen alten Alpenpässen mit einer Luftlinienentfernung von 160 km aber zeigte eine Verkehrslücke mit Umfahrungerfordernissen auf außerordentlich weiten Wegstrecken.

Die Unterteilung der Alpenhauptkette zwischen dem Brenner und den Radstädter Tauern durch Schaffung einer Nord-Süd-Verbindung über den Kamm der Hohen Tauern mag zunächst eine rein innerösterreichische Erwägung gewesen sein. Denn: Seit St. Germain des Jahres 1918 sind Südtirol von Österreich abgetrennt und Italien zugeschlagen, Osttirol und Westkärnten vom österreichischen Bundesgebiet praktisch abgeschnitten und nur auf weiten Umwegen erreichbar. Dazu hat der gewaltige Auftrieb im Kraftfahrwesen das gesamteuropäische Interesse geweckt, über einen geeigneten befahrbaren Alpenpaß zwischen Tirol und Salzburg auf kürzerem Wege nach dem Süden gelangen zu können. Genau in der Mitte dieser Verkehrslücke liegt der Felber-Tauern als zur Schaffung eines Alpenüberganges ebenso berechnete Variante. Die Entscheidung fiel der Salzburger Landtag am 11. Mai 1930. Es wurde der Großglockner-Hochalpenstraße im Hinblick auf klimatisch günstigere Verhältnisse und größere Naturschönheit der Vorrang gegeben.

An diesem Tage ist die hohe Zeit für Dipl.-Ing. Wallack angebrochen. Nach seinen Entwurfsplänen sollte der Straßenbau begonnen und ausgeführt werden. Die unerschütterliche Gewißheit in seinem verantwortungsbewußten Herzen mußte ihn zur nur einzig richtigen Lösung der gestellten Aufgabe gelangen lassen. Diese Richtigkeit ist heute nur zu bestätigen.

Zwischenzeitlich waren es Studienreisen, die den Planer in Frankreich, in der Schweiz, in Italien nicht weniger als 13 Alpenpässe neben vielen weiteren Paßstraßen erkundend befahren ließen, um sich mit dortiger Bautechnik der Alpenstraßen weitgehend vertraut machen zu können.

Größte Bedeutung für das Gelingen seines Werkes der Vollkommenheit von Vermessungsgrundlagen zuschreibend, hat sich Wallack, der trainierte Bergsteiger und Kenner der Hochalpenwelt, diese Grundlagen mit eigener Hand erstellt. Er bildete sich dabei selbst zum Meister der praktischen Feldmessung aus. Mit der Spezialkarte, Gefällsmesser und Höhenbarometer zum Ersten wurden Halden und Hänge zu ungezählten Malen auf- und abgestiegen als beachtlich physische Leistung; zu oft nur in der hochgebirgigen Wettergunst, in den Weitstrecken ohne Unterkunft, in der Wegelosigkeit der Klüfte. Nach dem Römer-Grundsatz ging es bei der Straßenentwicklung um die Auswahl sonenseitig gelegener Hänge, besonders kennzeichnend für die heutige Anlage. Zum Zweiten waren es die Arbeiten am Tachymetertheodoliten. Unterstützt von 2 Meßgehilfen, wurden die verpflockten Festpunkte im Meßzug mit Steinmannln überbaut, eine Stabilisierungsart im Hochgebirge, die sich für die erst Jahre später notwendige Wiederherstellung der Aufnahmelinien im Gelände gut bewährte. Wallack, den 3 Fäden des alten *Reichenbachs* im Fernrohr unbedingt anhänglich, hat viele tausend und abertausende Ablesungen geschrieben und gerechnet. So wurden die bizarren Felsen in der „Hexenküche“, die Bodenform um das Mittertörl und die am Hoctor, wie überhaupt jede Gestaltung im Trassenzug eigenhändig auch zur zeichnerischen Darstellung gebracht. Das Detailprojekt erforderte ja einen einheitlichen Schichtenplan mit dem Längsschnitt im Bereich von 40 Kilometern; dazu ergab sich aus den Querschnitten, im Mittel mit der Anzahl 200 im Trassenkilometer, eine Sammlung von zehntausend gezeichneten Querprofilen, um an kritischen Stellen geeignet variieren zu können. Zum Dritten galt es, in den Bereichen der anzulegenden Kehren und der projektierten Kunstbauten für die Straßenanlage die dargestellte Schichtenentwicklung zu verfeinern, wie schließlich alle Festpunkte in einem ordentlichen Nivellement zusammenzuschließen.

So haben die Vermessungsgrundlagen in ihrer eigenhändig erbrachten Vollkommenheit Dipl.-Ing. Wallack die Entwurfsplanung und die Bauausführung in den Jahren 1930 bis 1935 — Österreich hatte ja gerade eine schwere, wirtschaftliche Notzeit zu bestehen — zielbewußt gelingen und vollenden lassen.

In den Archiven der Großglockner-Hochalpenstraßen A. G., der der Verstorbene bis zu seinem Ende vorgestanden hatte, sind noch viele weitere Vermessungsoperatte gelagert. Durch Verbesserungen am Straßenkörper und Erbreiterungen der Fahrbahn bestrebt, dem sogar noch während der Bauzeit immer stärker aufkommenden Straßenverkehr gerecht werden zu können, sind Planungsunterlagen geschaffen worden für Projektierungen, die aber keine Ausführung erfuhren. Als in der Deutschen Zeit die Fahrbahn der Straße durchlaufend auf eine Breite von 8 m gebracht werden sollte — der Ausbau ist im Kriegsablauf steckengeblieben — hatte sich Dipl.-Ing. Wallack für diese neue Aufgabe vermessungstechnisch wie planungsmäßig bereits vollends vorbereitet gehabt. Schließlich verabsäumte er nicht, durch viele Teilstreckenverbesserungen, die er verschiedentlich noch erleben durfte, der steigenden Straßenfrequenz vorsorglich zu entsprechen.

Der Vermessung zeitlebens verbunden, hat der Hofrat die auf seiner Trassierung teilweise kenntlichen Teilstücke des alten Römerweges bis ins Mölltal hinunter verfolgt und lagemäßig auf seine Straße bezogen. So ließ er auch, nimmermüde, den Forschungsgeist unablässig aus sich sprechen.

Nach dem Zweiten Weltkrieg ist der Erbauer der Großglockner-Hochalpenstraße darangegangen, sein zweites Straßenwerk, die Scheitelstrecke der Gerlos-Straße zwischen Krimml und der Salzburger Landesgrenze mit Tirol, zu schaffen. Wieder hat er einleitend die Vermessungsgrundlagen für die Straßentrasse, losgelöst vom Verlauf des alten Ronachweges — heute Gerlos-Bundesstraße — eigenhändig erstellt in der Idee, Krimml und seine im Anblick überwältigenden Wasserfälle neuzeitig zu erschließen und dem Touristenverkehr näher zu bringen. Durch alten Waldbestand, Steilhänge und über das Hochmoor, das er der Lage und auch mittels Sonden der Mächtigkeit nach in seine ausgedehnte Vermessung einbezogen hatte, ließ er die wohlherwogene Trasse auf die Paßhöhe ansteigen. Wieder eine gewaltige Leistung in seinen indessen zugenommenen Lebensjahren. Eine Planungsarbeit aus den Jahren 1948–49 mit dem 1. Spatenstich vom 20. Juli 1960, gekrönt durch die Straßeneröffnung für den allgemeinen Verkehr am 1. Dezember 1962.

Wären denn nicht bloß die Großglockner-Hochalpenstraße von einst, wie auch schon die Gerlos-Mautstraße von einst aus den heutigen Autokarten für den mitteleuropäischen Verkehr wegzudenken?

Wie selten ist es den Lebenden vergönnt, ihre Werke glücklich vollendet wissen zu dürfen.

Neben der Vermessung, Trassierung in geologischer Überlegung, Entwurfsplanung und Bauleitung hat Hofrat Wallack die Fragen des Mautsystems, für das kein geeignetes Analogon gegeben war, so zu behandeln verstanden, wie sie wohl als beste Form zu erkennen sind.

Nicht zuletzt galt es aber auch noch, die Probleme der Schneefreihaltung und Schneefreilegung der Fahrbahnen auf den Hochgebirgsstraßen zu lösen. Seinen Studien entsprang die Konstruktion eines schweren und leistungsfähigen Schneeräumgerätes, der „Rotationspflug System Wallack“, dessen Einsatz volle Bewährung beweist.

Presse und Rundfunk haben den Glockner-Hofrat nach seinem Tode glücklich gepriesen, alle Fachwelt hielt ihm in ihren Schriften den wohlgeziemenden Nachruf. Nun gilt es noch, den Toten ebenso als Vermessungsingenieur zu loben, dem die Geodäsie nicht nüchterner Broterwerb, sondern innere Herzensangelegenheit war.

So hat der Verstorbene auch dem Ziviltechnikerstand alle Ehre erwiesen, als von ihm in der Eigenschaft eines langjährig präsidialen Vorstandsmitgliedes der Ingenieurkammer für Oberösterreich und Salzburg der Schaffung des Ziviltechnikergesetzes 1957 und der bevorstehenden Verabschiedung des Vermessungsgesetzes aus der Sicht reicher, praktischer Erfahrung maßgebliches Interesse entgegengebracht worden war.

Am Rande seines Ehrengrabes waren viele der Trauernden versammelt. Neben seinen getreuen Mitarbeitern, die furchtlos seinen langen Lebensweg mit ihm gegangen sind, hatten ihm die Bundesländer Salzburg und Kärnten, die Technische Hochschule in Wien, die Landeshauptstadt Salzburg wie die Kollegenschaft aus dem Ziviltechnikerstand den letzten Gruß entboten.

Der Verfasser dieses Nachrufes ist im dankbaren Gedenken für das berufliche Vertrauen, das ihm der Hofrat dreißig Jahre lang entgegengebracht hatte, unter den Trauernden gestanden, nicht ohne Ergriffenheit, als der Mundartdichter Konrad *Nusko*, einbegleitet mit seiner Hymne auf die ewigen Berge der Salzburger Heimat, von der „Filtzstoalm“ mitgebrachte Steinerde in das Grab verschüttet hat.

Als großer Genius seiner österreichischen Heimat wird Hofrat Dipl.-Ing. Franz Wallack zwischen Glockner und Glocknerin bis in weite Fernen verweilen, wo er mit glücklicher Hand die Felsen gezeichnet hat.

Te saxa loquantur — in aeternam!

IAG-Konferenzen der Spezialstudiengruppen 16 und 23, 14.–17. März 1967, Zweite Mitteilung

Die beiden Konferenzen „Das Normalsphäroid und die Figur der Erde“ (SSG 16) und „Neuere Untersuchungen über die atmosphärische Refraktion (SSG 23), die bereits im Dezemberheft angekündigt wurden, werden an der Technischen Hochschule Wien IV, Karlsplatz 13, vermutlich im Hörsaal VII abgehalten werden. Die Eröffnung findet am Dienstag, 14. März, um 10 Uhr, statt. Für den ersten Teil des Symposiums kann leider noch kein detailliertes Programm aufgestellt werden,

da vielfach noch nicht einmal die Titel der angemeldeten Beiträge bekannt sind. Vorträge und Diskussionen (Di, 14 Uhr bis 17.30 Uhr; Mi, 9 Uhr bis 12 Uhr und 14 Uhr bis 17.30 Uhr) werden die Frage des besten Bezugskörpers für die Geodäsie, die Kritik des Niveauellipsoides, die aus den künstlichen Satelliten abgeleiteten Massefunktionen, Beiträge zur Theorie der Bestimmung des Geoides und der Erdoberfläche, das äußere Gravitationsfeld der Erde und die Satellittriangulation zum Gegenstand haben.

Für den 2. Teil des Symposiums konnte Herr *Prof. Dr. Tengström*, der Präsident der Sektion V (Physikalische Geodäsie) der IAG bereits ein genaues Programm erstellen. Die Verhandlungen finden am Do von 9 Uhr bis 12 Uhr und von 13.30 Uhr bis 17 Uhr und am Fr. von 9 Uhr bis 13 Uhr und von 14 Uhr bis 17 Uhr statt. Der Donnerstag ist dem Einfluß der Refraktion auf die elektrooptische Distanzmessung sowie auf Tellurometermessungen und im Secor-System gewidmet, der Freitag der Richtungsbestimmung, der direkten Messung der atmosphärischen Parameter, der Elimination des atmosphärischen Einflusses durch Dispersionmessungen oder andere indirekten Methoden, sonstigen Refraktionsstudien sowie dem Refraktionseffekt beim Präzisionsnivellement gewidmet. Für die Zeit von 17 Uhr bis 18 Uhr ist eine Zusammenfassung durch den Vorsitzenden vorgesehen, gefolgt von der Annahme von Empfehlungen.

Alle Beiträge sollen womöglich bald in 50 Kopien an die ÖKIE eingesendet werden.

Als geselliges Programm sind ein zwangloser Begrüßungsabend am Montag, 13. März, und ein Heurigenbesuch nach Abschluß des Symposiums am Freitag abends vorgesehen. Es besteht ferner begründete Hoffnung, daß der Bürgermeister von Wien für alle Teilnehmer mit ihren Damen einen Empfang im Rathaus gibt. Als Damenprogramm sind ein Besuch der Frühjahrsmesse und eventuell eine Führung durch das Kunsthistorische Museum geplant. Interessenten, die sich bis anfangs März bei der Österr. Kommission für die Internationale Erdmessung, Technische Hochschule, 1040 Wien, Karlsplatz 13, anmelden, werden noch rechtzeitig durch ein Zirkular eingehender informiert werden. Für alle auswärtigen Teilnehmer muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß wegen der Messewoche Zimmerbestellungen möglichst bald erfolgen müssen. *K. Ledersteger*

Literaturbericht

1. Buchbesprechungen

Manfred Döhler: „**Straßenverkehrs-Untersuchungen mittels photogrammetrischer Verfahren und elektronischer Datenverarbeitung.**“ (Keine Verlegerangabe, Druck: R. Mandel, Bonn)

Der Autor dieser Dissertation wurde 1944 als Flugzeugführer verwundet, war nach Geodäsie-Studium an der T. H. Dresden Oberassistent, sowie Lehrbeauftragter am dortigen Lehrstuhl für Photogrammetrie (Prof. *Dr.-Ing. Buchholtz*) und ist seit 1961 OBERINGENIEUR am Institut für Photogrammetrie und Topographie (Prof. *Dr. Schnwidsky*) der T. H. Karlsruhe. Schon mehrmals hat Döhler in sehr interessanten Abhandlungen Themen behandelt, die vom Gebiet der nichttopographischen Photogrammetrie her, sehr aktuelle Fragen des Bauwesens einer Beantwortung und Lösung zuführen. Für die in der vorliegenden Arbeit dargelegten Untersuchungen boten die an der T. H. Karlsruhe zur Verfügung stehenden Einrichtungen allerbeste Grundlagen. Die mit der fachbekannten Zusammenarbeit der dortigen Institute von Prof. *Dr. Schnwidsky* und Prof. *Dr. Steinbuch* (Institut für Nachrichtenverarbeitung und Nachrichtenübertragung) gegebenen Möglichkeiten hat der Autor in bester Art benützt und verwertet.

Das Ziel der Untersuchung, die durch einen offiziellen Forschungsauftrag des bundesdeutschen Ministers für Verkehr finanziell gestützt wurde, war das Studium des Einsatzes der numerischen Einbild-Photogrammetrie und der elektronischen Datenverarbeitung für alle mit dem Straßenverkehr zusammenhängenden Zwecke. Im Abschnitt 3 „Überblick über bisher angewandte Bildverfahren und Versuch einer kritischen Einschätzung“ schildert der Autor an Hand von im Literaturverzeichnis genannten zahlreichen Unterlagen die bisher bekanntgewordenen bzw. angewandten Verfahren, insbesondere zur Bestimmung der Verkehrsdichte, des Verkehrsflusses usw. Die im Abschnitt 4 beschriebenen Möglichkeiten der Bilderherstellung, Datengewinnung und -verarbeitung

zeigen an, wie sehr die Verbindung von Datengewinnung mit photogrammetrischen Verfahren und die nachfolgende elektronische Weiterverarbeitung auch bei Verkehrsuntersuchungen zu empfehlen ist. Zur Durchführung dieses ersten Teiles der „Verkehrsuntersuchungen mittels numerischer Photogrammetrie und automatischer Datenverarbeitung“ diente ein Stereoplanigraph Zeiss C 8 und zwei Rechenanlagen der T. H. Karlsruhe mit Verwendung eines Graphomat Zuse Z 64. Sehr interessant ist der unter „Datenverarbeitung“ erläuterte Vorgang der Digital-Analog-Wandlung und Aufzeichnung der über die Rechenanlagen gewonnenen Ergebnisse. Die entsprechenden Flußdiagramme (Abb. 13, 14, 15) eröffnen einen sehr klaren Blick auf das dem „Rechenprogramm“ angeschlossene „Zeichenprogramm“ mit den 3 Stufen Fahrzeuglängen, Netto-Abstände, Geschwindigkeiten. Der Bildanhang zeigt in Luftbildausschnitten Teile der beobachteten und ausgewerteten Verkehrslagen, sowie zahlreiche Proben der oben erwähnten mit dem Graphomat Zuse Z 64 hergestellten Registrierungen.

Die abgeleiteten Erfahrungen und Ergebnisse regten die Durchführung von Modellversuchen an, mit Verwendung von 30 Modellautos verschiedener Fahrzeugarten und -typen mit verschiedenen Farben über Bitumen- bzw. Betonuntergrund.

Die Modelle gewählter Verkehrssituationen wurden in auf Luftbildern praktisch zu erwartenden Maßstabsverhältnissen photographiert und in einer in Abb. 31 gezeigten Versuchseinrichtung elektronisch abgetastet. Die hiebei gewonnenen Ergebnisse erscheinen dem Referenten besonders interessant und praktisch wichtig, weil sie über eine vielseitige Analyse der bestehenden physikalischen Einflüsse jene Erscheinungen erklären, die man bei derartigen Versuchen zur Ersetzung des sachkundig beobachtenden und dabei denkenden Menschen erwarten muß.

Aus den zahlreichen Kopien durchgeführter Abtast-Registrierungen ist sehr wohl zu erkennen, daß die in verschiedenen Profilen eines Fahrzeuges laufenden Abtast-Registrierungen in der Tat gleichbleibende und bestimmte Merkmale zeigen, die eine richtige Aussage über die Fahrzeugart ermöglichen.

Die in der abschließenden Zusammenfassung erwähnten Details sind so zahlreich, daß sie dem zum Thema interessierten Fachmann zu intensivem Studium empfohlen werden. Hoffentlich wird es dem Autor bald ermöglicht, seine Vorschläge zur elektronischen Erfassung und gleichzeitigen elektronischen Auswertung gegebener Zustände des Straßenverkehrs zu verwirklichen. *F. Ackerl*

Prof. Dr. h. c. Eduard Imhof: Internationales Jahrbuch für Kartographie VI, 1966. 17 × 24 1/2 cm, 168 Seiten mit 26 Abbildungen, 10 Tafeln und 1 Beilage. C.-Bertelsmann-Verlag Gütersloh.

Der vorliegende sechste Band des Jahrbuchs bringt wieder Beiträge von 11 Fachleuten der Kartographie aus aller Welt. Aus dem Vorwort des Buches entnehmen wir, daß die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Kartographie immer weitere Kreise zieht. Dieser Zusammenarbeit dient auch die Internationale Kartographische Vereinigung, deren Präsident gegenwärtig Brigadier D. E. O. *Trackwell*, C. E. B. in Bently, Brockenhurst, Hants (England), ist. In dem Abschnitt „Mitteilungen und Berichte“ des Jahrbuchs werden die Statuten dieser Vereinigung in englischer, französischer und deutscher Sprache veröffentlicht. Leider bringt das Vorwort auch die Nachricht, daß Prof. *Imhof* aus Altersgründen und um noch einige andere Arbeiten zum Abschluß zu bringen, von der Schriftleitung des Internationalen Jahrbuchs für Kartographie zurücktritt. (Die Schriftleitung erleidet damit einen sehr schweren Verlust.)

Das Jahrbuch ist vom Verlag wie bisher ganz vorzüglich ausgestattet.

R.

Notring-Jahrbuch 1967 — Schätze aus Museen Österreichs, 206 Seiten, S 80,— broschiert und S 90,— Leinen.

Verlag Notring der Wissenschaftlichen Verbände Österreichs. Der Notring, eine Selbsthilfeorganisation von 186 wissenschaftlichen Verbänden, ist nun wieder mit seinem Jahrbuch an die Öffentlichkeit getreten. Wie sein Titel bereits aussagt, stellt es eine Auslese von Schätzen aus den Museen Österreichs vor. In den 64 bebilderten Beiträgen, die mit deutschen, englischen und französischen Kurzfassungen beschrieben sind, wird uns gezeigt, daß Museen wissenschaftliche Institutionen allerersten Ranges sind. Sie sind für den Studierenden wie für den Forscher wahre Fundgruben der

verschiedenen Wissenszweige, die ihrerseits Ordnung und Sinn in die Sammlungen für den Beschauer bringen.

Das Jahrbuch ist wert gekauft und gelesen zu werden. Der Erlös fördert die Drucklegung wissenschaftlicher Werke, Vorträge ausländischer Gelehrter und die Vorführung wissenschaftlicher Filme. A.

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.

Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica, Budapest 1966: Nr. 1–2. *Milasovszky, B.*: Interpretation of the Accuracy Indexes of Time Determinations. — *Hazay, I.*: Über die Loxodromen und die Orthodromen. — *Scheffer, V.*: The Relation between the European Geoid Undulations and the Distribution of the Terrestrial Heat Flow Values. — *Steiner, F.* und *Takács, E.*: Die Bestimmung der Neigungsverhältnisse des Grundgebirges auf Grund der vertikalen Komponente des tellurisch-elektrischen Feldes. — *Asszonyi, Cs.*: Additional Reflections on the Theory of Approximating Functions Especially in Relation to the Principle of the Minimum of the Sum of Squares of the Normal Deviations. — *Schädlich, M.*: Bemerkungen zur Fehlertheorie von Röhrenlibellen. — *Tárczy-Hornoch, A.*: Weiteres zur Bestimmung und Genauigkeit der mit den Sekundenlibellen gemessenen Neigungswinkel. — *Halmi, E.*: Die Fehlerfigur der Polygonpunkte im offenen Polygonzug. — *Halmos, F.*: Die Schnellbestimmung des Azimuts mit Hilfe von Girotheodolitmessungen. — *Wolf, H.*: Die Beurteilung der „äußeren“ und „inneren“ Meßgenauigkeit als ein statistisches Problem. — *Ledersteger, K.*: Die absolute Lotabweichungsausgleichung und der geodätische Zusammenschluß kontinentaler Netze. — *Meissner, O.*: Geophysikalische vertikale und horizontale sehr genaue relative Messungen. — *Izotov, A. A.*: Physical Reduction of Geodimeter Measurements.

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Karlsruhe 1966: Nr. 12. *Wirths, H.*: Podiumsgespräch „Raumordnung und Vermessungswesen“. — *Stalnke, S.*: Podiumsgespräch „Stadterneuerung und Bodenpolitik“. — *Klempert, B.*: Podiumsgespräch „Flurbereinigung und Dorferneuerung“. — *Treptow, O.*: Podiumsgespräch „Kommunale Raumordnung in Bergbaugebieten. — *Tiemann, M.*: Podiumsgespräch „Bodenmarkt und Ermittlung von Grundstückswerten“. — *Hirsch, O.*: Vermessungstechnische Instrumente und Geräte auf dem 51. Deutschen Geodätag. — *Wilsing, H.*: Die Bewertung von Straßenverbreiterungsflächen bei der Festsetzung der Entengungsentschädigung.

Baumaschine — Baugerät — Baustoff, Wien 1966: Nr. 7. *Foranitti, H.*: Einsatz eines Wessen-Diopter-Kompasses für Architektur-Vermessungen.

Bildmessung und Luftbildwesen, Karlsruhe 1966: Nr. 4. *Kupfer, G.*: Eine umfassende Blockausgleichung unter Verwendung verknüpfter Helmert-Transformationen. — *Corten F. L.*: Physik des Luftbildes in „richtigen“ und „falschen“ Farben“.

The Canadian Surveyor, Ottawa 1966: Nr. 4. *Pelton, L. E.*: Survey Control for Municipalities. — *Kowalczyk, Z.*: A New Type of Quadrilateration. — *Robinson, S. C.*: Storage and Retrieval of Data. — *Yaskowich, S. A.*: Symposium on Electromagnetic Distance Measurement. — *Moreau, R. L.*: Photoelectric Observations in Geodetic Astronomy. — *Krishnamurty, V.* and *Smialowski, A. J.*: Investigations Into the Accuracy of the NRC Monocomparator. — *Young, M. E. H.*: Block Triangulation on the NRC Monocomparator.

Geodézia és Kartográfia, Budapest 1966: Nr. 5. *Levallois, J. J.*: Die Entwicklung in der Geodäsie in den letzten 20 Jahren. — *Halmos, F.* und *Helényi, M.*: Rückwärtseinschnitt mit direkter Orientierung mit besonderer Rücksicht auf die Anwendung von Kreiseltheodoliten. — *Bendefy, L.*: Prinzipielle Bemerkungen zur Entwicklung des europäischen geokinetischen Netzes. — *Mike, Zs.*: Die Lage der Luftbildinterpretation in Ungarn. — *Lackó, L.*: Form und Inhalt in der wirtschaftlichen Kartierung. — Nr. 6. *Halmos, F.*: Die Bestimmung des Eichwertes von Kreiseltheodoliten. — *Andor, Gy.*: Technische Arbeiten im Zusammenhang mit der Aufschließung von Baugründen aus der Sicht der Stadtregulierung. — *Bendefy, L.*: Lehren aus einer Neumessung des präzisen Landesnivellierungsnetzes von Finnland. — *Holéczy, Gy.*, *Horváth, K.* und *Sárdy, A.*:

Reformprogramm für die Vermessungsübungen der „Allgemeinen Geodäsie“ an der Techn. Universität Budapest. — *Horváth, K.*: Die Genauigkeit der trigonometrischen Höhenmessung. — *Füle, P.*: Zentrale Polygonierung. — *Fodor, A.* und *Reis, L.*: Anwendungsmöglichkeiten des Zeichenautomaten „Graphomat“ in der Projektierungspraxis. — *Felcsúti, L.*: Die technischen Arbeiten bei den im Ritzverfahren hergestellten Karten.

Geodezja i Kartografia, Warschau 1966: Nr. 4. *Makowski, A.*: Aspect esthétique et utilitaire de la couleure sur la carte. — *Dobaczewska, W.*: Compensation du réseau expérimental de triangulation satellitaire de l'Europe Centrale.

Nachrichtenblatt der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz, Koblenz 1966: Nr. 3. *Dillinger, E.*: Erfahrungen bei der Verwendung von Kunststoffmarken. — Nr. 4. *Hensel*: Vereinfachungen und Beschleunigungen bei Landes- und Katastervermessungen durch den Einsatz des Geodimeters. — *Manderbach, G.*: Zur Automation im Vermessungs- und Katasterwesen.

Photogrammetria, Amsterdam 1966: Nr. 4. *Schwaar, D. C.*: L'évolution du milieu entre 1949 et 1963 dans une région d'essai de Tunisie centrale: étude détaillée réalisée par photo-interpretation. — *Carnegie, D. M.* and *Lauer, D. T.*: Uses of multiband remote sensing in forest and range inventory.

Photogrammetric Engineering, Falls Church, Virginia, USA, 1966: Nr. 6. *Craig, D. R.*: Synthetic Aperture Contour Camera. — *Schneider, W. J.*: Water resources in the Everglades. — *Gimbarczewsky, Ph.*: Land Inventory Interpretation. — *Rall, L. L.*: Geographic Data Processing. — *Suits, Gw. H.*: Declassification of Infrared Devices. — *McNeil, G. Y.*: X-Ray Stereo Photogrammetry. — *Whittlesey, J. H.*: Bipod Camera Support. — *Hopkins, J.*: Computer Generated Stereograms. — *Dvorin, M.*: The C-D Method of Point Marking. — *Forrest, R. B.*: AP-C Plotter Orientation. — *Adelstein, P. Z.*, *Josephson, P. R.* and *Leister, D. A.*: Noniform Film Deformational Changes. — *Lampton, B. Fr.* and *Umbach, M. J.*: Film Distortion Compensation Effectiveness. — *Twipin, R. D.*: Numerical Radial Triangulation. — *Altenhofen, R. E.*: Analytical Adjustment of Horizontal Aerotriangulation. — *Tewinkel, G. C.*: Block Analytic Aerotriangulation.

Przegląd Geodezyjny, Warschau 1966: Nr. 9. *Gomolizewski, J.* und *Soltys, M.*: Elektronische Instrumente für die Ermittlung der Lage unterirdischer Leitungen. — *Szot, H.*: Geodätische Netze durch die Anwendung der Methode vielknotiger Polygonzüge. — *Kuckiewicz, W.*: Approximative Beurteilung der Koordinaten in einer Polygonkette. — *Przewlocki, S.*: Bestimmung der Geländehöhen durch die Messung der Radar- und Schattenparallaxen. — *Codowicz, J.* und *Deryllo-Stepniak, J.*: Berechnungen aus dem Bereich präziser Messungen mit dem Computer UMC-1 (Schluß in Nr. 10). — *Pachuta, S.*: Noctovisionstheodolit T 6-P. — Nr. 10. *Zycka, J.*: Der ungarische Girotheodolit Gi-B 1. — *Wisla, S.*: Die Anwendung von Präzisionsliniengradienten bei hydrographischen Vermessungen an der See. — *Rygielski, J.*: Eine Methode der Lösung der Hansen-Aufgabe. — *Borkowski, K.* und *Sobierajski, B.*: Zeiss-Meridianaufsatz. — *Chrzanowski, A. J.*: Genauigkeitsuntersuchungen von elektromagnetischen Längenmessungen. — Nr. 11. *Cošťáček, A.*: Geodätische Präzisionsmessungen der Setzungen und Deformationen einer Brücke für die Beurteilung des Verhaltens als Funktion der Zeit. — *Marčák, P.* und *Kukuča, J.*: Meßmethoden und -geräte für die Kontrolle von Hochbauten mit mechanischen Einrichtungen für die Korrektur der Fundamentslage. — *Tietierin, G.*: Die Aufstellung eines Triangulationsprojektes mit Hilfe eines Elektronenrechners. — *Chmielewski, J.*: Historisches zur barozentrischen Lösung des Rückwärts-einschnittes.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik, Winterthur 1966: Nr. 10. *Schürer, M.*: Satellitengeodäsie. — *Vetterli, P.*: Graphentheorie, ein Hilfsmittel im Vermessungswesen. — Nr. 11. *Ansermet, A.*: Sur la détermination d'ellipses d'erreur en fonction de coordonnées géographiques. — Nr. 12. *Wunderlin, N.*: Lotabweichungs- und Geoidbestimmungen in den Schweizer Alpen.

Svensk Lantmäteri-Tidskrift, Stockholm 1966: Nr. 4. *Hallert, B.*: Analytical photogrammetry. — *Ternyrd, C.-O.* and *Lundin, E.*: The Gyro-Theodolit and aid in determination of traverse directions at road planning.

Der Vermessungsingenieur, Düsseldorf 1966: Nr. 6. *Oheim, G.*: Graphische Elementenbestimmung von Trassen im Straßenbau mit Hilfe des Trassomaten.

Vermessungstechnik, Berlin 1966: Nr. 6. *Töpfer, A.*: Über die mathematische Darstellung natürlicher und sozialökonomischer Prozesse. — *Göpfert, H.*: Methoden der Herstellung kartographischer Originale für Flächenfarben in topographischen Karten. — *Valka, O.*: Ein analytischer Planimeter zur Flächenberechnung. — *Müller, G.*: Erprobung des Handfunksprechgerätes UFT 431 vom VEB Funkwerk Dresden. — *Heene, G.*: Zur Wirtschaftlichkeit tachymetrischer Aufnahmeverfahren. — *Szangolies, K.* und *Zemann, A.*: Coördimeter und Zeichentisch als neue Gerätekombination. — *Kusch, M.*: Analytische Aerotriangulation nach dem Verfahren der unabhängigen Bildpaare. — *Regensburger, K.*: Beitrag zum Problem der Genauigkeitssteigerung großmaßstäblicher Aerotriangulationen. — Nr. 7. *Dreßler, K.*: Die Photogrammetrischen Arbeiten zur Kartenherstellung während der Deutschen Spitzbergenexpedition 1964/65. — *Szangolies, K.*: Stereotrigomat — ein neues universelles Gerätesystem zur photogrammetrischen Auswertung. — *Adlung, A.*: Zur Genauigkeit der Mikrowellen-Streckenmessung unter Berücksichtigung unterschiedlicher atmosphärischer Verhältnisse. — *Merkel, J.*: Beitrag zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Meridianrichtung bei Azimutmessungen mit Kreisgeräten. — *Reicheneder, K.*: Eine neue Schwereformel? — *Zschippang, H.*: Praktische Anwendung von Ablotegeräten. — *Stanek, V. B.*: Verfahren zur Bestimmung der Verschiebung von Beobachtungspunkten bei Deformationsmessungen. — *Finger, H.* und *Queißner, E.-F.*: Methoden der Herstellung von Globen. — Nr. 8. *Weibrech, O.*: Topocart — ein neues universelles Stereokartiergerät des VEB Carl Zeiss JENA. — *Drake, J.*: Instruktionen des Ingenieurvermessungswesens. — *Werner, H.*: Beitrag zur Talsperrenmeßtechnik, insbesondere zur Schachtlotung. — *Fischer, H.*: Das Auftragen der Lotungspunkte bei Teichlotungen nach neuem Verfahren. — *Pietschner, J.*: Untersuchungen zur Fehlertheorie der Entzerrung von Steilbildern. — *Helpap, W.*: Berechnung von Näherungskordinaten für das trigonometrische Aufnahmetz durch Einketten. — *Gresch, E.*: Ausgleichung eines Winkel-Strecken-Netzes. — *Rabe, G.*: Über den Einfluß der Horizontalschräge beim Kompensator-Nivellierinstrument Ni 007 des VEB Carl Zeiss JENA. — *Typfer, F.*: Zum Anwendungsbereich der photogrammetrischen Höhenmessung in der Landestopographie. — *Pietschner, J.*: Begriffe, Koordinatensysteme und Formelzeichen in der Photogrammetrie. — *Heischkel, B.*: Zur Arbeitsweise der Zentralen Leitstelle für Information und Dokumentation für das Vermessungs- und Kartenwesen. — *Weibrech, O.*: Gleichzeitige Differentialentzerrung und Orographie mit dem Stereotrigomatsystem.

Vermessungstechnische Rundschau, Bonn 1966: Nr. 10. *Becker, W.*: Becker-Schiebharfe. — Nr. 11. *Straubel, R.*: Ein Beitrag zur Entfernungsbestimmung mit Hilfe einer Basis. — *Reek, W.*: Unfallverhütung im Vermessungswesen. — *Wittke, H.*: Faser. Optik. — *Kennemann, W.*: Aufsuchen von Polygonpunkten, die nur unterirdisch vermarktet sind. — Nr. 12. *Heumann, F.-W.*: Senkungsbeobachtungen. — *Quentin, E.*: Kartographie ohne Gleis. — *Becker, W.*: Becker-Tusche-lineal für leistenlose Schriftschablonen — 1967: Nr. 1. *Grafarend, E.*: Der klassische nord-süd-suchende Kreisell.

Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1966: Nr. 11. *Henneberg, H. G.*: Das Guri-Projekt und die Vermessung großer Sperren. — *Naurath, B.*: Bauleitplanung und Flurbereinigung. — *Grotten, E.*: Über Grundsätzliches zur Bouguerreduktion. — *Schwarz, E.*: Zur Elimination von systematischen Fehlern im Nivellement. — *Kukuča, J.* und *Marčák, P.*: Zur Genauigkeit des hydrostatischen Nivellements und zum Verhältnis einer Beobachtungsdifferenz zum wahren Fehler. — *Henneberg, H. G.*: Das Guri-Projekt und die Vermessung großer Sperren.

Contents:

Leopold Maly, The Local Refraction.

Hans Schmid, Geodetic Work for the Construction of the Danube-Tower in Vienna.

Sommaire:

Leopold Maly, La réfraction locale.

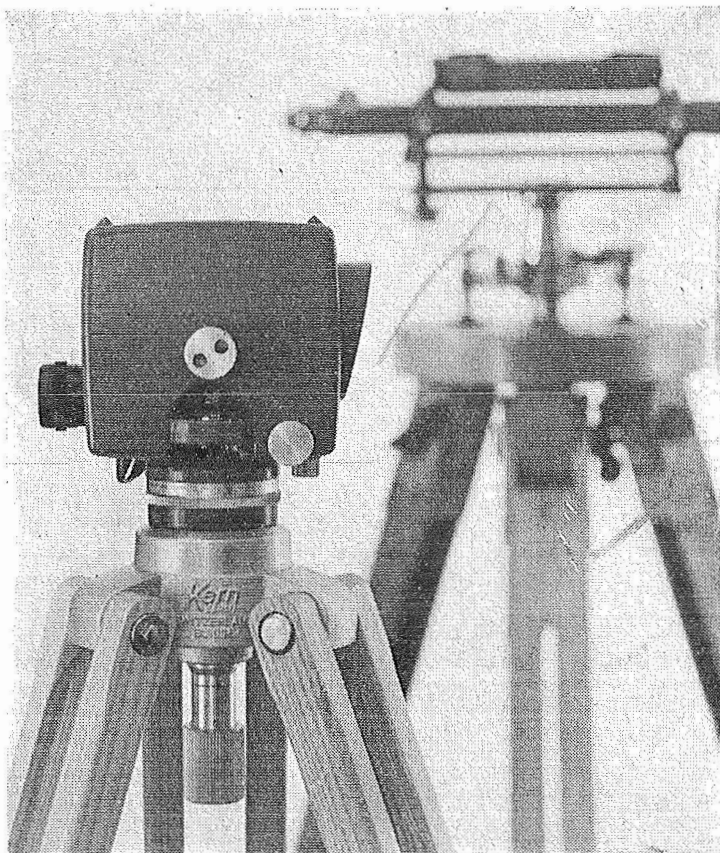
Hans Schmid, Mésurage géodésique pour la construction de la „Tour danubienne“ à Vienne.

Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

Hofrat Ing. Leopold Maly, 1010 Wien, Salzgries 3/19.

a. o. Prof. Dr. Hans Schmid, 1040 Wien, Karlsplatz 13.

Kern
GK 1-A



neues automatisches Ingenieur-Nivellier

Mit dem Kern GK 1-A geht die Arbeit rascher voran, denn es besitzt nur noch zwei Bedienungsknöpfe: Fokussiertrieb und Seitenfeinstellschraube. Vergessen ist das langwierige Horizontieren mit den drei Fußschrauben, vorbei das Einspielen der Fernrohrlibelle vor jeder Messung. Kern-Automatik und Kern-Gelenkkopfstativ: die ideale Kombination für einfachere und schnellere Arbeitsweise.

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 731586△

Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219

Technische Angaben:

Aufrechtes, sehr helles Fernrohrbild

Genauigkeit:

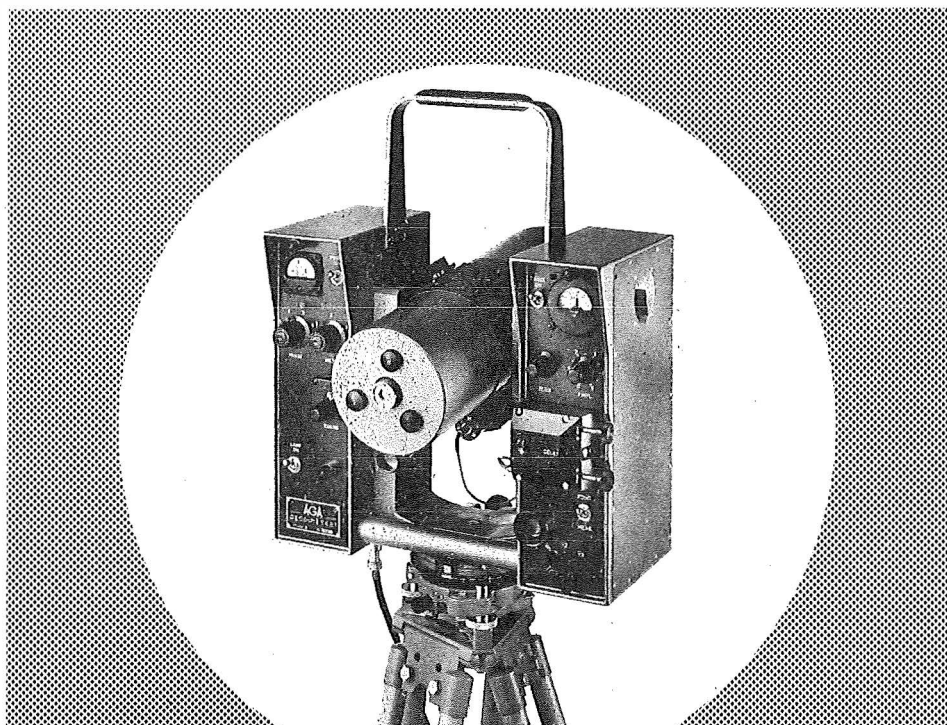
$\pm 2,5$ mm/km Doppelnivellement

Gewicht mit Kunststoffbehälter: 2,3 kg

Kompensator:

magnetisch aufgehängtes Dachkantprisma mit pneumatischer Dämpfung

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 **15 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

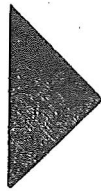
DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 Δ

Wiener Messe Halle M, Stand 1215–1219

EINSCHRAUBEN

ist viel leichter,
einfacher und billiger
als alles bisher Übliche



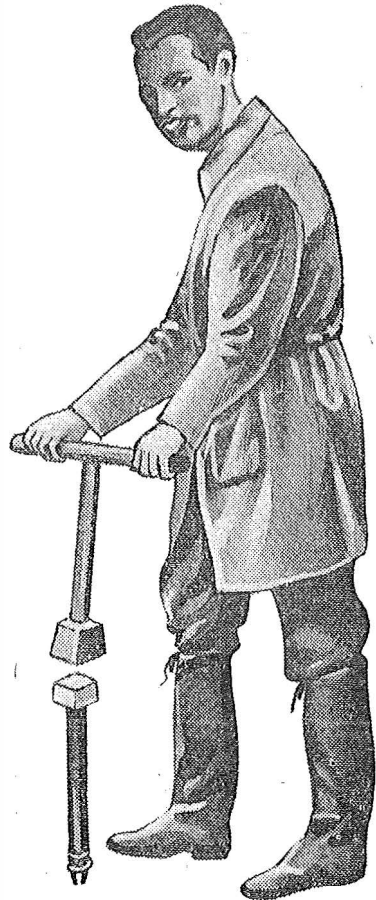
Sie wiegen nur **2,5 kg**

sind wirklich unverwüstlich und

mit nur $\frac{1}{5}$ des bisherigen

Aufwandes zu versetzen,

die neuen



GRENZMARKEN aus KUNSTSTOFF

Alleinverkauf in Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 Δ

Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219

Neuerscheinungen

von offiziellen Karten der Landesaufnahme

Österreichische Karte 1:50.000

57 Neulengbach	135 Birkfeld	182 Spittal an der Drau
58 Baden	136 Hartberg	183 Radenthein
73 Türrnitz	149 Lanersbach	205 St. Paul/Lavanttal
75 Puchberg am Schneeberg	162 Köflach	206 Eibiswald
	163 Voitsberg	

Österreichische Karte 1:200.000: Blatt 35⁰ 48⁰ Preßburg

Umgebungs- und Sonderkarten:

Umgebungskarte von Innsbruck 1:25.000

Umgebungskarte von Wien 1:50.000

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:

137 Blätter Österreichische Karte 1:50.000 mit Schichten in Mehrfarbendruck sowie
76 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.—

Umgebungskarte von Wien 1:50.000

mit Wegmarkierung, gefaltet, in Umschlag 40.—

Wachau 1:50.000 mit Wegmarkierung 23.—

*Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und in der amtl. Verkaufsstelle des Bundesamtes
für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme), 1080 Wien 8, Krotenthaller gasse 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 1080 Wien VIII, Krotenthallerg. 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 1080 Wien VIII, Krotenthallergasse 3, erhältlich.

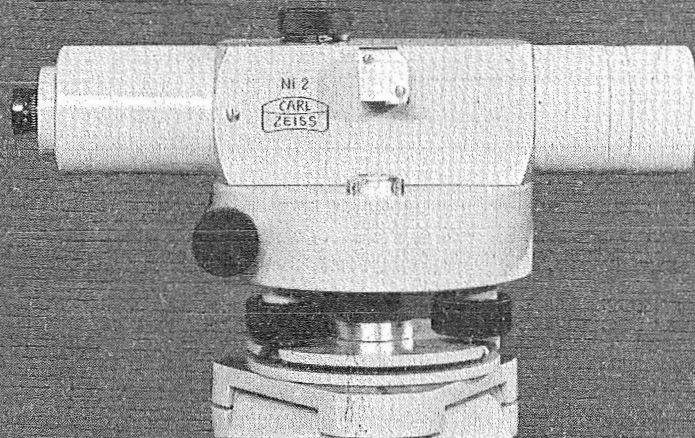
Auf Wunsch werden Übersichtsblätter kostenlos abgegeben.

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

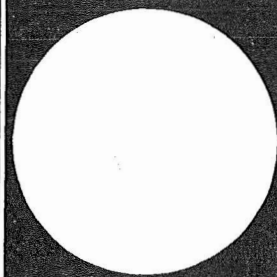
1180 Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

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 Landstriangulationen.* 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 Schwerekorrektion des Präzisions-Nivellements 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.—.



für
Nivellements



automatisches
Nivellier Ni 2

CARL ZEISS, Oberkochen/Württ.

ZEISS

Anfang der fünfziger Jahre wies das Ni 2 mit seinem Kompensator einen neuen Weg für den Bau von Vermessungsinstrumenten. Heute kann das Ni 2 als automatisches Standard-Nivellier angesprochen werden.

Mit seinen Zusatzeinrichtungen

Planplattenmikrometer

Astrolabium

Talübergangsausrüstung

Lotprisma

Vorsatzlinse

ist es auf die Vielfalt der in der Vermessungspraxis vorkommenden Aufgaben abgestimmt.

Ni 2 gibt es mit und ohne Teilkreis und — als Ni 22 — in vereinfachter Ausführung.

Technische Reife und Service entsprechen der weltweiten Verbreitung:

Über 40 000 ZEISS Ni 2 wurden bereits geliefert.



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 6fach (z. B. 2880 auf 500)

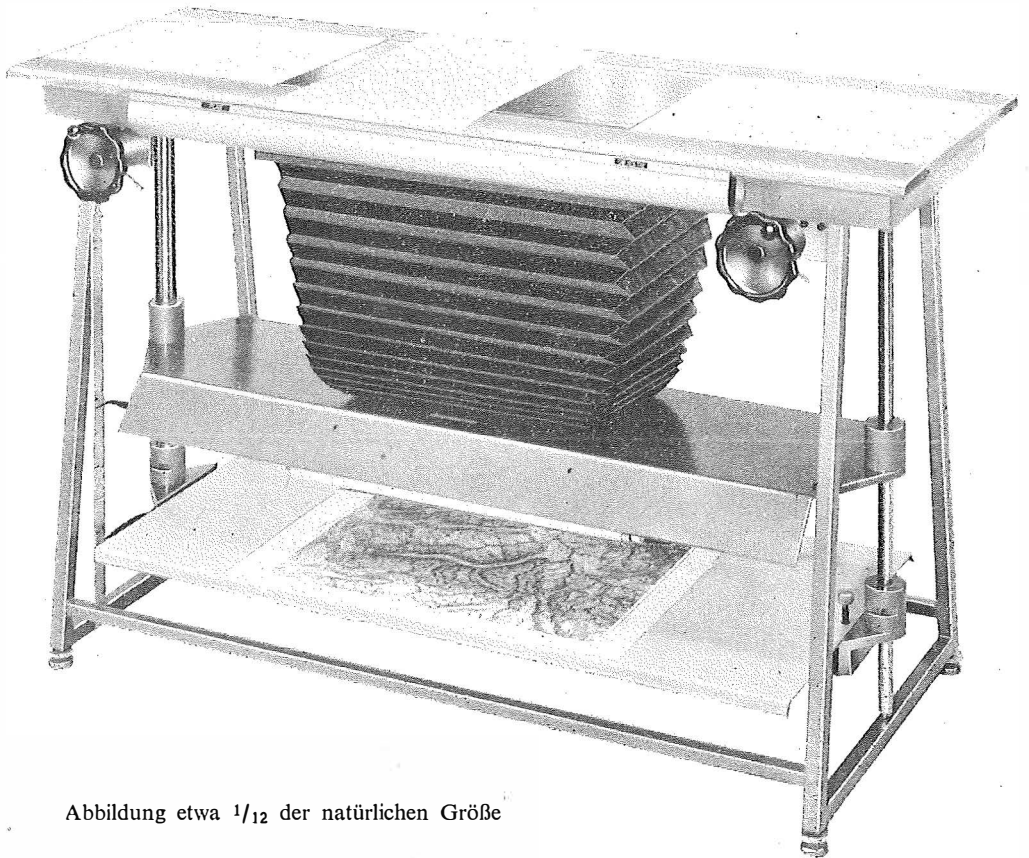


Abbildung etwa $\frac{1}{12}$ der natürlichen Größe

Verlangen Sie Prospekt und ausführliches Offert von

RUDOLF & AUGUST ROST

Fabrik für Feinmechanik, Vermessungsinstrumente und Zeichenbedarf

1151 WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)
TELEFON: (0222) 92 32 31, 92 53 53 TELEGRAMME: GEOROST-WIEN