

ÖZ

74. Jahrgang 1986/Heft 1

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

INHALT:

	Seite
K. Rinner, J. Zeger, B. Hofmann-Wellenhof, E. Erker: Über die GPS-Macrometer-Kampagne 1985 in Österreich	1
E. Meixner: Vom Geometer zum Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen	26
G. Schuster, K. Kraus, K. Rinner: 75 Jahre Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung	49
Mitteilungen und Tagungsberichte	66
Veranstaltungskalender	69
Persönliches	70
Buchbesprechungen	72
Zeitschriftenschau	75
Adressen der Autoren der Hauptartikel	76
Contents	76
Offenlegung	2. Umschlagseite

ORGAN DER ÖSTERREICHISCHEN KOMMISSION FÜR DIE INTERNATIONALE ERDMESSUNG

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:
ÖSTERREICHISCHER VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN UND PHOTOGRAMMETRIE

Schiffamilsgasse 1-3, A-1025 Wien

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Dr. techn. Erhard Erker

Anschrift der Redaktion: Schiffamilsgasse 1-3, A-1025 Wien

Hersteller: Fritz Raser Ges.m.b.H., Grundsteingasse 14, A-1160 Wien

Verlags- und Herstellungsort Wien

Gefördert durch das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung in Wien

Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz

Medieninhaber: Österreichischer Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie, Schiffamtsgasse 1–3, A-1025 Wien, zur Gänze

Aufgaben des Vereines gemäß § 1 Abs. 1 der Statuten (genehmigt mit Bescheid der Sicherheitsdirektion Wien vom 17. Feb. 1986, Zl. I-SD/264-BVP/86):

- a) Die Vertretung der fachlichen Belange des Vermessungswesens und der Photogrammetrie auf allen Gebieten der wissenschaftlichen Forschung und der praktischen Anwendung.
- b) Die Vertretung der Standesinteressen aller Angehörigen des Berufsstandes.
- c) Die Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Kollegen der Wissenschaft, des öffentlichen Dienstes, der freien Berufe und der Wirtschaft.
- d) Die Herausgabe einer Zeitschrift: Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie.

Mitglieder des Vereinsvorstandes

Präsident: ORat Dipl.-Ing. Günter *Schuster*, Johann Leutner-Gasse 35, 2460 Bruck an der Leitha

Stellvertreter:

Präsident i. R. Dipl.-Ing. Ferdinand *Eidherr*, Landsteinerstraße 5/7, 1160 Wien

O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans *Schmid*, Celtesgasse 18, 1190 Wien

Dipl.-Ing. Manfred *Eckharter*, Friedrichstraße 6, 1010 Wien

Vorstandsrat:

Dipl.-Ing. Wolfram *Achleitner*, Grenzgasse 4a, 4910 Fied im Innkreis

Hofrat Dipl.-Ing. Helmut *Barth*, Germergasse 24/6/3/51, 2500 Baden

Dipl.-Ing. Dr. techn. Bruno *Bauer*, Josef Pirchl-Straße 12, 6370 Kitzbühel

Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Johann *Bernhard*, Triester Straße 167, 1232 Wien-Inzersdorf

O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Gerhard *Brandstätter*, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz

O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Kurt *Bretterbauer*, Gußhausstraße 27–29, 1040 Wien

Dipl.-Ing. Helmut *Hauer*, Würthgasse 11, 1190 Wien

Dipl.-Ing. Ernst *Höllinger*, Maria Theresien-Straße 21–23, 6021 Innsbruck

O. Univ.-Prof. Dr. Fritz *Kelnhöfer*, Hüttergasse 33, Haus 12, 1140 Wien

O. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl *Kraus*, Gußhausstraße 27–29, 1040 Wien

O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Helmut *Moritz*, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz

Senatsrat Dipl.-Ing. Rudolf *Reischauer*, Kaasgrabengasse 3a, 1190 Wien

emer. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. DDr.-Ing. E. h. Karl *Finner*, Kaiser Franz Josefs-Kai 38, 8010 Graz

O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Günther *Schelling*, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz

ORat Mag. jur. Dipl.-Ing. Dr. jur. Christoph *Twaroch*, Rötzerstraße 3, 1170 Wien

Rat Dipl.-Ing. August *Hochwartner*, Arsenal, Obj. 7/6/9, 1030 Wien

Obmann der „Arbeitsgemeinschaft der Diplomingenieure des Bundesvermessungsdienstes“

Dipl.-Ing. Rudolf *Gutmann*, Glacisstraße 33, 8010 Graz

Präsident der „Fachsektion für Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen“

Sekretariat

Sekretär: Rat Dipl.-Ing. Gerhard *Stöhr*, Schießstattgraben 2, 3400 Klosterneuburg

Schriftführer:

Rat Dipl.-Ing. Leopold *Kopsa*, Edmund Weiß-Gasse 1, 1180 Wien

Dipl.-Ing. Friedrich *Reichhart*, Schachnerstraße 53, 1220 Wien

Schatzmeister:

Dipl.-Ing. Susanne *Fuhmann*, Eslarngasse 9/4/3, 1030 Wien

Rat Dipl.-Ing. August *Hochwartner*, Arsenal, Obj. 7/6/9, 1030 Wien

Bibliothekar: Annemarie *Rongitsch*, Löwengasse 2B/III/2A, 1030 Wien

Schriftleiter: ORat Dipl.-Ing. Dr. techn. Erhard *Erker*, Olmagasse 12, 1130 Wien

Schriftleiterstellvertreter: Rat Dipl.-Ing. Norbert *Höggerl*, R. v. Alt-Platz 1/Stg. 1, 1030 Wien

Rechnungsprüfer:

ORat Dipl.-Ing. Peter *Kubina*, Schuhmeiergasse 13, 2345 Brunn am Gebirge

ORat Dipl.-Ing. Karl *Schäfer*, Goethegasse 49, 2340 Mödling

Erklärung über die grundlegende Richtung der Zeitschrift:

Wahrnehmung und Vertretung der fachlichen Belange des Vermessungswesens und der Photogrammetrie sowie Information und Weiterbildung der Vereinsmitglieder hinsichtlich dieser Fachgebiete.

Das Präzisions- Tachymeter!

Geodimeter® 142,
die Steigerung
der Totalstationen



Neu

- 2 mm Distanzmeßgenauigkeit
- Sekundenauflosung
- Automatische Kompensation der restlichen Instrumentenfehler
- Zusätzlich Instrument Centre Correction (ICC) und ROE

Weltweit
bewährte



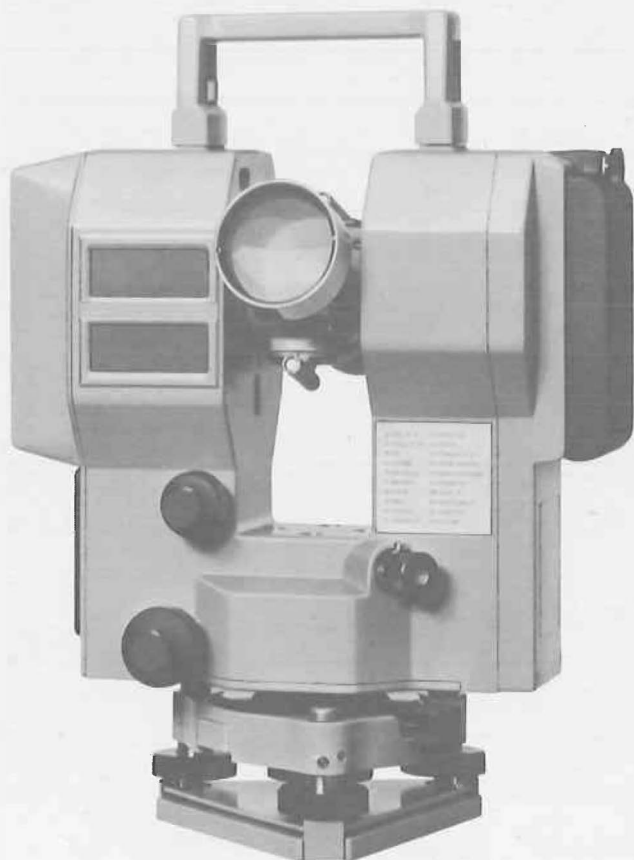
Geodimeter®

Vermessungstechnik aus Schweden.

Geodimeter Handelsgesellschaft m.b.H. • Postfach 139
Prinz Eugen-Strasse 72, A-1041 Wien
Telefon: (0222) 65 57 5-1, 65 66 31 • Telex: 1 33093 aga ir

DAS VIERTE

Zeiss Elta 3 –
das intelligente
Tachymeter mit
automatischer
Fehlerkompensation.
Damit Genauigkeit
und Anwendung
optimiert werden.



Zeiss Elta 3 – das Tachymeter für den universellen Einsatz: Vielseitig, präzise und leicht zu bedienen. Erfassung und automatische Berücksichtigung der Stehachsenneigung in

Ziel- und Kippachsrichtung. Automatische Korrektur von Fehlereinflüssen bei Winkel- und Streckenmessung. Schnittstelle für den Anschluß an EDV-Systeme.

**Automatische
Kompensation der
Stehachsen-
neigung**

**Eliminierung der
Kreisexzentrizität**

**Automatische
Korrektur von
Fehlereinflüssen
bei Winkel- und
Streckenmessung**

**Vierfach-
Anzeigefenster
auf Vorder-
und Rückseite**

Zeiss 
West Germany
Elta 3

Zeiss Österreich Ges.m.b.H.
A-1096 Wien, Rooseveltplatz 2,
Tel. 0222/42 36 01

Über die GPS-Macrometer-Kampagne 1985 in Österreich

Gemeinsame Publikation des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen,
Abteilung Erdmessung (Leiter: Hofrat Dr. J. Zeger)
und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Institut für Weltraumforschung,
Abteilung Satellitengeodäsie (Leiter: em. o. Univ.-Prof. Dr. mult. K. Rinner).

Abstract

In 1985 the first GPS-Macrometer-campaign took place in Austria. This paper deals with the scientific and organizational background of the campaign and provides a first overview of the results in comparison with the terrestrial network.

The first part presents introductory remarks, the second deals with the principle of measurement of the equipment used and the method of "Single Phase Differences". The corresponding observation equation leads to an estimation of the necessary accuracy of the satellite-orbit in relation to the accuracy of the terrestrial baseline. Advantages and disadvantages of the Macrometer V-1000 are discussed.

The third part describes the preparation and the execution of the campaign. The essential goal of this work was the inclusion of the Austrian satellite station Graz-Lustbühel into the first order network (RETrig). Additionally it was intended to check the practical performance of macrometer-measurements also in a local area with short distances.

The results are presented and the comparison with the homogeneous network (ED 79) using a 7-parameter-similarity-transformation shows nearly full agreement. Naturally difficulties and greater discrepancies will occur if the Macrometer results are compared with the so-called "Gebrauchsnetz" the inhomogenous network which is used in practice.

Finally, the concluding chapter deals with reliability, accuracy and practical performance criteria.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung (K. Rinner, Graz, und J. Zeger, Wien)
2. Theoretische Betrachtungen zu den GPS-Messungen mit dem Macrometer V-1000 (B. Hofmann-Wellenhof, Graz)
3. Beschreibung der GPS-Macrometer-Kampagne 1985 in Österreich (E. Erker, Wien)
4. Abschließende Bemerkungen (K. Rinner, Graz, und J. Zeger, Wien)

1. Vorbemerkung

Von K. Rinner, Graz, und J. Zeger, Wien

In der klassischen Landesvermessung erfolgt die Bestimmung der Ausgangspunkte (Festpunkte) für die Herstellung von Karten und für technische (Ingenieur-)Projekte durch Triangulation und geometrisches Nivellement. Dabei wird eine Hierarchie der aus den Meßdaten gebildeten Netze von der ersten bis zur vierten oder fünften Ordnung beachtet und die Berechnung im allgemeinen nach dem Prinzip „Vom Großen ins Kleine“ durchgeführt. Nur in Sonderfällen, wie zur besseren Erfassung der Refraktion, insbesondere bei Messung mit elektromagnetischen Wellen, wird das umgekehrte Prinzip „Vom Kleinen ins Große“ angewendet. Verfahren der Navigation und der hierfür verwendeten Positionsbestimmung mit kartesischen, sphärischen, ellipsoidischen und hyperbolischen Koordinaten finden nur in der Hydrographie zur Ausmessung von Flüssen und Seen sowie an den Meeresküsten Anwendung.

Diese Situation ändert sich, seitdem künstliche Satelliten als Träger von Meß- und Ziel-einrichtungen für die Positionsbestimmung und für die Navigation benutzt werden können. Sind die Bahn-daten (Ephemeriden) des Satelliten in Funktion der Zeit bekannt, so kann die Bahnkurve als Folge von unendlich vielen Ausgangs- oder Kontrollpunkten angesehen werden. Durch Messung von geometrischen und physikalischen Daten wie Richtungen, Strecken, Streckensummen-, differenzen-quotienten und von Dopplerfrequenzen von und nach einem terrestrischen Punkt nach und von einer bestimmten Anzahl von Satellitenkontrollpunkten kann die Position des terrestrischen Punktes ermittelt werden. In diesem Fall tritt an Stelle der hierarchisch gegliederten Festpunktefelder der klassischen Geodäsie das homogene System von operativen Satelliten mit bekannten Bahn-daten, das in Funktion der Zeit zur Verfügung steht. Jeder terrestrische Neupunkt kann bei Beachtung der Zeit direkt mit Hilfe der Satelliten-Kontrollpunkte bestimmt werden. Um in jedem Punkt der Erde zu jeder Zeit eine Positionsbestimmung durchführen zu können, ist die Installation einer genügenden Anzahl von operativen Satelliten und die kontinuierliche Bestimmung ihrer Bahn-daten notwendig. Das Verfahren kann auf den Kontinenten und auf dem Meer Anwendung finden. Es ist auch für die Navigation von Unterseebooten und von Flugzeugen, also für die Positionsbestimmung von Vehikeln im Meer und im nahen Weltraum geeignet. Die in der Position erreichbare Genauigkeit ist jedoch naturgemäß für feste Punkte der Erdoberfläche größer als für bewegte.

Für die Navigation von Atom-U-Booten wurde um 1963 das Navy Navigation Satellite System (NNSS) eingerichtet. Zu diesem gehören 6 bis 7 in Polarbahnen kreisende Satelliten, die konstante Frequenzen ausstrahlen. Meßgrößen sind die im terrestrischen Empfänger integrierten Dopplerfrequenzen für bestimmte Zeitintervalle. Wegen seiner hohen Leistungsfähigkeit wird das System auch für die kontinentale Vermessung eingesetzt. Dabei werden relative Positionsgenauigkeiten von Punkten von $\pm (0,2-0,5)$ m erreicht, die absolute Genauigkeit liegt bei etwa ± 2 m. Mit diesem Navigationsverfahren können die Strukturen ausgedehnter terrestrischer Netze untersucht und verbessert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, nationale und regionale Systeme in ein einheitliches Weltsystem überzuführen.

Zu diesem Zweck und als erste Iteration zu einem übergeordneten System von terrestrischen Festpunkten nullter Ordnung wurden im Rahmen der Deutsch-Österreichischen Doppler-Kampagne (DÖDOC) fünf fundamentale Doppler-Punkte in Österreich bestimmt. Weitere Anwendungen liegen in der europäischen Triangulation RETrig und in den Grundtriangulationen fast aller Staaten und Kontinente vor.

Auf Grund der mit NNSS gewonnenen guten Erfahrungen wird nun ein Satellitensystem mit höherer Leistungsfähigkeit und Genauigkeit installiert: das Global Positioning System (GPS). Das im Endstadium aus 18 Satelliten in 6 Bahnebenen bestehende System gestattet eine große Anzahl von Anwendungen für die Positionsbestimmung und für die Navigation. Für die Geodäsie sind vor allem jene genauen Verfahren von Interesse, welche zur Bestimmung der Verbindungsvektoren zwischen terrestrischen Punkten führen. Für diese Anwendung wurde 1982 das als Macrometer bezeichnete Empfangsgerät konstruiert und ein gleichnamiges Verfahren entwickelt.

Das Macrometer-Verfahren wird bereits praktisch angewendet, obwohl erst 6 von den insgesamt 18 Satelliten im Umlauf sind. Aber es ist bereits jetzt abzusehen, daß mit diesem System ein neuer Abschnitt für die Schaffung von Kontroll- und Ausgangspunkten für Vermessungen verschiedenster Art eingeleitet wird, und das System sowohl für Vermessungen an Land als auch auf und im Meer in kürzerer Zeit und mit höherer Genauigkeit Aussagen bereitstellen wird, als dies bisher möglich war. Es ist daher naheliegend, daß das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) und das Institut für Weltraumforschung (IWF) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) sowie auch die Österreichische Kommission für die Internationale Erdmessung (ÖKIE) und die Technischen Universitäten (TU) sich mit diesem System befassen und interessiert sind, seine Anwendungsmöglichkeiten in Österreich sowie seine Genauigkeitsgrenzen kennenzulernen. Außerdem kann damit die noch fehlende

Einbindung des fundamentalen Kontrollpunktes (A 171) des IWF im Observatorium Graz-Lustbühel in das österreichische Grundnetz ED 79 erfolgen, und dieses damit auch an das Weltsystem von GPS angeschlossen werden.

Aus den genannten Gründen hat die ÖKIE eine GPS-Kommission eingesetzt und in diese Vertreter aller interessierten Organisationen berufen. Diese, unter Leitung von H. Sünkel, Graz, stehende Kommission hat die Durchführung von Testkampagnen mit verschiedenen GPS-Geräten und -Verfahren empfohlen und die vorliegenden Informationen allen Beteiligten zugeleitet, um Fehlinvestitionen für teure Geräte zu vermeiden und eine optimale Ausnutzung in Österreich zu erreichen.

Auf Grund eigener Überlegungen zur Schaffung von Grundlagen für die österreichische Vermessung gemäß § 1 des Vermessungsgesetzes 1968 und unter Beachtung der erwähnten Empfehlung der ÖKIE hat das BEV eine GPS-Kampagne angeregt, durch welche erste Erfahrungen mit dem Macrometer-System gewonnen werden und gleichzeitig die beschriebenen praktischen und wissenschaftlichen Ziele verfolgt werden sollen. Das IWF der Akademie der Wissenschaften hat sich diesem Vorschlag angeschlossen und etwa ein Viertel der anfallenden Kosten übernommen, die TU Graz hat personelle Hilfe bei der Durchführung der Messung zugesagt.

In der Folge wird über diese erste österreichische Macrometer-Kampagne 1985 berichtet. Dem Bericht vorangestellt ist eine Erläuterung des Macrometer-Prinzipes von Dozent Dr. B. Hofmann-Wellenhof (Abschnitt 2). Sodann folgt eine von Oberrat Dr. E. Erker verfaßte Beschreibung der Kampagne und ihrer Ergebnisse (Abschnitt 3). Schließlich werden die Ergebnisse zusammengefaßt und der Dank an die Beteiligten ausgesprochen (Abschnitt 4).

2. Theoretische Betrachtungen zu den GPS-Messungen mit dem Macrometer V-1000

Von B. Hofmann-Wellenhof, Graz

2.1. Einleitung

In der Endausbaustufe des Global Positioning System, die im Jahr 1989/90 erreicht werden soll, werden 18 Satelliten in 6 Bahnebenen in 20.000 km Höhe die Erde mit einer Umlaufzeit von 12 Stunden umkreisen. Dadurch können von jedem Punkt der Erde zu jeder Zeit zumindest 4 Satelliten simultan beobachtet werden. Jeder dieser Satelliten ist mit einem hochpräzisen Oszillator ausgestattet, der auf 2 Frequenzen sendet. Diese beiden Trägersignale werden mit L1 und L2 bezeichnet und haben die Frequenzen $L1 = 1575,42$ MHz und $L2 = 1227,60$ MHz, das entspricht Wellenlängen von 19,05 cm bzw. 24,45 cm. Diesen Trägerfrequenzen sind 3 verschiedene Codes aufmoduliert, die die Bahnparameter der Satelliten, Systemzeitinformationen, Parameter für die Satellitenuhrkorrektion u. a. m. enthalten.

Das Macrometer empfängt die Satellitensignale. Diese empfangenen Signale werden zur relativen Punktbestimmung und auch zur Absolutpunktbestimmung verwendet. Das Macrometer V-1000 kann nur die Frequenz L1 empfangen.

2.2. Das Macrometer V-1000

Wenn wir vom Macrometer sprechen, dann inkludiert diese Kurzbezeichnung ein Satellitenempfängersystem, das von der Steinbrecher Incorporation in Woburn, Massachusetts, hergestellt wird und das den vollständigen Namen *Macrometer Interferometric Surveyor* trägt, vgl. *Counselman und Steinbrecher (1982)*. Das Empfängersystem Macrometer V-1000 besteht aus dem eigentlichen Empfänger, einer Antenne und einer Eingabetastatur mit Anzeige. Der Empfänger wiegt 45 kg und hat eine Größe von ca. 70 x 50 x 60 cm, kann also bequem im Auto transportiert werden. Die Antenne wiegt 19 kg, wobei das Gewicht fast ausschließlich auf die Aluminiumplatte von ca. 1 m² Größe zurückzuführen ist. Die Maße der Antenne mit der Aluminiumplatte betragen 90 x 90 x 15 cm; man beachte, daß die Antenne nur eine Höhe von etwas mehr als 10 cm hat. Zur Bearbeitung der Daten ist im Empfänger ein DEC LSI-11/23-Mikrocomputer eingebaut, vgl. *Counselman und Steinbrecher (1982)*.

Für die Herstellung der Meßbereitschaft werden etwa 15 Minuten als Aufstellzeit veranschlagt. Diese Zeit wird von der Ankunftszeit bis zur Meßbereitschaft gerechnet, wobei der größte Teil der Zeit für das Aufstellen und Horizontieren der Antenne und das Messen der Antennenhöhe benötigt wird.

Mit dem Macrometer V-1000 kann man simultan die Signale von 6 Satelliten empfangen.

Bei den derzeit verwendeten Empfängertypen kann man folgende wesentliche Unterscheidung treffen. Die einen benötigen die Informationen, die von den Satelliten über den P-Code, den C/A-Code und den D-Code verschlüsselt gesendet werden, die anderen benötigen diese Codes nicht. Das Macrometer V-1000 verwendet keine Code-Informationen. Das ist auf der einen Seite ein großer Vorteil, da dadurch Macrometermessungen unabhängig von allfälligen Restriktionen in bezug auf die Freigabe der Codes durchgeführt werden können, auf der anderen Seite wird dadurch die Echtzeitnavigation unmöglich, die die Position des Beobachters nahezu simultan (also in Echtzeit) mit der Beobachtung bestimmt. Denn zur Echtzeitnavigation benötigt man die beobachtete Satellitenposition, das sind im wesentlichen die präzisen Ephemeriden, die man durch Entschlüsselung der Satellitencodes bekommt. Zudem darf bei den Macrometermessungen nicht übersehen werden, daß man für die nachträgliche Auswertung der Messungen die Ephemeriden der Satelliten und die Zeitinformation natürlich benötigt. Man ist daher z. B. auf einen Satellitenbahndienst angewiesen.

2.3. Was wird mit dem Macrometer V-1000 gemessen?

Versuchen wir, die eigentliche Meßgröße ganz einfach zu erklären. Dazu betrachten wir *einen* Empfänger und einen Satelliten. Im Empfänger wird ein Referenzsignal erzeugt, das ist nichts anderes als eine Trägerwelle. Vom Satelliten kommt das Satellitensignal, ebenfalls eine Trägerwelle. Die Phasen dieser beiden Wellen, nämlich des Referenzsignals und des Satellitensignals, werden verglichen. Dieser Vergleich der beiden Phasen ist die eigentliche Meßgröße des Macrometers V-1000. Der Vergleich wird durch die Phasendifferenz zwischen dem auf der Frequenz $L1 = 1575,42$ MHz gesendeten Satellitensignal und dem im Empfänger erzeugten Referenzsignal gebildet. In einfachster Form können wir daher die Meßgröße durch

$$\phi_S - \phi_E \quad (2 - 1)$$

beschreiben, wobei ϕ_S die Phase des Satellitensignals und ϕ_E die Phase des im Empfänger erzeugten Referenzsignals ist.

Beachte: Dieser Phasenvergleich hat nichts mit den „Einfachen Differenzen“ (Single Differences) zu tun, die man dann bekommt, wenn man *zwei* Empfänger verwendet, die simultan einen Satelliten beobachten, und wenn man die Differenz der beiden Beobachtungen bildet. Um diese Verwechslung zu vermeiden, wird der Phasenvergleich $\phi_S - \phi_E$ manchmal auch als Einweg-Phase (One-way) bezeichnet, vgl. *Bock et al. (1984)*.

Das Macrometer V-1000 besitzt 6 Kanäle, somit können simultan 6 Satelliten beobachtet werden. Für jeden der 6 Kanäle wird der Phasenvergleich durchgeführt, also die Differenz zwischen der Phase L1 des Satellitenträgersignals und der Phase des im Empfänger erzeugten Referenzsignals gemessen. Diese Messungen werden für verschiedene Epochen durchgeführt.

Um die Meßgröße präziser zu beschreiben, müssen wir berücksichtigen, daß die Atmosphäre eine Refraktion der Satellitenträgerwelle bewirkt, dadurch wird die empfangene Phase verfälscht. Der Einfluß der Atmosphäre wird durch einen troposphärischen und einen ionosphärischen Anteil dargestellt, somit lautet die Meßgröße unter Berücksichtigung der Atmosphäre

$$\phi_S - \phi_E + \Delta\phi_{\text{iono}} + \Delta\phi_{\text{Tropo}} \quad (2 - 2)$$

Die Phase kann nur modulo 1 Wellenzyklus gemessen werden, dahergibt es für die Messung ein Bias N durch eine unbekannte Anzahl von ganzen Zyklen. Dieses Bias N wird auch als Integer-Ambiguität bezeichnet. Im Fall des Macrometers ist dieses Bias ein Vielfaches der halben Wellenlänge der Trägerwelle.

Dieses Bias ist für jeden Satelliten verschieden und unbekannt. Solange keine Unterbrechung im Senden und Empfangen eines Satellitensignals auftritt, d. h., solange kontinuierlich registriert wird, bleibt das Bias für einen Satelliten dasselbe, da jede Messung durch die kontinuierliche Beobachtung auf die unbekannte Anfangsphase, die das Bias hervorruft, bezogen werden kann, vgl. *Remondi (1984)*. Unter Berücksichtigung des Bias erhalten wir für die Meßgröße:

$$\phi_S - \phi_E + \Delta\phi_{\text{iono}} + \Delta\phi_{\text{Tropo}} + N \quad (2 - 3)$$

Wenn wir von bestimmten kleineren Effekten absehen, können wir durch (2-3) die Meßgröße darstellen und können damit z. B. Absolutpunktbestimmungen durchführen, da wir bisher immer nur einen Empfänger vorausgesetzt haben.

Wenn wir jetzt zwei Empfängerstationen betrachten und die Differenz der simultanen Beobachtungen dieser beiden Stationen bilden (Einfache Differenz), so führt dies zur relativen Punktbestimmung. Der Vorteil, den wir durch die Differenzbildung erreichen, liegt darin, daß Instabilitäten des Oszillators im Satelliten keinen Einfluß mehr auf die Messung haben, da sie herausfallen. Zudem heben sich die Einflüsse der Atmosphäre in den beiden Empfängerstationen durch die Differenz weitestgehend auf, wenn die Entfernung zwischen den Stationen kurz ist und folglich nahezu die gleichen atmosphärischen Verhältnisse in beiden Beobachtungsstationen vorliegen.

Allerdings müssen wir bei zwei Stationen stets einen Uhrenfehler berücksichtigen, da die Uhren in den beiden Empfängern nie völlig synchronisiert sein werden. Der Uhrenfehler wird relativ angesetzt, man nimmt also für die Uhr in der zweiten Station einen Synchronisationsfehler in bezug auf die Uhr der ersten Station an. Für zwei Empfänger können wir daher die Differenz der Meßgrößen (Einfache Differenz) durch

$$\delta(\phi_S - \phi_E)_{12} + \delta(\Delta\phi_{\text{iono}})_{12} + \delta(\Delta\phi_{\text{Tropo}})_{12} + \delta(\Delta t_{\text{Uhr}})_{12} + \delta(N)_{12} \quad (2 - 4)$$

ansetzen, wobei das δ und die Subskripte 1, 2 andeuten, daß die Differenz der entsprechenden Größen für die beiden Stationen zu bilden ist. Diese Darstellung kann in der gewohnten Weise zu einer Beobachtungsgleichung im Sinn der Ausgleichsrechnung erweitert werden, vgl. *Beutler et al. (1984)*. Im Prinzip drückt diese Darstellung genähert die Entfernungsdifferenz des beobachteten Satelliten zu zwei Empfängerstationen für einen bestimmten Zeitpunkt aus. Man nennt die Darstellung, die diesem Prinzip folgt, „Einfache Differenz“ oder auch „Interferometrische Phasendifferenz“ zwischen zwei Empfängern.

2.3.1. Wo treten die Koordinaten der Beobachtungsstationen auf?

Wir wollen jetzt zeigen, wie man zwischen der Meßgröße in der Form (2 – 4) und den Koordinaten der Empfängerstationen, die gesucht sind, eine Relation herstellen kann. Dazu greifen wir auf die Einweg-Phase (2 – 1) zurück und machen folgende Überlegung: Der Satellit sendet die Phase ϕ_S zur Zeit t_S und im Empfänger wird diese Phase zum Zeitpunkt t_E gemessen. Wir können (2 – 1) somit in der Form

$$\phi_S(t_S) - \phi_E(t_E) \quad (2 - 5)$$

schreiben. Die Sendezeit t_S und die Empfangszeit t_E sind voneinander verschieden, da das gesendete Signal die Zeit Δt benötigt, um vom Satelliten zum Empfänger zu gelangen. Das Zeitintervall Δt kann näherungsweise durch

$$\Delta t = \rho/c \quad (2 - 6)$$

berechnet werden, wenn wir die Einflüsse der Atmosphäre und kleine andere Effekte vernachlässigen. In (2 – 6) ist c die Lichtgeschwindigkeit und ρ die Weglänge des Signals zwischen dem Satelliten und der Empfängerstation, näherungsweise also die Distanz zwischen dem Satelliten und der Beobachtungsstation. Mit (2 – 6) können wir jetzt den Sendezeitpunkt t_S durch den Zeitpunkt t_E ausdrücken:

$$t_S = t_E - \Delta t \quad (2 - 7)$$

Durch Einsetzen in (2 – 5) wird

$$\phi_S(t_E - \Delta t) - \phi_E(t_E) \quad (2 - 8)$$

erhalten. Da Δt klein und der Oszillator des Satelliten sehr stabil ist, können wir für $\phi_S(t_E - \Delta t)$ eine Taylorentwicklung durchführen, wobei wir nur die erste Ableitung berücksichtigen und alle höheren Ableitungen vernachlässigen. Somit erhalten wir

$$\phi_S(t_E) - f_S \Delta t - \phi_E(t_E) \quad (2 - 9)$$

wobei wir für die Änderung der Phase mit der Zeit die Frequenz f_S gesetzt haben, vgl. *Goad und Remondi (1983)*. Jetzt können wir noch (2 – 6) einsetzen und erhalten

$$- f_S \rho/c + \phi_S(t_E) - \phi_E(t_E) \quad (2 - 10)$$

wobei

$$\rho = \rho(\mathbf{x}_S, \mathbf{x}_E) \quad (2 - 11)$$

gilt, wenn \mathbf{x}_S die Satellitenposition und \mathbf{x}_E die Koordinaten der Empfängerstation bezeichnen.

Wenn wir mittels (2 – 10) auf zwei Empfängerstationen übergehen und entsprechend (2 – 4) die Einfache Differenz bilden, so tritt auch der Term

$$f_S (\rho_2 - \rho_1)/c \quad (2 - 12)$$

auf, der die Koordinaten der beiden Empfängerstationen 1 und 2 (und allerdings auch die Satellitenposition) enthält, vgl. Figur 2.1. Denn es ist $\rho_2 = \rho_2(\mathbf{x}_S, \mathbf{x}_2)$ und $\rho_1 = \rho_1(\mathbf{x}_S, \mathbf{x}_1)$. Damit haben wir nun gezeigt, daß in (2 – 4) die Entfernungsdifferenz des Satelliten zu den beiden Empfängerstationen auftritt.

Das bedeutet, daß wir die Koordinaten des Satelliten benötigen, um die unbekanntenen Koordinaten von Empfängerstationen berechnen zu können.

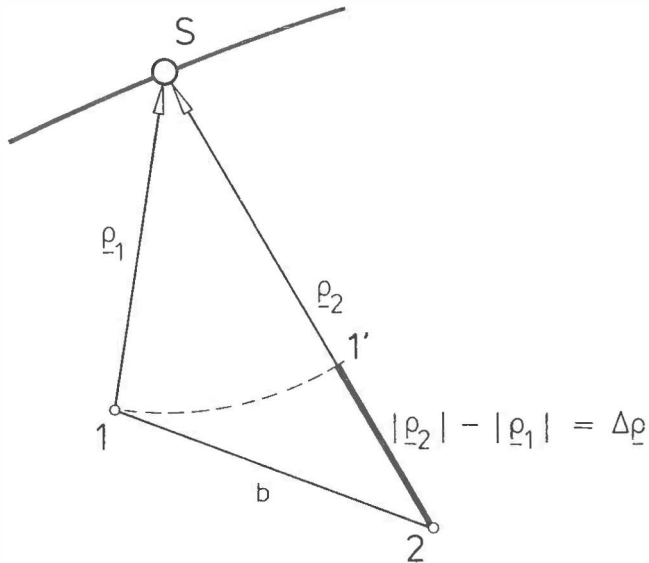


Fig. 2.1. Empfängerstationen 1 und 2 und Satellitenposition S.

2.3.2. Wie genau braucht man die Satellitenposition?

Jetzt fragen wir uns, welchen Einfluß die Genauigkeit der Satellitenposition auf die Entfernungsdifferenz $|\rho_2| - |\rho_1|$ und auf b , die Basis zwischen 1 und 2, hat. Zunächst führen wir die Bezeichnung

$$\Delta\rho = |\rho_2| - |\rho_1| \tag{2-13}$$

ein und können diese Größe durch Ortsvektoren ausdrücken, nämlich

$$\Delta\rho = |\mathbf{x}_S - \mathbf{x}_2| - |\mathbf{x}_S - \mathbf{x}_1| \tag{2-14}$$

wenn mit $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2$ die Ortsvektoren zu den beiden Empfängerstationen und mit \mathbf{x}_S der Ortsvektor zum Satelliten bezeichnet werden. Gleichung (2-14) können wir auch in der Form

$$\Delta\rho = \sqrt{(\mathbf{x}_S - \mathbf{x}_2)^2} - \sqrt{(\mathbf{x}_S - \mathbf{x}_1)^2} \tag{2-15}$$

schreiben. Jetzt wollen wir den Einfluß der Satellitenposition auf $\Delta\rho$ berechnen, dazu betrachten wir die beiden Empfängerstationen, also \mathbf{x}_1 und \mathbf{x}_2 , als fest und differenzieren nach \mathbf{x}_S . Die Differentiation ergibt

$$d\Delta\rho = \frac{(\mathbf{x}_S - \mathbf{x}_2) \cdot d\mathbf{x}_S}{\sqrt{(\mathbf{x}_S - \mathbf{x}_2)^2}} - \frac{(\mathbf{x}_S - \mathbf{x}_1) \cdot d\mathbf{x}_S}{\sqrt{(\mathbf{x}_S - \mathbf{x}_1)^2}} \tag{2-16}$$

und wir können dies auch schreiben als

$$d\Delta\rho = (\rho_2/|\rho_2| - \rho_1/|\rho_1|) \cdot d\mathbf{x}_S = (\rho_{20} - \rho_{10}) \cdot d\mathbf{x}_S \tag{2-17}$$

Für die Differenz der beiden Einheitsvektoren ρ_{20}, ρ_{10} führen wir die Kurzbezeichnung

$$\mathbf{k} = \rho_{20} - \rho_{10} \tag{2-18}$$

ein, dadurch vereinfacht sich (2 – 17) zu:

$$d\Delta\rho = \mathbf{k} \cdot d\mathbf{x}_S \quad (2 - 19)$$

Ausführlich angeschrieben lautet die Gleichung:

$$d\Delta\rho = k_1 dx_S + k_2 dy_S + k_3 dz_S \quad (2 - 20)$$

wobei k_1, k_2, k_3 die Komponenten des in (2 – 18) definierten Vektors \mathbf{k} sind und dx_S, dy_S, dz_S die Änderungen der Satellitenposition in den drei Koordinatenrichtungen.*)

Wir geben Beispiele an: Wenn wir $dx_S = dy_S = dz_S = 5$ m annehmen, bekommen wir für eine 10-km-Basis (das ist der Raumvektor zwischen den beiden Empfängern) eine Auswirkung auf die Meßgröße von $d\Delta\rho = 2,5$ mm, für eine Basis von 200 km erhalten wir $d\Delta\rho = 5$ cm und für eine 1000-km-Basis ist $d\Delta\rho = 25$ cm.

Damit haben wir gezeigt, wie sich eine Änderung in der Satellitenposition auf die Meßgröße $\Delta\rho = |\rho_2| - |\rho_1|$ auswirkt.

Jetzt interessiert uns noch die Frage, wie sich ein Fehler in der Satellitenposition auf die Basis auswirkt. Wir greifen auf die Abschätzung von *Bauersima* (1983), Gleichung (84), zurück, die mit

$$db/b = dS/\rho \quad (2 - 21)$$

gegeben ist. Auch *Campbell* (1986) gibt diese Gleichung an. Mit dS wird der Satellitenbahnfehler bezeichnet, ρ ist die Entfernung zwischen einem der Empfänger und dem Satelliten, b die Basis und db der gesuchte Basisfehler. Wie *Beutler et al.* (1985) erwähnen, erhält man für kurze Basen sehr gute Genauigkeiten, die absolut gesehen einem Fehler von wenigen Millimetern entsprechen. Wenn man aber eine 1000-km-Basis auf 5 cm genau bestimmen möchte, muß, da wir $\rho = 20.000$ km setzen können, die Satellitenbahn auf 1 m genau bestimmt sein. Satellitenephemeriden mit dieser Genauigkeit stehen aber derzeit den geodätischen Anwendern nicht zur Verfügung. Wir können daher festhalten, daß Genauigkeiten von einigen wenigen Zentimetern wohl für kurze, nicht aber für lange Basen erwartet werden können.

2.4. Wie wird mit dem Macrometer V-1000 gemessen?

Da das Macrometer keine Codes entschlüsseln kann, die auch die Information über die Satelliten enthalten, muß vor Beginn der Meßkampagne ein Almanach erstellt werden. Dieser Almanach gibt für jeden Beobachtungsort und Beobachtungszeitraum die Satelliten an, die beobachtet werden sollen. Zur Erstellung des Almanachs werden daher grobe Näherungskordinaten der Beobachtungsposition benötigt.

Bei den Relativmessungen müssen die Uhren der Empfängerstationen möglichst gut synchronisiert werden. Durch den Almanach läuft die Messung automatisch ab. Etwa alle 1 bis 3 Sekunden wird für jedes der maximal 6 Satellitensignale der Phasenvergleich (Einweg-Phase) durchgeführt. Jeder Beobachtungszeitraum wird in Epochen eingeteilt, und eine Epoche besteht aus 60 bis 180 Messungen, dauert also 1 bis 3 Minuten. Nach der Messung werden wiederum die Uhren verglichen, um allfällige Gangunterschiede zu registrieren.

Die Beobachtungsperiode beträgt für kurze Basislinien ca. 2 Stunden und 3 bis 4 Stunden für lange Linien, vgl. *Hothem und Fronczek* (1983).

*) Anmerkung: Die Anleitung zur Ableitung der Formeln (2 – 13) bis (2 – 20) bekam der Autor von Prof. *Rinner*.

Aus den Beobachtungen kann man vorläufige Ergebnisse berechnen, wenn man die Satellitenbahndaten extrapoliert, dazu ist ein entsprechender Rechner notwendig. Die genauen Ergebnisse erhält man allerdings nur mit den präzisen Ephemeriden der Satelliten, die erst einige Tage später zur Verfügung stehen.

2.5. Vorteile und Nachteile des Macrometers V-1000

Beginnen wir mit den Vorteilen:

- a) Das Macrometer benötigt für die Messung keine GPS-Codes.
- b) Millimeter-Genauigkeit kann für kurze Basislinien in allen drei Koordinaten erreicht werden, vgl. *Ladd et al. (1985)*.
- c) Die Signale von bis zu 6 Satelliten können kontinuierlich und simultan empfangen werden.
- d) Schnelle Datenauswertung. Man benötigt für die Berechnung einer Basis weniger als 30 Minuten.

Kommen wir zu den negativen Seiten: Der wesentlichste Nachteil des Macrometers V-1000 ist wohl der, daß nur die Frequenz L1 empfangen werden kann. Dadurch wird die erreichbare Genauigkeit sehr stark beeinflusst, da es sehr schwierig ist, die Atmosphäre durch ein Modell gut zu erfassen. Wie *Beutler et al. (1984)* zeigen, kann ein fehlerhaftes Ionosphärenmodell bei einer Basislänge von 13 km einen Fehler von 0,7 cm verursachen und bei einer 66-km-Basis bereits einen Fehler von 8,7 cm! Um diesen wesentlichen Nachteil zu kompensieren, hat die Steinbrecher Incorporation das Macrometer II entwickelt, das sowohl die L1- als auch die L2-Frequenz empfangen kann. Mit diesem Macrometer II hat man Testmessungen durchgeführt, wobei die Beobachtungsdauer nur 30 Minuten betrug. Als Referenzwert für die Beobachtungen wurde das Mittel aus 2 vierstündigen Beobachtungen (von zwei verschiedenen Tagen) genommen, und die mit dem Macrometer II erreichte Genauigkeit für eine 12,5 km lange Basis betrug 1 ppm. Danach wurden dieselben Messungen verwendet, jedoch nur die auf der L1-Frequenz empfangenen. Das Ergebnis für die Messungen auf einer Frequenz war nach *Ladd et al. (1985)* deutlich schlechter.

Ein weiterer Nachteil des Macrometers liegt darin, daß keine Echtzeitnavigation durchgeführt werden kann, da die Codes mit den Satellitenbahndaten nicht entschlüsselt werden können.

Nicht vergessen sollte man die Möglichkeit der Absolutpunktbestimmung mit dem Macrometer. Wie *Bock et al. (1984)* zeigen, kann man eine Genauigkeit von wenigen Metern für alle drei Koordinaten erreichen. Dies ist bereits jetzt mit der geringen Anzahl der Satelliten und der noch nicht optimalen Satellitenkonstellation möglich.

2.6. Literatur

Bauersima, I., (1983): NAVSTAR/Global positioning system (GPS). Band II. Mitteilungen der Satelliten-Beobachtungsstation Zimmerwald. Band Nr. 10, 112 Seiten.

Beutler, G.; D. A. Davidson; R. B. Langley; R. Santerre; P. Vanicek; D. E. Wells, (1984): Some theoretical and practical aspects of geodetic positioning using carrier phase difference observations of GPS satellites. University of New Brunswick. Department of Surveying Engineering. Technical Report No. 109, IV+79 Seiten.

Beutler, G.; W. Gurtner; I. Bauersima; R. Langley, (1985): Modelling and estimating the orbits of GPS satellites. In *W. Gurtner* (Hrsg.): GPS papers presented by the Astronomical Institute of the University of Bern in the year 1985. Mitteilungen der Satelliten-Beobachtungsstation Zimmerwald. Band Nr. 18. 70 Seiten.

Bock, Y.; R. I. Abbot; C. C. Counselman; S. A. Gourevitch; R. W. King; A. R. Paradis, (1984): Geodetic accuracy of the Macrometer Model V-1000. Bulletin Géodésique, Vol. 58, Seiten 211–221.

Campbell, J., (1986): Grundlagen zur Nutzung des Global Positioning System (GPS) in der Landesvermessung. Zeitschrift für Vermessungswesen 111, Heft 1, Seiten 19–33.

Counselman, C. C.; D. H. Steinbrecher, (1982): The macrometer: a compact radio interferometry terminal for geodesy with GPS. Physical Science Laboratory, New Mexico State University. Proceedings of the Third International Geodetic Symposium on Satellite Doppler Positioning. Las Cruces, New Mexico, Februar 8–12, 1982. Vol. 2, Seiten 1165–1172.

Goad, C. C.; B. W. Remondi, (1983): Initial relative positioning results using the Global Positioning System. Presented Paper bei der XVIII. Generalversammlung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) in Hamburg, 15.–27. August 1983.

Hothem, L. D.; C. J. Fronczek, (1983): Report on test and demonstration of Macrometer Model V-1000 interferometric surveyor. Federal Geodetic Control Committee, Rockville, Maryland. Report FGCC-IS-83-2. 37 Seiten.

Ladd, J. W.; C. C. Counselman; S. A. Gourevitch, (1985): The macrometer II dual-band interferometric surveyor. Proceedings of the First International Symposium on Precise Positioning with the Global Positioning System. Rockville, Maryland, 15.–19. April 1985, Seiten 175–180.

Remondi, B. W., (1984): Using the global positioning system (GPS) phase observable for relative geodesy: modeling, processing, and results. The University of Texas at Austin, Center for Space Research. XIV+360 Seiten.

3. Beschreibung der GPS-Macrometer-Kampagne 1985 in Österreich

Von *E. Erker*, Wien

3.1. Einleitung

Im Jahre 1982 war im Rahmen des 3. Internationalen Symposiums über Doppler-Positionierung in Las Cruces, USA, zum ersten Mal das Macrometer Modell V-1000 der Firma Macrometrics vorgestellt worden. Dieses Gerätesystem war das Ergebnis einer langen Entwicklung, die ausgehend von den Techniken der Interferometrie mit langen Basen (VLBI = Very long base line interferometry) zu einer Nutzung von Satellitensignalen nach dem interferometrischen Prinzip geführt hat (*Counselman, C. C.; Steinbrecher, D. H.*; 1982). Nach Versuchsmessungen in den USA (*Bock, Y. et al.*; 1983) und in der Bundesrepublik Deutschland (*Soltau, G.*; 1983), die zu bestechend guten Ergebnissen geführt hatten, wurde auch während der XVIII. Generalversammlung der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG) 1983 in Hamburg im Rahmen des Symposiums "The future of terrestrial and space methods for positioning" die neue Technologie präsentiert.

Seit Hamburg sind neben dem Macrometer eine Reihe verschiedener Empfänger entwickelt worden, die alle die Radiosignale der NAVSTAR-GPS-Satelliten verwenden (NAVSTAR-GPS = NAVigation System with Time And Ranging – Global Positioning System).

Die GPS-Empfangssysteme werden in wenigen Jahren in die geodätische Praxis Eingang finden. Sie können darüber hinaus aber auch verwendet werden, um die vorhandenen Festpunktfelder höherer Ordnung auf ihre Verlässlichkeit zu überprüfen und falls notwendig einer Neubearbeitung zu unterziehen. In Europa steht hierfür das Dreiecksnetz 1. Ordnung RETrig in der Form ED 79 zur Verfügung. Der optimalen Gestaltung dieses Netzes wird ganz besondere Bedeutung beigemessen, und einem österreichischen Beitrag zu diesem Netz galt auch u. a. die Macrometerkampagne 1985 in Österreich.

3.2. Zielsetzung der Kampagne

Im Observatorium Graz-Lustbühel des Institutes für Weltraumforschung (IFW) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) werden Aufgaben der planetaren Physik, der Nachrichtentechnik und Wellenausbreitung und der Satellitengeodäsie ausgeführt. Neben der photographischen Richtungsbestimmung, der Teilnahme an Doppler-Meßkampagnen und der Registrierung von Erdgezeiten sind es vor allem SLR-(Satellite-Laser-Ranging-)Messungen, die zu den genauesten gehören, die derzeit erzielbar sind und die eine Positionierung der Station im dreidimensionalen geozentrischen System mit Genauigkeiten im Bereich einiger Zentimeter erlauben (*Rinner, K.*; 1984).

Diese SLR-Ergebnisse sollen in der abschließenden Phase von RETrig, die mit der IAG-Generalversammlung in Vancouver/Canada (1987) befristet ist, gemeinsam mit Doppler- und eventuell VLBI-Messungen für die Bestimmung eines einheitlichen kontinentalen Maßstabs verwendet werden.

Voraussetzung hierfür ist jedoch eine präzise und fehlertheoretisch einwandfreie Einbindung des Fundamentalpunktes A 171 Graz-Lustbühel in das bestehende Netz 1. Ordnung. Diese Voraussetzung war bisher nicht gegeben, denn die Koordinaten der Station waren in ED 79 durch je eine fingierte Winkel- und Seitenmessung in den benachbarten Punkten 1. Ordnung A 127 Schöckl und A 154 Wildon berechnet worden. Dabei war vorausgesetzt worden, daß die gegenseitige Lage aus dem Gebrauchsnetz – Lustbühel ist de facto ein Punkt der 5. Ordnung – möglichst widerspruchsfrei in ED 79 zu übertragen wäre (*Litschauer, J.*; 1979). Eine direkte Verbindung zur 1. Ordnung war durch die topographische Situation nahezu unmöglich.

Fehlertheoretisch blieb diese Einbindung eines Punktes der 5. Ordnung in das Netz 1. Ordnung natürlich problematisch. Eine korrekte Aussage in diesem Sinne wäre nur bei der Übernahme des gesamten Subnetzes in den österreichischen Block möglich gewesen; eine Lösung, die wegen des umfangreichen Datenmaterials und auch wegen der nicht optimalen Konfiguration des Netzes 5. Ordnung verworfen wurde.

Eine Lösung für dieses Problem bot sich mit der Möglichkeit des Einsatzes des GPS-Macrometer-Systems an. Hiefür lagen auch ab 1983 in der Bundesrepublik Deutschland gewonnene Erfahrungen vor (*Schmidt, R.*; 1983 und *Strauss, R.*; 1984).

Einwände gegen dieses Projekt betrafen die geringe Möglichkeit, auf die Messung und die Berechnung Einfluß nehmen zu können sowie die fehlenden Informationen über die benutzten Beobachtungsdaten, denn von der ausführenden Firma GEOSAT werden nur die in den USA ermittelten Berechnungsergebnisse in Form von Raumvektoren (ΔX , ΔY , ΔZ) in einem geozentrischen Koordinatensystem sowie deren Fehlermaße und Korrelationen zur Verfügung gestellt.

Dieses „black-boxes“-System wurde aber trotzdem in Kauf genommen, um einen Einblick in den Ablauf des Verfahrens und durch Vergleich mit den terrestrischen Daten Aussagen über die erzielbare Genauigkeit zu erhalten.

Um Vergleichsmöglichkeiten auch in Österreich zu schaffen, wurden zusätzlich zur Bestimmung der Satellitenstation Graz-Lustbühel auch Kontrollmessungen im Netz 3.–5. Ordnung vorgesehen, die Aufschluß über die Zuverlässigkeit der Methode vor allem im Bereich der Netzverdichtung geben sollten. Außerdem konnte der für geodynamische Beobachtungen bedeutsame 302 km lange Verbindungsvektor zwischen den Fundamentalpunkten in den Observatorien Graz-Lustbühel und Wettzell (BR Deutschland) ermittelt werden.

3.3. Organisation und Messung

Nach Kontaktaufnahmen mit Prof. Counselman und der Firma Macrometrics Inc. noch im Winter 1983/84 durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV), die vor allem ersten Abschätzungen der Kosten für Kauf oder Leasing einer oder mehrerer Beobachtungseinheiten dienten, kam es im Herbst 1984 zur Beschlußfassung, eine finanzielle und organisatorische Detailplanung für den Einsatz von GPS-Empfängern im Bereich Graz-Lustbühel durchzuführen. Als geeignetes System bot sich auch zu diesem Zeitpunkt nur das Macrometer an, sodaß als Kontaktadresse ausschließlich die Firma Litton (Houston, USA) als Nachfolger von Macrometrics Inc. in Frage kam.

Der Einsatz der Geräte im Bereich des Vermessungswesens wurde zu diesem Zeitpunkt durch die Geo/Hydro-Incorporation in Rockville/Maryland betrieben, deren europäischer Geschäftspartner, der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur Dr. Othmar Schuster in Mühlheim/Ruhr, bereits bei den deutschen Kampagnen die Durchführung der Messungen übernommen hatte.

Dr. Schuster wurde in diesem Sinne um die Erstellung eines Kostenvoranschlages für eine Drei-Tage -Kampagne mit den drei voraussichtlich in Europa befindlichen GPS-Empfängern ersucht. Diese Kampagne sollte in zwei Tagen die Beobachtung der vier Raumvektoren zwischen der Satellitenbeobachtungsstation Graz-Lustbühel und den Punkten 1. Ordnung Koralpe, Rennfeld, Ringkogel und Schöckl ermöglichen (Fig.3.1). Darüber hinaus war im Stadtbereich Graz die Beobachtung von weiteren vier Vektoren während eines Tages mit Stationswechsel während der möglichen Beobachtungsdauer – dem sogenannten Beobachtungsfenster – vorgesehen. (Geplant war die Beobachtung der Vektoren 1,6, 1,7, 1,8 und 1,9 in Fig.3.2)

Die geschätzten Kosten ergaben einen Betrag von 18.000 US- $\text{\$}$.

Wegen des wissenschaftlichen Wertes des Projektes beteiligte sich die Abteilung Satellitengeodäsie des Institutes für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Leiter Univ.-Prof. Dr. mult. Karl Rinner) mit einem Betrag von 80.000 öS. Das Projekt war damit zu einer Gemeinschaftsarbeit zwischen dem BEV und dem IFW der ÖAW geworden, an der sich auch das Institut für Angewandte Geodäsie der TU Graz mit personeller Hilfe beteiligte.

In weiteren Verhandlungen mit Geo/Hydro Inc. und der inzwischen in Deutschland gegründeten Geosat GesmbH. ergab sich als optimaler Termin für die Messung die erste Septemberwoche mit folgenden neuen, günstigeren Voraussetzungen: Die Firma Geosat konnte für diesen Zeitpunkt den Einsatz von vier neuen GPS-Empfängern Macrometer der Firma Litton zusagen, sodaß die Beobachtung u. U. auf zwei Tage beschränkt werden kann. Der Einsatz *neuer* Geräte ließ eine reibungslose Durchführung der Messung ohne die bei Kampagnen in der BR Deutschland aufgetretenen Ausfälle erwarten.

Die inzwischen erkundeten Stationen sowohl der 1. Ordnung als auch die Punkte im Raume Graz stellten an die Methode, aber auch an die Einsatzgruppen ganz besondere, zum Teil bewußt gewählte und zum Teil aus den Gegebenheiten resultierende Anforderungen. Zwei der Stationen 1. Ordnung (Rennfeld und Koralpe) sind Bergpunkte in 1630 bzw. 2140 m Seehöhe mit langen Anfahrtszeiten auf zum Teil sehr schlechten Fahrwegen. Auf der Koralpe kamen noch die nicht abschätzbaren elektromagnetischen Einflüsse einer Radarstation der Flugsicherung hinzu. Die GPS-Messung wurde dort zeitlich so festgelegt, daß sie größtenteils in den sendefreien Zeitraum einer Wartungspause der Radaranlage fiel. Ein die Messung störender Einfluß konnte nicht festgestellt werden. Eine weitere Station (Ringkogel) befindet sich auf einem bewaldeten Hügel, sodaß zur Herstellung ausreichender Sicht ein ausfahrbarer Signalmast der Abteilung Festpunktfeld des BEV zum Einsatz kommen mußte (Abb. 1). Im Bereich Graz gab es ebenfalls vor allem Sichthindernisse, sodaß die Wahl des Beobachtungsstandpunktes unter Berücksichtigung der Satellitengeometrie von besonderer Bedeutung

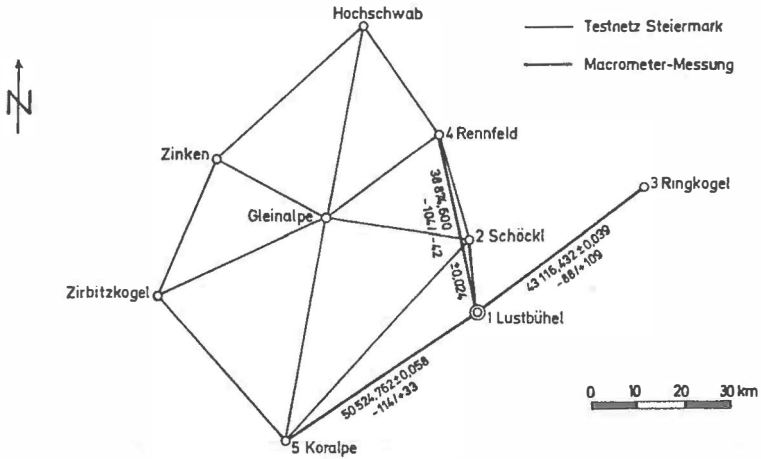


Fig.3.1: Netzskizze 1. Ordnung
Länge der Raumstrecken

Differenzen der gemessenen Raumstreckenlängen zur Landesvermessung (GPS-GK/GPS-ED 79)

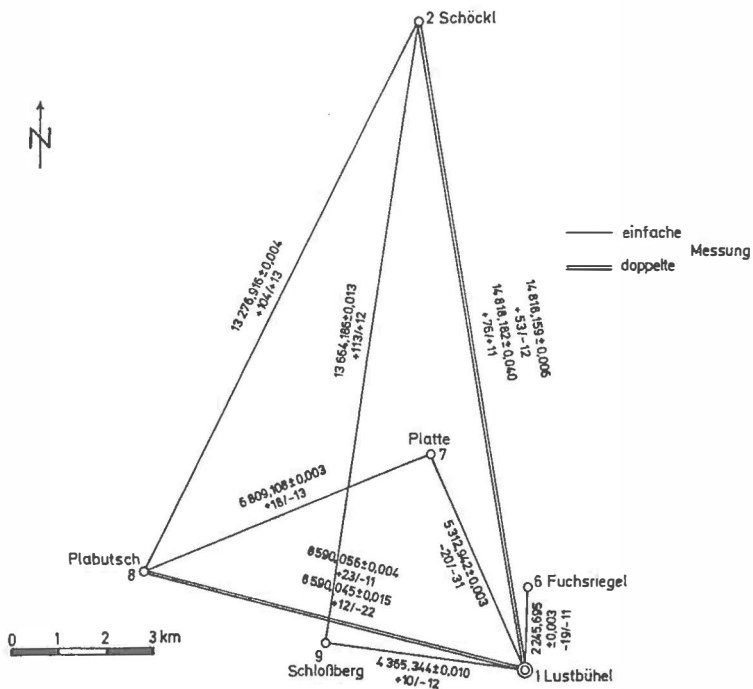


Fig.3.2: Netzskizze Graz
Länge der Raumstrecken

Differenzen der gemessenen Raumstreckenlängen zur Landesvermessung (GPS-GK/GPS-ED 79)



Abb. 1: Punkt 1. Ordnung Ringkogel
Macrometer-Antenne auf Signalmast der Abteilung Festpunktfeld des BEV



Abb. 2: Macrometer V-1000; Antenne und Elektronikeinheit in VW-Kombi



Abb. 3: Punkt 1. Ordnung Koralpe

war. Da das Beobachtungsfenster nur eine Zeitspanne von etwa fünf Stunden umfaßte, war auch der Stationswechsel im Stadtgebiet von Graz bei dichtem Verkehr optimal zu planen.

Die Meßkampagne begann noch am Tage der Anreise, am Sonntag, dem 1. September 1985, mit dem Aufbau der Master-Station auf dem Lustbühel und einem ersten Zeitvergleich. Als Zeitnormale stand hierbei die Atomuhr des Observatoriums zur Verfügung. In den nächsten Tagen genügte die Synchronisation der geräteinternen Quarzuhren aller Macrometer durch entsprechende Verbindungsschaltungen.

Das beim Macrometer verwendete Meßverfahren, die sogenannte „Phaseninterferometrie“ bzw. die Messung von Phasendifferenzen zwischen den empfangenen Trägerwellen auf zwei oder mehreren Stationen wurde in Abschnitt 2 beschrieben und ist in einer Reihe von Publikationen enthalten (s. Fußnote). In der Folge wird deshalb nur auf Details eingegangen, welche für den Betrieb der Meßstation von Bedeutung sind.

Das Macrometer V-1000 besteht aus einer Antenne mit Vorverstärker auf einer Aluminium-Grundplatte sowie aus einer Elektronikeinheit, die z. B. in einem Kombi transportiert werden kann (Abb. 2). Hinzu kommt noch der stationäre Prozeßrechner P-1000.

Vor Beginn der Beobachtung ist zur Steuerung des Empfängers V-1000 ein Almanach-Band bereitzustellen, das mit Hilfe genäherter Bahndaten (Ephemeriden) dem Macrometer die notwendigen Informationen zur Unterscheidung der einzelnen GPS-Satelliten ermöglicht und die Meßbereitschaft für die jeweiligen Signale veranlaßt. Dieser Almanach wurde vom Gerätehersteller zur Verfügung gestellt. Zusätzlich werden noch Näherungskordinaten der zu beobachtenden Punkte (auf einige Kilometer genau) benötigt.

Nach Eingabe der im Rechner aufbereiteten Bahndaten im Empfänger arbeitet dieser vollautomatisch und schaltet sich nach Beendigung der Messung selbständig ab. Lichtsignale am Kontrollgerät zeigen an, welche Satelliten gerade mit welcher Intensität empfangen und registriert werden können. Der Empfang von mindestens drei Satelliten ist erforderlich, jedoch stehen maximal sechs Empfangskanäle zur Verfügung. Außer dem Aufbau der Antenne und dem Überwachen der Kontrolleinheit sind vom Beobachter nur etwaige Zentrierelemente zu erheben und meteorologische Daten zu bestimmen.

Die vom Satelliten ausgesandten Radio-Signale auf 1575 MHz (19,0 cm) werden gleichzeitig auf zumindest zwei Stationen empfangen und dem Elektronikteil zugeleitet, wo sie in einem Speicher registriert werden. Die Beobachtungsdaten werden nach Abschluß der Messungen auf Magnetbandkassetten überspielt und dem bei der Firma Litton, USA, befindlichen Rechner zugeführt. Mit den Ergebnissen kann innerhalb eines Monats gerechnet werden.

Die Durchführung der Kampagne wurde leider durch den Ausfall der Elektronik einer Antenne erheblich gestört. Rettungsversuche des amerikanischen Betreuers blieben ohne Erfolg, sodaß sich die Messungen letztlich doch über vier Tage hinweg erstreckten. Entsprechend den vertraglichen Bedingungen wurden die damit entstandenen Mehrkosten für die Miete der Geräte sowie die Bezahlung der deutschen Bedienungsmannschaft von der Geosat GmbH. getragen, sodaß das Anbot (DM 41.400,—) eingehalten werden konnte.

Die funktionstüchtigen Geräte hingegen bewährten sich auch unter extremen Bedingungen: Auf der Koralpe und dem Rennfeld herrschten zum Teil winterliche Bedingungen mit Sturm, Nebel, Regen und tiefen Temperaturen (Abb. 3) und auf dem Ringkogel mußte, wie gesagt, die Antenne auf einem Signalmast montiert werden (Abb. 1). Trotz dieser Probleme konnte die Kampagne erfolgreich abgeschlossen werden.

Seminar „GPS-System und Macromettermessungen“, Bonn-Bad Godesberg, am 29. Nov. 1984; publiziert in Forum, Heft 4/84.

First International Symposium on “Precise Positioning with the Global Positioning System”, Rockville, Maryland, USA, 15.—19. April 1985, Proceedings.

Joint Meeting of the Study Groups 5B and 5C of the FIG, “Inertial-, Doppler- and GPS-Measurements for National and Engineering Surveying”, München, 1.—3. Juli 1985, Universität der Bundeswehr, Proceedings.

Als Ergebnis liegen 11 unabhängig beobachtete Raumvektoren im Grazer Raum, zwei davon mit einer zweiten Messung an einem anderen Tag (1,2; 1,8) sowie der Verbindungsvektor Graz-Wetzell vor.

3.4. Ergebnisse und Vergleiche

Die von der Herstellerfirma der Geräte durchgeführte Vorausgleichung ergibt dreidimensionale Koordinatendifferenzen im System der GPS-Satelliten, ΔX , ΔY , ΔZ , deren mittlere Fehler $m_{\Delta X}$, $m_{\Delta Y}$, $m_{\Delta Z}$, die Korrelationskoeffizienten $r_{\Delta X \Delta Y}$, $r_{\Delta X \Delta Z}$, $r_{\Delta Y \Delta Z}$ sowie eine Korrelationsmatrix, die auch die Korrelationen zu den ebenfalls ausgeglichenen Phasen beinhaltet. Die Koordinatendifferenzen, die Länge der gemessenen Vektoren und deren mittlere Fehler sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Die Punktbezeichnungen enthält Tabelle 1.

Der Vergleich der Macrometerergebnisse mit den aus dem System der österreichischen Gebrauchskordinaten (GK) und aus ED 79 folgenden Werten wurde unabhängig in Wien und Graz durchgeführt und führte zu identen Aussagen.

Die gemessenen Raumstrecken und ihre Differenzen zu GK und ED 79 sind in Tabelle 3 enthalten. Die Längen der Vektoren und obige Differenzen wurden auch in die Abb. 1 und 2 eingetragen. Die dabei im Landessystem verwendeten ellipsoidischen Höhen wurden aus den Gebrauchshöhen mit Hilfe von Geoidundulationen gebildet, die der österreichischen Geoidbestimmung (1983) entsprechen (Tabelle 4). Die Gauß-Krüger-Koordinaten, die ellipsoidischen und dreidimensionalen Koordinaten der Zentren (Z) sowie der Macrometerstandpunkte (G) sind in den Tabellen 4, 5 und 6 angeführt. Tabelle 7 enthält GPS-Koordinaten, die auf folgende Weise gebildet wurden: Die mit fünf Überbestimmungen gemessenen Vektoren (Doppelmessungen 1–2, 1–8 und geschlossene Schleifen 1–2–8–1, 1–2–9–1, 1–7–8–1) wurden vorerst bedingt ausgeglichen. Dabei wurden alle Vektorkomponenten als gleichgewichtig und unkorreliert angesehen. Sodann wurden, um den Rangdefekt zu beseitigen, dem Punkt Lustbühel die aus ED 79 abgeleiteten kartesischen Koordinaten zugeordnet. Die restlichen Punkt-Koordinaten wurden aus den gegebenen bzw. ausgeglichenen Vektoren berechnet.

Zusätzlich zum direkten Vergleich der Länge der gemessenen Raumvektoren mit den entsprechenden Werten der Landesvermessung läßt sich die volle in den GPS-Macrometermessungen enthaltene Information am besten durch eine räumliche Helmert-Transformation der GPS-Koordinaten (Tabelle 7) in das terrestrische dreidimensionale kartesische System entsprechend (*Rinner, K.*; 1957, 1981) darstellen. Die mit Hilfe der 7-Parameter-Transformation erzielten Restklaffungen wurden für fünf verschiedene Punktfigurationen im System ED 79 berechnet (Tabelle 8). Neben einer Transformation mit allen neun Punkten (Variante 1) wurden in Variante 2 bloß die drei Punkte 1. Ordnung Rennfeld, Ringkogel und Koralpe, in Variante 3 auch der Schöckl zur Berechnung der Transformationsparameter verwendet. Eine Transformation ausschließlich der Grazer Punkte 5. Ordnung zeigen die Varianten 4 und 5.

Bei allen Transformationen (Var. 1 bis 5) in ED 79 bleiben die Restklaffungen unter ± 10 cm, im Bereich Graz (Var. 4, 5) sogar unter ± 3 cm. Somit besteht im Bereich des Grazer Testnetzes eine ausgezeichnete Übereinstimmung zwischen den Macrometerdaten und dem homogenen Netz ED 79. Auch die Maßstäbe stimmen gut überein, der Maßstabsfaktor liegt bei ± 1 ppm.

Die siebenparametrische Transformation der Macrometerdaten auf das österreichische Gebrauchssystem GK ergibt erwartungsgemäß größere Restklaffungen. Diese erreichen für die Lage etwa ± 25 cm, in der Höhe bleiben sie unter ± 7 cm. In den Transformationen Var. 2 und 3 kommt dabei deutlich die Inhomogenität des Gebrauchsnetzes zum Ausdruck. Die Restklaffungen der Punkte im Grazer Raum sind eng korreliert und liegen im Bereich von 2–3 Dezimeter. Eine Punkteinschaltung mit GPS ausschließlich unter Verwendung der Punkte 1. Ordnung zur Bestimmung der Transformationsparameter in das Gebrauchsnetz würde somit zu

ebenso großen Diskrepanzen führen. Eine Kombination des terrestrischen Systems der Landesvermessung mit Macrometerdaten ist deshalb nur im homogenen System ED 79 ohne großen Aufwand möglich. Im inhomogenen System des Gebrauchsnetzes wäre für jedes lokale Netz eine eigene Transformation anzusetzen.

In Tabelle 8 sind weiters die Ergebnisse einer ebenen 4-Parameter-Transformation angeführt. Das Verhalten der Residuen entspricht in etwa dem der 7-Parameter-Transformation.

3.5. Literatur

Das Geoid in Österreich; Geod. Arbeiten Österreichs für die Internationale Erdmessung. Neue Folge, Bd. III; Herausg.: Österr. Kommission für die Internat. Erdmessung, Graz, 1983.

Bock, Y. et al. (1983): Geodetic Accuracy of the Macrometer Model V-1000; Pres. Paper to the IAG Symposium "The Future of Terrestrial and Space Methods for Positioning", XVIII IAG Gen. Assembly, Hamburg, 1983.

Counselman, C. C. III; Steinbrecher, D. H. (1982): The Macrometer. A Compact Radio Interferometry Terminal for Geodesy with GPS; Proceedings of the Third International Geodetic Symposium on Satellite Doppler Positioning, Vol 2, Feb. 8, 1982, New Mexico State University, Las Cruces, pp. 1165–1172.

Litschauer, J. (1979): Das österreichische Dreiecksnetz 1. Ordnung in ED 77; Österr. Zeitschrift f. Verm. u. Phot., 67. Jg./1979/Heft 2.

Rinner, K. (1957): Über räumliche Drehungen; DGK, Reihe A, Heft 25, S. 27–40, München 1957.

Rinner, K. (1981): Über die Ergebnisse im österreichischen Anteil von DÖDOC; Österr. Zeitschrift f. Verm. u. Phot., 69. Jg./1981/Heft 3/4, S. 91–112.

Rinner, K. (1984): Über die wissenschaftlich-geodätischen Aktivitäten im Observatorium Graz-Lustbühel; Festschrift zum 70. Geburtstag von Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Wilhelm Embacher, S. 125–142.

Soltau, G. (1983): GPS-Macrometer-Versuchsmessungen in Wetzell; ZfV, 6/1983, S. 242–245.

Schmidt, R. (1983): Das neue interferometrische GPS-Vermessungsgerät Macrometer und sein Einsatz in der TP-Netzerneruerung 2. Ordnung Nordeifel; Nachr. aus d. Öffentl. Vermessungsdienst, Nordrhein-Westfalen, 16. Jg., Heft 3/1983.

Strauß, R. (1984): Direkter Vergleich terrestrischer Meßmethoden mit Satellitenbeobachtungsverfahren im TP-Feld 1. und 2. Ordnung; DVW Hessen, Mitt. 1/1984.

Nr.	Bezeichnung			
1	306–164	Lustbühel	Dopplerpunkt	Stahlbolzen B1
2	229–164	Schöckl W (Nebenpunkt zu Punkt 1. Ordnung)	Marke	E1
3	44–136	Ringkogel (1. Ordnung)	GPS-Antenne	M0
4	13–134	Rennfeld (1. Ordnung)	KT-Stein	A1
5	18–188	Koralpe (1. Ordnung)	Vst.W	A4
6	110–164	Fuchsriegel	KT-Stein	A1
7	155–164	Platte	Rohr	C1
8	112–164	Plabutsch	KT-Blz Ost	B2
9	89–164	Schloßberg, Glockenturm	Meßnagel	F1

Tabelle 1: Punktbezeichnungen

von – nach	ΔX	ΔY	ΔZ	s
1–2	- 8 988,554 ±0,056	- 5 134,954 ±0,019	+10 602,673 ±0,011	14 818,182 ±0,040
1–2	- 8 988,537 ±0,026	- 5 134,937 ±0,027	+10 602,663 ±0,020	14 818,159 ±0,006
1–3	-27 293,026 ±0,039	+28 330,159 ±0,026	+17 649,918 ±0,018	43 116,432 ±0,039
1–4	-23 114,865 ±0,059	-16 878,287 ±0,039	+26 307,052 ±0,031	38 874,600 ±0,024
1–5	+33 483,133 ±0,057	-32 074,813 ±0,039	-20 070,818 ±0,026	50 524,762 ±0,058
1–6	- 1 627,049 ±0,005	- 246,666 ±0,003	+ 1 528,076 ±0,006	2 245,695 ±0,003
1–7	- 2 932,061 ±0,005	- 2 709,288 ±0,003	+ 3 505,728 ±0,005	5 312,942 ±0,003
1–8	+ 541,853 ±0,045	- 8 351,368 ±0,016	+ 1 936,470 ±0,009	8 590,045 ±0,015
1–8	+ 541,862 ±0,008	- 8 351,382 ±0,005	+ 1 936,455 ±0,008	8 590,056 ±0,004
1–9	+ 383,223 ±0,010	- 4 292,665 ±0,013	+ 694,546 ±0,019	4 365,344 ±0,010
2–8	+ 9 530,396 ±0,007	- 3 216,414 ±0,003	- 8 666,183 ±0,005	13 276,916 ±0,004
2–9	+ 9 371,765 ±0,030	+ 842,282 ±0,028	- 9 908,106 ±0,017	13 664,186 ±0,013
7–8	+ 3 473,919 ±0,005	- 5 642,094 ±0,003	- 1 569,272 ±0,005	6 809,108 ±0,003

Tabelle 2: GPS-Vektoren

von – nach	s (GPS) m	Δs (GPS-GK) mm	$\Delta s/s$ 10^{-6}	Δs (GPS-ED 79) mm	$\Delta s/s$ 10^{-6}
1–2	14 818,182	+ 76	+5,1	+ 11	+0,7
1–2	14 818,159	+ 53	+3,6	– 12	–0,8
1–3	43 116,432	– 88	–2,0	+109	+2,5
1–4	38 874,601	–104	–2,7	– 42	–1,1
1–5	50 524,762	–114	–2,2	+ 33	+0,7
1–6	2 245,695	– 19	–8,5	– 11	–4,9
1–7	5 312,942	– 20	–3,8	– 31	–5,8
1–8	8 590,045	+ 12	+1,4	– 22	–2,6
1–8	8 590,056	+ 23	+2,7	– 11	–1,3
1–9	4 365,344	+ 10	+2,3	– 12	–2,7
2–8	13 276,916	+104	+7,8	+ 13	+1,0
2–9	13 664,186	+113	+8,2	+ 12	+0,9
7–8	6 809,108	+ 18	+2,6	– 13	–1,9

Tabelle 3: Streckenvergleich

Punkt	Gebrauchskordinaten (M 34)		ED 79		Gebrauchs- höhen	Geoidhöhen		
	y	x	y	x	H	N_{GK}	N_{ED}	
1	Z	– 63 711,166	5 214 564,325	– 63 728,418	5 215 243,014	491,26	+0,90	+2,47
	G					493,13		
2	Z	– 65 663,533	5 229 155,320	– 65 681,130	5 229 834,020	1 444,84	+1,34	+3,01
	G	– 66 101,062	5 229 156,324	– 66 118,657	5 229 835,012	1 438,52		
3	Z	– 28 840,231	5 239 924,370	– 28 858,323	5 240 603,861	790,42	+1,19	+2,87
	G	– 28 847,567	5 239 925,718	– 28 865,659	5 240 605,209	801,59		
4	Z	– 73 394,198	5 252 192,326	– 73 412,557	5 252 870,645	1 628,79	+1,46	+3,39
	G							
5	Z	–103 871,536	5 183 977,881	–103 887,494	5 184 655,119	2 140,68	+1,33	+2,72
	G	–103 886,214	5 183 979,542	–103 902,172	5 184 656,779	2 138,63		
6	Z	– 63 490,146	5 216 799,063	– 63 507,472	5 217 477,751	499,41	+0,95	+2,54
	G							
7	Z	– 65 487,012	5 219 660,065	– 65 504,401	5 220 338,716	650,02	+1,04	+2,65
	G	– 65 484,904	5 219 569,956	– 65 502,290	5 220 248,606	644,42		
8	Z	– 71 904,768	5 217 009,988	– 71 922,115	5 217 688,465	751,11	+1,00	+2,60
	G	– 71 875,159	5 217 222,220	– 71 892,513	5 217 900,698	752,69		
9	Z	– 68 005,435	5 215 642,877	– 68 022,742	5 216 321,431	472,21	+0,94	+2,53
	G	– 67 938,644	5 215 652,135	– 67 955,952	5 216 330,691	473,61		

Tabelle 4: Koordinaten der Macrometer-Standpunkte G und der zugehörigen Zentren Z

Punkt	Gebrauchskordinaten			ED 79			
	B	L	H _{EII}	B	L	H _{EII}	
1	Z	47 04 03,0805	15 29 40,1444	492,16	47 04 04,6187	15 29 39,8110	493,73
	G			494,03			495,60
2	Z	47 11 54,8745	15 27 59,9472	1 446,18	47 11 56,3440	15 27 59,6127	1 447,85
	G	47 11 54,7492	15 27 39,1596	1 439,86	47 11 56,2184	15 27 38,8285	1 441,53
3	Z	47 17 53,1447	15 57 07,0684	791,61	47 17 54,5895	15 57 06,4281	793,29
	G	47 17 53,1872	15 57 06,7188	802,78	47 17 54,6320	15 57 06,0787	804,46
4	Z	47 24 17,8675	15 21 39,0163	1 630,25	47 24 19,2155	15 21 38,7057	1 632,18
	G						
5	Z	46 47 14,4362	14 58 22,1664	2 142,01	46 47 16,0740	14 58 22,1967	2 143,40
	G	46 47 14,4818	14 58 21,4733	2 139,96	46 47 16,1195	14 58 21,5036	2 141,35
6	Z	47 05 15,5231	15 29 49,4873	500,36	47 05 17,0506	15 29 49,1488	501,95
	G						
7	Z	47 06 47,4658	15 28 13,3160	651,06	47 06 48,9780	15 28 12,9899	652,67
	G	47 06 44,5487	15 28 13,4632	645,46	47 06 46,0619	15 28 13,1371	647,07
8	Z	47 05 19,2472	15 23 10,4227	752,11	47 05 20,7672	15 23 10,1476	753,71
	G	47 05 26,1311	15 23 11,7047	753,69	47 05 27,6500	15 23 11,4288	755,29
9	Z	47 04 36,4651	15 26 16,0393	473,15	47 04 37,9938	15 26 15,7360	474,74
	G	47 04 36,7896	15 26 19,2002	474,55	47 04 38,3183	15 26 18,8964	476,14

Tabelle 5: Ellipsoidische Koordinaten

Punkt	Gebrauchskordinaten			ED 79			
	X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Z	4 193 833,310	1 162 618,160	4 646 770,910	4 194 508,730	1 162 798,110	4 647 360,750
	G	4 193 834,539	1 162 618,504	4 646 772,279	4 194 509,959	1 162 798,444	4 647 362,110
2	Z	4 184 730,750	1 157 906,000	4 657 382,290	4 185 406,250	1 158 085,600	4 657 972,130
	G	4 184 846,020	1 157 483,863	4 657 375,024	4 185 521,525	1 157 663,467	4 657 964,855
3	Z	4 166 533,650	1 190 954,780	4 664 412,700	4 167 208,720	1 191 133,750	4 665 003,060
	G	4 166 542,027	1 190 949,537	4 664 421,801	4 167 217,089	1 191 128,504	4 665 012,160
4	Z	4 170 719,319	1 145 741,068	4 673 079,717	4 171 395,350	1 145 920,026	4 673 669,361
	G						
5	Z	4 227 315,460	1 130 557,020	4 626 702,850	4 227 991,570	1 130 738,510	4 627 291,730
	G	4 227 316,916	1 130 542,185	4 626 702,315	4 227 993,024	1 130 723,669	4 627 291,193
6	Z	4 192 207,457	1 162 371,928	4 648 300,360	4 192 882,903	1 162 551,799	4 648 890,192
	G						
7	Z	4 190 843,290	1 159 889,750	4 650 343,480	4 191 518,770	1 160 069,570	4 650 933,290
	G	4 190 902,403	1 159 909,331	4 650 278,064	4 191 577,890	1 160 089,150	4 650 867,869
8	Z	4 194 532,520	1 154 282,140	4 648 563,040	4 195 208,120	1 154 462,040	4 649 152,730
	G	4 194 376,265	1 154 267,184	4 648 708,933	4 195 051,864	1 154 447,068	4 649 298,625
9	Z	4 194 241,610	1 158 263,290	4 647 459,130	4 194 917,150	1 158 443,210	4 648 048,870
	G	4 194 217,712	1 158 325,870	4 647 466,979	4 194 893,242	1 158 505,782	4 648 056,721

Tabelle 6: 3D-Koordinaten

Punkt	X_M	Y_M	Z_M
1	4 194 509,959	1 162 798,444	4 647 362,100
2	4 185 521,415	1 157 663,495	4 657 964,770
3	4 167 216,933	1 191 128,603	4 665 012,028
4	4 171 395,106	1 145 920,160	4 673 669,165
5	4 227 993,092	1 130 723,631	4 627 291,292
6	4 192 882,898	1 162 551,776	4 648 890,184
7	4 191 577,897	1 160 089,160	4 650 867,842
8	4 195 051,815	1 154 447,071	4 649 298,575
9	4 194 893,181	1 158 505,778	4 648 056,660

Tabelle 7: GPS-Koordinaten

Punkt		HELMERT-Transformation, Restklaffungen in mm; Berechnung der Transformationsparameter mit den Punkten:														
		Var. 1 1 bis 9			Var. 2 3, 4 und 5			Var. 3 2, 3, 4 und 5			Var. 4 1, 2 und 6 bis 9			Var. 5 1 und 6 bis 9		
		V _y	V _x	V _H	V _y	V _x	V _H	V _y	V _x	V _H	V _y	V _x	V _H	V _y	V _x	V _H
ED 79																
Räumliche Drehstreckung																
1	Graz, Lustbühel	+ 29	- 12	- 36	+ 77	- 15	- 49	+ 68	- 15	- 48	- 3	- 12	- 12	- 12	- 12	- 21
2	Schnöckl West	+ 1	- 2	+ 6	+ 47	- 2	- 11	+ 35	- 2	- 10	- 15	- 19	- 19	- 19	- 19	+ 1
3	Ringkogel	+ 26	- 58	+ 26	+ 23	- 50	+ 2	+ 11	- 50	+ 2	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 9
4	Rennfeld	- 98	+ 38	+ 4	- 57	+ 40	+ 1	- 69	+ 40	+ 2	+ 25	+ 25	+ 25	+ 25	+ 25	+ 13
5	Koralpe	- 19	+ 26	+ 19	+ 33	+ 13	0	+ 22	+ 10	- 2	+ 25	- 13	- 13	- 13	- 13	- 4
6	Fuchsriegel	+ 53	- 14	- 30	+ 103	- 10	- 49	+ 92	+ 10	- 49	+ 25	- 13	- 13	- 13	- 13	- 4
7	Platte bei Graz	+ 30	+ 24	- 51	+ 78	+ 24	- 70	+ 67	+ 24	- 67	+ 7	+ 20	+ 20	+ 20	+ 20	+ 12
8	Plabutsch	+ 10	- 9	+ 17	+ 57	+ 8	+ 1	+ 46	+ 5	0	+ 8	+ 8	+ 8	+ 8	+ 8	+ 5
9	Graz, Schloßberg	+ 16	- 2	+ 46	+ 65	- 7	+ 25	+ 53	+ 7	+ 27	- 8	- 8	- 8	- 8	- 8	- 4
ED 79																
Ebene Drehstreckung																
1	Graz, Lustbühel	+ 29	- 11	- 37	+ 78	- 8	- 44	+ 66	- 8	- 8	- 3	- 9	- 9	- 9	- 9	0
2	Schnöckl West	+ 1	- 6	+ 10	+ 47	- 3	- 27	+ 35	- 2	- 2	- 12	- 23	- 23	- 23	- 23	- 6
3	Ringkogel	+ 25	- 60	+ 22	+ 22	- 49	+ 39	+ 10	- 47	- 10	+ 23	+ 23	+ 23	+ 23	+ 23	+ 13
4	Rennfeld	- 95	+ 35	- 54	- 54	+ 39	+ 10	- 67	+ 40	- 67	+ 8	+ 8	+ 8	+ 8	+ 8	+ 6
5	Koralpe	- 19	+ 17	+ 19	+ 32	+ 10	- 47	+ 21	+ 9	- 9	+ 23	- 13	- 13	- 13	- 13	- 9
6	Fuchsriegel	+ 53	- 11	- 37	+ 101	- 8	- 57	+ 90	- 8	- 8	+ 6	+ 6	+ 6	+ 6	+ 6	+ 14
7	Platte bei Graz	+ 30	+ 27	- 51	+ 77	+ 29	+ 10	+ 66	+ 30	+ 30	+ 8	+ 16	+ 16	+ 16	+ 16	+ 4
8	Plabutsch	+ 9	+ 9	+ 9	+ 56	+ 10	+ 10	+ 45	+ 10	+ 10	- 7	- 7	- 7	- 7	- 7	- 4
9	Graz, Schloßberg	+ 17	- 0	+ 47	+ 65	+ 2	+ 40	+ 54	+ 2	+ 2	- 7	- 7	- 7	- 7	- 7	- 1
Gebrauchsnetz																
Räumliche Drehstreckung																
1	Graz, Lustbühel	+ 77	- 37	- 36	+ 202	- 158	- 44	+ 193	- 95	- 55	- 7	- 31	- 31	- 31	- 31	- 18
2	Schnöckl West	+ 72	- 145	+ 10	+ 43	- 262	+ 27	+ 32	- 196	+ 18	- 28	- 25	- 25	- 25	- 25	- 10
3	Ringkogel	- 43	+ 181	+ 3	+ 79	+ 90	0	+ 71	+ 163	- 7	+ 45	+ 45	+ 45	+ 45	+ 45	+ 22
4	Rennfeld	- 132	- 29	- 35	- 144	- 144	0	- 48	- 76	- 11	+ 11	- 11	- 11	- 11	- 11	+ 10
5	Koralpe	- 175	+ 218	+ 9	- 46	+ 61	+ 1	- 56	+ 115	- 6	+ 45	- 12	- 12	- 12	- 12	- 3
6	Fuchsriegel	+ 103	- 31	- 37	+ 227	- 150	- 47	+ 218	- 85	- 55	+ 11	+ 22	+ 22	+ 22	+ 22	+ 10
7	Platte bei Graz	+ 55	- 32	- 47	+ 175	- 151	- 57	+ 166	- 87	- 64	+ 11	+ 11	+ 11	+ 11	+ 11	+ 8
8	Plabutsch	+ 95	- 77	+ 26	+ 214	- 199	+ 18	+ 205	- 134	+ 10	- 13	+ 30	+ 30	+ 30	+ 30	- 17
9	Graz, Schloßberg	+ 96	- 33	+ 47	+ 218	- 155	+ 40	+ 208	- 90	+ 32	- 2	+ 21	+ 21	+ 21	+ 21	+ 18
Gebrauchsnetz																
Ebene Drehstreckung																
1	Graz, Lustbühel	+ 76	- 37	- 37	+ 202	- 158	- 44	+ 193	- 92	- 92	- 4	- 38	- 38	- 38	- 38	- 12
2	Schnöckl West	+ 73	- 152	+ 10	+ 43	- 269	+ 27	+ 32	- 201	+ 18	- 26	- 26	- 26	- 26	- 26	- 12
3	Ringkogel	- 42	+ 180	+ 3	+ 80	+ 90	0	+ 72	+ 163	- 7	+ 48	+ 48	+ 48	+ 48	+ 48	+ 21
4	Rennfeld	- 130	- 30	- 30	- 31	- 145	+ 55	- 58	+ 114	- 58	+ 11	+ 11	+ 11	+ 11	+ 11	+ 15
5	Koralpe	- 180	+ 212	+ 9	- 48	+ 55	+ 1	- 220	+ 84	- 84	+ 48	- 16	- 16	- 16	- 16	- 5
6	Fuchsriegel	+ 104	- 31	- 31	+ 229	- 151	- 51	+ 220	- 84	- 84	+ 11	+ 11	+ 11	+ 11	+ 11	+ 6
7	Platte bei Graz	+ 55	- 32	- 32	+ 177	- 153	- 57	+ 167	- 86	- 86	+ 24	+ 24	+ 24	+ 24	+ 24	+ 8
8	Plabutsch	+ 94	- 79	+ 26	+ 216	- 204	+ 18	+ 206	- 139	+ 10	- 24	+ 23	+ 23	+ 23	+ 23	+ 8
9	Graz, Schloßberg	+ 97	- 31	+ 47	+ 221	- 154	+ 40	+ 211	- 88	+ 32	- 6	+ 19	+ 19	+ 19	+ 19	+ 18

Tabelle 8: Helmert-Transformationen

4. Abschließende Bemerkungen

Von K. Rinner und J. Zeger

Aus den Erfahrungen der GPS-Macrometer-Kampagne 1985 und aus der Diskussion der dabei gewonnenen Ergebnisse folgen Aussagen, welche für den künftigen Einsatz des Systems von Bedeutung sind. Außerdem ist die bei diesem Projekt praktizierte Kooperation staatlicher und wissenschaftlicher Institutionen des Landes ein Beispiel dafür, wie trotz geringer finanzieller Mittel eine Beteiligung an aufwendigen Projekten möglich ist.

4.1. Zusammenfassung der Ergebnisse

1. In der österreichischen GPS-Macrometer-Kampagne 1985 wurden 11 Raumstrecken in der Länge von (2 bis 50) km im Grazer Raum in 4 Tagen und 2 Raumstrecken in der Länge von (270 und 302) km von Graz nach Südbayern und Wetzell an einem weiteren Tag gemessen. Die mittleren Meßfehler sind nur schwach von der Streckenlänge abhängig, ihre relativen Werte sind nahezu unabhängig davon und betragen im Mittel ± 2 ppm.

2. Um die durch Verbindungsvektoren vermittelte Raumlage zu überprüfen, wurde diese mit den entsprechenden, durch ED 79 bzw. Gebrauchskordinaten (GK) und ellipsoidischen Höhen gegebenen Werten der Landesvermessung durch eine lineare, siebenparametrische Transformation (T7) verglichen. Für das Gesamtsystem mit 9 Punkten und Entfernungen von (2 bis 50) km (Variante 1) ergab sich ein mittlerer Klaffungsfehler von $\pm 6,1$ cm, für den lokalen Netzteil um Graz mit 6 Punkten (Variante 4) sank der Fehler auf $\pm 3,1$ cm. Für Gebrauchskordinaten waren die mittleren Abweichungen naturgemäß größer und erreichten $\pm 15,0$ cm bzw. $\pm 4,2$ cm. Analoge Ergebnisse folgen auch für die anderen Varianten 2, 3, 5 und für ebene Koordinaten (siehe Tabelle 8).

3. Das GPS-Macrometer-System hat in der österreichischen Kampagne 1985 die Erwartungen hinsichtlich der Genauigkeit voll erfüllt. Es kann daher für die Verbesserung bestehender klassischer Triangulationen ebenso eingesetzt werden wie für die Schaffung neuer Kontroll-Punktefelder. Außerdem wird durch die Macrometermessungen die Einbindung eines lokalen Datums in das Weltdatum des GPS ermöglicht.

4. Die derzeitige Macrometer-Ausrüstung ist störanfällig und kompliziert. Für den Transport ist ein Bus oder insbesondere im Gebirge ein Helikopter und für einen laufenden Betrieb ein elektronischer Spezialist erforderlich. Für österreichische Verhältnisse ist das System noch nicht genügend feldtauglich.

5. Unbefriedigend ist auch das Fehlen von Transparenz bei der Auswahl der Meßdaten und der Gewinnung der Basisvektoren, also die Ausweitung des Prinzips der „black boxes“ auf die Berechnung bis zum Endresultat. Ein Einsatz für Grundlagenvermessungen sollte erst in Erwägung gezogen werden, wenn die Auswertung der Messungen und die Berechnung mit eigenen Programmen im Lande erfolgen kann.

6. Bei wirtschaftlichen Überlegungen muß beachtet werden, daß für die Gewinnung der Verbindungsvektoren die Ephemeriden der benützten Satelliten benötigt werden. Falls diese nicht zur Verfügung stehen, ist ihre Beschaffung durch ein eigenes Beobachtungssystem erforderlich. In jedem Fall sind hierfür Kosten zu erwarten, deren Höhe derzeit noch nicht abgesehen werden kann. Erschwerend ist, daß auch militärische Interessen die Bereitstellung der Ephemeriden beeinflussen können.

7. Als praktisches Ergebnis der österreichischen GPS-Macrometer-Kampagne 1985 liegen die folgenden Daten vor:

a) die in Tabelle 2 angeführten 4 Raumentfernungen des Punktes Graz-Lustbühel (A 171) von den Punkten erster Ordnung Schöckl, Ringkogel, Rennfeld und Koralpe (siehe Fig.3.1);

b) die in Tabelle 2 angeführten Raumentfernungen zwischen den in Fig.3.2 dargestellten Punkten niedriger Ordnung in der Umgebung von Graz;

c) der Verbindungsvektor von Graz-Lustbühel nach Wettzell in der Länge von $(302\,118,575 \pm 0,040)$ m oder $\pm 0,13$ ppm. Dieser weicht von den aus ED 79-Daten berechneten Koordinaten um $+0,427$ m oder $+1,4$ ppm ab. Gegenüber dem aus der Deutsch-Österreichischen Dopplerkampagne (DÖDOC) durch Mehrfachpunkteinschaltung folgenden Wert besteht eine Differenz von $-0,021$ m oder von $-0,007$ ppm.

8. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß mit dem GPS-Macrometer-System ein außerordentlich leistungsfähiges, für die Geodäsie bedeutsames System zur Verfügung steht, das die klassische Triangulierung und auch das Nivellement stützen und ergänzen kann. Eine dadurch erfolgende Ablösung der klassischen Verfahren ist jedoch vorerst noch nicht zu erwarten.

4.2. Dank

Auf die Notwendigkeit von Testkampagnen für die verschiedenen Systeme von GPS-Empfängern wurde in der ÖKIE hingewiesen. Die Initiative für die GPS-Macrometer-Kampagne 1985 ging vom BEV, Abteilung Erdmessung, aus. Die Abteilung Satellitengeodäsie des IFW der Österreichischen Akademie der Wissenschaften hat sich der Initiative angeschlossen. In der Folge hat auch das Institut für Angewandte Geodäsie, Abteilung Landesvermessung der TU Graz, daran teilgenommen. Die Vorbereitungen wurden in der Hauptsache vom BEV, die Macrometermessungen von der Fa. GEOSAT, BR Deutschland, ausgeführt. Dabei wurden die Einrichtungen des IFW, u. a. auch die dort befindlichen Zeitstationen von o. Univ.-Prof. Dr. Riedler benutzt. Die Ermittlung der Zentrierelemente erfolgte durch das BEV, die Auswertung der Messungen und die Berechnung der Basisvektoren durch die Fa. GEOSAT. Der Vergleich der Ergebnisse mit den Daten der österreichischen Landesvermessung erfolgte an der TU Graz durch Dipl.-Ing. G. Kienast und im BEV in Wien.

Allen Mitarbeitern gebührt aufrichtiger Dank für den geleisteten Einsatz. Es sei die Erwartung ausgesprochen, daß die in der GPS-Macrometer-Kampagne 1985 geübte Kooperation bei ähnlichen Aufgaben auch in Zukunft Anwendung finden wird.

Manuskript eingelangt im Februar 1986.

Flächen- und Liniencomputer

neuartiges Modell zur Verwendung als:

neu



X-PLAN 360

PLANIMETER, KURVIMETER, MESS-SYSTEM (Digitizer und Rechner).
Möglichkeit des Nachfahrens
auch nicht geradliniger Polygone
und des Messens gekrümmter Konturen so-
wie sehr kleiner Flächen.

- gleichzeit. Messung von Fläche und Linienlänge
- Zusatzberechnungen zur Messung
- Vorwahl von Maßstäben

- Punktweises Digitalisieren
- Funktionen für: Mittelwertbildung, Summierung von Werten, Zählen

Aufladbare Batterie,
kein Kabel nötig

Anfragen
bei:



A-1151 WIEN · MÄRZSTR. 7 · TEL. 92 32 31

Vom Geometer zum Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen

Die Entwicklung des Berufsstandes innerhalb von 125 Jahren (1860–1985)

Von *E. Meixner*, Wien

Summary

It was in 1860 when through personal decree of his majesty the Emperor and for all territories of the Austrian Monarchy the institution of the so-called "private-technicians" or "civil-technicians" was founded. This imperial decree includes, that the governmental institutions shall solely be involved in their governmental tasks and their particular faculty. For all other tasks within governmental and private interest the so-called civil-technicians of different faculties shall be entrusted. Among those the "Land-Surveyors" which later on have been called "Consulting-Engineers for Land-Surveying" form their own group.

Those plans which have been signed and stamped by the imperial emblem of sovereignty are accepted as public documents and shall be considered by governmental authorities in the same way as if they would have been produced through governmental institutions.

The Consulting-Engineer for Land-Surveying is acting as an assistant and representative of the state and has a number of different functions of public and private interest.

In the course of this report the development of the professional group of "Land-Surveyors" will be described within governmental and corresponding laws.

The enormous development of Technical Sciences especially in the fields of electronics and computer-sciences enables the Consulting-Engineer for Land-Surveying to undertake new tasks within his professional activities.

Einleitung

Gegenstand der nachstehenden Ausführungen ist es, die Entwicklung der heutigen Fachgruppe Vermessungswesen in der Bundesingenieurkammer seit 1860 bis in die Gegenwart zu beschreiben. Im Laufe von 125 Jahren wurden mannigfache gesetzliche Entscheidungen getroffen, die in der Mehrzahl den gesamten Berufsstand der Zivilingenieure (auch als Privattechniker bezeichnet) betroffen haben und damit zugleich die damaligen Geometer.

1. Der behördlich autorisierte Privattechniker

Die starke Entwicklung der Technik, besonders auf dem Sektor des Bauwesens, bewirkte, daß die Baudienstorgane des Staates zur Bewältigung der Aufgaben im öffentlichen Interesse des Staates und im privaten Bereich nicht ausreichten.

Mit Verordnung des Staatsministeriums vom 8. 12. 1860 (Beilage 1) wurde in der österreichischen Monarchie die Organisation des Staatsbaudienstes festgelegt. Sie enthält in 58 Paragraphen u. a. den Wirkungskreis des Staatsbaudienstes, Agenden, Überwachung und Instandhaltung im Hochbau, von Straßen- und Wasserbauanlagen, Prüfung der Bauprojekte, Oberleitung der Ausführungen und die Bestellung von Zivilingenieuren, die unabhängig vom Staatsdienst gegen besonderes Entgelt in Anspruch genommen werden können, sowie Disziplinalgewalt, Gehaltsschema für Baudienstleistungen u. a. m.

In § 27 wird, auf Kurzformel gebracht, ausgedrückt, daß für die Erfüllung von Aufgaben, welche nicht unmittelbar von den Staatsbauorganen ausgeführt werden müssen, Zivilingenieure unabhängig vom Staatsdienst bestellt werden sollen.

Schon knapp darauf bestimmt die *Verordnung* des Ministeriums des Inneren vom 11. 12. 1860, Z. 36 §§ 5–20 die *Grundzüge zur Einführung behördlich autorisierter Privattechniker* (Zivilingenieure für alle Baufächer, Architekten und Geometer). Es ist dies die Geburtsstunde der Ziviltechniker. In diesem Stande bilden die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen eine Fachgruppe.

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entstand ein enormer Bedarf nach Ingenieuren aller Fachrichtungen. Man bedenke, daß mit der Schaffung der Eisenbahnen und Straßen die Kronländer der Monarchie stark an Wien gebunden wurden und ein großer Aufschwung der Technik bevorstand. Er erstreckte sich ganz allgemein auf das gesamte Bauwesen, aber auch auf andere Gebiete wie Vermessungswesen, Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie und Kulturtechnik. Etwas später folgten die anderen Länder der Monarchie nach. In der Erkenntnis der Notwendigkeit große und verantwortungsvolle Aufgaben lösen zu müssen, entstand der § 27 der Staatsministerialverordnung vom Jahre 1860.

§. 27.

Die Aufgabe der Staatsbauorgane ist überhaupt auf das streng Nothwendige und auf dasjenige zu beschränken, was den Staat unmittelbar berührt und nur unter seiner directen Einwirkung vollkommen verläßlich ausgeführt werden kann. Für die Besorgung der sonstigen in das technische Fach einschlägigen Angelegenheiten der Gemeinden, Corporationen und des Publikums u. s. f. sind unabhängig vom Staatsdienste Civilingenieure zu bestellen, welche nöthigenfalls auch für Staatsbaugeschäfte gegen besonderes Entgelt in Anspruch genommen werden können. Das Institut der Civilingenieure ist durch eine besondere Vorschrift zu regeln.

Schon damals achtete der Staat darauf, daß der Personenkreis der Privattechniker hinsichtlich fachlicher Kenntnisse und Eignungen allen Voraussetzungen zu entsprechen hatte, wie sie für die Aufnahme in den Staatsdienst bestanden. Durch strenge Berufspflichten, disziplinäre Ahndung von Verstößen bis zum Verlust der Befugnis usw. erfolgte eine Lenkung der Entwicklung und praktisch eine Auslese.

Dieser Grundsatz erwies sich als eine staatspolitisch sehr bedeutsame Entscheidung mit nachhaltiger Wirkung für die Zukunft und auf das Ansehen der „bestellten behördlich autorisierten Privattechniker“.

Mit *Kundmachung der k. niederösterreichischen Statthalterei vom 27. 8. 1861 Z 1446* – *Pr* werden für die autorisierten Privattechniker, soweit sie für Zwecke der Behörden tätig werden, Gebühren festgelegt. Bei der Ausführung von Aufträgen für „Parteien“ ist die Entlohnung freigestellt und erfolgt nach Übereinkommen.

Mit *Verordnung vom 8. 11. 1886* kamen Maschinenbauingenieure und Kulturtechniker hinzu. Überdies wurde festgelegt, daß sowohl Bauingenieure als auch Geometer bei entsprechenden fachlichen Voraussetzungen zugleich als Kulturingenieure tätig werden konnten. Auf technischen Nachbargebieten wie Elektrotechnik, Eisenbahnwesen und Chemie stieg der Bedarf und drängte auf eine Ausweitung des Kreises hervorragender ausgebildeter Ingenieure.

2. Die Errichtung von Ingenieurkammern, die Ziviltechnikerverordnung 1913 und das Liegenschaftsteilungsgesetz 1929

Ab dem Jahre 1860 wuchs die Anzahl der Privattechniker und machte es notwendig, eine Vertretung zur Förderung der Interessen, zur Wahrung der Standesehre u. a. innerhalb des Berufsstandes einzurichten. Es war nicht allein vom Staat beabsichtigt, eine Gesamtorganisation zur Vertretung der Berufsangehörigen zu schaffen, sondern es lag ebenso im Interesse der Privattechniker selbst. Das Ergebnis dieser Bestrebungen war letztlich das *Gesetz betreffend die Errichtung von Ingenieurkammern vom 2. 1. 1913, RGBl. Nr. 3*, wo es heißt: „Mit Zustimmung der beiden Häuser des Reichsrates, angeordnet vom Kaiser, wurden Ingenieurkammern zur Förderung der Interessen und zur Wahrung der Standesehre dieser Berufskreise errichtet.“

Seither bilden die Ingenieurkammern Körperschaften öffentlichen Rechtes.

Es würde den Rahmen der vorgesehenen Ausführungen überschreiten, hierauf näher einzugehen. Es sei nur festgestellt, daß dieses Gesetz im wesentlichen schon alle Begriffe enthielt, wie sie heute noch gültig sind: Ingenieurkammer, Kammervorstand, Disziplinargewalt, Wahrung des Standesansehens, Prüfungen u. a. m.

Dieses Gesetz wurde erst in unseren Tagen mit dem Zusammenschluß der vier Ingenieurkammern Österreichs zu einer Bundesingenieurkammer durch das Ingenieurkammergesetz 1969 ersetzt.

Die Ziviltechnikerverordnung vom 7. 5. 1913, RGBl. Nr. 77, betreffend die Ziviltechniker (Zivilingenieure, Zivilarchitekten und Zivilgeometer) wurde vom Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassen. Erstmals wird die Berufsbezeichnung „Ziviltechniker“ verwendet. Diese Verordnung enthält schon jene Bestimmungen, die heute für den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen bestehen.

In diesem Gesetz werden die Bedingungen angegeben, wie sie für Ingenieurkonsulenten gelten. Da Teilungspläne öffentliche Urkunden darstellen, die ausschließlich von einem bestimmten Personenkreis mit strengen Berufspflichten verfaßt werden dürfen, erscheint die genaue Festlegung der Erfordernisse gerechtfertigt.

Aus der Vergangenheit übernommen, bestehen heute noch Begriffe, die nostalgisch klingen, aber doch bezeichnend für die Stellung des Geometers in der Öffentlichkeit sind: Der Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, heute noch vielfach in der Bevölkerung als „Zivilgeometer“ bezeichnet, hat einen „Geschäftssitz“; er ist in seiner „Kanzlei“ tätig und seine Auftraggeber sind die „Parteien“. Er wird von der Bevölkerung im unmittelbaren örtlichen Bereich als Ratgeber und Vertrauensperson angesehen.

Interessehalber ist diesem Aufsatz als Beispiel die Verkleinerung eines Teilungsplanes aus dem Jahr 1895 betreffend die Teilung einer Liegenschaft in Wien auf mehrere Bauplätze angeschlossen (Beilage 8).

Mit Befriedigung muß man darauf hinweisen, daß an den Technischen Hochschulen Österreichs Ingenieure herangebildet wurden, die selbst im Ausland gesucht waren und hier wie dort Pionierleistungen hinterließen.

Welche Funktionen unmißverständlich dem Privattechniker — damals wie heute — vom Staat zugeordnet wurden, zeigen die Wortlaute vorhandener Erlässe. Als Beispiele hierfür seien angeführt:

- Staatsministerialerlaß vom 27. Juni 1866, Z. 9060 (Statthalter-Erlaß vom 7. Juli 1866, Z. 22640) an alle Bezirksämter und Wiener Magistrat.
- Auszug aus einem Erlaß von Minister Taaffe an Se. Exzellenz den Herrn Statthalter von Steiermark vom 8. November 1886.

- Verwendung autorisierter Privattechniker an Stelle von Staatstechnikern. Erl. d. Statthalterei vom 13. Oktober 1894, Z. 6564/pr. an Bezirkshauptmannschaft Baden, Wr. Neustadt, Neunkirchen, St. Pölten.
- NS. Nr. 5052, Hintanhaltung unberechtigter Eingriffe in die Befugnisse der Privattechniker, Statth. vom 4. 6. 1902, Z. 44983 an alle Bezirksbehörden mitgeteilt der Ingenieurkammer des Vereins behördlich autorisierter Ziviltechniker in Wien.

Der Wortlaut der obigen Erlässe wird in Anbetracht seiner grundsätzlichen Bedeutung im Anhang gebracht (Beilage 2).

Das *Liegenschaftsteilungsgesetz* über grundbücherliche Teilungen, Ab- und Zuschreibungen, Bundesgesetz vom 19. Dezember 1929, BGBl. 1930/3, bestimmt den Kreis der Befugten zur Teilung von Grundstücken. In erster Linie betrifft das Gesetz die Ingenieurkonsulenten als Vermessungsbefugte, die Vermessungsbehörden sowie die Dienststellen des Bundes, ÖBB, Bundesheer oder von Ländern und Stadtgemeinden.

3. Der Zweite Weltkrieg und seine Folgen für das Ziviltechnikerwesen

Der Anschluß an das Deutsche Reich im Jahr 1938 brachte mit dem „Gesetz über die Wiedervereinigung Österreichs mit dem Deutschen Reich“ vom 13. März 1938, RGBl. I, S. 237, für den österreichischen Ziviltechniker große Schwierigkeiten, da es im Deutschen Reich eine entsprechende Institution nicht gab. Die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen wurden der deutschen „Berufsordnung der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure“ (ÖbVI) vom 20. 1. 1938 (RGBl. I, S. 40) unterworfen.

Sämtliche österreichischen Bestimmungen über das Ziviltechnikerwesen wurden außer Kraft gesetzt. Die Ingenieurkammern Graz, Linz und Innsbruck wurden als aufgelöst erklärt und die Ingenieurkammer Wien hatte als Zusammenschluß „sämtlicher Ziviltechniker in den Alpen- und Donau-Reichsgauen“ den Zusatz „in Liquidation“ zu verwenden.

Für den Ingenieurkonsulenten im besonderen war das ein schlechter Tausch, denn die deutschen Kollegen waren und sind noch heute Mitglieder eines eingetragenen Vereines (e. V.). Die mit Verordnung vom 31. Jänner 1944 geschaffene „Reichsgruppe der ÖbVI“ war autoritär aufgebaut und hatte kammerähnliche Funktionen.

Österreichische Ingenieurkonsulenten, die den nationalsozialistischen Grundsätzen nicht entsprachen, wurden als ÖbVI nicht übernommen, ihre Kanzleien aufgelöst. Dagegen bestanden für die, die das Glück hatten, vom Wehrdienst befreit zu werden und die ihr Büro persönlich weiterführen durften, günstige Umstände, da im Rüstungsbau nach Ingenieuren und Vermessungsingenieuren große Nachfrage herrschte.

Nach Beendigung der Kampfhandlungen um Wien im April 1945, im Zustand ärgster Zerstörungen, als die Stadt in Schutt und Asche lag, kam die Stunde Null. Russische Kampftruppen als Besatzung, vollständige Rechtsunsicherheit und irgendwelche fragwürdige politische Dienststellen versetzten die Bevölkerung in Angst und Sorge. In dieser Zeit galt es oft mit wenigen einsatzbereiten Kollegen das Eigentum jener zu schützen, die nicht anwesend waren, um deren Büros vor Zugriffen fragwürdiger Individuen zu sichern.

Es war damals Ing. Egon Magyar, selbstvorher ein Opfer politischer Verfolgung, der sich völlig uneigennützig für seine Kollegen einsetzte, nachdem ihm vom Zentralkomitee am 20. April 1945 die Sicherung und Wahrung der Interessen der Ingenieurkammer für Wien, Niederösterreich und Burgenland übertragen worden war. Schon am 21. April 1945 wurde Magyar mit der provisorischen Leitung der Ingenieurkammer betraut (Beilage 3). Er scharte als Mitglieder eines provisorischen Vorstandes die Rektoren der Technischen Hochschulen und aus früherer Zeit bewährte Ziviltechniker um sich.

Am 27. Juli 1945 wurde mit Kundmachung der provisorischen Staatsregierung das Außerkrafttreten der einschlägigen nationalsozialistischen Bestimmungen und die Wieder-

geltung der österreichischen Bestimmungen über das Ziviltechnikerwesen festgestellt. In der Folge wurden im Sommer auch die Ingenieurkammern Graz, Linz und Innsbruck wieder aktiviert.

In der damaligen provisorischen Staatsregierung, gegründet durch Dr. Karl Renner, waren in der Zeit vom 27. April bis 20. Dezember 1945 Dipl.-Ing. Karl Waldbrunner, Ingenieurkonsulent für Elektrotechnik, als Unterstaatssekretär im Staatsamt für Industrie, Ing. Julius Raab als Staatssekretär im Staatsamt für öffentliche Bauten und Ing. Otto Mödlagl, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, als Unterstaatssekretär eingesetzt.

Waldbrunner verblieb bis 27. 3. 1963 in der Regierung und wurde danach Botschafter der Republik Österreich in der UdSSR, Raab wurde am 2. April 1953 als Bundeskanzler mit der Fortführung der Geschäfte betraut und verblieb in dieser Eigenschaft bis 11. 4. 1961.

Insbesondere zur Zeit der provisorischen Staatsregierung, als politische Funktionäre der Besatzungsmächte mißtrauisch die Entwicklung verfolgten, war es schwierig und riskant, Entscheidungen im Interesse des Berufsstandes zu treffen. In Dankbarkeit darf man sich daran erinnern, daß die oben genannten Persönlichkeiten dem Stand der Ziviltechniker kräftige Förderung zuteil werden ließen.

Aus politischen Gründen durften manche Kollegen 1945 ihre Befugnis nicht ausüben und mußten in untergeordneten Stellungen auf den Zeitpunkt warten, bis ihre Gleichberechtigung als Staatsbürger anerkannt wurde und sie als Ziviltechniker wieder ihre Kanzleien führen konnten.

Wäre damals nicht dank der Staatsministerialverordnung 1860 eine ausreichend große Gruppe qualifizierter Ingenieure verschiedener Fachrichtungen existent und rasch einsetzbar gewesen, hätte sich dies gerade bei den ersten Notmaßnahmen zur Beseitigung der Kriegsschäden sehr nachteilig ausgewirkt.

In den folgenden Jahren des Wiederaufbaues von Österreich konnten Ziviltechniker aller Fachrichtungen wertvolle Dienste leisten. Wenn bedacht wird, welche Hindernisse im heutigen Österreich manchmal eine objektiv nützliche und wichtige Entschließung hemmen oder gar scheitern lassen, kann man einigermaßen abschätzen, was es bedeutet, wenn in Notzeiten ein ganzes Volk einig ist und sein Schicksal meistert, wie es damals der Fall war.

4. Die Wohlfahrtseinrichtung der Bundesingenieurkammer, gegründet am 1. 3. 1951.

Die gewaltigen Zerstörungen, Inflation und Unfreiheit nach einem Vernichtungskrieg brachten es mit sich, daß sich viele der Kollegen bewußt wurden, wie unendlich wichtig es sei, eine ausreichende finanzielle Sicherheit für einen geordneten Lebensabend zu haben und die eigene Familie für Krisenfälle gesichert zu wissen. Auch hier war es wieder Kollege Magyar, damals Präsident der Ingenieurkammer Wien, der sich bemühte, für die Ziviltechniker eine Lösung dieses Problems zu finden. Mit einer kleinen Gruppe von beherzten Kollegen strebte er eine Unterstützungseinrichtung und Sterbekasse für den Berufsstand an. Nach jahrelangen Bemühungen, reiflichen Überlegungen, Verhandlungen mit Ministerien, nach Überwindung verschiedenster Schwierigkeiten und vor allem der Mutlosigkeit von Zweiflern brachte er es zustande, eine Unterstützungseinrichtung mit Sterbekasse für die Ziviltechniker zu schaffen. In der Kammervollversammlung in Wien am 31. 3. 1951 wurde sein diesbezügliches Statut mit großer Mehrheit beschlossen und damit für den Bereich der Ingenieurkammer für Wien, Niederösterreich und Burgenland wirksam.

Die Einrichtung ist heute wie bei ihrer Gründung auf dem Umlageverfahren aufgebaut. Die aktiven Kollegen sorgen mit ihren Beiträgen für die im Ruhestand befindlichen Kollegen oder deren Hinterbliebene.

Eines der Prinzipien des Statuts besteht darin, daß zwischen Leistung und Gegenleistung die Geldentwertung ausgeglichen wird. Die Unterstützungssätze sind auf die Stundengebühr des Ziviltechnikers als Werteinheit aufgebaut, wodurch gesichert wird, daß eine richtige Valorisierung (zwischen Zahler und Empfänger) erfolgt. Die Institution erhält sich ohne jede Beihilfe des Staates zur Gänze aus den Beiträgen der Kammermitglieder. Sie hat sich inzwischen für viele tausend Ziviltechniker und deren Hinterbliebenen seit 35 Jahren segensreich bewährt.

Im Rahmen des Statuts der Wohlfahrtseinrichtungen besteht außer der Versorgung der Mitglieder oder deren Hinterbliebenen auch ein Sterbekassenfond, der im Falle des Todes eines Mitgliedes dazu bestimmt ist, den Hinterbliebenen ein Sterbegeld zukommen zu lassen, um Begräbniskosten und sonstige durch das Ereignis entstandene plötzliche Zahlungsverpflichtungen abzudecken.

Die Zuwendung beträgt das 294fache der Ziviltechnikerstundengebühr und wird durch Beiträge der Mitglieder, die nach versicherungstechnischen Grundlagen berechnet werden, aufgebracht.

Die Sterbekasse hat sich als wohltätige und soziale Einrichtung allseits bewährt.

Die ursprünglich 1951 zunächst nur für den Kammerbereich Wien, Niederösterreich und Burgenland geschaffene Unterstützungseinrichtung und Sterbekasse wurde auf Grund des Ingenieurkammergesetzes (71. Bundesgesetz vom 22. 1. 1969) in „Wohlfahrtseinrichtung der Bundesingenieurkammer“ (WE) umbenannt und für alle Ingenieurkammern Österreichs gesetzlich verankert.

Die vier Schwesterkammern haben derzeit etwa 4200 Mitglieder. Aus den laufenden Pflichtbeiträgen der aktiven Kollegen erhalten derzeit 1141 Pensionisten, Witwen und Kinder oder Waisen die ihnen nach dem Statut zustehenden Zahlungen von insgesamt jährlich etwa 170 Mill. öS.

Baurat h. c. Ing. Egon Magyar hat sich aufopfernd und völlig uneigennützig für alle Ziviltechniker eingesetzt und hierfür viele Jahre seines Lebens geopfert.

5. Das Ziviltechnikergesetz

Bundesgesetz vom 18. Juni 1957 mit Änderungen 1958 und 1978 über die staatlich befugten und beeedeten Architekten, Ingenieurkonsulenten und Zivilingenieure.

Im Zuge des Wiederaufbaues, der Beseitigung der enormen Kriegsschäden und nicht zuletzt nach der Befreiung von den Besatzungsmächten 1955 entstand in allen Sparten der Ziviltechniker eine Belebung und ein Zuzug zu allen Sektionen. Dies führte im Jahre 1957 zu einer Neuregelung der Berufsausübung durch das Ziviltechnikergesetz und im weiteren 1958 und 1978 zu ergänzenden Gesetzesnovellen. Mit diesem Gesetz wurde die allgemeine Berufsbezeichnung „Ziviltechniker“ gesetzlich geschützt und das Recht zur Führung eines Siegels mit dem Bundeswappen verliehen.

Zur präzisen Einteilung in Fachgebiete werden die Tätigkeitsgebiete der Ziviltechniker gegeneinander abgegrenzt. Eine solche Festlegung verfolgt nicht eine Einengung und Bürokratisierung, sondern will damit erreichen, daß sich die Öffentlichkeit zur Beratung tatsächlich an Spezialisten wenden kann, die ihr Fachgebiet beherrschen. Das Gesetz ordnet Inhalt, Rechte und Pflichten, die Voraussetzungen für die Erlangung der Befugnis und den Schutz des Berufes. Die Ingenieurkonsulenten sind auf Grund ihrer Befugnisse berechtigt, in allen Zweigen ihres Fachgebietes Tätigkeiten auszuüben (ZTG § 5 Abs. 1, lit. a–h). Weiters stehen ihnen Berechtigungen gemäß § 5 Abs. 2, lit. B/b zu. Überdies stehen den Ingenieurkonsulenten für *Vermessungswesen* gem. § 6 (1) (2) lit d Befugnisse zu, die ihnen *allein* vorbehalten sind und von anderen Ziviltechnikern nicht ausgeübt werden dürfen (Wortlaut siehe Beilage 4).

6. Vermessungsgesetz und Vermessungsverordnung

Das *Vermessungsgesetz vom 3. 7. 1968, BGBl. 306* über die Landesvermessung und den Grenzkataster nebst Änderung vom 20. 3. 1975, BGBl. 71, brachte auf dem Gebiet des Vermessungswesens und Katasters den Beginn einer neuen Ära auch für den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen. Es wurde erreicht, daß Überschneidungen in den beruflichen Tätigkeiten zwischen Staat und Ingenieurkonsulenten beseitigt wurden.

Die katastrale Neuvermessung Österreichs hat zu keinem Zeitpunkt einen den Ansprüchen von Wirtschaft und Verwaltung entsprechenden Umfang gehabt. Die Neuvermessungsleistungen hinkten stets den Bedürfnissen nach. Im Sinne des Subsidiaritätsprinzips von 1860 wurde unter Präsident Eidherr der Weg einer Aufgabentrennung gewählt.

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen übernahm es, als Hoheitsaufgabe im eigenen Wirkungsbereich eine starke Verdichtung des staatlichen Festpunktfeldes bis zu sogenannten Einschaltpunkten (EP) vorzunehmen, an die jede Vermessung im Kataster ohne Schwierigkeiten angeschlossen werden kann. In der Folge verpflichtet das Vermessungsgesetz die Vermessungsbefugten bei Vorhandensein eines Festpunktfeldes alle Katastervermessungen an das Landeskoordinatensystem anzuschließen, wodurch sukzessive ein einheitlicher Grenzkataster heranwächst.

Die näheren gesetzlichen Bestimmungen hierüber sind in der *Vermessungsverordnung des Bundesministeriums für Bauten u. Technik vom 27. 2. 1976, BGBl. 181*, enthalten.

Die Teilung der Aufgaben im Sinne des Vermessungsgesetzes hat sich inzwischen in der Praxis innerhalb von 17 Jahren bewährt, da sich die Vermessungsbehörden auf ihre unmittelbaren Aufgaben konzentrieren konnten. Hingegen bringt es für den Ingenieurkonsulenten die Sicherung einer geregelten Tätigkeit in seinem ureigensten Arbeitsbereich mit sich. Es entsteht eine gemeinsame Leistung der Vermessungsbefugten zur Schaffung des Grenzkatasters.

Der besondere Vorteil im öffentlichen Interesse bei dieser Lösung liegt darin, daß die Vermessungen und die Ausarbeitungen der Teilungspläne und die Grenzvermessungen durch den Ingenieurkonsulenten zum größten Teil im Auftrag und auf Rechnung der Grundeigentümer vorgenommen werden. Von den Vermessungsbehörden sind lediglich die Ergebnisse in den Grenzkataster zu übernehmen, der auf diese Weise allmählich mit Einsparung ganz bedeutender Kosten für den Staat aufgebaut wird.

7. Das Bundesgesetz vom 22. Jänner 1969, BGBl. 1969/71, über die Ingenieurkammern (Ingenieurkammergesetz). (KG.)

Dieses Gesetz erwies sich auch für die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen von großer Bedeutung. Für den gesamten Berufsstand der Ziviltechniker bringt es eine Vereinigung der vier Ingenieurkammern in Österreich unter einer Bundesingenieurkammer als übergeordnete Dachorganisation. Die gemeinsamen Interessen der vier Länderkammern werden in einem Bundeskammervorstand und einem Kammertag beraten und beschlossen. Abgesehen vom Aufbau des Vorstandes und des Kammertages, in dem Delegierte aller Länderkammern paritätisch vertreten sind, wird erreicht, daß Beschlüsse der Bundeskammer für ganz Österreich nach außenhin einheitlich vertreten werden können. Erst im Rahmen dieses Bundesgesetzes wurde die Wohlfahrtseinrichtung aller vier Ingenieurkammern gesetzlich verankert.

Innerhalb der Bundesingenieurkammer sind die einzelnen Fachbereiche in Bundesfachgruppen organisiert, die sich aus Fachdelegierten der vier Länderkammern zusammensetzen. Sie haben die Aufgabe, die beruflichen, sozialen und wirtschaftlichen Interessen der einzelnen Fachrichtungen zu beraten und zu fördern.

8. Die Gebührenordnung der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (GOV)

Schon mit Kundmachung der k. k. niederösterreichischen Statthaltereie vom 27. 8. 1861, Z. 1446—Pr, wurden „in betreff der Bestellung von Privattechnikern für Zwecke der Behörden jene tarifmäßigen Gebühren festgelegt, welche er im Falle seiner Verwendung anzusprechen berechtigt ist“.

Es ist der Zweck einer Gebührenordnung eine angemessene Vergütung festzusetzen, damit für genau definierte Leistungen von allen Kammermitgliedern verbindlich mindestens die der Gebührenordnung entsprechenden Honorare stets in Ansatz gebracht werden. Alle darüberliegenden Honorarforderungen unterliegen freier Vereinbarung. Die GOV wurde in Zusammenarbeit der vier Ingenieurkammern von der Bundesfachgruppe Vermessungswesen ausgearbeitet und nach Genehmigung durch das Bundesministerium für Bauten und Technik rechtskräftig.

9. Die zahlenmäßige Entwicklung des Berufsstandes des Geometers, des späteren Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen von 1860 bis 1985:

I. 1860—1910

Für die Zeit von 1860 bis 1910 findet der Chronist keine stichhaltigen Angaben, jedoch bestehen in der Folge aufschlußreiche Aufzeichnungen, zunächst bis etwa 1940.

II. 1910—1940

a) Erste Ergebnisse aus der österreichischen Monarchie konnten aus dem Jahre 1910 auf Grund einer „Standesliste der beh. aut. Privattechniker der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder“ ermittelt werden. Sie wurde zusammengestellt von der „Ingenieurkammer des Vereines der beh. aut. Ziviltechniker, Wien“ und enthält sorgfältig aufgestellt 1148 Namen der damaligen Fachrichtungen.

Mit Stand vom 1. 2. 1910 wurden in den Kronländern insgesamt 500 Geometer registriert, und zwar in:

Böhmen	246
Bukowina	21
Kärnten	10
Krain	4
Küstenland	28
Mähren	49
Niederösterreich	67
Oberösterreich	12
Salzburg	2
Schlesien	9
Steiermark	26
Tirol und Vorarlberg	26
	<hr/>
	500

Die Bemühungen genauere verlässliche Zahlenangaben über Geometer als Privattechniker ausfindig zu machen, brachten wenig Erfolg. Sie erbrachten aber den Beweis, daß seit 1860 Geometer in der Monarchie tätig waren, wobei über Qualifikation und Art der Tätigkeit keine Aussage vorliegt.

b) Erst in der *Republik Österreich* ergibt 1924 ein „Verzeichnis der Mitglieder sämtlicher Ingenieurkammern“ nachstehenden Stand:

Mitglieder insgesamt:		davon Geometer:
Wien	371	51
Graz	136	32
Linz	51	29
Innsbruck	<u>48</u>	<u>9</u>
insgesamt:	606	121

Es muß angemerkt werden, daß eine Anzahl von Mitgliedern verwandter Fachrichtungen zusätzlich auch die Befugnisse als Geometer hatten. Dadurch ergibt sich eine verhältnismäßig große Anzahl an Geometern in der Statistik.

c) Zum Zeitpunkt des „75jährigen Jubiläums der Staatsministerialverordnung 1860“ wurde im Dezember 1935 nachstehender Mitgliederstand ausgewiesen:

Ingenieurkammer Wien:	Konsulentensektion	386	
	Allgemeine Sektion	<u>207</u>	593
Ingenieurkammer Graz:	Konsulentensektion	116	
	Allgemeine Sektion	<u>71</u>	187
Ingenieurkammer Linz:	Konsulentensektion	52	
	Allgemeine Sektion	<u>24</u>	76
Ingenieurkammer Innsbruck insgesamt:		60	<u>60</u>
Mitgliederstand aller vier österreichischen Ingenieurkammern insgesamt :			916

Den Mitgliedern der Allgemeinen Sektion bestehend aus verschiedensten Fachrichtungen stand das Recht zu, auf ihren Fachgebieten unternehmerisch (ausführend) tätig zu sein. Bedauerlicherweise bestehen keine Zahlenangaben darüber, wieviele Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen ihre Befugnis ausübten, jedoch dürften es etwa 200 gewesen sein.

III. 1940—1985

Die graphische Darstellung in Beilage 5 zeigt die Entwicklung der Mitgliederanzahl der Ziviltechniker aller Fachrichtungen seit 1940 in Gegenüberstellung zu den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen. Der starke Anstieg an Ziviltechnikern im Bereich der Ingenieurkammer Wien erklärt sich daraus, daß die enormen Zerstörungen in der Bundeshauptstadt Wien viele Ziviltechniker mobilisierten. Allerdings tritt ab 1965 eine starke Verflachung ein, da der Wiederaufbau der zerstörten Gebiete im wesentlichen vollzogen war. In den Bereichen der Schwesterkammern in den Bundesländern verlief die Bewegung nicht so markant.

Läßt man den stoßweisen Einsatz des Nachholbedarfes unmittelbar nach dem Zusammenbruch 1945 außer Betracht, so ergibt sich, daß sich die Anzahl der Ziviltechniker in den letzten 25 Jahren ungefähr verdoppelt hat.

Der Zuwachs bei den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen liegt etwa bei 35% und ist damit wesentlich geringer als bei den anderen Ziviltechnikern. Wohl war die Auslastung nach 1945 zur Zeit des Wiederaufbaues in Österreich sehr stark, hat sich aber in den folgenden Jahren durch das Aufkommen leistungsfähiger, technologischer Hilfsmittel deutlich abgeschwächt, nicht zuletzt auch deshalb, weil die Büros durchschnittlich stärker besetzt sind und damit leistungsfähiger geworden waren.

Ein Diagramm betreffend die einzelnen Kammerbereiche veranschaulicht die Zunahme an Ingenieurkonsulenten seit etwa 1950 (Beilage 6).

Es sei daran erinnert, daß die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen vor dem Zweiten Weltkrieg hauptsächlich mit Katastervermessungen befaßt waren. Seit etwa zehn Jahren, entsprechend etwa der Zeit des abgeschlossenen Wiederaufbaues und Ablauf seiner Konjunktur, hat sich die Zahl der Teilungspläne, wie sie zur grundbücherlichen Durchführung gelangen, kontinuierlich um etwa 30% verringert und fällt weiterhin ab. Dies zeigt eine jahrgangsmäßig geführte Statistik des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Beilage 7).

10. Ausblick in die Zukunft des Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen

Mindestens die letzten zwanzig Jahre haben im Bereich der Technik eine stürmische Entwicklung der Wissenschaft und Forschung gebracht. Besonders durch die Weltraumforschung und das Machtstreben der Supermächte entstand ein Wettbewerb der Ideen und deren Anwendung in der Praxis und damit auch in der Geodäsie, wie dies vorher kaum denkbar gewesen wäre.

Bisher standen dem Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen die konventionellen technischen Hilfsmittel für Aufnahme und Auswertung der Ergebnisse in Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie zur Verfügung.

Bei rund 270 Geometerkanzleien, wovon etwa 20 mit ruhender Befugnis inbegriffen sind, hat sich ergeben, daß das Durchschnittsalter des IKfVw. etwa 49 Jahre beträgt. Eine Überalterung besteht nicht, da eine Befugnis im Durchschnitt mit 35 Jahren angetreten wird, wogegen der Ruhestand erst ab dem 70. Lebensjahr beginnt.

Die Kanzleien sind mit Aufnahme- und Auswertegeräten nahezu lückenlos gut ausgestattet, jedenfalls soweit deren Anschaffung noch als wirtschaftlich bezeichnet werden kann.

Eine Vermehrung der Kanzleien in Österreich ist nicht ratsam, weil sich dadurch die ohnehin nicht günstige Beschäftigungslage weiterhin verschlechtern würde. Die Zukunft wird erweisen, inwieweit in der Zeit nach der noch weit entfernten Vollendung des Grenzkatasters, des steigenden Einsatzes der EDV und der Rationalisierung der Beschäftigungsgrad sinken wird.

Die Aufgaben im Kataster sind für den IKfVw. gesichert, jedoch reduziert sich das Arbeitsvolumen dadurch, daß sich der Zugriff zu den Unterlagen vereinfacht hat und weniger Kanzleien als bisher ausreichen. Schon seit Jahren suchen die IKfVw. mit geringem Erfolg, neue Aufgaben zu ihren bisherigen Tätigkeiten zu übernehmen. Hier sei insbesondere auf den Leitungskataster verwiesen, sowie auf Bemühungen durch intensiveres Engagement in den Gemeinden als Berater zusätzliche Tätigkeiten zu entfalten.

Schon jetzt zeigt sich infolge schwacher Auftragslage bei den IKfVw. trotz verbindlicher Gebührensätze gebietsweise ein ruinöses Unterbieten zur Erlangung von Aufträgen um jeden Preis.

Junge Diplom-Ingenieure der Technischen Universitäten, Abteilung Vermessungswesen, finden nur vereinzelt Anstellungen. Die Dienstpostenpläne des öffentlichen Dienstes sind voll ausgeschöpft. Nur wenige frei werdende Dienstposten werden besetzt. Landesregierungen, ÖBB, Stadtgemeinden u. a. haben viele Bewerbungen von Anwärtern. Auch Großbaufirmen haben im Gegensatz zu früher Fachkräfte eingestellt, die auch Vermessungen erledigen, die früher üblicherweise an IKfVw. übertragen wurden.

Am naheliegendsten wäre es natürlich für den jungen Ingenieur, sich die Praxisjahre in einer Privatkanzlei zu erarbeiten, jedoch erfolgen derzeit dort infolge Auftragsmangels mehr Reduktionen als Aufnahmen.

Der Beruf des freischaffenden Vermessungsingenieurs (Geometers) alter Prägung steht an einer Wende der Zeit. Es müßte gelingen, an Hand eines neuen Leitbildes Tätigkeiten zu finden, die bisher nicht ausgeübt wurden.

Auch für die etablierten Ingenieurkonsulenten erfordert die neue Zeit ein Umdenken und ein Hinzulernen zu bisherigen beruflichen Tätigkeiten im herkömmlichen Sinn.

11. Studium und Berufsaussichten des Vermessungsingenieurs

Der Studienplan des Vermessungswesens an den Technischen Universitäten bedarf einer Änderung der Struktur im Hinblick auf die Erfordernisse der neuen Zeit. Er trägt noch immer die Merkmale einer Ausbildung der Vermessungsingenieure wie sie ursprünglich beabsichtigt war, nämlich zu Akademikern, die in erster Linie für den öffentlichen Dienst herangebildet wurden und später wohl auch zu Ingenieurkonsulenten, die die Verbindung zwischen dem Kataster und den Interessen der Öffentlichkeit im Verkehr mit Liegenschaften herzustellen hatten und auch heute noch haben.

Es ergab sich weiters, daß Aufgaben der technischen Planung aller Art von Ingenieurkonsulenten zügiger als von Dienststellen der Behörden erfüllt werden können. Es kam die Ingenieurgeodäsie zum Zug und bildete eine Bereicherung der Tätigkeit der IKfVw.

Es ist notwendig, daß Studierende übergangsweise für ihre Aufgaben so vorbereitet werden, daß sie als junge Diplom-Ingenieure in ihrem Beruf einen besseren Start haben und leichter eine Anstellung finden können.

Schon seinerzeit erfolgte das Studium des Vermessungswesens an der T. U. in Wien an der „Fakultät für angewandte Mathematik und Physik“. Der Geodät war schon immer gewohnt, in der Ausgleichsrechnung und in der Verarbeitung von Meßergebnissen mit einem großen Zahlenmaterial zu arbeiten. Er ist auch weiterhin in erster Linie prädestiniert, im Zeitalter der Datenverarbeitung (EDV) seinen Beruf auszuüben und damit Aufgaben zu übernehmen, die nicht unmittelbar die Vermessung betreffen, aber die Fähigkeit mit Zahlen umzugehen verlangen.

Die Steigerung der Leistungsfähigkeit durch technologische Hilfsmittel wird insbesondere vom Vermessungsingenieur angenommen werden. Das erfordert Konsequenzen im Lehrplan an den Universitäten.

Es ist dringend notwendig, in Zusammenarbeit zwischen Universitäten, öffentlicher Verwaltung und Ingenieurkammern als Standesvertretungen ein Leitbild zu erstellen, das die künftige Entwicklung des Vermessungswesens in dem erweiterten Sinne eines tatsächlichen Bedarfes und der möglichen Anwendungen berücksichtigt.

Es kündigt sich schon jetzt an, daß manche Aufgaben von der EDV erledigt werden, wodurch der Bedarf an akademischen Ingenieuren sinkt. Hingegen werden hochqualifizierte Führungskräfte in geringerer Anzahl benötigt werden, die die EDV beherrschen, um die dort tätigen Fachkräfte zu lenken.

Auf dem Arbeitsmarkt im Vermessungswesen der Bundesrepublik Deutschland ist die Lage besorgniserregend. Einer sehr geringen Anzahl von freien Stellen steht ein Vielfaches an Absolventen der Technischen Universitäten oder der Fachhochschulen gegenüber, die nahezu keine Aussicht haben, ihren Beruf ausüben zu können (siehe Lorig: „Der Jugend eine Chance“ ZfV. Heft 12/84). Auch in Österreich ist die Situation nicht günstig.

Zum Abschluß der vorstehenden Ausführungen möge auf eine treffende Äußerung von Professor Dr. Ing. Eichhorn, Technische Universität Darmstadt, hingewiesen werden, wonach das „volkswirtschaftliche Dilemma neben anderem darin besteht, daß in den letzten Jahren viel zu viele Soziologen, Politologen, Philologen und andere Akademiker ausgebildet wurden, für die kein oder ein nur äußerst geringer Bedarf für eine praktische Berufsausübung besteht“.

Dipl.-Ing. Kirchner, beratender Ingenieur und genauer Kenner der wirtschaftlichen Situation in der Bundesrepublik Deutschland, äußert:

„Ich warne dringend vor einer verfehlten Bildungspolitik der vergangenen Jahre sowie vor einer Förderung der Anpruchsmentalität durch den Staat und dem Sturz der jungen Generation in die Frustration in Anbetracht, daß der Nachwuchs aus den Universitäten sehr schlechte Berufsaussichten hat.

Es sollte möglich sein, eine einheitliche, progressive Linie zu finden, sich zu arrangieren und damit für alle Beteiligten ein interessantes, expansionsfähiges, interdisziplinär zu bearbeitendes Fachgebiet für viele Jahre beruflicher Existenz zu erschließen.“

Zusammenfassung

Um die Entwicklung des Berufes des Geometers seit 1860 zu beschreiben, der eine Fachsparte der Privattechniker bildete, waren die allgemeinen Bestimmungen, wie sie seit 125 Jahren entstanden sind, aufzunehmen.

Von besonderer Bedeutung erschien es, bei der historischen Betrachtung darauf hinzuweisen, welche ganz bestimmte Absicht der Staat mit der Schaffung des Berufsstandes hatte, nämlich die der Entlastung seiner Organe des Staatsbaudienstes von Aufgaben, die nicht unmittelbare Hoheitsaufgaben sind.

Allein die knappe Auswahl einiger weniger im Wortlaut gebrachter Erlässe zeigt, daß der Gesetzgeber großes Gewicht auf die neue Einrichtung des Privattechnikers gelegt hat.

Mit Stolz kann man darauf hinweisen, mit welchem Weitblick historische Entscheidungen damals getroffen wurden, die sich in der Zukunft bewährt haben.

Auf seinem Gebiete erfüllt der Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen eine wichtige Aufgabe als Helfer des Staates und darüber der Wirtschaft.

Der Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen übt auch in der Gegenwart seinen Beruf so aus, wie es seinerzeit bestimmt worden war. Seither sind viele Gesetze entstanden, neue Pflichten und Aufgaben erwachsen, wie sie chronologisch möglichst kurz gefaßt angeführt sind.

Im Zeitalter der Elektronik, deren Auswirkungen auf das Fachgebiet noch nicht voll abzusehen sind, ist es sehr wichtig, daß auch in Zukunft der Bedarf an Vermessungsingenieuren dem Leistungsvermögen zur Erfüllung der Aufgaben entsprechend richtig beurteilt wird und ihnen in ihrem Beruf eine Existenz gesichert werden kann.

Abgesehen vom eigentlichen Thema schien es wesentlich zu sein, einen ausführlichen Ausblick in die Zukunft zu richten, die künftige Entwicklung der technischen Wissenschaften beachten zu können, von der der weitere Bestand des Berufes des Vermessungsingenieurs in hohem Maße abhängt.

Wir können zwar heute ungefähr abschätzen, wie viele Vermessungsingenieure in der herkömmlichen Berufsausübung als Geodäten benötigt werden, geht man jedoch einen Schritt weiter — in die Richtung des Messens allgemein mit den zur Verfügung stehenden modernen technologischen Hilfsmitteln —, so ergibt sich für den Berufszweig in der Zukunft die Aussicht auf neue spezielle Aufgaben.

Kollegen Baurat Bosse gebührt mein Dank für die Überlassung wichtiger Daten und darüber hinaus besonders für sehr wertvolle Hinweise bei der Ausarbeitung.

Prof. Dr. Zeibig danke ich ebenfalls für historische Unterlagen zur Geschichte des Vermessungswesens.

Literatur

- Verordnung des Staatsministeriums 268 vom 8. 12. 1860, ausgegeben am 13. 12. 1860
Kundmachung der k. k. niederösterreichischen Statthalterei vom 27. 8. 1861, Z. 1446—Pr.
Ziviltechnikerverordnung vom 7. 5. 1913, Nr. 77 betreffend die Ziviltechniker (Zivilingenieure, Zivilarchitekten und Zivilgeometer)
- Erlässe, Normalienversammlungen für den politischen Verwaltungsdienst, Manzsche Verlags- u. Universitätsbuchhandlung, Wien 1866, 1886, 1894, 1902
- Konstruktiv, Nr. 22 vom 22. 5. 1975, Zeitschrift der Bundesingenieurkammer Wien
- Beer und Miklaughizh*: Ziviltechnikerwesen, Gesetze und Verordnungen der Ziviltechniker, über die Standesangelegenheiten der Ziviltechniker, Manzsche Verlagsbuchhandlung, Wien 1932
- Statut der Wohlfahrtseinrichtung + Sterbekasse, Auflage 1982, (BIK 1982), mit Änderungen vom 1. 8. 1983
- Ziviltechnikergesetz, Bundesgesetz vom 18. 6. 1957, BGBl. 146 über die staatlich befugten und beeedeten Architekten, Ingenieurkonsulenten und Zivilingenieure (ZTG)
- Vermessungsgesetz, Bundesgesetz vom 3. 7. 1968, BGBl. 306, in d. F. K 9. 4. 1969, BGBl. 124, BG 20. 3. 1975, BGBl. 238 sowie BG 22. 10. 1980, BGBl. 480
- Ingenieurkammergesetz, Bundesgesetz vom 22. 1. 1969, BGBl. 71 vom 26. 2. 1969 über die Ingenieurkammern
- Gebührenordnung der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen GOV 1983
- Festschrift: „100 Jahre Österreichische Ziviltechniker“, Österreichische Ingenieurkammern, Wien 1960
- Verzeichnis der Mitglieder sämtlicher Ingenieurkammern nach dem Stand vom 1. 2. 1924
- Verzeichnis der Mitglieder vom 1. 3. 1931, Ingenieurkammer Wien
- Niederösterreichisches Landesarchiv, Gesetzessammlung
- Liegenschaftsteilungsgesetz, BG vom 19. 12. 1929, BGBl. Nr. 1930/3 über grundbücherliche Teilungen
- G. Eichhorn*, Darmstadt: Wie kann die Ausbildung dem erweiterten Leistungsbild gerecht werden
- W. W. Kirchner*, Hildesheim: Berufs- und wirtschaftspolitische Akzente, eine Schlußbetrachtung, beides in: Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW), Landesverein Bayern, Mitteilungsblatt, 36. Jahrgang 1984, Sonderheft 1/1984
- Dittrich—Hrbek—Kaluza*: Das österreichische Vermessungsrecht, Manz Wien, Sonderausgabe Nr. 23, 2. Auflage, Wien 1985
- W. Bosse*: Allgemeines Ziviltechnikerwesen, 2. Auflage, Verlag für die T. U. Graz, Graz 1982
- W. Bosse*: Die Praxis der Katastervermessungen, Verlag für die Technische Universität Graz, 1985
- W. Bosse*: Der Stand der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen in Österreich, Allgemeine Vermessungsnachrichten (AVN) 8—9/1982
- A. Lorig*: „Der Jugend eine Chance“, Fragen und Antworten zum geodätischen Berufsbild und Arbeitsmarkt, Deutsche Zeitschrift für Vermessungswesen ZfV 12/1984
- Georgeacopol—Winischhofer u. M. Wehdorn*: Geschichte des Ziviltechnikers in Österreich. In „Ziviltechniker & Wirtschaft“, Herausgeber E. Schlöb, Bau-Verlag Schmutzer GesmbH., Wien 1983
- R. Messner*: „150 Jahre Österreichischer Grundkataster“, Festschrift des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien 1967
- K. Lego*: „Geschichte des Österreichischen Grundkatasters“, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien 1967
- K. Rinner*: „Der Einfluß der allgemeinen technischen Entwicklung auf das Vermessungswesen“, ZfV 1971 bzw. FIG-Kongreß Wiesbaden 1971, Bericht
- E. Meixner*: Die Aufgaben und Ziele des Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen in Österreich, FIG-Kongreß Wiesbaden 1971, Bericht
- Pany—Schwarzer*, Ziviltechnikerrecht — Ingenieurgesetz, Manz, Sonderausgabe Nr. 60, Wien 1981

Manuskript eingelangt im Februar 1986

Reichs-Gesetz-Blatt

für das

Kaiserthum Oesterreich.

Jahrgang 1860.

LXXV. Stück.

Außgegeben und versendet am 13. December 1860.

268.

Verordnung des Staatsministeriums vom 8. December 1860,

wirkfam für Böhmen, Galizien und die Bukowina, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark, Kärnten, Krain, das Küstenland, Mähren, Schlesien, Tirol mit Vorarlberg, dann für das lombardisch-venetianische Königreich,

womit die, mit Allerhöchster Entschließung vom 6. October 1860 genehmigten Grundzüge für die Organisirung des Staatsbaudienstes kundgemacht werden.

Seine k. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 6. October 1860 die aus der Anlage ersichtlichen Grundzüge für die Organisirung des Staatsbaudienstes Allergnädigst zu genehmigen und den Minister des Innern mit der Durchführung derselben zu beauftragen geruht.

In Folge der mit Allerhöchster Entschließung vom 20. October 1860 erfolgten Auflösung des Ministeriums des Innern ist der durch diese Vorschrift bestimmte Wirkungskreis dieses Ministeriums an das Staatsministerium übergegangen.

Der Zeitpunkt der Wirkfamkeit dieser Vorschrift beim Centraldienste und in den einzelnen Kronländern wird nach Durchführung der vorbereitenden Maßregeln besonders kundgemacht werden.

Graf Soluchowski m. p.

Beilage 2, Erlässe

Verwendung der autorisierten Privattechniker. Staatsministerialerlaß vom 27. Juni 1866, Z. 9060 (Statth. E. vom 7. Juli 1866, Z. 22.640) an alle Bezirksämter und Wiener Magistrat:

Obwohl eine direkte Einwirkung der Behörden, Parteien zur Verwendung der behördlich autorisierten Privattechniker zu bestimmen, unzulässig ist, kann und soll dennoch im behördlichen Interesse zur Beschäftigung derselben beigetragen werden. Da namentlich der Status der Baubeamten mit Rücksicht auf die Bestimmungen des § 27 der Grundsätze für die Reorganisation des Staatsbaudienstes (RGBl. Nr. 268 ex 1860) systemisiert worden ist, so haben die Behörden überall, wo behördlich autorisierte Privattechniker zu Gebote stehen, bautechnische Verrichtungen, welche nicht ganz oder teilweise auf Rechnung des Staatsschatzes oder vom Staate dotierter Fonds stattfinden, nicht von Baubeamten besorgen zu lassen, sondern es ist den Gemeinden, Korporationen, Vorstehungen von Anstalten usw. zu überlassen, sich privater Sachverständiger, wozu auch die Zivilingenieure, Zivilarchitekten und Zivilgeometer gehören, zu bedienen. Auch in sonstigen Privatangelegenheiten, deren Erledigung wegen eines zu schöpfenden Erkenntnisses den politischen Behörden zusteht, sind soviel nur immer tunlich die technischen Erhebungen durch die autorisierten Privattechniker und vorzugsweise dann vornehmen zu lassen, wenn die Kommissionskosten von Privaten zu tragen sind, mithin durch die Verwendung derselben der Staatsschatz nicht belastet wird.

Auszug aus einer Weisung an den k.k. Statthalter von Steiermark, Guido Freiherrn Kübeck von Kùbau vom 8. 11. 1886:

*An Br. Exzellenz den Herrn k.k. Statthalter von Steiermark
Guido Freiherr Kübeck von Kùbau
vom 8. November 1886*

.....

„Hiebei kann ich nicht umhin, neuerdings in Erinnerung zu bringen, daß nach dem § 27 des Organisationsstatutes für den Staatsbaudienst die Aufgabe der Staatsbauorgane auf das streng Notwendige und auf dasjenige zu beschränken ist was den Staat unmittelbar berührt, und nur unter seiner Einwirkung vollkommen verlässlich ausgeführt werden kann.

Hochdieselben wollen daher gefälligst feste Hand darauf halten, daß die Verwendung der Staats-techniker nur innerhalb ihres vorerwähnten, gesetzlich normierten Wirkungskreises Platz greifen, und daß dieselben sich auch außerhalb ihrer dienstlichen Berufssphäre im Sinne der Bestimmungen des Hofkanzlei-Dekretes vom 23. September 1835 nicht mit Nebenbeschäftigungen befassen, welche nach ihrer Beschaffenheit und ihrer Beziehung auf die dienstliche Stellung derselben eine Befangenheit in der Ausübung ihres Berufes begründen könnten.

Nachdem übrigens in Gemäßheit der Bestimmung des § 7 der Ministerialverordnung vom 11. Dezember 1860, Z. 36413, die behördlich autorisierten Privattechniker auch für Staatsgeschäfte in Anspruch genommen werden können, und es zum Zwecke der Entlastung der Staatsbauorgane, sowie auch in Absicht auf die Förderung der Institution der behördlich autorisierten Privattechniker wünschenswert erscheint, daß von dieser Bestimmung in ausgiebigerer Weise als bisher Gebrauch gemacht werde, so wollen Hochdieselben gefälligst darauf Einfluß nehmen, daß von Seite der unterstehenden politischen Behörden insbesondere dort, wo in dem betreffenden Amtsbezirk kein Staatsbauorgan, wohl aber ein behördlich autorisierter Privattechniker den Sitz hat, in allen jenen Fällen, wo es sich um vorbereitende technische Erhebungen für eine zu fällende Entscheidung in Parteisachen handelt, zur Vornahme dieser Erhebungen behördlich autorisierte Privattechniker anstelle der Staatstechniker tunlichst herangezogen werden, insoweit hiedurch nicht den Parteien unverhältnismäßig hohe Kosten erwachsen und das Interesse der Gegenpartei und andere wichtige Gründe nicht entgegenstehen.

Auch ist von Seite der politischen Behörde darauf zu achten, daß die einer behördlichen Amtshandlung zu unterziehenden Eingaben in Parteisachen, sofern sie mit Plänen oder sonstigen technischen Behelfen belegt sein müssen, von Seite der Parteien ordnungsgemäß instruiert eingebracht werden.“

Taafe mp.

Erlaß der Statthalterei vom 13. 10. 1894, Z. 6564/pr an Bezirkshauptmannschaft Baden, Wr. Neustadt, Neunkirchen, St. Pölten:

Die Inanspruchnahme der Staatstechniker zu Lokalkommissionen in Parteiangelegenheiten und anderen derlei Interventionen ist auf jene Fälle zu beschränken, in welchen eine Intervention dieser Organe entweder ausdrücklich vorgeschrieben oder durch besondere Verhältnisse begründet ist. Die

Bezirkshauptmannschaften werden aufgefordert, im Sinne der Erlässe vom 21. Okt. 1883, Z. 4522/pr., und vom 2. Dez. 1886, Z. 6447/pr. zu oberwähnten Kommissionen an Stelle der Staatstechniker bis auf weiteres nur mehr die im Amtsbezirke ansässigen autorisierten Privattechniker in Verwendung zu nehmen. Hiezu wird bemerkt, daß den von den behördlich autorisierten Privattechnikern gelieferten Projekten und Gutachten die gleiche wissenschaftliche Autorität beigemessen werden muß wie den gleichen Arbeiten der Staatstechniker.

Erlaß der NÖ. Statthalterei vom 4. 6. 1902 Z. 44983 an alle Bezirksbehörden, mitgeteilt der Ingenieurkammer des Vereines behördlich autorisierter Ziviltechniker in Wien.

Aus Anlaß einer Eingabe der Ingenieurkammer des Vereines der behördlich autorisierten Ziviltechniker in Niederösterreich um Hintanhaltung unberechtigter Eingriffe in die Berechtigung der behördlich autorisierten Privattechniker wird nachstehend eröffnet:

Wenn auch in den Grundzügen zur Einführung behördlich autorisierter Privattechniker (LGBl. Nr. 8 ex 1863, Anhang) keine Bestimmung enthalten ist, daß die in ihren Berechtigungsumfang fallenden Angelegenheiten lediglich von ihnen ausgeführt werden dürfen, so ist doch in diesen Grundzügen (§ 5) ausgesprochen, daß die Ausfertigungen der behördlich autorisierten Privattechniker „von den Administrativbehörden in derselben Weise anzusehen sind, als wenn sie von landesfürstlichen Baubeamten unter amtlicher Autorität ausgefertigt wären“. Daß den Arbeiten der behördlich autorisierten Privattechniker ein derartiges Maß von Vertrauen entgegengebracht wird, ist einerseits darin begründet, daß diese Techniker vor Verleihung der Befugnis Nachweise über Studien und Verwendung zu erbringen und eine Prüfung abzulegen haben, andererseits darin, daß sie auf die fleißige und gewissenhafte Führung der ihnen anvertrauten Geschäfte in Eid und Pflicht genommen werden, der staatlichen Disziplinargewalt unterstehen und für den Fall, als sie sich wissentlich eine Unrichtigkeit zuschulden kommen lassen oder bei ihrer Geschäftsführung Mängel vorkommen, welche auf den Abgang der erforderlichen Fähigkeiten zurückzuführen sind, sogar mit der Entziehung der Befugnis bedroht sind. Es ist nun zweifellos notwendig, daß Entwürfe von Ausführungen im Bereiche des Wasser-, Straßen, Brücken- und Eisenbahnbaues, von Maschinen- und anderen gewerblichen Anlagen, dann geometrische Darstellungen, wie Parzellierungs- und Regulierungspläne, welche die Grundlage behördlicher Entscheidung bilden sollen, zum mindesten, insoweit auf denselben ein tatsächlicher Bestand dargestellt ist, richtig sein müssen, weil sonst bei Fällung der bezüglichen Entscheidung von falschen Voraussetzungen ausgegangen werden könnte. Hieraus ergibt sich, daß diese Entwürfe — insoweit sie nicht von so geringem Umfange sind, daß deren verläßliche Überprüfung ohne bedeutenden Zeitaufwand durch die Behörde möglich ist — von solchen Personen verfaßt sein müssen, welche eine Gewähr für die Richtigkeit der zugrunde liegenden Aufnahmen und Berechnungen sowie der Darstellung selbst bieten. Es wird daher bis zu jenem Zeitpunkte, in welchem allgemeine Bestimmungen darüber getroffen sein werden, von wem die technischen Behelfe anzufertigen sind, welche den Behörden als Grundlage für Entscheidungen zu dienen haben, Sache der Behörde sein, in jedem einzelnen Falle festzustellen, ob die Verfasser vorgelegter Entwürfe und planlicher Behelfe jenes Maß sachlicher und persönlicher Eignung besitzen, um die von ihnen ausgeführten technischen Arbeiten einer behördlichen Entscheidung zugrunde legen zu können. Zur Beurteilung, ob vorgelegte technische Entwürfe und Pläne, welche nicht von behördlich autorisierten Privattechnikern ausgefertigt oder in betreff der Richtigkeit der Darstellung tatsächlicher Verhältnisse von solchen beglaubigt sind bzw. ob die amtliche Überprüfung der Richtigkeit der Pläne ohne besondere Schwierigkeit und Zeitaufwand erfolgen kann, werden die zur Vernehmung des Baudienstes im Bezirke bestellten Staatsbaubeamten bzw. gleichwertige Amtsingenieure heranzuziehen sein. Ebenso wird es Sache dieser Organe sein zu beurteilen, ob Entwürfe, welche nicht von behördlich autorisierten Privattechnikern angefertigt sind, doch derart sachlich dargestellt sind, daß eine behördliche Behandlung derselben zulässig ist. Bei Verfassung von Parzellierungs- und Regulierungsplänen, welche die vollkommen genaue Darstellung der bestehenden Verhältnisse zur Voraussetzung haben, wird wohl beinahe in allen Fällen die Forderung zu stellen sein, daß sie von behördlich autorisierten Privattechnikern, und zwar in der Regel von behördlich autorisierten Zivilingenieuren, Architekten oder Geometern verfaßt oder beglaubigt sind. Um eine irrtümliche Auffassung zu vermeiden, wird noch beigefügt, daß der Behörde die Überprüfung der von behördlich autorisierten Privattechnikern vorgelegten Pläne zweifellos auch bezüglich ihrer Übereinstimmung mit den tatsächlichen Verhältnissen jederzeit freisteht, daß aber ein Anlaß zu einer Überprüfung in dieser Richtung wohl nur in sehr seltenen Fällen gegeben sein wird.

Zentralkomitee 05

Herr Ing. Egon Magyar, Ing. Konsulent für des
Vermessungswesen, wird mit der Sicherung und Wahrung der
Interessen der Ing. Kammer für Wien, Niederösterreich und
des Burgenland betraut.

i. V.
T. Tafunif

Wien, den 20. April 1945

Уполномоченному Эгону Модьяру, Советнику
по технической части в уездном Мер
и Дево, поручается заведывание и защита
интересов Инженерного Профсоюза в Вене,
Нижней Австрии и Бургенланде.

Вена 20^{го} апреля 1945 г.

i. V.
T. Tafunif

Wird bestätigt

Die Polizeileitung
2. d. 3. Bezirk



Согласовано по м. Крайковича
Медв. полницом 3^{го} района

Beilage 4: Auszug aus dem Ziviltechnikergesetz 1957**Inhalt und Umfang der Befugnisse**

§ 5. (1) Die Architekten, Ingenieurkonsulenten und Zivilingenieure sind auf Grund ihrer Befugnisse in allen Zweigen ihres Fachgebietes berechtigt:

- a) zur Verfassung von Projekten, Plänen, Leistungsverzeichnissen und Voranschlägen;
- b) zur Überwachung und Leitung der Herstellung baulicher, technischer und betrieblicher Anlagen und Einrichtungen sowie deren Abrechnung und Abnahme (Kollaudierung);
- c) zur laufenden Überprüfung und Überwachung von maschinellen Anlagen und Betriebseinrichtungen, Revisionen und Betriebskontrollen, sofern nicht durch gesetzliche Vorschriften eine besondere Befugnis gefordert wird;
- d) zur Beratung und Durchführung von fachtechnischen Untersuchungen und Überprüfungen aller Art sowie Betriebsrationalisierungen;
- e) zur Abgabe von Gutachten, Schätzungen und Berechnungen;
- f) zur fachtechnischen Überprüfung der von anderer Seite verfaßten schriftlichen oder planlichen Unterlagen;
- g) zur berufsmäßigen Vertretung von Parteien vor Behörden sowie öffentlich-rechtlichen Körperschaften einschließlich der Verfassung von Eingaben in technischen Angelegenheiten und zur berufsmäßigen Beratung in allen in das Fachgebiet einschlägigen Angelegenheiten;
- h) zur Durchführung der mit vorstehenden Tätigkeiten zusammenhängenden Messungen.

§ 5. (2) B. lit b

- b) Vermessungswesen: das gesamte Fachgebiet ober Tag und, soweit diese Arbeiten nicht mit Arbeiten des Markscheidewesens gemäß lit. c unmittelbar zusammenhängen, auch solche unter Tag, ferner die Verfassung von Teilungsplänen zur katastralen und grundbücherlichen Teilung von Grundstücken, Grenzermittlungen nach dem Stand der Katastralmappe oder auf Grund von Urkunden und die Mitwirkung bei der Erneuerung unkenntlich gewordener Grenzen, in allen diesen Fällen einschließlich der Vermarkung nach § 845 des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches, weiters die Verfassung von Lageplänen zur grundbücherlichen Abschreibung ganzer Grundstücke, Aufschließungspläne für Siedlungszwecke und Aufteilungspläne über Pachtgründe, Arbeiten, betreffend die Bodenforschung und Bodenaufschließungen, Mitwirkung an der Landesplanung, agrarische Operationen, Kommassierungen und Arrondierungen, Verfassung und Ausführung von kartographischen, geodätisch-astronomischen und geophysikalischen Arbeiten, die Auswertung von Erd- und Luftbildmessungen, die Ausführung von Erdbildmessungen, ferner mit Genehmigung des Bundesministers für Bauten und Technik die Ausführung von Luftbildmessungen und im Einvernehmen mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen Arbeiten zur Ausführung von katastralen Neuvermessungen unter Einhaltung der diesbezüglichen Vorschriften;

Weitere Befugnisse

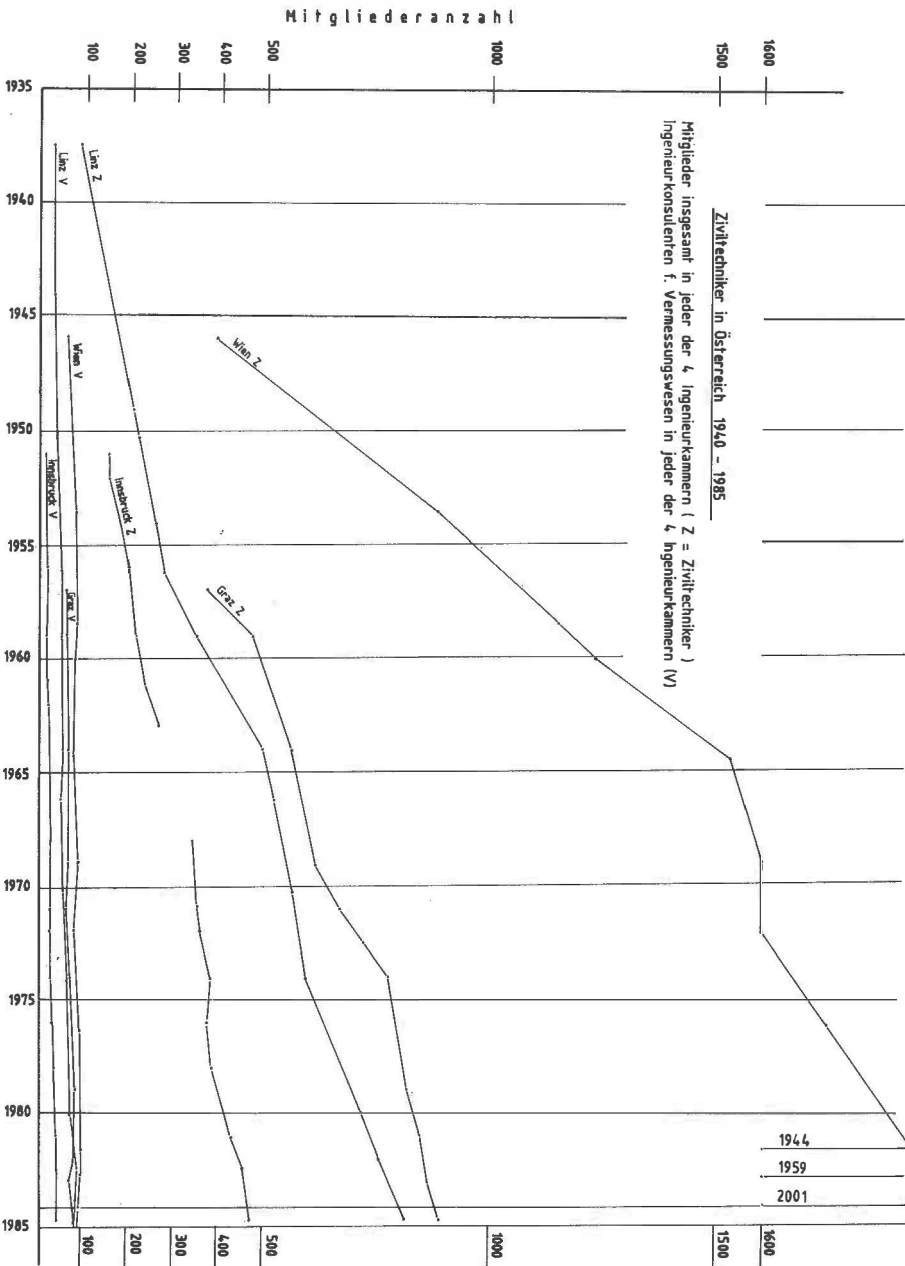
§ 6. (1) Die von den Architekten, Ingenieurkonsulenten und Zivilingenieuren innerhalb ihres Berechtigungsumfanges in der vorgeschriebenen Form über die von ihnen vollzogenen Akte errichteten Urkunden, wie Gutachten, Berechnungen, Pläne, Zeugnisse, sind öffentliche Urkunden (§§ 292 und 293 Abs. 1 ZPO.) und werden von den Verwaltungsbehörden in derselben Weise angesehen, als wenn dieselben von behördlichen Organen ausgefertigt wären. Diese Urkunden ersetzen nicht amtliche Gutachten, die auf Grund bestehender gesetzlicher Vorschriften einzuholen sind. Insbesondere kann auf Grundlage der von den Ziviltechnikern im Rahmen ihres Fachgebietes unterfertigten Pläne die behördliche Baubewilligung erteilt werden.

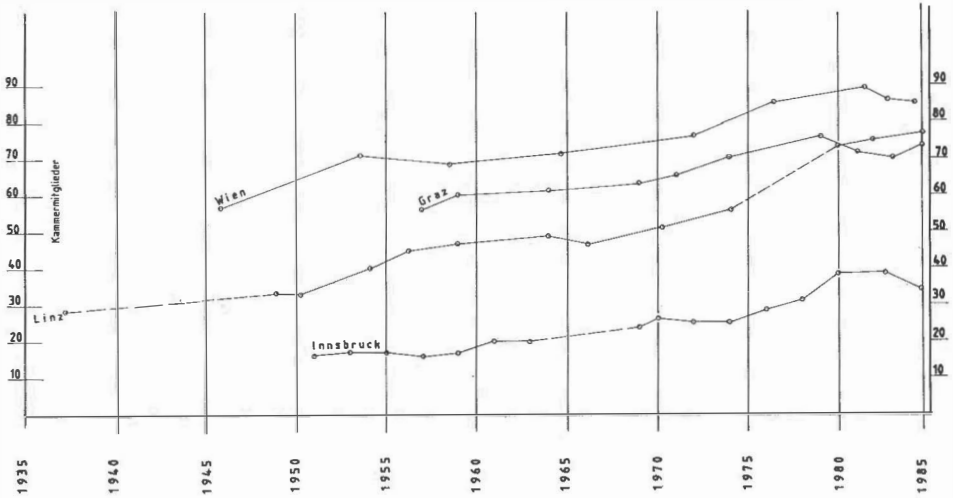
(2) Unbeschadet der den Gewerbetreibenden zustehenden und der den im Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Bundesgesetzes bestehenden autorisierten Überwachungsstellen (BGBl. Nr. 277/1925, Art. 48, IV) satzungsgemäß eingeräumten Befugnisse sind zur freiberuflichen und entgeltlichen Ausführung der nachstehenden Aufgaben allein berechtigt;

...

- d) die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen zur Verfassung von Teilungsplänen zur katastralen und grundbücherlichen Teilung von Grundstücken und von Lageplänen, zur grundbücherlichen Abschreibung ganzer Grundstücke, zur Grenzermittlungen nach dem Stande der Katastralmappe oder auf Grund von Urkunden, einschließlich Vermarkungen und Verfassung von Plänen zur Bekannngabe von Fluchtlinien;

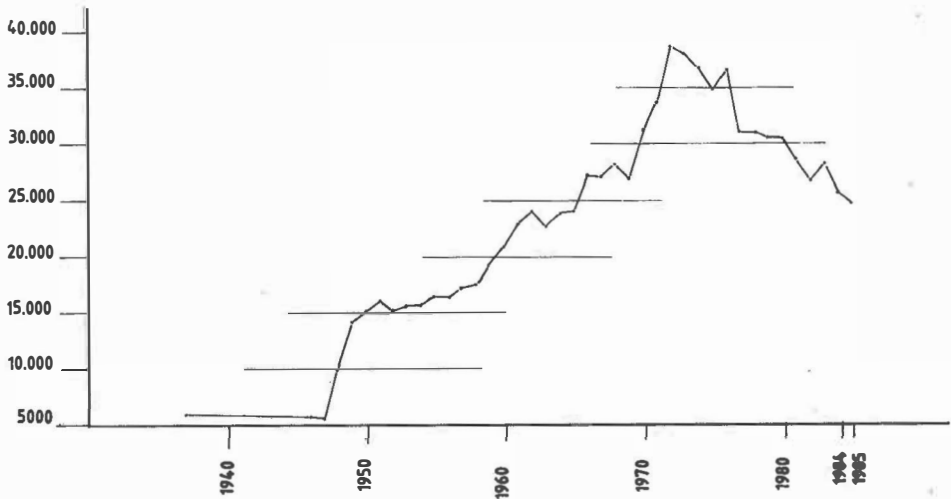
Beilage 5: Ziviltechniker in Österreich in der Zeit von 1940–1985





Beilage 6: Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen in den vier Ingenieurkammern 1945–1985

Zusammenstellung der Teilungspläne mitgeteilt von Bundesamt f. Eich - u. Vermessungswesen von 18. Nov. 1985 und 6. Feb. 1986.
 Teilungspläne von 1937 - 1985 insgesamt in Österreich.



Beilage 7: Grundteilungspläne 1937–1985 in Österreich



AGA GEOTRONICS WIEN INFORMIERT:

GEODIMETER[®] 136



Ein vollelektronisches, registrierendes Tachymeter,
bewußt für den Alltagsgebrauch konzipiert,
die „kleine Schwester“ des Geodimeter[®] 140 !



Geodimeter
Handelsgesellschaft m.b.H.
Telefon: (0222) 65 57 54, 65 66 31
Telex: 1 33093 aga ir

Postanschrift:
Postfach 139
Prinz Eugen-Straße 72
A-1041 Wien

**Müssen Sie bei Ihrem
Aufsatzgerät noch den
Zenitwinkel ablesen und ein-
tippen?**

Wir nicht!



Nur 1,3 kg leicht
und 175 × 90 × 110 mm klein.

Geodimeter® 220.
Der kleine Unterschied.

**Weltweit
bewährte
Vermessungstechnik aus Schweden.**



Geodimeter®

Geodimeter

Handelsgesellschaft m.b.H.
Postfach 139
Prinz Eugen-Straße 72
A-1041 Wien

Telefon: (0222) 65 57 54, 65 66 31
Telex: 1 33093 aga ir

75 Jahre Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS)

Zu diesem besonderen Anlaß wurden im Rahmen einer Festveranstaltung an der Technischen Universität Wien nach der Begrüßung durch den Rektor der TU Wien, Prof. Dr. W. Kemmerling, und durch den Präsidenten des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie, Dipl.-Ing. Günter Schuster, drei Festvorträge von o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl Kraus, emer. Univ.-Prof. Dr. mult. Karl Rinner und Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gottfried Konecny gehalten.

Entsprechend der Ankündigung im Heft 4/1985 dieser Zeitschrift (Bericht über die Festveranstaltung am 8. 10. 1985 an der TU Wien anläßlich der Gründung der ISPRS vor 75 Jahren in Wien) werden nachstehend neben den Grußworten des Vereinspräsidenten die Festvorträge von o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl Kraus und emer. Univ.-Prof. Dr. mult. Karl Rinner im vollen Wortlaut wiedergegeben.

Grußworte des Präsidenten des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Hohe festliche Versammlung!

Am 4. Juli 1985 ist die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung — hervorgegangen aus der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie — 75 Jahre alt geworden. Über Anregung des Präsidenten der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung hat sich der Österreichische Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie gerne bereit erklärt, durch die Organisation einer Festveranstaltung in Wien dieses Jubiläum würdig zu begehen.

Die Wahl war deshalb auf Wien gefallen, weil dem Umstand Rechnung getragen werden sollte, daß im Jahre 1910 in dieser Stadt die „Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie“ gegründet worden ist.

Die heutige Veranstaltung ist jenem Mann gewidmet, dem es auch gelungen ist, die Photogrammeter der ganzen Welt in einer „Internationalen Gesellschaft“ zur gemeinsamen Arbeit zu vereinigen: Hofrat Professor Dr. h. c. Eduard Doležal.

Aus organisatorischen Gründen war der Oktober 1985 für die Abhaltung der Festveranstaltung gewählt worden. Das Institut für Photogrammetrie der Technischen Universität Wien und der Österreichische Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie als Veranstalter freuen sich, daß Sie so zahlreich der Einladung gefolgt sind, womit der Bedeutung dieser Jubiläumsveranstaltung auch die entsprechende Würdigung zuteil wird.

Das österreichische Vermessungswesen ist wesentlich von Prof. Doležal beeinflusst worden. Auch die Geschichte des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie ist eng mit dem Wirken von Prof. Doležal verbunden. Die Wurzeln des Vereines gehen auf das Jahr 1903 zurück. Die damals herrschenden unhaltbaren, ja katastrophalen Zustände im Vermessungsdienst zwangen die Geometerschaft geradezu, ihr vergebliches Warten auf eine Besserung der Verhältnisse aufzugeben und alle Kollegen ohne Rücksicht auf Nationalität, Vorbildung oder Dienststrang zum Zusammenschluß in einer Organisation aufzurufen. Nur eine derartige Vereinigung war imstande, mit dem Einsatz legaler Mittel den Wünschen nach einer Reorganisation des Vermessungsdienstes sowie einer materiellen, sozialen und dienstlichen Besserstellung für staatliche Geometer den notwendigen Nachdruck zu verleihen.

Nach den etwa ein Jahr lang dauernden Verhandlungen zwischen den Vertretern der damaligen Länder der Monarchie konnten in der am 1. und 2. Februar 1903 in Wien erfolgten

Gründungsversammlung die Statuten des neu zu gründenden „Vereines der Österreichischen k. k. Vermessungsbeamten“ verabschiedet werden. Die Ziele des Vereines wurden in einer Denkschrift aufgenommen, worin insbesondere die Wahrung der Interessen der Katasterbeamten, so etwa die Erweiterung der für den Vermessungsdienst erforderlichen Hochschulstudien auf drei Jahre, die Reorganisation des Katastersystems, aber auch die Bereitschaft zur Förderung der geodätischen Wissenschaft zum Ausdruck kamen.

Mit der Wahl von Prof. Doležal, erstmals im Jahre 1907, zum Obmann beginnt ein neuer Zeitabschnitt in der Vereinsgeschichte. Prof. Doležal begann mit sicherer Hand die Geschicke des Vereins in jene Bahnen zu lenken, die dem Geometerstand die gebührende Stellung im öffentlichen Leben und in der staatlichen Verwaltung brachte.

In seiner zweiten Funktionsperiode von 1919 bis 1921 als Obmann des Vereines, der nach dem Zusammenbruch der alten Donaumonarchie in „Österreichischer Geometerverein“ umbenannt wurde, schien die Zeit auch reif für neue Reformen. Es ist die Zeit der größten Erfolge des Vereines, in der neben der Zentralisierung des Vermessungswesens die Reform des Hochschulstudiums und damit im Zusammenhang die Einreihung der Vermessungsingenieure in die Gruppe der Vollakademiker erreicht wurde.

Prof. Doležal stand immer dann an der Spitze des Vereines, wenn schwierige politische Zeiten einen Mann von besonderer Tatkraft verlangten. Die Ereignisse des Zweiten Weltkrieges führten im Jahre 1939 zur Auflösung des inzwischen so bezeichneten „Österreichischen Vereines für Vermessungswesen“. Es sollte zehn Jahre dauern, ehe der Verein am 21. März 1948 in der konstituierenden Hauptversammlung, die vom im 87. Lebensjahr stehenden Vereinsobmann Hofrat Prof. Dr. h. c. mult. Eduard Doležal eröffnet wurde, seine Wiedererstehung in einer erhebenden Feier begehnen konnte.

Prof. Doležal war nicht nur langjähriger Obmann des Vereines. Von 1907 bis 1938 und von 1948 bis 1955 leitete er in uneigennütziger Weise die Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen. Sowohl der Österreichische Verein für Vermessungswesen als auch die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie haben Prof. Doležal jeweils in Würdigung seiner besonderen Verdienste um die Vereine sowohl die Ehrenmitgliedschaft verliehen als auch zum Ehrenpräsidenten ernannt.

Auch die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie verdankt ihr Bestehen dem unermüdlichen Wirken von Prof. Doležal, deren Obmann er durch Jahrzehnte hindurch war. Diese Gesellschaft bot Doležal den nötigen Rahmen für eine entsprechende Förderung der Photogrammetrie als junge Wissenschaft.

Prof. Doležal war maßgeblich an der Entwicklung der beiden Wurzeln des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie, der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie und des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen, beteiligt. Es wird Aufgabe des aus dem Zusammenschluß der beiden Institutionen hervorgegangenen Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie sein, das Vermächtnis, das Eduard Doležal hinterlassen hat, in seinem Sinne fortzuführen.

E. Doležal — Gründer der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie

Von Karl Kraus, Wien

Die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie wurde am 4. Juli 1910 in Wien von Eduard Doležal, dem Professor für Praktische Geometrie an der Technischen Hochschule Wien, gegründet. Anlässlich der 75-Jahr-Feier hat der Autor einen Vortrag gehalten, der ein Lebensbild von E. Doležal zeichnet, das nicht nur seine biographischen Daten enthält, sondern auch auf das geschichtliche und soziale Umfeld seiner Zeiteingehet. Um die Atmosphäre der Festveranstaltung wiederzuspiegeln, ist die Veröffentlichung nicht als Aufsatz, sondern als Vortragsmanuskript gestaltet.



Porträt Doležals im 47. Lebensjahr als Rector Magnificus.
Dieses Bild hängt in der Gemäldesammlung der TU Wien, die alle Rektoren seit dem Jahre 1866 zeigt.
Anlässlich der Festveranstaltung „75 Jahre ISPRS“ war dieses Gemälde im Festsaal der TU Wien aus-
gestellt.

Verehrte Festgäste!

Das Thema meines Vortrages lautet: E. Doležal — Gründer der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie. Sie werden sich fragen, ob ich noch Interessantes zu berichten habe, nachdem der Rektor der Technischen Universität Wien, Magnifizienz W. Kemmerling, bereits Doležals Stellung innerhalb der TH Wien und der Präsident des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie, G. Schuster, seine Verdienste sowohl um die Vereinheitlichung des österreichischen Vermessungswesens als auch seine Verdienste um die Einführung des akademischen Studiums für österreichische Geodäten gewürdigt haben. Ich kann Sie beruhigen: Die überragende Persönlichkeit Doležals wird auch nach meinem Vortrag noch lange nicht ausgelotet sein.

Ich konzentriere mich in meinen Ausführungen vor allem auf Doležals Verdienste um die Photogrammetrie. Es ist der dankbarste Bereich seines Lebenswerkes, denn die Photogrammetrie war seine ganz große Liebe. Am besten kann ich diese Aussage dadurch belegen, daß ich auf seine Amtszeit als Rektor der TH Wien eingehe. Es war damals üblich, daß im Rahmen der feierlichen Inauguration der gewählte Rektor hier in diesem Festsaal über sein wissenschaftliches Fach einen Vortrag hielt. Obwohl Doležal ordentlicher öffentlicher Professor der Praktischen Geometrie war und damit der Schwerpunkt seiner Lehraufgaben nicht die Photogrammetrie war, wählte er für seine Antrittsrede am 24. 10. 1908 ein photogrammetrisches Thema, und zwar

„Über die Bedeutung der photographischen Meßkunst“.

Die Inauguration von damals ist geeignet, Doležal in der heutigen Feier zu Wort kommen zu lassen. Vor 77 Jahren sprach hier in diesem Festsaal Magnifizienz Doležal folgende Worte (Doležal, 1908):

„Hochansehnliche Versammlung!

Tief gerührt und aufrichtig erfreut durch das ehrenvolle Vertrauen meiner verehrten Kollegen übernehme ich heute das Symbol der höchsten akademischen Würde dieser Hochschule.

Als ich vor nahezu 20 Jahren mit dankerfülltem Herzen und die Brust voll glühender Ideale die liebgewonnenen Räume der alma mater verließ, da dachte ich nicht daran, daß es mir einst vergönnt sein werde, in diesem Saale die goldene Rektorskette umzulegen.

Ich bin mir der hohen Verantwortung bewußt, die nun auf meinen Schultern ruht, und ich gelobe in dieser feierlichen Stunde, soweit es in meinen Kräften steht, soweit redlicher Wille und ehrliches Streben es vermögen, zu wirken und zu schaffen für das Wohl dieser Anstalt.“

In der Fortsetzung der Antrittsrede gab die damalige Magnifizienz Doležal einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung und Einsatzmöglichkeiten der Photogrammetrie. Imponierend sind die Anwendungsgebiete, auf die Doležal bereits einging. Sie sollen stichwortartig aufgezählt werden:

- Topographische Geländeaufnahme im Hochgebirge.
- Plangrundlagen für Wildbach- und Lawinverbauung.
- Trassierungen von Eisenbahnen, aber auch das Studium der Schwingungen von eisernen Brücken.
- Erhaltung und Pflege der Baudenkmäler.
- Anwendung der Photogrammetrie in der Archäologie, Astronomie, Forstwirtschaft, Geographie und Geologie.
- Auch von der photographischen Dokumentation menschlicher Bewegungsabläufe sowie der Ausarbeitung von Röntgenbildern ist die Rede.
- Besonders weitblickend ist sein Hinweis auf die Anwendung der photogrammetrischen Methoden zur Erfassung der Bewegungsvorgänge in der Atmosphäre (Stichwort Wolkenvermessungen).

Die aufgezählte breite Anwendungspalette bezog sich zu der damaligen Zeit ausschließlich auf erdgebundene Beobachtungsstandpunkte. Es gab noch keine Flugzeugaufnahmen; mit ihrer bevorstehenden Verfügbarkeit hat Doležal aber fest gerechnet.

Diese wenigen Bemerkungen sind ein Indiz dafür, daß sich Doležal mit Begeisterung der damals sehr jungen Disziplin „Photogrammetrie“ zugewandt hat. Andererseits hat er aber auch darauf hingewiesen, die Erwartungen nicht zu hoch anzusetzen und daß nur mit großer Sorgfalt und Sachkenntnis die Photogrammetrie eingesetzt werden darf. Da diese Einstellung auch heute noch angebracht ist, sollen die einschlägigen Passagen ebenfalls aus seiner Antrittsrede wörtlich wiedergegeben werden (Doležal, 1908):

„Heute dürfte sich schon ziemlich allgemein die Erkenntnis durchgesetzt haben, daß die Photographie, indem sie ohne Zeitaufwand, ohne besondere Mühe mathematisch genaue Perspektiven irgend eines Objektes liefert, für Vermessungszwecke aller Art ein sehr nützliches Hilfsmittel bietet und daß sie die Durchführung vieler Aufgaben gestattet, die früher schlechthin unlösbar waren.

Wenn die Fortschritte der Photogrammetrie bis jetzt den aufrichtigen Freund der Sache nicht ganz befriedigen konnten, so liegt der Grund darin, daß die Anwendung des neuen Verfahrens nicht immer sach- und sinngemäß erfolgte, daß Unberufene sich zu den übertriebenen Erwartungen verstiegen und die Photographie sehr oft zur Lösung von Aufgaben herangezogen, die mit den alten Methoden einfacher und zweckmäßiger zu lösen waren.

Es ist dies eine Erscheinung, die wir leider auf allen Gebieten der menschlichen Forschung wahrnehmen können. Wie viele nützliche Ideen sind in Vergessenheit geraten oder lange in ihrer Entwicklung aufgehalten worden, weil sie noch im embryonalen Zustande, oft nur aus Reklamezwecken als bahnbrechend und titanenhaft gepriesen, die übertriebenen Voraussagen natürlich nicht gleich erfüllen konnten und in der auf das Erwartungsfieber folgenden lähmenden Reaktion in Vergessenheit gerieten.

Ich hoffe jedoch zuversichtlich, daß die photographische Meßkunst, nachdem sie ihr erstes Entwicklungsstadium bereits glücklich überwunden hat, sich nunmehr auf den ihrer Eigenart entsprechenden Aufnahmegebieten bald die gebührende Geltung verschaffen wird.“

Es ist nun an der Zeit, chronologisch die biographischen Daten Doležals zu bringen. Ich beschränke mich im wesentlichen auf stichwortartige Ausführungen:

- Geboren am 2. März 1862 in Budwitz, einem kleinen Städtchen etwa 30 km nordwestlich von Znaim in Mähren. Er stammte aus bescheidenen Verhältnissen. Der Vater war Weber.
- 1876 Übersiedlung der Familie Doležal in der Erwartung besserer wirtschaftlicher Verhältnisse nach Wien.
- In Wien besuchte er die Realschule. Obwohl Doležal mit Nachhilfestunden bereits in jungen Jahren seinen Lebensunterhalt mehr oder weniger selbst verdienen mußte und noch Zeit für die Leitung des Schulorchesters fand, in dem er als Flötist oder Violinspieler mitwirkte, maturierte er 1884 mit Auszeichnung.
- Im Hinblick auf das angestrebte Lehramt für mathematische Fächer an Mittelschulen belegte Doležal anschließend an der TH Wien und Universität Wien die entsprechenden Fächer. In der Gestaltung seines Lehramtsstudiums fällt bereits auf, daß er besonders an der Verbindung zwischen Theorie und Praxis interessiert war. So hat er neben Mathematik, Physik, Darstellender Geometrie, Pädagogik auch Vorlesungen über Praktische Geometrie gehört und mit besonderer Begeisterung an den dazugehörigen Übungen teilgenommen. Prof. Schell, der damalige Lehrkanzelnhaber für Praktische Geometrie an der TH Wien, bot Doležal die Möglichkeit, zwei Jahre lang als außerordentlicher Assistent tätig zu sein.
- Im Jahre 1889 wurde Doležal die Stelle eines Mittelschulprofessors an der neu gegründeten Technischen Mittelschule in Sarajevo, der Hauptstadt Bosniens, angeboten. Nach kurzer Einarbeitungszeit hielt er seine Vorlesung in serbo-kroatischer Sprache. Doležal muß sich

- in Sarajevo sehr wohl gefühlt haben. Es wird berichtet, daß er dort einen Turnverein und eine Musikgesellschaft gegründet hat. Außerdem publizierte er fleißig in den lokalen Tageszeitungen.
- 1894 hielt Doležal im Militärwissenschaftlichen Kasino- und Beamtenverein in Sarajevo einen großen Vortrag über Photogrammetrie, der in erweiterter Form 1896 als Lehrbuch unter dem Titel „Die Anwendung der Photographie in der praktischen Meßkunst“ herauskam.
 - 1896 konnte ihm Prof. Schell eine Konstrukteurstelle an der Lehrkanzel für Praktische Geometrie an der TH Wien anbieten. Der besondere Reiz an dieser Stelle war sicherlich für Doležal, daß er bereits Vorlesungen und Übungen in Photogrammetrie hier an der Technik halten konnte.
 - 1899 wurde Doležal zum ordentlichen öffentlichen Professor für Darstellende Geometrie und Praktische Geometrie an der Bergakademie in Leoben ernannt. In der Leobener Zeit erschien u. a. das Buch „Genauigkeit und Ausgleichung von Nivellements“ und die Neuaufgabe des dreibändigen „Hand- und Lehrbuches der Niederen Geodäsie“.
 - Schon damals erkannte Doležal die Notwendigkeit einer Vertretung der österreichischen Wissenschaft bei einschlägigen internationalen Kongressen. Er besuchte z. B. die Naturforscherversammlungen in Hamburg 1900, in Karlsbad 1901 und in Stuttgart 1902 sowie die Weltausstellung 1900 in Paris.
 - Am 1. 10. 1905 erhielt Doležal eine Berufung als ordentlicher öffentlicher Professor für Praktische Geometrie an die TH Wien als Nachfolger seines Lehrers und Förderers Prof. Schell. Bereits nach zwei Jahren wurde Prof. Doležal zum Dekan der Bauingenieurschule und ein Jahr später zum Rektor der TH Wien gewählt.

Die Zeit der Gründung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie soll im folgenden noch etwas ausführlicher angesprochen werden. Es war eine Epoche, in der der Fortschritt der Naturwissenschaften und der Technik dem sozialen und politischen Reiferwerden der Menschheit vorauseilte. Das Rationale im Menschen stand im Vordergrund, jenseits der Ratio entdeckte man aber auch die unvermuteten Triebfedern im Unterbewußten. In der Gesellschaft gab es ein Nebeneinander von Freiheit und Unterdrückung (Meyer, 1976).

Von der zuversichtlichen Haltung der meisten Zeitgenossen zu den großartigen Leistungen der Technik um die Jahrhundertwende war auch Doležal geprägt, insbesondere in seinem Fachgebiet. Wien war zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein Mekka der photogrammetrischen Forschung und praktischen Anwendung. Es seien nur drei Persönlichkeiten namentlich genannt: Major von Hübl und E. von Orel vom Militärgeographischen Institut sowie Theodor Scheimpflug. Doležal war der Kristallisationspunkt für die photogrammetrische Bewegung, die hinter diesen Namen steckte. Er hielt selbst viele Vorträge und animierte die damaligen Photogrammeter zu Vorträgen.

Nach einem solchen photogrammetrischen Vortrag – es war im Februar 1907 –, den Zivilingenieur S. Truck in der geographischen Gesellschaft hielt, fiel bei der darauffolgenden geselligen Zusammenkunft die Anregung, eine photogrammetrische Vereinigung zu gründen. Schon am 5. Mai 1907 konnte Doležal in den Räumen seiner Lehrkanzel, also ein Stockwerk über diesem Festsaal, die konstituierende Versammlung einberufen und die bereits genehmigten Satzungen für die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie, die erste Gesellschaft dieser Art in der Welt, vorlegen. Die Gesellschaft zählte gleich bei ihrer Gründung 90 Mitglieder, worunter auch Fachleute aus dem Ausland waren.¹⁾

¹⁾ Diese und die folgenden Ausführungen lehnen sich stark an Lego's Veröffentlichung an, die er anlässlich des 90. Geburtstages Doležals 1952 herausgebracht hat.

Die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie bot nunmehr Doležal den nötigen Rahmen für eine entsprechende Förderung dieser neuen Wissenschaft nach seinen Plänen. Innerhalb der Gesellschaft erfolgte die Förderung durch Veranstaltung von periodischen Mitgliederversammlungen mit Vorträgen, Ausstellungen von Arbeiten und Erörterungen neuer fachlicher Publikationen, ferner durch Einsetzung von Ausschüssen zur Beurteilung fachlicher Neuerungen.

Die Gesellschaft fand in wissenschaftlichen und technischen Kreisen Wiens freundliche Aufnahme und großes Interesse. Subventionen ermöglichten es Doležal, schon im nächsten Jahr ein eigenes periodisches Fachblatt als Organ der Österreichischen Gesellschaft herauszugeben. Es erhielt den Namen „Internationales Archiv für Photogrammetrie“, in dem in den Welt Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Italienisch publiziert wurde.

Meine Damen und Herren, Sie werden sich die Frage stellen: Wie kann eine nationale Gesellschaft eine internationale Zeitschrift herausgeben? Die Erklärung liegt meines Erachtens in der damaligen politischen Konstellation. Doležal war ein Kind der Monarchie Österreich-Ungarn, die bekanntlich durch die Zusammenfassung vieler Nationalitäten geprägt war. In der Atmosphäre des angestrebten Ausgleiches der Interessen verschiedener Nationalitäten lag es auf der Hand, gleich ein internationales Organ zu schaffen.

Unter Doležals Redaktion kamen in den Jahren 1908 bis 1923 sechs Bände des Internationalen Archives für Photogrammetrie heraus, die vorzüglich ausgestaltet sind. Heute dient das Internationale Archiv bekanntlich dazu, die Publikationen anlässlich der Kongresse und Symposien zusammenzufassen.

Durch das mehrsprachige Archiv hat Prof. Doležal die Österreichische Gesellschaft bereits auf internationalen Boden gestellt. Da auch ausländische Mitglieder der Österreichischen Gesellschaft angehörten, hielt er im Jahre 1910 den Zeitpunkt für gekommen, die Photogrammeter der ganzen Welt in einer internationalen Gesellschaft zu gemeinsamer Arbeit zu vereinigen, der die einzelnen Staaten als Sektionen angehören sollten. Auf der außerordentlichen Hauptversammlung vom 4. Juli 1910 wurde die „Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie“ gegründet und die Österreichische Gesellschaft als ihre erste Sektion, als „Landesgesellschaft Österreich“, konstituiert. Die Deutsche Gesellschaft z. B. konstituierte sich 1911 als Sektion „Deutschland“ der Internationalen Gesellschaft. 1937 waren es bereits 20 Mitgliedsstaaten; heute sind es 73 Mitgliedsländer.

Neben der Herausgabe des „Internationalen Archives für Photogrammetrie“ hatte Prof. Doležal als wertvollstes Mittel zur Förderung der Photogrammetrie die Abhaltung von internationalen Kongressen, verbunden mit Ausstellung von photogrammetrischen Arbeiten und Instrumenten, erkannt und diesbezügliche Bestimmungen in die Statuten der Internationalen Gesellschaft aufgenommen. Der erste internationale Photogrammetrische Kongreß fand vom 24. bis 26. September 1913 in Wien statt und wies über 300 Teilnehmer auf. Zwei große zusammenfassende Vorträge, einer von Hofrat Doležal und der andere von Freiherr von Hübl, wurden in der großen Halle des Parlaments zusammen mit der gleichzeitig in Wien tagenden Naturforscherversammlung abgehalten. Die weiteren Sitzungen und Vorträge fanden hier an der Technischen Hochschule statt. Unterbrochen durch den Ersten Weltkrieg, kam erst 1926 der zweite internationale Photogrammetrische Kongreß in Berlin zustande. 1930 folgte Zürich, 1934 Paris, 1938 Rom, 1948 Den Haag, 1952 Washington usw.

Zum Schluß meines Vortrages möchte ich nochmals zur Biographie Doležals zurückkommen. Die Professur an der TH Wien übte Doležal bis 1930, also bis zu seinem 68. Lebensjahr, aus. Anschließend zog er sich in eine Villa nach Baden bei Wien zurück, in der er bis zu seinem Tode am 7. Juli 1955 lebte. Doležal nahm allerdings auch als Emeritus regen Anteil an seinem engeren und weiteren Fachgebiet. Unter anderem wurde Doležal im Jahre 1953 von Prof. Dr. W. Schermerhorn und kurz vor seinem Tod vom amtierenden österreichischen Bundeskanzler Julius Raab, einem Doležal-Schüler, besucht.

Doležal wurde auch als Emeritus in wichtige Entscheidungen einbezogen. In der Literatur findet man in diesem Zusammenhang öfter den Hinweis, daß in der einen oder anderen

Angelegenheit der „Eremit von Baden“ zu Rate gezogen wurde. Besonders rührend sind Briefe von ehemaligen Schülern und Mitarbeitern. Aus ihnen hört man heraus, daß Doležal ein liebenswerter und herzenguter Mensch war. Viele Personen hier im Auditorium kannten Prof. Doležal noch persönlich. Stellvertretend möchte ich nur Prof. K. Neumaier, meinen Vorgänger, erwähnen. Er und die anderen Gesprächspartner sprechen von Doležal mit größter Verehrung und Hochachtung.

Es ist nicht überraschend, daß Doležal mit Ehrungen überhäuft wurde. Ich möchte nur einige herausgreifen: Vier Ehrendoktorate, u. zw. der TH Aachen, der Deutschen TH in Brünn, der Montanistischen Hochschule in Leoben und der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Er war korrespondierendes Mitglied der Kaiserlichen Leopoldinischen Akademie der Naturforscher in Halle a. d. Saale, der Spanischen Akademie der Wissenschaften und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Er war Ehrenpräsident von sechs Gesellschaften und Vereinen und Ehrenmitglied von 13 Gesellschaften und Vereinen usw., usw.

In den letzten Lebensjahren lehnte Doležal Ehrungen mit der Begründung ab, daß er jetzt nicht mehr arbeite und sie daher auch nicht verdiene. Mit diesem Wort, das Doležal so sympathisch macht, möchte ich meinen Vortrag schließen.

Literatur

Doležal, E., 1908: Über die Bedeutung der photographischen Meßkunst. Antrittsrede als Rektor, pp. 21-45. Verlag der k.k. TH Wien.

Doležal, E., 1932: Fünfundzwanzig Jahre Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie. BuL, Vol. 7, 1:11-24.

Hauer, F., Krames, J., Lego, K., Rohrer, J., Schiffmann, F., 1955: Hofrat Prof. Dr. h. c. mult. Eduard Doležal zum Gedächtnis. Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen, Vol. 43, 5: 129-157.

Lego, K., 1952: Eduard Doležal - Lebensbild eines Geodäten. Sonderheft 14 der Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen, pp. 1-86.

Meyer, H. C., 1976: Das Zeitalter des Imperialismus. In: Mann, G., und Heuss, A. (Herausgeber), Propyläen-Welt-Geschichte, IX:25-74. Verlag Ullstein Frankfurt.

Schewior, G., 1927: Die Gesellschaft für Photogrammetrie. BuL, Vol. 2, 1:1-9.

Winter, F., 1932: Hofrat Professor Dr. ing. e. h., Dr. techn. h. c. und Dr. mont. h. c. Eduard Doležal zu seinem 70. Geburtstage. BuL, Vol. 7, 1:2-11.

Diverse Aufsätze von und über Doležal im Internationalen Archiv für Photogrammetrie, Band I-VI, in den Jahren 1908 bis 1923.

Österreichs Beitrag zur Entwicklung der Photogrammetrie*)

Von *K. Rinner*, Graz

1. Vorbemerkung

Die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie wurde (als erste ihrer Art) 1907 in Wien gegründet. Ein Jahr später folgte die Herausgabe des Internationalen Archives für Photogrammetrie in Wien. In Zusammenarbeit mit der 1909, also 2 Jahre später, gegründeten Sektion Deutschland der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie entstand 1910 die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie mit dem Sitz in Wien, deren 75. Jubiläum wir heute feiern.

*) Manuskript des Festvortrages, der anlässlich der 75-Jahr-Feier der ISPRS in Wien am 8. 10. 1985 gehalten wurde.

Aus dieser Schilderung geht hervor, daß am Beginn des 20. Jahrhunderts die österreichische Photogrammetrie hohes internationales Ansehen hatte und eine führende Rolle einnahm. Der Grund hierfür lag in der wissenschaftlichen Pflege der Disziplin an den Universitäten sowie in der erfolgreichen Anwendung im Militärgeographischen Institut des damaligen Großstaates Österreich-Ungarn mit 48 Mio. Menschen auf 625.000 Quadratkilometern. Seit 1918 ist Österreich zwar ein kleiner Staat mit 7,6 Mio. Menschen auf 83.000 Quadratkilometern geworden, konnte sich aber trotzdem auch weiterhin im Spitzenfeld der photogrammetrischen Forschung und Praxis behaupten.

Die Photogrammetrie hat sich seit der Gründung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie in den vergangenen 75 Jahren von einer geodätischen Hilfswissenschaft zu einem mächtigen und leistungsfähigen selbständigen Informationssystem entwickelt. Sie hat nicht nur den erfolgreichen Marsch durch geodätische Teildisziplinen von der Topographie über den Kataster zur Triangulation und schließlich zur Erdmessung durchgeführt. Sie stellt nicht nur graphische, numerische und digitale analytische Verfahren für ihre eigenen Aufgaben, für alle Teilgebiete der Vermessung und für andere Geo-Disziplinen zur Verfügung, sie ist nunmehr auch unentbehrlich für die wirtschaftliche Erschließung, für die Sicherung der Ernährung, für die Erhaltung unserer Umwelt, für die Verwaltung und auch für politische und militärische Entscheidungen.

2. Die Entwicklung der Photogrammetrie

Dem Namen nach ist die Photogrammetrie die Lehre von der Ausmessung von Objekten mit Hilfe von photographischen Aufnahmen, das heißt die Lehre von der Bestimmung der geometrischen Form des aufgenommenen Objektes und der Ermittlung bestimmter Eigenschaften, welche die Beschaffenheit seiner Oberfläche und/oder die Struktur seiner Materie betreffen. Die so (im engeren Sinn) definierte Photogrammetrie entstand nach Erfindung der Photographie Mitte des 19. Jahrhunderts.

Zur Photogrammetrie (im weiteren Sinn) führt aber auch ein geometrischer Weg. Dieser beginnt mit der Kenntnis der Gesetze der perspektiven Abbildung und führt über die Rekonstruktion von Objekten aus perspektiven Bildern zur Bildmessung. Albrecht Dürer hat 1625 hierfür Regeln mitgeteilt. Die Rekonstruktion von Objekten aus perspektiven Bildern, also die Bildmessung, beschreibt der deutsche Mathematiker und Philosoph J. H. Lambert 1759. Die Kunst der Bildmessung entstand daher vor der Erfindung der Photographie, sie wurde auch für Aufgaben der Vermessung eingesetzt.

Die Entwicklung der Photographie erfolgte in erkennbaren Stufen. Die erste, bis Ende des 19. Jahrhunderts andauernde, war durch Forschung und Experimente in vielen Ländern, vor allem in Deutschland, Frankreich und Österreich gekennzeichnet. Für die Praxis entstand das Verfahren der Meßtisch- oder Einschneidephotogrammetrie. In der Theorie wurde die Hauptaufgabe der Photogrammetrie untersucht, welche beim Allgemeinfall der Aufnahme vor allem aus der Luft (aus Ballonen und Drachen) vorliegt. Die Disziplin fand Eingang in Universitäten und Technische Hochschulen.

Die nächste Entwicklungsstufe ist durch die Einführung des stereoskopischen Meßprinzips, durch den Stereokomparator Pulfrich (1901) und den Stereoauto graphen von Orel (1908) gekennzeichnet. Die Photogrammetrie wurde als topographisches Aufnahmeverfahren anerkannt und neben klassischen Verfahren angewendet.

Die Entwicklung der Luftfahrt im Ersten Weltkrieg führte zur Entwicklung der Luftbildmessung. Die Aufnahme wurde durch leistungsfähige Objektive und photographische Emulsionen verbessert. Für die Ausmessung entstanden Präzisionsgeräte mit mechanischen, optischen oder optisch-mechanischen Analogien. In dieser Entwicklungsstufe konnte die Photogrammetrie die Aufgaben der topographischen Geländeaufnahme übernehmen und in die

katastrale Vermessung eindringen. Erste Versuche für photogrammetrische Triangulation wurden ausgeführt.

Die nächste den Zweiten Weltkrieg enthaltende und bis 1960 dauernde Epoche ist durch das Aufkommen der Computer und der Fernerkundung gekennzeichnet. In ihr wurden analytische Verfahren für die Orientierung und Auswertung wieder aufgegriffen. Der analytische Plotter entstand (Helava 1957). Für die Bildtriangulation wurden mechanische und analytische Verfahren bereitgestellt, die räumliche Streifen- und Blocktriangulation wurden studiert. Die Interpretation mit Luftbildern wurde durch Verwendung verschiedener Filter, Emulsionen und Sensoren erweitert.

In der folgenden bis etwa 1980 dauernden Entwicklungsstufe fanden die Triangulationsverfahren ihre theoretische Ausformung und praktische Anwendung. Programme für die Berechnung von umfangreichen Systemen mit mehreren Tausend Einheiten (Bilder, Bündel, Blöcke) wurden entwickelt und für die praktische Anwendung bereitgestellt. Orthophotopläne wurden ein Standardprodukt der photogrammetrischen Auswertung. Die Verfahren der Fernerkundung wurden in den Aufgabenbereich der Photogrammetrie einbezogen und die Namen der photogrammetrischen Gesellschaften dementsprechend durch den Zusatz RS (Remote Sensing) ergänzt. Die digitale Bildverarbeitung und die damit ermöglichte Manipulation der Bilder und Auswertergebnisse hat Eingang gefunden.

In der nun aktuellen, etwa 1980 begonnenen Phase der digitalen Photogrammetrie entwickelt sich die Photogrammetrie zu einem Informationssystem über Eigenschaften auf und zum Teil auch unter der Oberfläche der betrachteten Objekte.

3. Der Beitrag Österreichs zur Entwicklung der Photogrammetrie

Österreich hat zur Entwicklung des Vermessungswesens einen weltweit beachteten Beitrag geleistet (Rinner 1982). Es ist daher nicht verwunderlich, daß dies auch für die Entwicklung der Photogrammetrie gilt.

Die Rekonstruktion von Objekten aus perspektiven Bildern, die Bildmessung, wurde als Teil der Geometrie und Mathematik an den österreichischen Universitäten gepflegt und führte zur Herausgabe von Lehrbüchern und zahlreichen Publikationen in Zeitschriften. Eine systematische Behandlung der anfallenden Probleme in der für Österreich repräsentativen Wiener Schule der Geometrie hat erst Anfang des 20. Jahrhunderts eingesetzt, wirkt aber bis zum heutigen Tag befruchtend auf die photogrammetrische Forschung und Praxis. Die Arbeiten von Kruppa (1913), Krames (1940–1948), Wunderlich (1941–1942) und Hohenberg (1972) seien als Beispiel hierfür genannt. Um die darin enthaltene leistungsfähige projektiv-synthetische Denkweise über die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie auch in der durch den Computer gekennzeichneten Gegenwart und Zukunft zu erhalten, wurde auf Vorschlag des Referenten ein entsprechender von F. Hohenberg und J. Tschupik verfaßter Abschnitt in das 1972 erschienene „Handbuch des Vermessungswesens“ von Jordan–Eggert–Kneißl aufgenommen.

Nach der Bekanntgabe des photographischen Prozesses (Arago 1839) beteiligten sich auch österreichische Forscher und Institute an der weiteren Entwicklung. Nach Vorschlägen von Prof. Petzval, Wien (ab 1840), wurden in der optischen Anstalt J. Petzval, Wien, und in der seit 1756 bestehenden Firma Voigtländer für Optik und Feinmechanik, Wien, als Orthoskope bezeichnete Objektive hergestellt. Prof. Günther, Wien, legte 1862 einen Vorschlag zur Herstellung von Luftaufnahmen aus Fesselballons vor. Vom Österreichischen Alpenverein wurde 1863 eine Expedition auf den Großglockner, den höchsten Berg Österreichs, durchgeführt, bei der 84 Meßaufnahmen des Berges gemacht wurden. An der TH Brunn lehrte 1886 Prof. Niessl über Probleme der Photogrammetrie. Die ersten Meßaufnahmen wurden 1867 von Prof. Koriska vom Hradschin in Prag durchgeführt. Ab 1886 führte Prof. E. Schiffner in Pola Versuche aus und publizierte 1892 ein Buch „Photographische Meßkunst“.

Praktische Anwendungen des Verfahrens erfolgten 1889 durch Ing. Hafferl bei der Trasierung einer 5 km langen Eisenbahntrasse (Windischgarsten bis Spital) und durch Ob.-Ing. Pollak beim Bau von Lawinenschutzanlagen am Arlberg (1889) und am Präbichl (1892). Auf den ersten Lehrstuhl für Photogrammetrie wurde 1888 Prof. Steiner, Prag, berufen, die erste Vorlesung über Photogrammetrie (für Bauingenieure) wurde von diesem 1888/89 angeboten. An der TH Wien befaßte sich Prof. Schell mit photogrammetrischen Problemen und der Konstruktion eines Phototheodoliten. Beim 9. Deutschen Geographentag 1891 in Wien fand auch eine Ausstellung photogrammetrischer Geräte und photogrammetrischer Auswertungen statt. Zur weiteren Entwicklung der Photogrammetrie in Österreich trugen das Militärgeographische Institut (MGI) und Hochschulprofessor E. Doležal von der Technischen Hochschule in Wien entscheidend bei.

In dem 1801 in Mailand gegründeten und 1839 nach Wien verlegten „MGI“ waren gut ausgebildete Offiziere und Ingenieure sowie namhafte Wissenschaftler tätig. Das MGI war an neuen Verfahren interessiert, durch welche seine Aufgaben besser und leichter bewältigt werden konnten, und dazu gehörte auch die Photogrammetrie.

Deshalb erteilte der Chef des Generalstabes (1890) dem MGI den Auftrag, die Anwendung der Einschneidephotogrammetrie für die topographische Aufnahme zu prüfen. Da die unter der Leitung des späteren General Feldmarschalleutnant Freiherr von Hübl durchgeführten Versuchsarbeiten am Bisamberg und am Kahlenberg die Brauchbarkeit des Verfahrens erwiesen, wurde dieses als Hilfsmittel bei der topographischen Aufnahme, insbesondere im Hochgebirge, ab 1884 zugelassen. In der Folge wurden mit diesem Verfahren beachtliche Leistungen erzielt.

Durch die 1901 von Pulfrich (Deutschland) erfolgte Konstruktion des Stereokomparators wurde die Epoche der terrestrischen Stereophotogrammetrie eingeleitet. Das MGI hatte bereits 1 Jahr nach der Erfindung ein derartiges Gerät angeschafft und damit erfolgreiche Vergleichsmessungen mit bestehenden Verfahren durchgeführt. Durch die Beseitigung der Schwierigkeiten in der Identifizierung homologer Punkte wurden sowohl die Anzahl der erfaßbaren Objektpunkte als auch die zugehörigen Berechnungen wesentlich vermehrt. Die Stereophotogrammetrie wurde im MGI bereits ab 1904 als Verfahren für die topographische Aufnahme eingeführt.

Um die vermehrte Rechenarbeit reduzieren oder vermeiden zu können, welche durch die erhöhte Anzahl der Meßpunkte anfiel, hat der mit diesen Aufgaben im MGI beauftragte Mappede Ritter v. Orel 1908 ein automatisches Auswertegerät, den Stereoautographen, vorgeschlagen. Da mit diesem zusätzlich zur bisherigen punktwisen Erfassung des Objektes auch eine kontinuierliche Kartierung des Grundrisses und der Höhenlinien erfolgen konnte, wurde die terrestrische Photogrammetrie als vollwertiges Verfahren der topographischen Aufnahme anerkannt. Die von den Firmen A. Rost, Wien, und C. Zeiss, Jena, durchgeführten Weiterentwicklungen des Stereoautographen finden auch noch in unserer Zeit der digitalen Photogrammetrie für spezielle Aufgaben der Vermessung Anwendung. Der Erfinder von Orel war bis 1912 im MGI tätig. Dann gründete er mit Unterstützung der Fa. Zeiss, Jena, die „Stereographik Ges. m.b.H.“ in Wien und später Tochtergesellschaften in verschiedenen Ländern. Die große wissenschaftliche Leistung von Ritter von Orel wurde 1926 durch die Verleihung der Würde eines Dr. techn. h. c. durch die deutsche Technische Hochschule in Prag anerkannt.

Das MGI und die österreichische Photogrammetrie wurden auch durch das Wirken des genialen Erfinders Theodor v. Scheimpflug geprägt. Dieser Absolvent der Marineakademie in Fiume und Schiffsoffizier trat 1897 in das MGI ein, verließ dieses aber bereits 1904, um als freier Forscher tätig zu sein. Er beschrieb 1887 Grundgedanken der Entzerrung für ebenes Gelände und die Entzerrung in Zonen für das Gebirge, die nun für die Herstellung von Orthophotos aktuell sind. Im Jahre 1897 publizierte er die Prinzipien für ein universelles Luftbildauswertegerät und gab Lösungen für die Hauptaufgabe der Photogrammetrie und für die Auswertung von Modellen an. 1904 entwarf er eine Panorama-Kamera und beschrieb Verfahren für

die Umbildung der Teilaufnahmen in eine einheitliche Perspektive. Schließlich schlug er 1911 die Bildtriangulation mit der Panorama-Kamera vor und schuf damit Grundlagen für die photogrammetrische Bestimmung von Kontrollpunkten für die Auswertung. Scheimpflug war seiner Zeit weit voraus. Er kann als Vater der Entzerrung, der Zweibildmessung und der Bildtriangulation angesehen werden. Er starb 1911 im Alter von 46 Jahren.

Eine überragende Rolle in der Entwicklung der Photogrammetrie in Österreich und in der ganzen Welt spielte Prof. Dr. E. Doležal (1862–1955), dessen Verdienste bereits im vorhergehenden Vortrag eindrucksvoll gewürdigt wurden. Durch sein langes 92 Jahre währendes Leben wurde er Nestor der österreichischen Photogrammetrie und konnte auf Grund seiner reichen Erfahrung mithelfen, die gefährlichen Zeiten nach den beiden Weltkriegen und während der Besetzung Österreichs zu überstehen. Seine Gedanken haben die Leistung und die Organisation der Photogrammetrie in der Monarchie beeinflusst. Sie waren aber auch tragende Säulen in den Neugründungen 1923 und 1945 und Voraussetzungen für die erfolgreiche Fortsetzung der Tätigkeit in den beiden Nachfolgerepubliken.

In den soeben beschriebenen Jahren des Aufbruches der Photogrammetrie in Österreich wurde diese auch durch den in München wirkenden Professor Sebastian Finsterwalder (1862–1951) beeinflusst. Und zwar durch seine Forschungsergebnisse und als Mitarbeiter an Forschungsarbeiten des Deutsch-Österreichischen Alpenvereins. Finsterwalder befaßte sich mit den geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie, fand konstruktive Lösungen und entwickelte elegante analytische Formelsysteme, welche 60 Jahre später im Zeitalter der analytischen Photogrammetrie aktuell wurden. Er beteiligte sich leitend an den von ihm eingeführten Gletscherkursen der Universität Innsbruck und pflegte engen Kontakt mit seinen österreichischen Kollegen. Als Laune des Schicksals sei vermerkt, daß S. Finsterwalder mit E. Doležal das gleiche Geburtsjahr 1862 und mit dem Vortragenden das um 50 Jahre ältere Geburtsdatum 4. Oktober gemeinsam hat.

Zur Entwicklung der österreichischen Photogrammetrie hat auch der Grazer Hochschulprofessor A. Klingatsch (1864–1926) beigetragen. Seine geistvollen theoretischen Beiträge fanden Beachtung in der Fachwelt, seine organisatorischen Vorschläge waren Grundlagen für Diskussionen. K. Zaar (1880–1949), später Professor an der Technischen Hochschule in Graz, befaßte sich mit Problemen der Spiegelphotogrammetrie und publizierte darüber 1913 im Internationalen Archiv für Photogrammetrie vielbeachtete Beiträge.

Durch die Aktivitäten an den Hochschulen und in den wissenschaftlichen Vereinigungen sowie durch den zielbewußten Einsatz der Photogrammetrie am MGI war Wien zu einem Zentrum der Photogrammetrie geworden. Die 1910 erfolgte heute gefeierte Gründung der ISP mit dem Sitz in Wien unter der Präsidentschaft von Prof. E. Doležal sind äußere Zeichen hierfür.

Durch den Beginn des Ersten Weltkrieges 1914 wurde die internationale Zusammenarbeit unterbrochen. Aufgaben der Kriegsvermessung hatten den Vorrang und dazu gehörte auch die Entwicklung der Luftbildaufnahme. Diese Bemühungen erlitten einen schweren Rückschlag durch den 1914 erfolgten Absturz eines Ballons, bei dem der begabte Konstrukteur G. Kammerer und mehrere Offiziere der Luftschifferabteilung den Tod fanden. Am Ende des Krieges lagen ausgereifte Verfahren für die praktische Anwendung der terrestrischen Stereophotogrammetrie vor und die Anwendung der Luftbildmessung war vorbereitet. Die Betrachtungen von Scheimpflug, Finsterwalder und anderen über die Grundlagen wurden vertieft und ergänzt. Konstruktionsvorschläge für Universal-Auswertegeräte wurden verbessert und durch systematische Anwendung von optischen, mechanischen und optisch-mechanischen Analogien verallgemeinert, neue leistungsfähige Objektive wurden konstruiert.

Der 1918 erfolgte Zerfall der österreichisch-ungarischen Monarchie in ihre nationalen Bestandteile schuf neue Bedingungen für die Photogrammetrie in Österreich. Die Tschechoslowakei, Ungarn und Jugoslawien entstanden als selbständige Staaten. Als Republik Österreich verblieb ein etwa auf 1/7 an Fläche und Bevölkerungszahl reduzierter Kleinstaat. Dieser besaß als deutsches Herzstück der Monarchie große kulturelle und organisatorische Einrichtungen, die erst den neuen Gegebenheiten angepaßt werden mußten.

Auch das MGI wurde aufgelöst. Aus der technisch-kartographischen Gruppe wurde 1920 ein nach kaufmännischen Voraussetzungen zu führender Staatsbetrieb mit dem Namen „Kartographisches, früher Militärgeographisches Institut“ gebildet. Die geodätische und die Mappingsgruppe einschließlich der Photogrammetrie wurden 1921 an das neu geschaffene Bundesamt für Vermessung angeschlossen und dieses wurde 1923 mit dem staatlichen Eichwesen zum Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) vereinigt.

Als Folge der Ereignisse schied 1918 der langjährige Leiter der technischen Gruppe und Betreuer der Photogrammetrie und des MGI, Freiherr von Hübl, aus dem aktiven Dienst. Der Genannte hatte durch seine Forschungen und Leistungen in der Photographie, der Reproduktionstechnik und in der Photogrammetrie große Verdienste erworben. Die Verleihung der Würde eines Dr. h. c. durch die Technische Universität in Wien ist Beweis für die Wertschätzung seiner Leistungen. Kurz nach seinem Abschied übernahm von Hübl eine Berufung nach Brasilien, um dort ein kartographisches Institut nach dem Muster des MGI in Wien einzurichten. Nach der Lösung dieser Aufgabe und dem Aufbau einer leistungsfähigen Photogrammetrie in Brasilien erhielt er eine Einladung für eine ähnliche Aufgabe in Ungarn.

Wegen der verminderten Aufgaben im neuen Österreich und der durch die Siegermächte auferlegten Beschränkungen verließen auch andere Mitarbeiter des MGI und andere mit der Photogrammetrie oder Geodäsie befaßten Ingenieure, Offiziere und Wissenschaftler Österreich und waren in Brasilien, China, Deutschland, Italien, Jugoslawien, Polen, Rumänien, Spanien und in den USA tätig. Durch diese Auslandstätigkeit seiner Fachleute hat Österreich selbst im Stadium des Zerfalles zur weiteren Entwicklung der Photogrammetrie beigetragen. Als Beispiel für die Auslandstätigkeit seien der 1898 in Wien geborene und spätere Präsident des BEV, K. Neumaier, und F. Manek (1883–1963) aus Wiener Neustadt genannt.

Ersterer ging 1928 nach China und war dort als Professor an Universitäten in Schanghai sowie als Berater für die Regierung tätig. 1938 wechselte er zum Internationalen Trainingscenter ITC nach Holland und befaßte sich dort (mit Professor Schermerhorn) mit Aufgaben der Aerotriangulation. Von 1941 bis 1945 war er in der Südost-Europa-Gesellschaft mit der Herstellung einer Donaukarte aus Luftbildern beschäftigt. In dieser Funktion fanden auch Kontakte mit dem Vortragenden, der damals als Referent für Seevermessung im Oberkommando der Deutschen Kriegsmarine tätig war, statt. F. Manek war bis 1939 im Ausland, zuletzt in Spanien, tätig. Von ihm stammen viele fachliche und organisatorische Vorschläge. Seit 1947 war er Mitarbeiter von Zeiss, Jena.

In der Folge wurde im BEV die terrestrische Photogrammetrie für die Fortsetzung der durch den Krieg unterbrochenen vierten Landesaufnahme eingesetzt. Praktische Anwendungen der Luftbildvermessung waren auf Grund des Verbotes der Siegermächte erst ab 1928 möglich. Bis zu dieser Zeit war Österreichs Photogrammetrie bemüht, den Anschluß an die außerhalb unseres Landes stattfindende rasche Entwicklung der Luftphotogrammetrie zu erhalten. Österreichs Photogrammetrie war auch in dieser Zeit auf Tagungen und in Publikationen präsent.

A. Klingatsch (1864–1926), Graz, publizierte Untersuchungen zu geometrischen Problemstellungen, H. Löschner (1874–1956), Brünn, schrieb u. a. 1930 eine „Einführung in die Erdbildmessung“. Von K. Zaar (1880–1949), Graz, erschienen Untersuchungen über Lichtschnittverfahren und photographische Problemstellungen. H. Dock (1884–1953), Dozent in Wien, befaßte sich mit kultur-technischen Anwendungen und der Kreiselstabilisierung von Luftbildkameras. H. Wodera (1893–1953), Wien, untersuchte Anwendungen der Photogrammetrie im Forstwesen. H. Koppmair (1898–1960), Professor in Graz, publizierte Untersuchungen über die Radialtriangulation und über eine voraussetzungslose Orientierung von Luftaufnahmen. K. Killian (geb. 1903), Wien, Erfinder origineller Ideen auf vielen Gebieten des Vermessungswesens, entwickelte 1938 eine Methode zur automatischen Auswertung von Luftbildern nach physikalischen Prinzipien und 1939 gemeinsam mit H. Dock ein Verfahren zur Kreiselstabilisierung von Luftbildkameras. Für beide Verfahren wurden Patente erteilt, K. Kil-

lian ist daher Pionier für die in unseren Tagen aktuelle automatische Bildkorrelation und Auswertung sowie für die Kreiselorientierung und -stabilisierung.

Zur Entwicklung der Photogrammetrie in dieser Zeit hat auch O. von Gruber (1884–1942) wesentlich beigetragen. Obwohl dieser in Deutschland wirkte, darf auch Österreich an seinen Beiträgen zur Entwicklung der Photogrammetrie teilhaben. Denn O. von Gruber hat durch beide Elternteile und seine eigene Tätigkeit tiefe Wurzeln in Österreich. Sein Vater war Professor in Graz und Wien, die Mutter stammte aus Tirol. Er selbst besuchte das Gymnasium in Wien und legte die Reifeprüfung in Kremsmünster in Oberösterreich ab. Als Schüler von S. Finsterwalder pflegte er auch die Verbindung zum Deutsch-Österreichischen Alpenverein.

Nach der Genehmigung der Bildfliegerei in Österreich (1928) wurden im BEV Luftbildpläne und Entzerrungen hergestellt. Erst 1938 standen Stereoauswertegeräte (Planigraph, Multiplex) zur Verfügung. Mit diesen Geräten wurden Untersuchungen über die erreichbare Genauigkeit sowie über die räumliche Triangulation zur Bestimmung von Paßpunkten sowie über den Einsatz für den numerischen Kataster durchgeführt.

Nach dem 1938 erfolgten Anschluß Österreichs an das Deutsche Reich wurde die Entwicklung der Photogrammetrie vorerst intensiv fortgesetzt, später aber durch Vorbereitungen für den Zweiten Weltkrieg unterbrochen. Das BEV wurde mit dem „Kartographischen, früher Militärgeographischen Institut“ zur Hauptvermessungsabteilung 14 vereinigt. Die Photogrammetrie wurde vorrangig für militärische Aufgaben eingesetzt. Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges 1945 wurde das BEV wieder geschaffen und blieb mit dem „Kartographischen, früher Militärgeographischen Institut“ vereinigt. Damit wurde eine langerstrebte Einheit im österreichischen Vermessungswesen hergestellt, welche sich in der Folge vorteilhaft ausgewirkt hat.

Die Photogrammetrie erlebte unter der zielbewußten Leitung des vom Ausland (China, Holland) zurückgekehrten und in eine Spitzenfunktion berufenen Prof. K. Neumaier (geb. 1898, Wien) wieder einen Höhepunkt ihrer Entwicklung in der Wissenschaft und in der Landesaufnahme. Sie übernahm die topographische Aufnahme und begann die Herstellung von großmaßstäblichen Katasteraufnahmen. Im Rahmen von Versuchsarbeiten der OEEPE gelang der Nachweis ausreichender Genauigkeit für den Kataster sowie für die Paßpunkttriangulation bei Verwendung der numerischen Orientierung. In der Folge war die Photogrammetrie im BEV etwa zu 2/3 mit dem Kataster und etwa 1/3 mit Aufnahmen für die topographischen Karten beschäftigt. Diese unter Leitung von K. Neumaier erreichten Leistungen fanden hohe Anerkennung. 1960 erfolgte die Verleihung der akademischen Würde eines Dr. techn. h. c. durch die Technische Hochschule in Graz, im gleichen Jahr die Ernennung zum Präsidenten des BEV und leitenden Honorarprofessor der Photogrammetrie an der TH Wien.

Auch in der Forschung war die österreichische Photogrammetrie aktiv. K. Zaar, Graz, und K. Rinner, Graz, publizierten 1948 Untersuchungen über die Zweimedienphotogrammetrie. Die geometrischen Grundlagen der für die Fernerkundung bedeutsamen Radargrammetrie wurde 1948 von Rinner, Graz, studiert. Geometrische Untersuchungen über Parallaxen und kritische Flächen für die photogrammetrischen Hauptaufgaben beschrieben (1940–1948) J. Krames, Wien, und K. Killian, Wien. K. Rinner, Graz, publizierte (1952) über die photogrammetrische Auswertung mit Hilfe affiner Modelle. F. Löschner (geb. 1912, Brünn); später Professor in Aachen, verwendete die Photogrammetrie beim Bau des Tauernkraftwerkes und richtete erstmals eine photogrammetrische Baudokumentation ein.

F. Ackerl (geb. 1901 in Wien), Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, befaßte sich mit der Bildinterpretation, der Fernerkundung und gemeinsam mit H. Foramitti (1923–1982), Wien, mit dem Einsatz der Photogrammetrie für die Denkmalpflege. Von ihm wurde ein vielbenutztes Lehrbuch der Geodäsie und Photogrammetrie verfaßt. H. Kasper (1908–1981), früher Professor in Brünn, studierte vorerst als freier Forscher in Wien Verfahren der numerischen Orientierung von Luftaufnahmen. Anschließend wurde er Mitarbeiter der

Firma Wild und war in dieser Funktion für die erfolgreiche Geräteentwicklung dieser Firma verantwortlich. K. Hubeny (geb. 1910 in Graz), Professor in Graz, publizierte über Nah- und Mikrobildmessung, Lichtschnittverfahren und elektronenmikroskopische Photogrammetrie. K. Rinner, Graz, beschrieb ab 1956 Grundaufgaben der analytischen Photogrammetrie und ausgehend von der bereits erwähnten Studie von J. Koppmair, Graz, 1956 und 1963 die voraussetzungslose Orientierung von Bildpaaren.

Von H. G. Jerie (geb. 1929 in Bludenz), Dozent an der TH Wien, seit 1953 am ITC, Holland, zuletzt als Professor, Leiter der Abteilung Photogrammetrie und Rektor, stammen Beiträge zur numerischen Orientierung von Bildpaaren, zur Berechnung photogrammetrischer Triangulationen mit Hilfe von mechanischen Analogien sowie Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit photogrammetrischer Verfahren, außerdem war er mit der Planung und Durchführung von Projekten in vielen Teilen der Welt beschäftigt. O. Kölbl (geb. 1940, Oberwart), Dozent an der TH Wien, seit 1978 Professor an der ETH Lausanne, ist mit Aufgaben für die Land- und Forstwirtschaft, der Raumplanung und der Fernerkundung in der Schweiz beschäftigt. Schließlich sei auch der Kartograph L. Brandstätter (geb. 1906, Obermühlbach) genannt, der ein kartographisches Verfahren zur Darstellung naturgetreuer photogrammetrischer Schichtenlinien im steilen Gelände und zur Erhöhung der Plastik mit Hilfe der Geländekanten entwickelte.

Im BEV erfolgte eine systematische Ergänzung des Geräteparkes für die Aufnahme und die Auswertung von Luftbildern. 1957 wurde das erste, 1966 das zweite Vermessungsflugzeug angeschafft. Auswertegeräte Wild A5 und A7 wurden erworben. In den Jahren 1953 bis 1958 wurde eine luftphotogrammetrische Aufnahme des Waldbestandes in Österreich durchgeführt. Durch Anschaffung von Ergänzungsgeräten und Zusammenarbeit mit dem Mathematischen Institut der TH Wien wurde ein semi-analytisches Auswerteverfahren entwickelt. Ab 1959 wurde die numerische Ausgleichung der Triangulation mit Bildstreifen, ab 1957 auch mit Bildblöcken nach eigenen Verfahren (von Halwax und Leeb) durchgeführt.

Auch in privaten Büros wurde die Photogrammetrie angewendet. Z. B. konnte die Alpen-Photogrammetrie Ges.m.b.H. Aufträge im In- und Ausland unter der klugen Leitung von G. Höllhuber, Wels, trotz geringem Kapital und harter Konkurrenz, durch Bündelung des in Österreich vorhandenen freiberuflichen Potentials durchführen und beachtliche Leistungen erzielen. Am Ende der bis etwa 1960 dauernden Epoche der Luftbildmessung hatte Österreich wieder Anschluß an die vordere Front der Entwicklung der Photogrammetrie gewonnen und konnte in einigen Bereichen sogar eine Führungsposition einnehmen.

Die nun folgende von etwa 1960 bis 1980 dauernde Entwicklungsphase ist durch die zunehmende Anwendung des Computers und den Beginn der digitalen Bildverarbeitung gekennzeichnet. Die photogrammetrische Triangulation konnte nun in aller Strenge und Allgemeinheit ausgeführt werden. An Stelle der geometrisch schwachen Streifentriangulation trat die flächenhafte Triangulation mit Strahlenbündel, Modellen oder Modellblöcken. Das in derartigen Verbänden geltende günstige logarithmische Fehlerfortpflanzungsgesetz wurde von P. Meissl (1934–1982, Linz), Professor in Graz, 1969 gefunden. H. Ebner (geb. 1939, Wien), Dozent an der TH Wien, untersuchte Anwendungen der Blocktriangulation auf die Herstellung eines einheitlichen Sternkataloges sowie Probleme der photogrammetrischen Triangulation, insbesondere von selbstkalibrierenden Systemen. Er wurde 1977 auf den traditionsreichen Lehrstuhl für Photogrammetrie an der TH in München berufen. An der TH in Wien entfaltete der 1974 aus Deutschland berufene Professor K. Kraus (geb. 1939 in Bayern) eine weltweit beachtete Aktivität in der Aufbereitung wissenschaftlicher Erkenntnis für die Praxis. Unter seiner Leitung entsteht im BEV auch das digitale Geländemodell von Österreich.

In der Folge wurde die durch die Computertechnik möglich gewordene digitale Bildverarbeitung an der TU Graz und im Institut für digitale Bildverarbeitung und Graphik der Forschungsgesellschaft Joaneum FGJ in Graz durch F. Leberl und M. Buchroithner sowie im Institut für Kartographie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften ÖAW von E. Arnber-

ger, Wien, aufgegriffen. In Graz wurden auch Verfahren für die Auswertung von Seitwärts-Radaraufnahmen für Zwecke der Fernerkundung, insbesondere für eine Venus-Mission der NASA, ausgearbeitet.

Durch das Verfahren der photogrammetrischen Stellartriangulation wurde die Photogrammetrie auch Hilfsmittel der Erdmessung. Mit Arbeiten von K. Killian, Wien, sowie P. Meissl und K. Rinner, Graz, aus 1969 ist Österreich auch daran beteiligt.

Im BEV wurde eine neue fünfte Phase der Landesvermessung beschlossen, welche die Herstellung einer Ortho-Luftbildkarte 1:10.000 mit Höhenlinien, die Mitarbeit der Photogrammetrie an der Erstellung eines engmaschigen Festpunktnetzes und die Anfertigung eines digitalen Geländemodells für Österreich zum Ziel hat. Unter Leitung von Prof. G. Stoltzka (geb. 1931, Wien), Professor an der Universität für Bodenkultur in Wien, erfolgte in den Jahren 1980 bis 1981 eine Ermittlung der Weinbauflächen Österreichs mit Hilfe von Falschfarben-Aufnahmen. Der Genannte befaßt sich auch mit Problemen der Fernerkundung, welche die Land- und Forstwirtschaft betreffen und führt die von F. Ackerl und H. Wodera begonnenen Ansätze fort.

Weitere in Wien und Graz erfolgende Aktivitäten betreffen die Gewinnung von digitalen Daten mit verschiedenen Sensoren und Verfahren, die Digitalisierung von analogen Aufnahmen und von topographischen Karten, die automatische Mustererkennung sowie die Anwendung der digitalen Datenverarbeitung in der Medizin, der Verwaltung, Wirtschaft und anderen Bereichen.

Von K. Rinner, Graz, und R. Burkhardt, Berlin, wurde der aus 3 Teilbänden mit 2300 Seiten bestehende Band „Photogrammetrie“ des Handbuches für Vermessungswesenkunde, Jordan—Eggert—Kneissl, redigiert und damit ein Abschluß und eine Dokumentation der klassischen Photogrammetrie bereitgestellt. Auch darin kann ein Beitrag Österreichs zur Entwicklung der Photogrammetrie gesehen werden.

Im Jahre 1973 wurde aus wirtschaftlichen Gründen die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie mit dem Österreichischen Verein für Vermessungswesen zusammengelegt und verlor damit ihre seit Gründung 1907 bestehende Selbständigkeit. Dem Vortragenden wurde die Ehre zuteil, in den Jahren 1968 bis 1973 als letzter Präsident der ältesten nationalen Gesellschaft für Photogrammetrie tätig zu sein.

4. Stand und Ausblick

In der nun aktuellen Entwicklungsstufe werden Computer und digitale Auswertungen, Manipulation und Steuerung zunehmende Bedeutung erhalten. Der analytische Plotter wird Eingang in Ämter und Ingenieurbüros finden, aber nur ein Zwischenprodukt zum Endziel des volldigitalen automatischen Auswerte-, Manipulations- und Interpretationssystems sein. Durch die Echtzeiterfassung von Situation und Ereignis wird eine Kontrolle und Überwachung von Natur und Mensch erfolgen. Da dadurch sowohl Abweichungen und drohende Gefahren erkannt, als auch Manipulationen und Einschränkungen des persönlichen Freiheitsraumes erfolgen können, muß in verstärktem Maß zur Einhaltung eines photogrammetrischen Berufsethos aufgerufen werden, das zur Redlichkeit, zur Kontrolle der Aussage und zur Bekanntgabe allfällig ausgeführter Manipulationen verpflichtet. Die Regel der Landmesser „Was nicht kontrolliert ist, ist falsch“ hat auch im Zeitalter der digitalen Photogrammetrie Geltung.

Österreich wird auch in diesem Stadium Beiträge zur weiteren Entwicklung der Photogrammetrie und Fernerkundung einbringen können. Diese sollten wie bisher in der Photogrammetrie für jedes Verfahren den Weg von der rohen Näherung zum exakten, durch statistische Maße gewerteten Methode zum Ziele haben. Voraussetzung hierfür sind an den Universitäten in Graz und Wien, in der Akademie der Wissenschaften und in der Forschungsgesellschaft Joanneum, Graz, vorhanden.

Nach 75 Jahren des Bestehens der IPSRS eröffnen sich in der ganzen Welt und auch in Österreich faszinierende Aufgaben für die Gegenwart und auch für die Zukunft. Und mit Inter-

esse kann festgestellt werden: Am Beginn dieser Epoche 1910 stand der Österreicher Prof. E. Doležal als Präsident an der Spitze dieser Organisation. Nunmehr, am Ende 1985, übt diese Tätigkeit Prof. G. Konecny aus, der in der früher zur österreichischen Monarchie gehörenden Stadt Troppau geboren wurde und durch seine Vorfahren eng mit dem alten Österreich verbunden ist.

Die österreichische Photogrammetrie hinterläßt der bestehenden und den nachfolgenden Generationen ein reiches Erbe. Möge dieses erhalten und vermehrt werden, möge auf dem weiteren Weg der Rat Goethes „Was Du ererbst von Deinen Vätern, erwirb es um es zu besitzen“ ebenso Beachtung finden wie die Warnung des Dichters und Ingenieurs Novalis (Freiherr von Hardenstein): „Wenn die Menschen einen Schritt vorwärts tun wollen zur Beherrschung der äußeren Natur durch die Kunst der Organisation und Technik, dann müssen sie vorher drei Schritte der ethischen Vertiefung nach innen getan haben.“

Literatur

1. ÖZfV, Sonderhefte:

Nr. 4, *Zaar, K.*: Zweimedienphotogrammetrie, 1948

Nr. 5, *Rinner, K.*: Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgabe in der Zweimedienphotogrammetrie, 1948

Nr. 14, BEV, Festschrift E. Doležal zum 90. Geburtstag, 1952

Nr. 16, BEV, Festschrift Th. Scheimpflug

Nr. 23, *Rinner, K.*: Studien über eine allgemeine voraussetzungslose Lösung des Folgebildanschlusses, 1960

Nr. 31, *Ackerl, F., Foramitti, H.*: Empfehlungen für die Anwendung der Photogrammetrie im Denkmalschutz, in der Architektur und Archäologie, 1976

2. Publikationen des BEV:

60 Jahre BEV, 1984

75 Jahre Kartographie am Hammerlingplatz, 1984

3. Mitteilung der Geod. Institute der TU Graz:

Nr. 29, *Leberl, F.*: Proceedings of the International Symposium on Image Processing, 1977

Nr. 30, *Allmer, F.*: Dr. Ing. h. c. E. Ritter von Orel, dem Erfinder des Stereo-Autographen, zum 100. Geburtstag, 1977

Nr. 33, *Leberl, F.*: Beiträge zur Radargrammetrie und digitalen Bildverarbeitung, 1980

Nr. 40, *Moritz, H.*: Geodesia Universalis, Festschrift Rinner K. zum 70. Geburtstag, 1982

4. Lehrbücher:

Ackerl, F.: Geodäsie und Photogrammetrie, 1. u. 2. Teil, Verl. G. Fromme und Co, Wien 1950

Finsterwalder, Seb., zum 75. Geburtstag, Verl. Wichmann, H., Berlin 1937

Gruber, O. v.: Ferienkurs in Photogrammetrie, Verl. Wittwer, K., Stuttgart 1930

Internationales Archiv für Photogrammetrie, Wien — Leipzig

Kraus, K.: Photogrammetrie, Band 1 u. 2, Verl. Dümmler, F., Bonn, 1982, 1984

Löschner, H.: Einführung in die Erdbildmessung, Verl. Deuticke, F., Leipzig und Wien 1930

Rinner, K. — Burkhardt, R.: Handbuch der Vermessungskunde, Jordan—Eggert—Kneissl, Band IIIa 1/2/3, Verl. Metzler, J., Stuttgart 1972

5. Zeitschriften, Beiträge:

Hohenberg, F. — Tschupik, J.: 1972, Handbuch der Vermessungskunde, Jordan—Eggert—Kneissl, Band IIIa/3, Photogrammetrie, IV. Teil, Die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie, J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1972, S. 2235—2295

Krames, J.: 1940, Neue Nebenlösung einer alten Aufgabe, Anzeiger d. österr. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 77(1940), Nr. 6

Krames, J.: 1941, Zur Ermittlung eines Objektes aus zwei Perspektiven (Ein Beitrag zur Theorie der „gefährlichen Örter“), Mon. Math. Phys. 49 (1941)

Krames, J.: 1941, Über bemerkenswerte Sonderfälle des „gefährlichen Ortes“ der photogrammetrischen Hauptaufgabe, Mon. Math. Phys. 50 (1941)

- Krames, J.*: 1941, Über die mehrdeutigen Orientierungen zweier Sehstrahlbündel und einige Eigenschaften der orthogonalen Regelflächen zweiten Grades, *Mon. Math. Phys.* 50 (1941)
- Krames, J.*: 1941, Der einfachste Übergang zur Nebenlösung bei vorliegendem „gefährlichen Ort“, *Mon. Math. Phys.* 50 (1941)
- Krames, J.*: 1942, Über die bei der Hauptaufgabe der Luftphotogrammetrie auftretenden „gefährlichen“ Flächen, *Bildmessung u. Luftbildwesen* 17 (1942)
- Krames, J.*: 1948, Über die „gefährlichen Raumgebiete“ der Luftphotogrammetrie, *Photogr. Korresp.* 84 (1948), Nr. 1 u. 2
- Krames, J.*: 1948, Die Bedeutung der „gefährlichen Raumgebiete“ für das optisch-mechanische Orientieren von Luftaufnahmen, *Photogr. Korresp.* 84 (1948), Nr. 5 u. 6
- Kruppa, E.*: 1913, Zur Ermittlung eines Objektes aus 2 Perspektiven mit innerer Orientierung, *Sitzgsber. d. K. A. W. Wien, math.-naturwiss.-Kl. Bd. CXXII, Abtlg. IIa*
- Rinner, K.*: 1982, Österreichs Beitrag zur Entwicklung des Vermessungswesens, *ZfV* 1982, S. 562–571
- Wunderlich, W.*: 1941, Zur Eindeutigkeitsfrage d. Hauptaufgabe d. Photogrammetrie, *Mon. Math. Phys.* 50 (1941)

Mitteilungen und Tagungsberichte

Bericht über die

40. Photogrammetrische Woche 1985 in Stuttgart

Jubiläum in Stuttgart: Die beiden wissenschaftlichen Leiter dieser Tagung, Prof. Dr. Ing. *F. Ackermann* und Prof. Dr. Ing. *H. K. Meier*, riefen zur 40. Photogrammetrischen Woche vom 30. 9. 1985 bis 4. 10. 1985 auf, und insgesamt 270 Photogrammeter aus 17 europäischen und 18 außereuropäischen Ländern folgten diesem Ruf in die Hauptstadt Baden-Württembergs. Österreich stellte mit 15 Teilnehmern das drittstärkste Kontingent an dieser Tagung nach der Bundesrepublik Deutschland und Dänemark. Veranstalter dieser gut organisierten Jubiläumswoche waren wie schon in den vorangegangenen Jahren das Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart und die Fa. Carl Zeiss in Oberkochen.

Für die diesjährige Tagung standen folgende von den Organisatoren ausgewählte Themenkreise am Programm:

- Digitale Bildverarbeitung am analytischen Auswertegerät
- Digitale Bildverarbeitung
- Digitale Kartierung und topographische Datenbanken
- Luftbilddaufnahme

Zur Abrundung des Programms dienten 5 Kurzberichte der Veranstalter über neue Entwicklungen im photogrammetrischen Hard- und Softwarebereich sowie 6 Demonstrationen, welche gruppenweise durchgeführt wurden.

Nach der Eröffnung der Tagung und der Begrüßung der Teilnehmer durch den Dekan für Bauingenieurwesen der Universität Stuttgart hielt *F. Ackermann* in Anbetracht der Jubiläumswoche in seinem Festvortrag einen Rückblick auf 39 Photogrammetrische Wochen. Diese Veranstaltungsreihe, von *C. Pulfrich* im Jahre 1909 mit dem „Ferienkurs für Stereophotogrammetrie“ ins Leben gerufen, entwickelte sich im Laufe der Jahre zu einer regelmäßig im Zweijahresabstand abgehaltenen Tagung. Als Leiter der Veranstaltung, welche als Vermittlung zwischen Wissenschaft und Praxis dienen soll, wirkten neben *C. Pulfrich*, *F. Ackermann* und *H. C. Meier* auch *O. von Gruber*, *R. Hugershoff*, *R. Finsterwalder* sowie *K. Schwidewsky*, der als Ehrengast der Veranstaltung beiwohnte.

Am Beginn der Fachveranstaltungen standen nun doch schon traditionell Kurzreferate der Veranstalter, die ihre neuen Errungenschaften im Hard- und Softwarebereich vorstellten. So berichtete *D. Hobbie*, *Carl Zeiss*, Oberkochen, über Fortschritte im Instrumentenbau für digitale Kartierung. Dynamische Überlagerung der Graphik mit dem Luftbild mittels VIDEOMAP, ein Funktionsrasterfeld mit umschaltbarer Mehrfachbelegung und zum Aufruf von Makrobefehlen (PLANIMAP Panel) sowie neue Präzisionszeichentische (PLANITAB T100 und T102) sind die gravierendsten Neuerungen der Fa. Carl Zeiss in den letzten Jahren.

M. Sigle, Stuttgart, veranschaulichte in seinem Referat die neue SCOP-Datenstruktur (Random DGM). Diese erlaubt einen direkten Zugriff auf kleine DGM-Ausschnitte und erleichtert damit dem Anwender die Korrektur digitaler Geländemodelle.

DANA, ein Programm zur Deformationsanalyse durch Untersuchungen der Koordinatendifferenzen auf Einzelpunktverschiebungen, zeichnet sich durch zwei zusätzliche Erweiterungen gegenüber anderen Programmen aus. Nach *H. Werner*, Stuttgart, sind durch Einführung von Deformationsmodellen einerseits quantitative und qualitative Aussagen über Starrkörperbewegungen und Verformungen möglich, andererseits besteht mittels eines Analyseprogrammes die Möglichkeit, einen Ablaufplan einzugeben, der die Flexibilität gegenüber den vielfältigen Anforderungen des Anwenders bedeutend erhöht.

Den Entwicklungsstand der photographischen Auswertung erläuterte *H. W. Faust* in seinem Vortrag. So wurde das SEG 6, ein Entzerrungsgerät der Fa. Zeiss, mit einem Farbmischkopf der Fa. Durst ausgerüstet. Als weitere Neuigkeit seiner Firma auf oben genanntem Gebiet nannte er die Implementierung der Software für den Orthoprojektor Orthocomp Z2 an den Mikrocomputern der HP-1000A-Serie sowie einige Weiterentwicklungen des DHM-Programmes HIFI.

Systematische Gesichtspunkte bei analytischen photogrammetrischen Geräten durchleuchtete *R. Schwebel*, Oberkochen. Die Funktionstüchtigkeit eines solchen Systemes zeichnet sich dadurch aus, daß die Gerätesteuerung (auch bei einem multi-user-Betrieb) in real time erfolgt. Als unbedingt notwendig erachtet Schwebel auch die Kompatibilität der eigenen Programmodule mit Fremdsystemen.

Erster Redner des Themenkreises „Digitale Bildverarbeitung am analytischen Auswertegerät“ war *F. Ackermann*, der in seinen Ausführungen einen Überblick über Methoden, Leistungen und Probleme der digitalen Bildkorrelation am analytischen Plotter gab. Er unterstrich die Wichtigkeit dieser Entwicklung nicht nur für den klassischen Aufgabenbereich der Photogrammetrie, sondern auch für Industrie- und Sonderanwendungen.

Methoden zum Auffinden von korrespondierenden Punkten in digitalen Bildern diskutierte *W. Förstner*, Stuttgart. Die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit dieser Zuordnung wurden anhand von Beispielen erläutert. Weiters stellte Förstner den sogenannten Interestoperator vor, mit dessen Hilfe in beiden Bildern getrennt Punkte ausgesucht werden, die sich deutlich von ihrer näheren Umgebung unterscheiden und von denen man annehmen kann, sie im Nachbarbild wiederzufinden.

E. Gülch, Stuttgart, stellte die Komponenten des Gerätesystems zur digitalen On-line-Bildkorrelation am analytischen Auswertegerät Planimat C100 vor.

Erste experimentelle Ergebnisse beim automatischen Messen von Punktparallaxen gab *A. Pertl* bekannt. So erzielte man am Institut für Photogrammetrie in Stuttgart bei zugegebenermaßen gutem Bildmaterial Punktgenauigkeiten (natürliche Paßpunkte) von 4 μm im Bild bei automatischen Punktübertragungen im Zuge der Aerotriangulation.

Die Thematik „Digitale Bildverarbeitung“ wurde von 4 Referenten behandelt, welche verschiedene Anwendungsbereiche dieser jungen Fachrichtung vorstellten.

H. Malmström von der Swedish Space Corporation verwendet bei der Rektifikation von Satellitenbildern auf ein Referenzsystem eine Methode, bei welcher die Objektkoordinaten mittels photogrammetrischer Messungen ermittelt werden. Die Luftbilder werden anschließend digitalisiert und mittels digitaler Vergleichstechnologien werden die Satellitenbilder letztlich ausgemessen.

In seinem zweiten Vortrag im Rahmen der 40. Photogrammetrischen Woche beschäftigte sich *W. Förstner* mit Methoden zur automatischen Erfassung von digitalen Oberflächenmodellen. In seinem Beitrag behandelte er für die automatische Oberflächenmessung aus Bildpaaren spezifische Aspekte, so die Geometrie der Aufnahmen und der Oberfläche, die Beurteilung oder Auswahl von Oberflächentexturen und die Repräsentation der Oberfläche durch Meßelemente.

R. Kories vom Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung in Karlsruhe stellte folgende 3 Verfahren zur Zuordnung von Bildern für die Auswertung von Bildfolgen vor: Korrelationsverfahren, Approximationsverfahren der Intensitätsfunktion und die Zuordnung von Bildstrukturen. Diese Methoden dienen dem Ziel, Verschiebungsvektorfelder zu gewinnen. Anwendungen der Bildfolgenauswertung sind Überwachungsaufgaben, wie z. B. bei der Verkehrsüberwachung oder der Kollisionsverhütung von Industrierobotern, aber auch Führung und Navigation autonomer Fahrzeuge. Anhand zweier Videofilme konnte er das Auditorium von der Funktionalität der vorgestellten Methoden überzeugen.

Die Extraktion von Objekten aus Bildern ist eine Basisfunktion für zahlreiche Anwendungen. Im Gegensatz zu den bisweilen gängigen halbautomatischen Verfahren, welche die Extraktion manuell mit geringer Elektronikunterstützung durchführen, stellte *W. D. Grock* vom Fraunhofer-Institut für Mustererkennung in Ettlingen eine vollautomatische Methode zum Herausfiltern von Linienobjekten dar. Die automatische Linienvollführung basiert auf 3 Methoden, einer Methode zur Bestimmung von Startpunkten, einer lokalen und einer regionalen Methode zum Auffinden von zugehörigen Objektpunkten.

Über seine Erfahrungen bei der Herstellung der deutschen Grundkarte 1:5000 in digitaler Form berichtete *E. Pape* vom Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen. Dieser Vortrag war der erste im Themenkreis „Digitale Kartierung und topographische Datenbanken“. Anhand des Blattes Krefeld, welches den Kursunterlagen beilag, konnte sich jeder Tagungsteilnehmer auch von der Qualität dieser Karte überzeugen. Das Blatt Krefeld wurde mit digitalen Methoden hergestellt, einzig die Schriftsetzung und -montage erfolgte auf analoge Weise.

M. Allam aus Ottawa schilderte mit vielen Beispielen den Aufbau der Nationalen Digitalen Topographischen Datenbank (NDTDB). Die Dateneingabe erfolgt einerseits an einem manuellen Digitalisierungssystem durch direktes Digitalisieren von Luftbildern, andererseits kommen die Daten von bereits bestehenden graphischen Daten, welche mittels Raster-scannertechnologie automatisch digital erfaßt werden.

Die zunehmende Bedeutung eines einheitlichen Formates zum Austausch von kartographischen Daten brachte *K. Menke* in seinem Vortrag zum Ausdruck. In der Computergraphik gibt es bereits standardisierte Schnittstellen von graphischen Daten, doch genügen diese den speziellen Anforderungen der Kartographie nicht.

Abgeschlossen wurde dieser doch eher dem Bereich der Kartographie zuzuordnende Themenkreis durch die Beiträge zweier aus dem nördlichen Europa stammender Vortragenden. *R. Ruotsalainen* aus Helsinki und *J. Ulc* aus Amsterdam berichteten über Erfahrungen und Anwendungen ihrer digitalen kartographischen Systeme.

Der letzte Tag dieser fünftägigen Tagung war dem Fachbereich „Luftbildauswertung“ gewidmet. *H. G. Gierloff-Emden* aus München stellte in seinem Vortrag eine ideale Ergänzung zu konventionellen Luftaufnahmen (bis 10 km Flughöhe) und Aufnahmen von Satelliten und Raumfähren (ab 200 km) vor. Die Flughöhen dieser sogenannten UHAP-Aufnahmen (Ultra High Aerial Photography) betragen 15–20 km und sind laut dem Referenten zur Herstellung von topographischen und thematischen Karten in Maßstäben von 1:50.000 und 1:100.000 geeignet.

Anhand von Diagrammen und vielen Zahlen wies *H. K. Meier* die Qualitätssteigerung eines Luftbildes durch die Bewegungskompensation nach. Die durch die Verwendung der Zeiss-FMC-RMK (Forward Motion Compensation-Reihenmeßkammer) erzielte Bildverbesserung wirkt sich durch höhere Einstellgenauigkeiten auch in den Endgenauigkeiten von Koordinaten in Modellen und Blöcken aus.

Ph. Hartl vom Institut für Navigation in Stuttgart lud das Auditorium zu einem geistigen Spaziergang in die Zukunft der Photogrammetrie ein. So stellte er in einem höchst interessanten Vortrag zwei Methoden vor, mit welchen es möglich sein wird, die Äußere Orientierung von Aufnahmen aller Art direkt zu bestimmen. GPS-Empfängertechnik (Global Positioning System) und Laserkreiseltechnik können noch vor der Jahrtausendwende zur Positions- und Orientierungsbestimmung eingesetzt werden.

Als letzter Vortragender der 40. Photogrammetrischen Woche berichtete *F. J. Heimes*, Bochum, über seine Erfahrungen mit einem Computer-Controlled-Navigation-System (CCNS) während der Antarktisexpedition „Ganovex IV“ im Winter 1984/85. Dieses System lieferte Genauigkeiten der Flugzeugpositionierung zwischen 20 m und 40 m.

An vier verschiedenen Nachmittagen wurden von den Veranstaltern Gerätedemonstrationen angeboten. Die Vorführungen über „Verschneidung von Geländemodellen“, „Zuordnung digitaler Bilder“, „Digitale Bildkorrelation am Planicom“, „Datenerfassung mit dynamischer Überlagerung“, „Digitales Kartiersystem“, „Aufnahmetechnik“ und „Blockausgleichung mit PAT-MR“ dienten der Vertiefung und praktischen Vorführung der am ersten Tagungstag gehaltenen Kurzvorträge.

Die Jubiläumswoche war bestens organisiert. Die Vorträge waren, wenn auch heuer sehr stark vom Veranstalter geprägt, zum Großteil lehrreich und interessant, die Geräte- und Programmdemonstrationen anschaulich und informativ und letztlich das Rahmenprogramm mit Empfängen, einem gemeinsamen Abend in Weinstadt-Strümpfelbach und einer Sight-seeing-Tour durch Stuttgart mehr als ausgefüllt.

Abschließend soll noch darauf hingewiesen werden, daß die Vorträge der 40. Photogrammetrischen Woche als Heft der Schriftenreihe des Institutes für Photogrammetrie der Universität Stuttgart veröffentlicht werden. Die Aussendung dieses Heftes an alle Tagungsteilnehmer ist im Frühjahr 1986 geplant.

Reinfried Mansberger, Wilhelm Kolb

Veranstaltungskalender

3. bis 6. September 1986: 70. Deutscher Geodätentag 1986 in Nürnberg. Der Deutsche Verein für Vermessungswesen (DVV e. V.) veranstaltet vom 3. bis 6. September 1986 im Messezentrum Nürnberg den 70. Deutschen Geodätentag unter dem Motto „Geodäsie im Dienste der Gesellschaft“.

Es sind interessante Fachvorträge aus den Bereichen Katastervermessung, Ingenieurvermessung, Landinformationssysteme, Datenverarbeitung, Stadtplanung und Stadtentwicklung, Neuordnung des ländlichen Raumes sowie Grundstücksbewertung und Grundstückswirtschaft vorgesehen. Ferner werden geboten: Vielseitige Fachbesichtigungen und Fachexkursionen — eine große Fachfirmenausstellung mit wichtigen Neuerungen auf den Gebieten Meßtechnik, Automation, Mikrofilm- und Reproduktionstechnik im Vermessungswesen —, eine Fachausstellung von Bundes-, Landes- und Kommunalbehörden und von Instituten aus dem Bereich des Vermessungswesens sowie von Vertretern des freien Berufes — ein abwechslungsreiches Rahmenprogramm mit reizvollen Fahrten und Besichtigungen.

Ein Besuch der mittelalterlich anmutenden und doch auch neuzeitlichen Frankenmetropole Nürnberg, die Stadt Albrecht Dürers und Martin Behaims, der Meistersinger, der Lebkuchen und des Spielzeugs wird sich lohnen.

Nähere Auskünfte erteilt der örtliche Vorbereitungsausschuß für den 70. Deutschen Geodätentag, Flurbereinigungsdirektion Ansbach, Philipp-Zorn-Straße 37, 8800 Ansbach, Tel. 0981/591.

Pressemitteilung des ÖVA Nürnberg

8. bis 13. September 1986: 7th International Symposium on Recent Crustal Movements of the Earth, 1986, Tallinn, USSR. Unterstützt wird dieses Symposium u. a. von der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG), der Kommission für rezente Krustenbewegungen, sowie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. Die folgenden Themen werden behandelt:

- Anlagen und Methoden zur Messung rezenter Krustenbewegungen
- Ergebnisse von globalen, regionalen und lokalen rezenten Krustenbewegungen
- Krustenbewegungen der Erde in Verbindung mit seismischen und vulkanischen Prozessen
- Krustenbewegungen der Erde in der Nähe von großen Ingenieurbauten
- Geophysikalische Interpretation von Krustenbewegungen und -deformationen der Erde.

Information und Anmeldung: Dr. V. A. Sidorov, International Symposium CRCM-86, Soviet Geophysical Committee, Academy of Sciences of the USSR, Molodezhnaya, 3, 117296, Moscow, USSR.

15. bis 19. September 1986: Symposium on Height Determination and Recent Vertical Crustal Movements in Western Europe, Hannover/Bundesrepublik Deutschland. Die Organisation dieses Symposiums wird von der Universität Hannover durchgeführt, wobei die IAG-Subkommission United European Levelling Net (UELN) und die Subkommission Recent Crustal Movements in Western Europe als Sponsoren auftreten. Das Symposium soll als Plattform für die Diskussion des gegenwärtigen und des zukünftigen Status des UELN dienen. Auch sollen neue Techniken für die Bestimmung von Höhen wie motorisiertes trigonometrisches Nivellement und GPS sowie hochgenaue Schweremessungen und langperiodische Meeresspiegelzeichnungen für die Bestimmung von Krustenbewegungen diskutiert werden. Folgende Themenkreise sind geplant:

- UELN-Present State and Future
- Observation Techniques for the Determination of Heights
- Optimization and Adjustment Models for Combined Data Sets
- Recent Crustal Movements
- Data Management and Processing

Information und Anmeldung: Dr.-Ing. W. Niemeier, Geodätisches Institut der Universität Hannover, Nienburgerstraße 1, D-3000 Hannover 1, Bundesrepublik Deutschland.

Persönliches

Prof. Dr. h. c. mult. Tarczy-Hornoch gestorben

Eine der bemerkenswertesten Persönlichkeiten der geodätischen Fachwelt, Prof. Dr. h. c. mult. Antal Tarczy-Hornoch, ist am 16. Jänner dieses Jahres verstorben. Damit ist ein reiches Leben zu Ende gegangen, das der Fachwelt viele neue Erkenntnisse, den Freunden Zuspruch und Bereicherung und der Familie liebevolle Pflege gebracht hat.

Am Begräbnis nahmen Vertreter der Politik, der Wissenschaft und der Geodäsie und Markscheidkunde teil. An der Bahre des Verstorbenen sprachen der Präsident der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und Direktor Prof. Somogyi. Der Rezensent drückte die Anteilnahme der österreichischen Institutionen aus und betonte den großen Verlust, den auch die österreichische Geodäsie durch den Tod Tarczy-Hornochs erleidet. Den Abschluß der Zeremonie bildete ein bergmännischer Trauersalamander.

Die hohen Verdienste des Verstorbenen wurden in der letzten Nummer unserer Zeitschrift aus Anlaß seines 85. Geburtstages gewürdigt.

Karl Rinner

Univ.-Prof. K. Schwidefsky — 80 Jahre

Em. Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. e. h. K. Schwidefsky hat am 19. September 1985 sein achtzigstes Lebensjahr vollendet. Dieses bemerkenswerte Ereignis wurde in der Bundesrepublik Deutschland durch eine Festschrift und im Rahmen vieler Feiern gewürdigt. Auch die österreichischen Photogrammeter schließen sich den Reihen der Gratulanten mit einer verlagsbedingten Verzögerung an. Sie beglückwünschenden Jubilar zu seinem beachtlichen, fachlichen Lebenswerk als Konstrukteur, Wissenschaftler und Lehrer. Sie danken ihm für die in allen Funktionen praktizierte Kooperation mit unserem Land und sie wünschen ihm noch viele Jahre in Gesundheit und geistiger Frische.

Dem allgemeinen Brauch entsprechend, sei in der Folge das Lebenswerk des Jubilars kurz beschrieben. Prof. Schwidefsky wurde in Schneidemühl, der Hauptstadt der ehemaligen Provinz Posen in Westpreußen, geboren. Er studierte an der TH Berlin-Charlottenburg als Werkstudent und aktives Mitglied einer Hochschulgilde. Als wissenschaftlicher Assistent von Prof. Harbert wurde er 1931 zum Dr.-Ing. promoviert. Anschließend war er Assistent bei Prof. Lacmann in Berlin, wurde von dort durch Prof. O. v. Gruber zur Fa. Zeiss, Jena, geholt. Im Jahre 1943 wurde er zum Nachfolger von Prof. Hugershoff an die TH Dresden berufen, konnte aber wegen der Kriegsereignisse dort nicht tätig sein. Der Jubilar verblieb bis 1960 bei der Firma Zeiss in Oberkochen und nahm dann eine Berufung an das Institut für Photogrammetrie und Topographie an der Universität in Karlsruhe an. Dort verblieb er bis zu seiner im Jahre 1971 erfolgten Emeritierung.

Der Jubilar war als Konstrukteur, Wissenschaftler und Lehrer erfolgreich tätig. In allen Funktionen sind seine Aussagen durch knappe, jede überflüssige Floskel vermeidende Formulierungen gekennzeichnet. Seine Beiträge als Konstrukteur sind in den photogrammetrischen Geräten, besonders in den Entzerrungsgeräten der Fa. Zeiss, erkennbar. Seine Aussagen als Forscher sind tiefgründig und auf wesentliche Merkmale konzentriert. Seine Publikationen sind durch die Kunst gekennzeichnet, auf knappstem Raum wesentliche und vollständige Informationen zu vermitteln.

Sein Buch über Photogrammetrie, ein Standardwerk, hat bis jetzt sieben Auflagen erlebt und wurde in die japanische, spanische, englische und türkische Sprache übersetzt.

Der Jubilar hat das Leben eines tieferschürfenden Menschen geführt, der seinem Weg unbestechlich folgt und sich nur der Wahrheit und der Klarheit des zu ihr führenden Weges verpflichtet fühlt. Sein Beispiel ist in einer Zeit von besonderer Bedeutung, in der fachliche Aussagen aus oft nicht kontrollierten Computer-Experimenten abgeleitet werden und wegen des geringen damit verbundenen Aufwandes so Manches publiziert wird, was nicht genügend geprüft wurde.

Als Lehrer und Vortragender ist der Jubilar durch seine bestechende Logik und durch die klare Darlegung seiner Thesen hoch geschätzt. Er fühlt sich hohen Zielen verpflichtet und stellt auch hohe Anforderungen an seine Mitarbeiter und Schüler. Auch die österreichischen Kollegen haben viel von ihm gelernt und fühlen sich ihm herzlich und tief verpflichtet.

Möge es dem hochbegabten Meister seiner Zunft vergönnt sein, das turbulente Geschehen in seinem Fach in olympischer Ruhe zu betrachten und dieses durch seinen Rat zu steuern.

Möge es ihm weiterhin vergönnt sein, die Gnade seiner musischen Begabung zu pflegen und zu vertiefen und trotz des Eintrittes in das 9. Lebensjahrzehnt die ihm zukommende Brückenfunktion zwischen dem gestrengen Norden und dem musischen Süden auszuüben. Seine Freunde und Verehrer auch in Österreich werden ihm dankbar auf diesem Wege folgen.

Ad multos annos!

Karl Rinner

Prof. Dr. h. c. Wassil Peewski – 80 Jahre

Am 20. September 1985 feierte Prof. Dr. h. c. Wassil Peewski die Vollendung seines achtzigsten Lebensjahres. Die österreichischen Geodäten entbieten dem auch in ihrem Land hochgeschätzten Jubililarherzliche Glückwünsche. Möge es ihm vergönnt sein, noch viele Jahre in Gesundheit zu erleben und in geistiger Frische am bunten Geschehen in und um die Geodäsie teilzunehmen.

Der Jubilar hat in Wien studiert und bezeichnet sich stolz als Schüler von Prof. Doležal. Nach längerer Tätigkeit in der Landes- und Ingenieurvermessung wurde er 1942 zum Professor an den Lehrstuhl für Geodäsie der neuen TH Sofia berufen. Bald darauf, in der Zeit von 1945–1947, wurde er Rektor dieser Schule.

Der Jubilar ist Ehrenmitglied von Fachorganisationen seines Landes sowie Polen, Ungarn, Jugoslawien, der Tschechoslowakei und der UdSSR. Wegen seiner großen Verdienste wurde er zum Bereichsleiter im Ministerium für Volksbildung ernannt und 1965–1972 zum Präsidenten des bulgarischen Ingenieurverbandes gewählt. Seine großen Leistungen kommen auch in der internationalen Wertschätzung zum Ausdruck. Von der geodätischen Hochschule in Moskau (MIJGAIK) wurde er mit dem Ehrendoktorat ausgezeichnet. Für die Periode 1982–1984 wurde er zum Präsidenten der Internationalen Vereinigung der Vermessungsingenieure (FIG) gewählt und organisierte den in seine Amtszeit fallenden 17. Kongreß dieser Vereinigung in Sofia in hervorragender Weise.

Der Jubilar fand trotz seiner vielen fachlichen und organisatorischen Belastungen viel Zeit für die Pflege der Esperanto-Sprache sowie für wissenschaftliche und menschliche Beziehungen mit vielen Persönlichkeiten der Welt. Auch österreichische Kollegen, darunter der Rezensent, haben seine herzliche, warme Gastfreundschaft erfahren.

Es sei der Wunsch ausgesprochen, daß es dem rüstigen Jubilar vergönnt sei, noch viele Jahre im Kreise seiner Angehörigen und seiner Freunde zu verbringen und als Vorbild für die Jüngeren und Berater seiner älteren Kollegen tätig zu sein.

Möge er noch lange seine menschen- und völkerverbindende Tätigkeit ausüben und seine reichen Erfahrungen einbringen, damit das durch neue, fachliche Erkenntnisse schwer beladene und in stürmischer See segelnde Schiff der Geodäsie ein ruhiges Wasser findet.

Karl Rinner

Ehrungen

Österreichisches Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst I. Klasse für
Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. *Karl Ulbrich*

Am 17. Dezember 1985 wurde an Oberrat i. R. Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Ulbrich in einer stimmungsvollen Feierstunde in kleinem Rahmen im Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung das ihm vom Herrn Bundespräsidenten mit Entschließung vom 24. Juli 1985 verliehene Österreichische Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst I. Klasse überreicht.

Hofrat Dr. Ulbrich konnte außerdem am 1. August 1985 in voller Frische die Vollendung seines 80. Lebensjahres feiern.

Wir gratulieren Hofrat Dr. Ulbrich zu dieser hohen Auszeichnung ganz besonders herzlich und wünschen ihm weiterhin noch viele Jahre in Gesundheit und voller Schaffenskraft.

Eine Darstellung des Lebensweges von Dr. Ulbrich und eine Würdigung seiner Arbeiten wurde von Josef Mitter und Friedrich Stritzko verfaßt und im Heft 2 des 67. Jahrganges dieser Zeitschrift im Jahr 1979 auf den Seiten 104–107 veröffentlicht.

Josef Zeger

Dem Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Herrn Dipl.-Ing. Dr. techn. *Friedrich Rotter*, wurde vom Bundespräsidenten mit Entschliebung vom 25. November 1985 das Große goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen.

Herrn Hofrat Dipl.-Ing. Helmut Barth, Leiter der Abteilung Präs. 1 und Präsidualchef des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, wurde mit Entschliebung vom 15. Oktober das Große Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen.

Der Österreichische Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie gratuliert zu diesen hohen Auszeichnungen herzlichst.

Buchbesprechungen

W. Großmann und H. Kahmen: Vermessungskunde I und II. 16. bzw. 13. neubearbeitete und erweiterte Auflage, 252 bzw. 294 Seiten, 173 bzw. 187 Abbildungen, Bd. 2160 und 2161 der Sammlung Götschen, Verlag Walter de Gruyter, Berlin – New York; öS 193,40 und öS 209,—.

Von den drei wohlbekanntenen, ursprünglich von P. Werkmeister begonnenen, später von W. Großmann weitergeführten und in dessen Nachfolge von H. Kahmen neu bearbeiteten sowie erweiterten Bänden zur Vermessungskunde liegen nunmehr die ersten beiden in aktualisierter Form vor. Dabei ist besonders auf die Tatsache der Erweiterung hinzuweisen, da beide Bände unter weitgehender Beibehaltung des großteils unverzichtbaren alten Stoffes hinsichtlich der modernen Entwicklung ergänzt werden mußten und sobeträchtlich an Umfang zunahm. Da man annehmen darf, daß die älteren Ausgaben, die 167 bzw. 175 Seiten umfaßten, allgemein bekannt sind, wird nachstehend nur auf die Änderungen eingegangen.

1. Inhalt Band I: Fehlerlehre, Vermessungen und Berechnungen für großmaßstäbige Karten und Pläne, Nivellierungen. Die Kapiteleinteilung ist beibehalten, aber faktisch jedes der sieben Kapitel ist geändert und erweitert. Insbesondere sind folgende Neuerungen anzumerken: Kap. 1 (Grundlagen): Einführung des neuen internationalen Meßsystems (SI) sowie anstatt der herkömmlichen Formen der Fehlerrechnung die Notationen der modernen Statistik. Kap. 2 (Abstecken und Messen gerader Linien): Die Technik der direkten Längenmessung verzichtet auf die Besprechung der Meßstangen und ist bezüglich Band- und Drahtmessungen (Absolut- und Relativmessung mit Invardrähten, Reduktionsverfahren) erweitert. Kap. 3 (Lagemessung für großmaßstäbige Karten): Die herkömmliche Kartiertechnik mit Koordinatographen usw. wird weniger ausführlich beschrieben, dafür ist ein Abschnitt über interaktive Kartiersysteme mit automatischem Datenfluß eingefügt. Kap. 4 (Flächenberechnung): Hier liegen nur geringfügige Ergänzungen vor und betreffen elektronische Rollplanimeter sowie Flächenbestimmung mittels Digitizer. Kap. 5 (Bestandteile geodätischer Meßinstrumente): Erweiterung hinsichtlich hochgenauer Libellenprüfer und der Abbildungsgesetze für Spiegel und Prismen (z. B. Retroreflektoren für EDM). Kap. 6 (Instrumente und Geräte zum Nivellieren, Modellbildung) ist entsprechend der Entwicklung in den letzten Jahren stark erweitert, u. zw. bezüglich meteorologischer Einwirkung auf Instrumente und Meßvorgang (Refraktion), interferometrischer Kalibrierung der Meßplatten sowie automatischer Datenerfassung. Kap. 7 (Nivellierverfahren) weist gegen früher eine genauere Schilderung des Talübergangsnivellements auf und beschreibt zusätzlich das motorisierte Präzisionsnivellement.

2. Inhalt Band II: Winkel- und Streckenmeßgeräte, Polygonierung, Triangulation und Trilateration. Während in Band 1 die Kapitelüberschriften gleich blieben, ist hier einerseits die Anzahl der Kapitel erhöht (sieben statt sechs), andererseits ab dem zweiten Kapitel die thematische Einteilung völlig neu gestaltet, so daß nur Kap. 1 (Der Theodolit und das Messen von Richtungen und Winkeln) mit den älteren Ausgaben verglichen werden kann. Sein Inhalt ist gleich geblieben, aber hinsichtlich Richtungsmessung mittels Vermessungskreiseln ergänzt. Aus Kap. 2 (Distanzmessung mit Distanzmeßgeräten) wurde die direkte Distanzmessung ins Kap. 2 des 1. Bandes übernommen, die Doppelbildtachymetrie wurde gänzlich gestrichen, dafür wird nun auf etwa 50 Seiten die gesamte elektronische Distanzmessung behandelt. Hier

ist deutlich zu erkennen, wo das spezielle Arbeitsgebiet des Letztbearbeiters liegt. Von den konventionellen Methoden verblieb nur die indirekte Streckenmessung mittels Basislatte. In einem kurzen Kap. 3 (Elektronische Tachymeter), das auch in Kap. 2 untergebracht werden könnte, wird der vollautomatische Datenfluß von der Aufnahme mittels elektronischer Tachymeter zum Kartierautomaten dargestellt. In einer zukünftigen Auflage sollte diese Zweigleisigkeit mit Band I vermieden werden. Auch Kap. 4 (Grundaufgaben der ebenen Koordinatenrechnung, Koordinatensysteme) ist neu eingeschoben und behandelt in knapper Darstellung alle in der Vermessungstechnik auftretenden Transformationen. Kap. 5 (Bestimmung von Lagepunkten) umfaßt die berechtigterweise zu einem Kapitel zusammengezogenen Kapitel 3, 4 und 5 der früheren Auflagen und enthält die Methoden der Einzelpunktbestimmung, die Polygonierung und die Kleintriangulation in systematisch besserer Anordnung und mit ausgebauten Angaben über Unsicherheits- und Toleranzverhalten der einzelnen Methoden. Kap. 6 (Punktbestimmung durch Satellitenverfahren) ist völlig neu und gibt einen kurzen Überblick über die mittels NNSS und GPS möglichen Positioniermethoden. Das Kap. 7 (Grundlagen der Landesvermessung) ist ein Teil des früheren sechsten Kapitels. Es enthält einige Grundbegriffe der Landesvermessung und könnte in dieser Form auch in Kap. 5 enthalten sein, um die Herkunft der Ausgangspunkte von Kleintriangulationen zu verdeutlichen. Auch eine Vereinigung mit Kap. 6 wäre im Hinblick auf das Zusammenspiel herkömmlicher terrestrischer Methoden mit den modernen Satellitentechniken denkbar. Mit einem Anhang über Matrizenrechnung und vermittelnde Ausgleichung schließt der Band.

Bei der nach wie vor stürmischen methodischen und instrumentellen Entwicklung auf dem Gebiet der Vermessungstechnik ist es sicher nicht einfach, in zwei knappen Bändchen sowohl die unverzichtbaren traditionellen Grundlagen als auch den aktuellen Wissensstand wiederzugeben. Dies zeigt sich vor allem in Band II, dessen einzelne Kapitel sowohl äußerlich als auch inhaltlich etwas ungleichgewichtig ausfielen, wobei allerdings anzumerken ist, daß die kurzen Kapitel 6 und 7 nicht zum engeren Gebiet der „Vermessungskunde“ gehören und nur die Absicht verfolgen, Überblickwissen zu vermitteln.

Die vorliegende Neubearbeitung der beiden Göschen-Bände hat aber ihren eigentlichen Zweck, nämlich die Kurzdarstellung der vermessungstechnischen Grundlagen auf den neuesten Stand zu bringen und zugleich nicht mehr aktuelle Teilbereiche auszuscheiden, sicherlich voll erfüllt. Die bewährte Taschenbuchtradition findet damit ihre nahtlose Fortsetzung, wodurch auch in Zukunft die intensive Verwendung der beiden handlichen Bände zwecks Unterstützung der praktischen Tätigkeit und als Unterlage für das Studium der Vermessungskunde gesichert erscheint.

G. Brandstätter

Museumshandbuch Teil 2 „Vermessungsgeschichte“ des Museums für Kunst- und Kulturgeschichte der Stadt Dortmund, Format 28 x 22,5 cm, 208 Seiten; Preis DM 49,—; Cramers Kunstanstalt Verlag GmbH & Co, Feldstraße 61–63, PF 805, 4600 Dortmund oder Verlag Konrad Wittwer, PF 147, D-7000 Stuttgart.

Der geschmackvoll gestaltete Katalog verzeichnet alle in der Abteilung „Vermessungsgeschichte“ des Dortmunder Museums für Kunst- und Kulturgeschichte gezeigten Objekte mit Erläuterungen. Ihre Präsentation erfolgt durch ca. 500 Schwarzweiß-Abbildungen und — leider nur — 15 Farbtafeln. Die Beschreibungen der Abbildungen sind auch für geodätisch nicht vorgebildete Leser bzw. Besucher verständlich und instruktiv abgefaßt. Durch die Gliederung des Kataloges in die Abschnitte Karte, Erdmessung, Landesvermessung, Feldmeßkunst, Ingenieurvermessung in der Antike, Höhenmessung und Grenzmale wird ein Überblick und eine textliche Einführung in viele Bereiche der Geodäsie und ihrer geschichtlichen Entwicklung bis zum Ende des 19. Jh. an Hand von Schaustücken versucht. Diese Art der Darstellung wird sicher auch jeden an der Geschichte seiner Disziplin interessierten Fachmanneiniges zu bieten haben.

Die begrüßenswerte Initiative für die Einrichtung dieser der Geodäsie gewidmeten und im Rahmen des Kataloges präsentierten Abteilung Vermessungsgeschichte ging von dem zu diesem Zweck gegründeten „Förderungskreis Vermessungstechnisches Museum e. V.“ aus. Was in den vergangenen Jahren gesammelt und in den beiden Dortmunder Symposien für Vermessungsgeschichte diskutiert und vorbereitet wurde, ist nun seit Eröffnung der Abteilung am 21. April 1985 auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden.

Erhard Erker

Hartwig Junius (Herausgeber): **2. Symposium Vermessungsgeschichte in Dortmund.** Vermessungswesen und Kulturgeschichte; Vermessungswesen bei Konrad Wittwer, Nr. 14, 76 Seiten, davon 10 Seiten Abbildungen, DM 19,80.

Die Vorträge, die anlässlich des 2. Symposiums zur Vermessungsgeschichte in Dortmund am 20. Februar 1984 im Museum für Kunst- und Kulturgeschichte gehalten worden sind, sind in einem Bändchen der Reihe „Vermessungswesen bei Konrad Wittwer“ veröffentlicht worden.

Es sind dies die folgenden Titel:

Draheim, H.: Geschichtsbewußtsein im Vermessungswesen

Ott, H.: Aussagen der Flurkarte über die Flurformen des Mittelalters

von Mackensen, L.: Werkzeuge und Instrumente im Vermessungswesen aus kulturgeschichtlicher Sicht (Zusammenfassung)

Hirsch, O.: Die Kunst, geodätische Instrumente zu bauen, und die Mechaniker, die dies konnten.

Erhard Erker

Harald Schlemmer: **Aktuelle Instrumentenkunde, 2. Ergänzungslieferung.** Verlag Herbert Wichmann, Karlsruhe, 1985 (Loseblatt-Sammlung), öS 241,80.

Diese „Aktuelle Instrumentenkunde“ erscheint als Loseblatt-Sammlung, wobei in den Jahren 1979 bis 1981 das Grundwerk, welches sich in 11 Kapitel gliedert, herausgegeben wurde:

1. Theodolite,
2. Nivelliere,
3. Bussolen, Kippregeln, Tachymeter,
4. Elektronische Distanzmesser,
5. Elektronische Tachymeter,
6. Optische Lotinstrumente,
7. Vermessungskreisel,
8. Sonstiges und Zubehör,
9. Datenerfassungssysteme,
10. Elektronische Rechner,
11. Historie.

Die 2. Ergänzungslieferung bezieht sich mit Stand vom Dezember 1984 auf die oben angeführten Kapitel 4, 5, 7, 8 und 9. Die Angaben der Hersteller wurden vom Autor durch unabhängige Untersuchungsergebnisse sowie einer Darstellung der Funktionsweise der Geräte ergänzt. Zusätzlich erfolgt auch eine Auflistung möglicher Einsatzgebiete der Instrumente, sowie Angaben über zugehörige Literatur. Der Publikation nicht zu entnehmen sind die Preise der einzelnen Geräte.

Wer einmal mit dieser Loseblatt-Sammlung gearbeitet hat, wird die Vorteile dieser „Kartei“ zu schätzen wissen, da sie jederzeit auf den letzten Stand gebracht werden kann. Bei jeder Ergänzungslieferung wird ein für das betroffene Kapitel vollständig ergänztes Inhaltsverzeichnis mitgeliefert. Da ein Vergleich mit früheren Geräten möglich ist, wird nicht nur der Interessent neuer Instrumente, sondern auch derjenige, der sich für ein gebrauchtes interessiert, angesprochen.

Norbert Höggerl

Dieter Meisenheimer: **Geodätische Instrumente und Geräte – Marktübersichten und Auswahlkriterien.** Verlag Chmielorz GmbH, 6200 Wiesbaden, Wilhelmstraße 42, 1985, 3. überarbeitete Auflage.

Bei dieser Marktübersicht von geodätischen Geräten und Instrumenten handelt es sich um eine vollständige Neubearbeitung einer 1978 begonnenen Serie der Zeitschrift „Der Vermessungsingenieur“. Notwendig erschien diese Neuauflage durch Neuerungen im technischen Bereich, besonders auf dem Gebiet der Elektronik, sowie durch zusätzliche Anbieter am Markt der BR Deutschland. Besonders auffällig ist der 40%ige Anteil von Gerätemarken japanischer Hersteller. Die technischen Daten und Preise wurden bei den Herstellern und Vertriebsfirmen erhoben und beziehen sich auf den Stand Jänner–Mai 1985.

Diese Marktübersicht gliedert sich in 8 Gruppen:

- Nivellierinstrumente höchster Genauigkeit,
- Nivellierinstrumente hoher Genauigkeit,
- Nivellierinstrumente mittlerer und niederer Genauigkeit,
- Theodolite höchster Genauigkeit,
- Theodolite hoher und mittlerer Genauigkeit,
- Theodolite niederer Genauigkeit,
- Integrierte elektrooptische Distanzmeßsysteme,
- Elektrooptische Distanzmeßsysteme – Aufsatzgeräte.

Die Einteilung der Nivelliere und Theodolite wurde entsprechend DIN 18724 nach den Angaben der Hersteller durchgeführt. Neben einer Abbildung von jedem Instrument werden der Hersteller und der Vertrieb, Preis (DM), technische Daten sowie Genauigkeitsmaße angegeben.

Die kompakte Darstellung der technischen Daten der besprochenen Instrumente und Geräte erlaubt es dem Leser, innerhalb kurzer Zeit einen Überblick über die am Markt befindlichen Geräte zu erhalten. Bewußt wurde vom Autor auf die Angabe näherer Details, wie Funktionsweise oder Angaben über Erfahrungen aus der Praxis, verzichtet. Zusätzliche Angaben über Nivellierlatten und Datenerfassungsgeräte hätten den positiven Eindruck dieses Heftes noch abgerundet.

Norbert Höggerl

Zeitschriftenschau

Allgemeine Vermessungsnachrichten, Heft 11–12/85: Professor Draheim 70 Jahre. *Deumlich, F.*: Die Entwicklung geodätischer Instrumente – Entwicklung eines Teilgebietes der Technik. *Kuntz, E., Schmitt, G.*: Präzisionshöhenmessung durch Beobachtung gleichzeitig-gegenseitiger Zenitdistanzen. *Linkwitz, K.*: Über fehlerzeigende Figuren. *Mierlo van, J.*: Geometrische Darstellung einer Ausgleichung und Hypothesentests. *Moritz, H.*: Trägheit und Schwere in der Geodäsie. *Müller, B.-G.*: Innovationen zur Computer-Tachymetrie.

Berichte aus der Flurbereinigung, Band 54/85: Bayerischer Flurbereinigungsbericht 1983/84. Band 55/85: *Geyer, W.*: Die Flurbereinigung in Österreich Gestern – Heute – Morgen. *Magel, H.*: Neue Tendenzen der Dorferneuerung in Bayern. *Schatt, H.*: Aktuelle Aspekte bei der Herstellung der gemeinschaftlichen Anlagen in der Flurbereinigung. *Neumeister, R.*: Zur Unterhaltung der öffentlichen Feld- und Waldwege in Bayern – Ein Diskussionsbeitrag. *Zepf, E.*: Aktuelle Chancen und Probleme des ländlichen Raumes. *Ströbner, G.*: Flurbereinigung für Landwirtschaft und Naturschutz.

Landesverein Hessen, Mitteilungen, Heft 2/85: *Geißler, H.*: Bedeutung und Bedeutungswandel bei Flurnamen. *Heckmann, B.*: Diagnoseausgleich des trigonometrischen Netzes II. O. und des Zwischennetzes I. O. in Hessen. *Fink, E.*: Vermessungsaufgaben für die Neubaustrecken der Deutschen Bundesbahn. *Goerlich, H.-P.*: Bau der Schnellbahnstrecke der Deutschen Bundesbahn – eine Betrachtung aus der Sicht des Naturschutzes.

Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, Heft 12/85: *Messmer, W.*: Die Bedeutung von Zeichenschlüsseln für die Datenstruktur in der amtlichen Vermessung.

Heft 1/86: *Grün, A.*: Photogrammetrie-Potential und Implikationen eines modernen Meßverfahrens. *Andráskay, E.*: Zusammenarbeit zwischen Vermessungsingenieur und Bauingenieur bei der Ausführung von großen Tiefbauprojekten.

Heft 2/86: *Schmid, H. H.*: Das mathematische Modell bei der computergestützten Auswertung von Meßdaten. *Lendi, M.*: Schweizerisches Planungsrecht. *Gnägi, R. H., Link, F.*: Hash-Dateien für raschen Zugriff auf Punktkoordinaten. Praktische Erfahrungen.

Vermessungstechnik, Heft 10/85: *Ihde, J., Steinberg, J.*: Leistungsfähigkeit und Reserven des geometrischen Präzisionsnivelements (Teil 2). *Möser, M.*: Funktional-stochastische Modellierung von Hangrutschungen aus der Analyse kurzer Zeitreihen. *Reichardt, G., Steinich, L.*: Zur Entwicklung der Verfahren zur Ausgleichung von Verdichtungsnetzen der Lagefestpunkte. *Linke, K.*: Untersuchungen zur Anwendung der Zwei-Medien-Photogrammetrie für die Bestimmung von Wassertiefen in Flachwassergebieten.

Heft 11/85: *Deumlich, F.*: Zum Stand der Entwicklung von Nivellieren. *Siecksmeyer, G.*: Vermessungstechnische Arbeiten bei der Anlage, Überwachung und Instandhaltung von Stahlstranggußanlagen. *Lehnert, G. u. a.*: Überprüfung der Genauigkeitsangabe für das NI 020 A.

Heft 12/85: *Berger, R.*: Zur Genauigkeit der Luftbildauswertung bei der topographischen Laufendhaltung 1:10.000. *Weise, H.*: Hydrokinematisches Nivellement. *Würtz, G.*: Welchen Nutzen bringen selbstbestimmte Elemente der inneren Orientierung bei photogrammetrischen Aufnahmen auf gewöhnlichen Photoplatten? *Hägner, H.*: Geodätische Messungen zur Überwachung einer Gebirgsverlagerung im Stauraum einer Talsperre.

Heft 1/86: *Sacher, G.*: Einsatzmöglichkeiten der Multispektraltechnik in der Denkmalpflege. *Werner, H.*: Zum Einsatz von Alignementsverfahren. *Jochmann, H.*: Eine Methode zur Ermittlung periodischer Anteile eines Prozesses. *Knittel, G., Benkenstein, H.*: Die Methode der freien Standpunktwahl und das Verfahren Bogenschnitt mit Schnittwinkel – Anwendungen im Markscheidewesen.

Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 12/85: Geodätika 85 – Vorträge und Berichte vom 69. Deutschen Geodätentag, Düsseldorf 1985

Weitere Zugänge zur Vereinsbibliothek:

- Geodetic and Geophysical Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences: Papers in Honour of Antal Tárczy-Hornoch 85.
- Koordinatentransformation für digitale kartographische Daten mit Lagrange- und Spline-Interpolation. Christoph G. Brandenberger.

Norbert Höggerl

Contents

- Rinner, K., Zeger, J., Hofmann-Wellenhof, B., Erker, E.: On the GPS-Macrometer campaign 1985 in Austria.
- Meixner, E.: From the so-called "Geometer" (Land-surveyor) to the Consulting-Engineer for Land-Surveying.
- Schuster, G., Kraus, K., Rinner, K.: The 75th anniversary of the foundation of the International Society of Photogrammetry and Remote Sensing.

Adressen der Autoren der Hauptartikel

- Erker, Erhard, Dipl.-Ing., Dr. techn., Oberrat, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Abt. K2 (Erdmessung); Schiffamtsgasse 1–3, A-1025 Wien.
- Hofmann-Wellenhof, Bernhard, Dipl.-Ing., Dr. techn., Dozent, Technische Universität Graz, Abteilung für Physikalische Geodäsie, Steyrergasse 17, A-8010 Graz.
- Kraus, Karl, Dr.-Ing., o. Univ.-Prof., Vorstand des Institutes für Photogrammetrie der Technischen Universität Wien, Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien.
- Meixner, Erich, Dipl.-Ing., Dr. techn., Baurat h. c., Linke Wienzeile 4, A-1060 Wien.
- Rinner, Karl, Dipl.-Ing., Dr. mult., emer. o. Univ.-Prof., Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie, Abt. Landesvermessung, Technische Universität Graz, Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz.
- Schuster, Günter, Dipl.-Ing., Oberrat, Leiter der Abt. K1 (Planung, Organisation, Verwaltung) des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Schiffamtsgasse 1–3, A-1025 Wien.
- Zeger, Josef, Dipl.-Ing., Dr. techn., Leiter der Abt. K2 (Erdmessung) des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Schiffamtsgasse 1–3, A-1025 Wien.

Österreichische Staatskartenwerke

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
A-1080 Wien, Krotenthallergasse 3, Tel. 43 89 35

Österr. Karte 1: 50 000 - ÖK 50 mit Wegmarkierungen (Wanderkarte)	S 54,-
Österr. Karte 1: 50 000 - ÖK 50 mit oder ohne Straßenaufdruck	S 46,-
Österr. Karte 1: 25 000 (Vergrößerung der Österr. Karte 1: 50 000) - ÖK 25 V mit Wegmarkierungen	S 66,-
Österr. Karte 1: 200 000 - ÖK 200 mit oder ohne Straßenaufdruck	S 52,-
Österr. Karte 1: 100 000 (Vergrößerung der Österr. Karte 1: 200 000) - ÖK 100 V mit Straßenaufdruck	S 66,-
Generalkarte von Mitteleuropa 1: 200 000	S 30,-
Übersichtskarte von Österreich 1: 500 000	
mit Namensverzeichnis, gefaltet	S 120,-
ohne Namensverzeichnis, flach	S 80,-
Politische Ausgabe, mit Namensverzeichnis, gefaltet	S 120,-
Politische Ausgabe, ohne Namensverzeichnis, flach	S 80,-
Namensverzeichnis allein	S 35,-
Sonderkarten	
Kulturgüterschutzkarten: Österreichische Karte 1: 50 000, je Kartenblatt	S 80,-
Österreichische Luftbildkarte 1: 10 000, Übersicht	S 110,-

Neuerscheinungen

Übersichtskarte von Österreich 1: 300 000 (Vergrößerung der Übersichtskarte von Österreich 1: 500 000 in 4 Teilen) - ÖK 300 V	
Halbkarte (West- oder Osthälfte), gefaltet	S 90,-
Viertelkarte, flach, je Kartenblatt	S 60,-

Österreichische Karte 1: 25 000 V

Blatt 81 Bodensee	Blatt 139 Lutzmannsburg
Blatt 176 Mühlbach	Blatt 194 Csakanydoroszlo

Österreichische Karte 1: 50 000

Blatt 127 Schladming	Blatt 179 Lienz	Blatt 139 Lutzmannsburg
----------------------	-----------------	-------------------------

In letzter Zeit berichtigte Ausgaben:

Österreichische Karte 1: 25 000 V

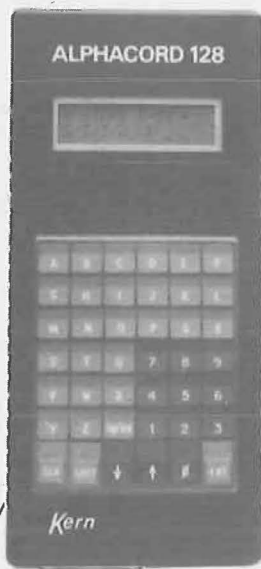
Blatt 37, 39 40, 41, 58, 59, 61, 99, 105, 125, 130, 134, 136, 137, 147, 182, 199, 201

Österreichische Karte 1: 50 000

Blatt 21, 55, 76, 116, 140, 141, 161, 162, 182, 202, 203, 211, 212, 213

Gebietskarten

Umgebungskarte Wien 1: 50 000	Burgenland 1: 200 000
-------------------------------	-----------------------



**ein System
wie es sein soll**

E1/E2 elektronischer Theodolit
bedienerfreundlich
wie ein konventioneller Theodolit

DM503 Entfernungsmößgerät
universell aufsteckbar

Alphacord 128 Registriergerät
das erste selbstprogrammierbare
alphanumerische Feldbuch

Dr. Wilhelm
Artaker

1052 Wien, Kettenbrückengasse 16
Tel.: (0222) 57 76 15-0

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Schriftleiter: *Dipl.-Ing. Dr. techn. Erhard Erker*, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien

Stellvertreter: *Dipl.-Ing. Norbert Höggerl*, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien

Redaktionsbeirat:

<i>o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Kurt Bretterbauer</i> Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien	Theoretische Geodäsie
<i>o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. DDR. techn. Helmut Moritz</i> Technische Universität Graz, Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz	Theoretische Geodäsie
<i>o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Schmid</i> Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien	Landesvermessung
<i>o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Gerhard Brandstätter</i> Technische Universität Graz, Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz	Ingenieurgeodäsie
<i>o. Univ.-Prof. Dr. Ing. Karl Kraus</i> Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien	Photogrammetrie
<i>emer. o. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Pillewizer</i> Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien	Kartographie
<i>OSR Dipl.-Ing. Rudolf Reischauer</i> Kaasgrabengasse 3a, A-1190 Wien	Stadtvermessung
<i>HR Dipl.-Ing. Karl Haas</i> Lothringerstraße 14, A-1030 Wien	Agrarische Operationen
<i>Vizepräsident Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek</i> BEV, Schiffamtsgasse 1–3, A-1025 Wien	Kataster
<i>HR Dipl.-Ing. Dr. techn. Johann Bernhard</i> BEV, Krotenthallergasse 3, A-1080 Wien	Landesaufnahme
<i>Dipl.-Ing. Manfred Eckharter</i> Friedrichstraße 6, A-1010 Wien	Ziviltechnikerwesen

Es wird ersucht, Manuskripte für Hauptartikel, Beiträge und Mitteilungen, deren Veröffentlichung in der Zeitschrift gewünscht wird, an den Schriftleiter zu übersenden. Den Manuskripten für Hauptartikel ist eine kurze Zusammenfassung in englisch beizufügen.

Für den Anzeigenteil bestimmte Zuschriften sind an *Dipl.-Ing. Norbert Höggerl*, Schiffamtsgasse 1–3, A-1025 Wien, zu senden.

Namentlich gezeichnete Beiträge stellen die Ansicht des Verfassers dar und müssen sich nicht unbedingt mit der Ansicht des Vereines und der Schriftleitung der Zeitschrift decken.

Die Zeitschrift erscheint viermal pro Jahrgang in zwangloser Folge.

Auflage: 1200 Stück

Bezugsbedingungen: pro Jahrgang

Mitgliedsbeitrag für den Österr. Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie S 350,–
Postscheckkonto Nr. 1190.933

Abonnementgebühr für das Inland S 400,–
Abonnementgebühr für das Ausland S 460,–

Einzelheft: S 110,– Inland bzw. S 120,– Ausland

Alle Preise enthalten die Versandkosten, die für das Inland auch 10% MWSt.

	schw.-weiß	färbig	
Anzeigenpreis pro 1/2 Seite 126 × 200 mm	S 3500,–	S 5600,–	einschl. Anzeigensteuer
Anzeigenpreis pro 1/2 Seite 126 × 100 mm	S 2100,–	S 3360,–	einschl. Anzeigensteuer
Anzeigenpreis pro 1/4 Seite 126 × 50 mm	S 1190,–	S 1904,–	einschl. Anzeigensteuer
Anzeigenpreis pro 1/8 Seite 126 × 25 mm	S 945,–	S 1512,–	einschl. Anzeigensteuer
Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 2100,– einschl. Anzeigensteuer			
zusätzlich 20% MWSt.			

Postscheckkonto Nr. 1190.933

Telephon: (0222) 35 76 11/2700 oder 3705 DW

Zur Beachtung: Die Jahresabonnements gelten, wie im Pressewesen allgemein üblich, automatisch um ein Jahr verlängert, sofern nicht bis zum 31. 12. des laufenden Jahres die Kündigung erfolgt.

ANGENOMMEN, SIE HÄTTEN DIESE KOMBINATION:

WAS WÜRD SICH VERÄNDERN?



Sie könnten Winkel, Distanzen und Höhenunterschiede sofort digital auf 1 mgon und den Millimeter ablesen.

Sie könnten ohne externe Batterie 7 Stunden ununterbrochen Winkel messen oder 250x Winkel und Distanz.

Sie könnten ohne langwierige Initialisierung sofort Winkel messen (auf Wunsch auch im Gegenzeigersinn).

Sie wären schneller und konkurrenzfähiger als jemals zuvor.

Sie würden bei angeschlossenem GRE3 mit einem einzigen Tastendruck messen und registrieren.

Sie müssten im Büro kein Feldbuch mehr abschreiben lassen.

Sie wären mit einer 7 kg leichten elektronischen Tachymeter-Kombination allen Aufgaben gewachsen.

Sie könnten auch komplexe Aufgaben direkt im Feld lösen.

Sie könnten auch Ihr Wild-Theodolit-Zubehör mit dem T1000 einsetzen.

Ihre Messresultate wären noch genauer und sicherer.

Sie hätten mehr Zeit für andere Dinge.

Verlangen Sie am besten gleich jetzt die Dokumentation über den elektronischen Theodolit THEOMAT Wild T1000, das Infrarot-Distanzmeßgerät DISTOMAT Wild DI1000 und das elektronische Datenterminal Wild GRE3. ■

**WILD
HEERBRUGG**

0 936

Alleinvertretung für Österreich:

A-1151 WIEN · Märzstr. 7
Telex: 1-33731 · Tel.: 0222/92 32 31-0

r+a rost