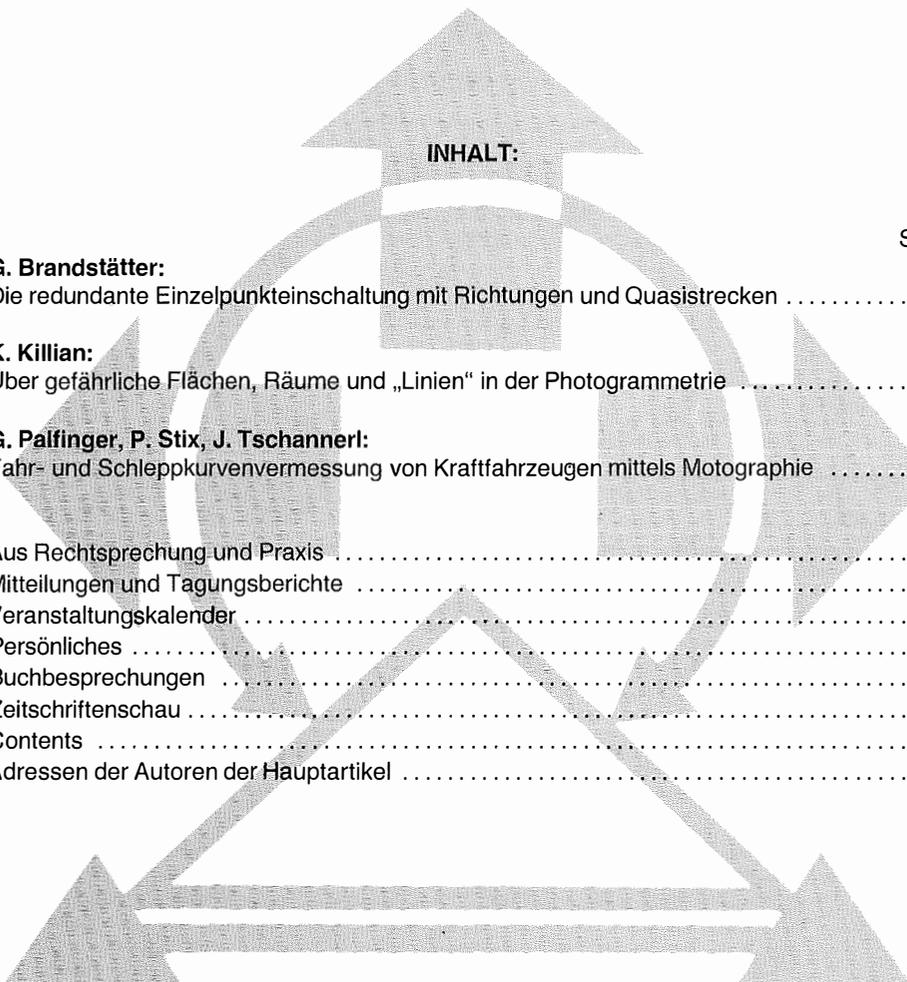




ÖZ

77. Jahrgang 1989/Heft 1

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie



INHALT:

	Seite
G. Brandstätter: Die redundante Einzelpunkteinschaltung mit Richtungen und Quasistrecken	1
K. Killian: Über gefährliche Flächen, Räume und „Linien“ in der Photogrammetrie	15
G. Palfinger, P. Stix, J. Tschannerl: Fahr- und Schleppkurvenvermessung von Kraftfahrzeugen mittels Motographie	21
Aus Rechtsprechung und Praxis	27
Mitteilungen und Tagungsberichte	31
Veranstaltungskalender	39
Persönliches	41
Buchbesprechungen	43
Zeitschriftenschau	45
Contents	46
Adressen der Autoren der Hauptartikel	46

ORGAN DER ÖSTERREICHISCHEN KOMMISSION FÜR DIE INTERNATIONALE ERDMESSUNG

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:

ÖSTERREICHISCHER VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN UND PHOTOGRAMMETRIE

Schiffamtsgasse 1–3, A-1025 Wien, Tel. 0222/35 76 11

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Dr. Erhard Erker

Anschrift der Redaktion: Schiffamtsgasse 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: Hofrat Dipl.-Ing. Günter *Schuster*, Johann Leutner-Gasse 35, 2460 Bruck an der Leitha

Stellvertreter:

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

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

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

Vorstandsrat:

Dipl.-Ing. Wolfram *Achleitner*, Grenzgasse 4a, 4910 Ried 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

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 *Höflinger*, Maria Theresien-Straße 21–23, 6021 Innsbruck

Hofrat Dipl.-Ing. Rainer *Kilga*, Veitingergasse 53, 1130 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 *Rinner*, 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*, Röttergasse 3, 1170 Wien

OKoär. Dipl.-Ing. Kurt *Holler*, Abt Karl-Straße 35, 3390 Melk

Obmann der „Arbeitsgemeinschaft der Diplomingenieure des Bundesvermessungsdienstes“

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

Präsident der „Fachsektion für Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen“

Sekretariat

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

Schriftführer:

Koär. Dipl.-Ing. Rupert *Kugler*, Steinbach 22, 3871 Nagelberg

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

Schatzmeister:

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

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

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

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

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

Rechnungsprüfer:

Rat Dipl.-Ing. Leopold *Strenn*, Kleine Pfarrgasse 31/11, 1020 Wien

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.

Die redundante Einzelpunkteinschaltung mit Richtungen und Quasistrecken

Von G. Brandstätter, Graz

Summary

This paper treats the case of redundant resection by corresponding directions and quasi-ranges. The geometry of this method yields orthogonal equations of observation and in consequence simple normal equations. They can be inverted generally and allow a transparent optimization of the constraint adjustment. The "free" adjustment is also possible, but results in a different optimal configuration. Numerical examples of those two possibilities are added.

1. Geometrische Grundlagen

1.1 Zur Methodik

Die Kombination von im Neupunkt gemessenen Richtungen r und korrespondierenden Quasistrecken*) s ergibt eine nichtredundante Methode der Einzelpunktbestimmung, für welche zwei Festpunkte vorgegeben sein müssen (Brandstätter, 1986a). Sie bietet nebenbei die Möglichkeit, die aufgrund der geringfügigen Redundanz $\ddot{u} = 1$ nicht sehr sinnvolle Ausgleichung des einfach überbestimmten direkten Anschlusses (bestehend aus zwei Richtungen und zwei korrespondierenden Absolutstrecken) durch Einführung des Streckenquotienten anhand einer bemerkenswert einfachen Lösung (Brandstätter, 1987) zu umgehen. Sollen nur Richtungen oder nur Quasistrecken gemessen werden, dann müssen bekanntlich für den Rückwärtsschnitt aus Richtungen oder den sogenannten Quasistreckenschnitt (Brandstätter, 1986b) $f = 3$ Festpunkte zur Verfügung stehen. Ihre Kombination ergibt eine redundante Einzelpunktbestimmung, welche der freien Stationierung mittels Helmertransformations entspricht, da neben den Koordinaten des Standpunktes (Translation) die Orientierung o des Richtungssatzes (= Drehung der Transformation) und der Maßstabsdefekt μ ($m = 1 + \mu =$ Maßstabsfaktor der Transformation) als Unbekannte zu berechnen sind. Die Redundanz ist somit allgemein mit $\ddot{u} = 2f - 4$ und im Minimalfall mit $\ddot{u} = 2 \cdot 3 - 4 = 2$ gegeben. Sie nimmt, wenn stets Richtung und Quasistrecke zu allen f -Festpunkten gemessen werden, die geraden Zahlen ≥ 2 an. Die für die Ausgleichung notwendigen Näherungskordinaten des Neupunktes sind leicht anhand einer der drei erwähnten Lösungen zu erhalten.

1.2 Differentielle Beziehungen

Die Differentialform für beobachtete Richtungen ist bekannt und lautet mit

$$\left. \begin{array}{l} t_i \dots \dots \text{Richtungswinkel} \\ d_i \dots \dots \text{Horizontaldistanz} \end{array} \right\} \text{ zum Festpunkt } F_i$$

$$\frac{\sin t_i}{d_i} x - \frac{\cos t_i}{d_i} y - o - \frac{\sin t_i}{d} x_i + \frac{\cos t_i}{d} y_i = r_i \tag{1.2.1}$$

worin die Differentialsymbole bei x, y, o, r, x_i, y_i und Absolutglied weggelassen sind.

Da die für Quasistrecken zu verwendende Differentialform noch nicht so gebräuchlich ist, sei ihre Ableitung kurz angedeutet, und zwar ausgehend von der bekannten Taylorentwicklung

$$d_i = (d_i) - \cos t_i x - \sin t_i y + \cos t_i x_i + \sin t_i y_i = (1 + \mu) s_i$$

mit dem Näherungswert (d_i) . Umstellung und Division durch $s_i \approx (d_i) \approx d_i$ (für die Taylorkoeffizienten) ergibt

*) Quasistrecken: direkt gemessene Strecken mit systematischem Maßstabsdefekt wegen abweichender Modulationsfrequenz, unzureichender Refraktionskenntnis, Außerachtlassung von Projektionsverzerrung und Höhenreduktion oder stochastischen, beschränkt systematischen Maßstabsdefekten im Festpunktfeld.

$$-\frac{\cos t_i}{d_i} x - \frac{\sin t_i}{d_i} y - \mu + \frac{\cos t_i}{d_i} x_i + \frac{\sin t_i}{d_i} y_i = \frac{s_i - (d_i)}{s_i} = l_i \quad (1.2.2)$$

Die Koeffizientenvektoren dieser beiden Differentialformen

$$\mathbf{a}_i^T = \left(\frac{\sin t_i}{d_i}, -\frac{\cos t_i}{d_i}, -1, 0, -\frac{\sin t_i}{d_i}, \frac{\cos t_i}{d_i} \right)$$

und

$$\mathbf{a}_i^{\prime\prime T} = \left(-\frac{\cos t_i}{d_i}, -\frac{\sin t_i}{d_i}, 0, -1, \frac{\cos t_i}{d_i}, \frac{\sin t_i}{d_i} \right)$$

sind wegen $\mathbf{a}_i^T \mathbf{a}_i^{\prime\prime T} = 0$ orthogonal und wegen $\mathbf{a}_i^T \mathbf{a}_i = \mathbf{a}_i^{\prime\prime T} \mathbf{a}_i^{\prime\prime} = 1 + 2/d_i^2$ von gleicher Norm. Daraus ist zu entnehmen, daß nichtorientierte Richtungen und Quasistrecken ebenso wie Winkel und Streckenquotienten oder Richtungswinkel und Absolutstrecken zueinander paarweise orthogonale konforme Parameter sind.

Mit den Vektoren $\mathbf{z}^T = (x, y, 0, \mu)$, $\mathbf{x}_i^T = (x_i, y_i)$ und $\mathbf{l}_i^T = (r_i, l_i)$ kann schließlich der differentielle Zusammenhang zwischen Variablen und Beobachtungswerten in der Form

$$\mathbf{l}_i = \frac{1}{d_i} \begin{bmatrix} \sin t_i & -\cos t_i & -d_i & 0 \\ -\cos t_i & -\sin t_i & 0 & -d_i \end{bmatrix} \mathbf{z} + \frac{1}{d_i} \begin{bmatrix} -\sin t_i & \cos t_i \\ \cos t_i & \sin t_i \end{bmatrix} \mathbf{x}_i = \mathbf{A}_i \mathbf{z} + \mathbf{B}_i \mathbf{x}_i \quad (1.2.3)$$

angeschrieben werden, woraus die Konformität deutlicher zu erkennen ist. Durch Zusammenfassung sämtlicher $i = 1 \dots f$ Gln. entsteht, sofern die Absolutglieder konsistent sind, das System

$$\mathbf{l} = \mathbf{A} \mathbf{z} + \mathbf{B} \mathbf{x}, \quad (1.2.4)$$

(Bild 1) aus welchem nach Normalisierung mit \mathbf{A}^T die hinsichtlich \mathbf{z} explizite Beziehung

$$\mathbf{z} = \mathbf{N}^{-1} \mathbf{A}^T (\mathbf{l} - \mathbf{B} \mathbf{x}) \quad (1.2.5)$$

folgt. Sie gibt die Reaktion des Unbekanntenvektors auf Änderungen in den Meßwerten oder in den Koordinaten der Festpunkte an.

\mathbf{z}^T	\mathbf{x}^T	\mathbf{l}
$x \ y \ 0 \ \mu$	$x_1 y_1 \ x_2 y_2 \ x_3 y_3 \ x_4 y_4 \ x_5 y_5$	r/l
--- \mathbf{A}_1 ---	- \mathbf{B}_1 -	l_1
--- \mathbf{A}_2 ---	- \mathbf{B}_2 -	l_2
--- \mathbf{A}_3 ---	- \mathbf{B}_3 -	l_3
--- \mathbf{A}_4 ---	- \mathbf{B}_4 -	l_4
--- \mathbf{A}_5 ---	- \mathbf{B}_5 -	l_5

A
B

Bild 1: Schema der Beobachtungsgleichungen für $f = 5$ Festpunkte

2. Auswertung der Messungen

2.1 Gewichtung

Aus der rechten Seite von (1.2.2), nämlich $l = 1 - (d)/s$, ergibt sich mit den dort verwendeten Näherungen

$$\sigma_l^2 = \frac{d^2}{s^4} \sigma_s^2 \approx \frac{\sigma_s^2}{s^2},$$

wenn σ_s^2 die Varianz der Streckenmessung bezeichnet. Die Gewichtsrelation zwischen Strecken- und Richtungsmessung lautet daher

$$\frac{p_l}{p_r} = \frac{\sigma_r^2}{\sigma_l^2} = \frac{s^2 \sigma_r^2}{\sigma_s^2},$$

so daß Gleichgewichtigkeit dann entsteht, wenn die beiden zueinander orthogonalen Varianzen die Bedingung $\sigma_r = \sigma_s/s$ erfüllen und damit *isotrop* sind (zum Begriff der stochastischen Isotropie sei auf Grafarend et. al., 1979 verwiesen). Da σ_s im Kurzstreckenbereich durch den verwendeten Distanzmeßteil meist fest vorgegeben ist, kann dies nur mittels entsprechender Anpassung sowie verkehrtproportional zur Zielweite erfolgender Variation von σ_r erreicht werden. Die Befolgung dieser meßtechnisch problemlos erfüllbaren Forderung sei im weiteren vorausgesetzt.

2.2 Gezwängte Ausgleichung

Unter gezwängter Ausgleichung sei jene konventionelle Vorgangsweise verstanden, die von fiktiv dispersionsfreien Festpunkten ausgeht. Unter dieser Voraussetzung kann aus Gleichung (1.2.3) für jeden beobachteten Festpunkt das in Tabelle 1 wiedergegebene Koeffizientenschema für den Unbekanntenvektor \mathbf{z} entnommen werden, aus welchem die allgemeine

x	y	o	μ	Abs.	Pkt.
$\frac{\text{shint}_i}{d_i}$	$-\frac{\text{cost}_i}{d_i}$	-1	0	r_i	F _i
$-\frac{\text{cost}_i}{d_i}$	$-\frac{\text{shint}_i}{d_i}$	0	-1	l_i	

Tabelle 1: Koeffizientenschema der Beobachtungsgleichungen

x	y	o	μ	Absolutglied
$\{1/d^2\}$	0	$\{-\{\text{shint}/d\}$	$\{\text{cost}/d\}$	$\{(\text{rsint}-\text{lcost})/d\}$
	$\{1/d^2\}$	$\{\text{cost}/d\}$	$\{\text{shint}/d\}$	$\{(-\text{rcost}-\text{lsint})/d\}$
		f	0	$\{-\{r\}$
			f	$\{-\{l\}$

Tabelle 2: Normalgleichungen

Form der in Tabelle 2 enthaltenen Normalgleichungen folgt, deren günstige Struktur auch die allgemeine Berechnung der Inversengestattet. Mit der Abkürzung $[1/d^2] = a$ lautet nämlich die bekannte Definitionsgleichung hierzu

$$N\mathbf{Q} = \begin{bmatrix} a\mathbf{E} & \mathbf{K} \\ \mathbf{K}^T & f\mathbf{E} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{Q}_{11} & \mathbf{Q}_{12} \\ \mathbf{Q}_{12}^T & \mathbf{Q}_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{E} & \mathbf{O} \\ \mathbf{O} & \mathbf{E} \end{bmatrix},$$

woraus die vier Teilgleichungen

$$\left. \begin{aligned} a\mathbf{Q}_{12} + \mathbf{K}\mathbf{Q}_{22} &= \mathbf{0} \dots \dots \mathbf{Q}_{12} = - (1/a) \mathbf{K}\mathbf{Q}_{22} \\ f\mathbf{Q}_{12}^T + \mathbf{K}^T\mathbf{Q}_{11} &= \mathbf{0} \dots \dots \mathbf{Q}_{12}^T = - (1/f) \mathbf{K}^T\mathbf{Q}_{11} \end{aligned} \right\} \quad (2.2.1)$$

$$\left. \begin{aligned} a\mathbf{Q}_{11} + \mathbf{K}\mathbf{Q}_{12}^T &= \mathbf{E} \dots \dots \{a\mathbf{E} - (1/f) \mathbf{K}\mathbf{K}^T\} \mathbf{Q}_{11} = \mathbf{E} \\ f\mathbf{Q}_{22} + \mathbf{K}^T\mathbf{Q}_{12} &= \mathbf{E} \dots \dots \{f\mathbf{E} - (1/a) \mathbf{K}^T\mathbf{K}\} \mathbf{Q}_{22} = \mathbf{E} \end{aligned} \right\} \quad (2.2.2)$$

entstehen. Da die in \mathbf{N} enthaltene Submatrix \mathbf{K} gemäß Tabelle 2 orthogonal ist, ergibt

$$\mathbf{K}\mathbf{K}^T = \mathbf{K}^T\mathbf{K} = ([\cos t/d]^2 + [\sin t/d]^2)\mathbf{E} = b\mathbf{E}$$

und damit das Gleichungspaar (2.2.2) die Submatrizen

$$\mathbf{Q}_{11} = \frac{f}{(af - b)} \mathbf{E}, \quad \mathbf{Q}_{22} = \frac{a}{(af - b)} \mathbf{E}$$

in isotroper Diagonalform. Es sind also die Lösungspaare x, y und o, μ jeweils untereinander unabhängig und weisen infolge der für die Meßwerte vereinbarten Isotropie gleich große Unsicherheiten (= circulare Dispersion) auf. Die nun aus (2.2.1) folgenden Seitenglieder der Inversen, welche die Korrelation zwischen Lage und Orientierung beschreiben, lauten

$$\mathbf{Q}_{12} = - \frac{1}{(af - b)} \mathbf{K},$$

so daß \mathbf{Q} die sehr einfache aber typische Form

$$\mathbf{Q} = \frac{1}{(af - b)} \begin{bmatrix} f & 0 & [\sin t/d] & -[\cos t/d] \\ & f & -[\cos t/d] & -[\sin t/d] \\ \text{symmetr.} & & [1/d^2] & 0 \\ & & & [1/d^2] \end{bmatrix} \quad (2.2.3)$$

annimmt.

Zwecks Interpretation des Nenners kann dieser durch Ausquadrieren der beiden Summen in b und Anwendung des trigonometrischen Satzes

$$\cos \alpha_{jk} = \cos (t_k - t_j) = \cos t_k \cos t_j + \sin t_k \sin t_j$$

in die Form

$$D = af - b = (f - 1) \sum_{i=1}^f \frac{1}{d_i^2} - \sum_{j=1}^{f-1} \left(\sum_{k=j+1}^f 2 \frac{\cos \alpha_{jk}}{d_j d_k} \right) = \sum_{j=1}^{f-1} \left\{ \sum_{k=j+1}^f \left(\frac{d_{jk}}{d_j d_k} \right)^2 \right\} \quad (2.2.4)$$

gebracht werden, das ist die Summe über den Quadraten der Quotienten aus allen Strecken d_{jk} (Seiten und Diagonalen) des Festpunktviereckes und dem Produkt der jeweils anliegenden Schenkel d_j, d_k (Bild 2). Das Verhalten dieser Funktion ist gut überschaubar.

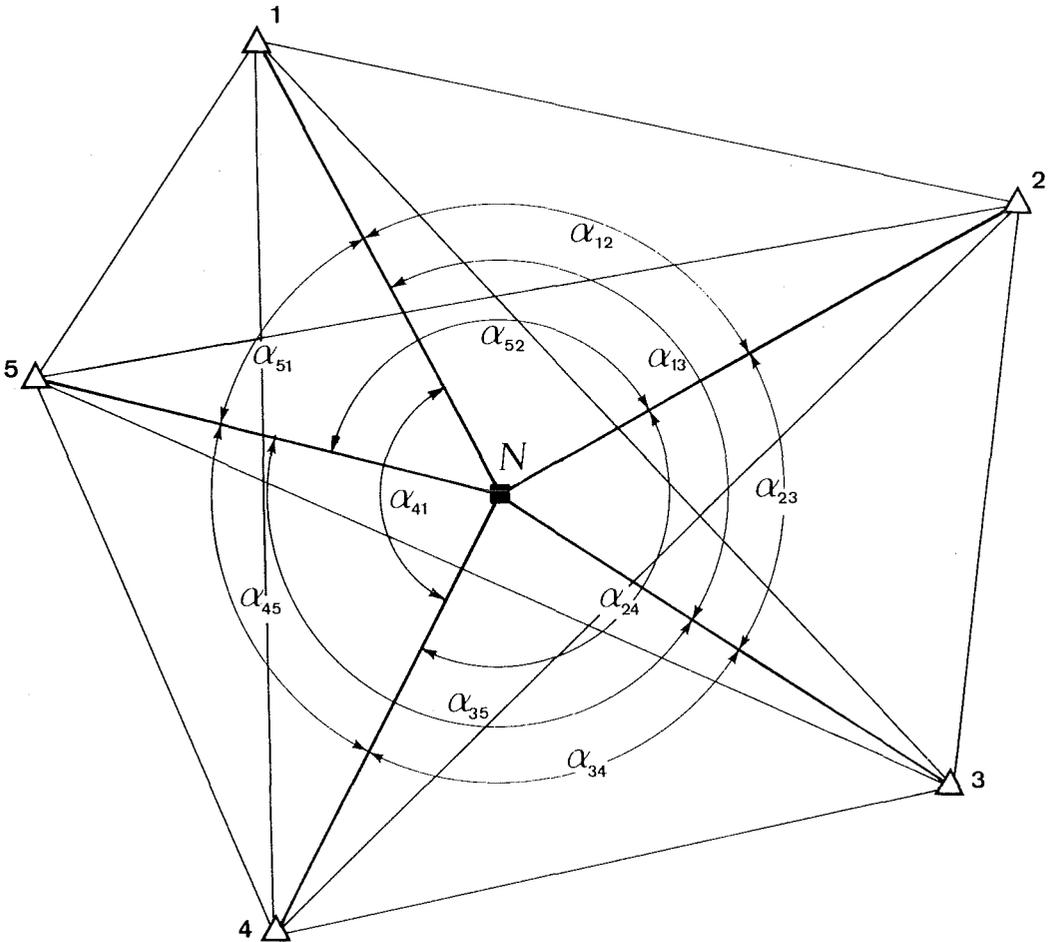


Bild 2: Neupunkt aus $f = 5$ Festpunkten

Sie geht für $d_i \rightarrow 0$ gegen ∞ , also in jedem der Festpunkte, und kann nur für $d_i \rightarrow \infty$ gegen 0 gehen. Eine Singularität der Normalgleichungsmatrix wegen, wie aus der Entwicklung der Determinante von \mathbf{N} hervorgeht,

$$D = af - b = \sqrt{\det(\mathbf{N})} = 0,$$

kann demnach dann und nur dann eintreten, wenn der Neupunkt im Unendlichen liegt, und hat keine praktische Bedeutung. Der für die am besten überschaubare Minimalkonfiguration $f = 3$ zu befürchtende kritische Ort der beiden hier kombinierten Grundaufgaben, nämlich der Umkreis des Festpunktdreieckes (Brandstätter, 1986b), hat somit keine Wirkung, und zwar deswegen, weil die hier ebenfalls enthaltene Punktbestimmungsmethode mit Winkel und Streckenquotient in keinem Punkt der Koordinatenebene kritisch werden kann (Brandstätter, 1986a) und dadurch die Lösung stabilisiert.

Sind die in (1.2.5) auftretenden Änderungen stochastischer Natur, dann wird ihr Einfluß auf \mathbf{z} mit Hilfe des Erwartungswertes für Streuungen (Pelzer et al., 1985) als Dispersionsmatrix

$$\mathbf{S} = E\{\mathbf{z}\mathbf{z}^T\} = \mathbf{Q}\mathbf{A}^T \{ E\{\mathbf{I}\mathbf{I}^T\} - E\{\mathbf{l}\mathbf{x}^T\}\mathbf{B}^T - \mathbf{B}E\{\mathbf{x}\mathbf{l}^T\} + \mathbf{B}E\{\mathbf{x}\mathbf{x}^T\}\mathbf{B}^T \} \mathbf{A}\mathbf{Q}$$

erhalten. Hier ist

$$E\{\mathbf{ll}^T\} = \mathbf{S}_0 = \sigma_0^2 \mathbf{E} \dots \dots \text{Dispersion der Messungen } (\sigma_0 = s \cdot \sigma_r = \sigma_s)$$

$$E\{\mathbf{xx}^T\} = \mathbf{S}_F \dots \dots \dots \text{Dispersionsmatrix der Festpunkte}$$

und

$$E\{\mathbf{l}\mathbf{x}^T\} = E\{\mathbf{x}\mathbf{l}^T\} = \mathbf{0},$$

weil Meßwerte und Koordinaten des gegebenen Festpunktfeldes voneinander unabhängig sind. Die vollständigen Varianzen und Co-Varianzen von \mathbf{z} sind somit dem Ausdruck

$$\mathbf{S} = \sigma_0^2 \mathbf{Q} + \mathbf{Q}\mathbf{A}^T \mathbf{B}\mathbf{S}_F \mathbf{B}^T \mathbf{A}\mathbf{Q} \tag{2.2.5}$$

zu entnehmen, dessen zweiter Teil auf der rechten Seite den Einfluß der Lageunsicherheit des Festpunktfeldes wiedergibt.

Empfehlungen zur Lageoptimierung des Neupunktes aus \mathbf{Q} allein sind unproblematisch und können aus einer Kartierung der Funktion $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_0 \sqrt{f/D}$ ($\sigma_s = \pm 6 \text{ mm}$) in Bezug auf die vorgegebene Festpunktconfiguration abgelesen werden (Bild 3). Sie zeigt innerhalb des Fest-

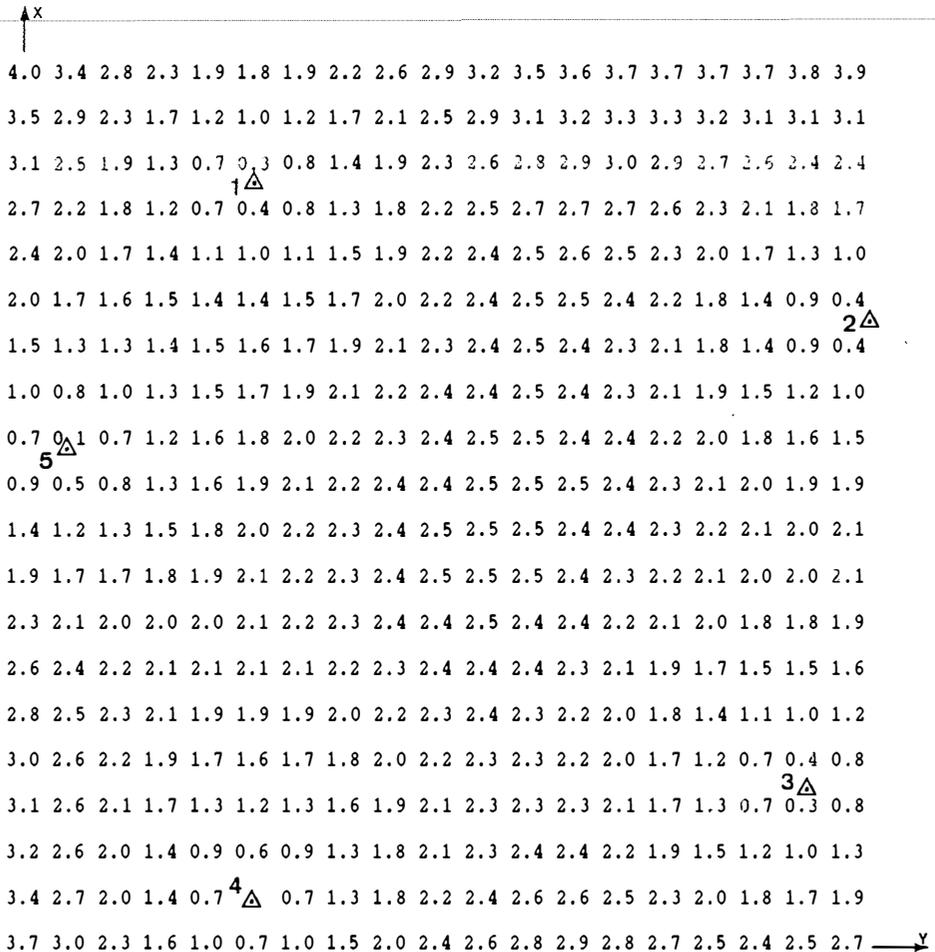


Bild 3: Kartierung der Funktion $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_0 \sqrt{f/D}$ für das Festpunktfünfeck aus Bild 2 mit $\sigma_0 = \pm 6 \cdot 10^{-6}$ und Maschenweite 100 m

punktviereckes einen gemäßigten Anstieg bis etwa $(5/12)\sigma_s$, außerhalb desselben wird erst nach einigen 100 Metern σ_s überschritten. Die günstigste Position ist somit stets in der Nähe eines der Festpunkte (wegen $D \rightarrow \infty$) zu finden, aber auch der ganze Innenraum des Viereckes und dessen nähere Umgebung ermöglichen Lageunsicherheiten $\leq \sigma_s$.

2.3 Freie Ausgleichung

Die freie Ausgleichung des Meßsatzes ist ohne Anschlußzwang durchzuführen. Dadurch werden alle Variablen des in Bild 1 dargestellten Gleichungssystems zu Unbekannten und es entsteht eine Unterbestimmung, welche übereinstimmend mit den vier Freiheitsgraden eines ebenen Netzes (Datumparameter für Verschiebung, Drehung und Maßstab), in den Normalgleichungen den Rangdefekt 4 hervorruft. Dieser ist durch Anfügen von ebensoviel Bedingungen zwischen den Unbekannten behebbar, wobei aber der Meßsatz konform bleiben muß. Die einfachste Möglichkeit, diese Forderung zu erfüllen, ist die Streichung der vier in \mathbf{z} zusammengefaßten Unbekannten anhand der Bedingung $\mathbf{Ez} = \mathbf{0}$. (1.2.4) wird dadurch zu $\mathbf{Bx}' = \mathbf{l}$ und, da nun das Gleichungssystem in f eindeutig bestimmte $2 \cdot 2$ -Subsysteme zerfällt (Bild 1), wegen $\mathbf{B}_i^{-1} = d_i^2 \mathbf{B}_i$ mühelos invertierbar. Die Zielpunkte erhalten somit als Sonderlösung die Koordinaten

$$\mathbf{x}' = \mathbf{B}^{-1} \mathbf{l} = \begin{bmatrix} d_1^2 \mathbf{B}_1 & & & \\ & d_2^2 \mathbf{B}_2 & & \\ & & \ddots & \\ & & & d_f^2 \mathbf{B}_f \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l_1 \\ l_2 \\ \vdots \\ l_f \end{bmatrix} \quad (2.3.1)$$

mit der höchst einfachen Streumatrix

$$\mathbf{S}_{\mathbf{x}'} = \sigma_0^2 \mathbf{B}^{-1} \mathbf{B}^{-1T} = \sigma_0^2 \begin{bmatrix} d_1^2 \mathbf{E} & & & \\ & d_2^2 \mathbf{E} & & \\ & & \ddots & \\ & & & d_f^2 \mathbf{E} \end{bmatrix}$$

Dieses Ergebnis ist jedoch insofern völlig willkürlich, als es vor allem von der Wahl der Näherungskordinaten des Neupunktes abhängt. Soll daher die freie Sonderlösung bestmöglich an das gegebene Festpunktfeld angepaßt werden, ist noch eine entsprechende Anpassungsbedingung einzuführen, welche aufgrund der sicher sehr guten Näherungskordinaten gem. Bild 4 mit Hilfe einer infinitesimalen Helmerttransformation (Rinner 1969)

$$\tilde{\mathbf{y}}_i = \mathbf{y}_i + \mathbf{x}'_i + \mathbf{G}_i \mathbf{t} \quad \text{bzw.} \quad \tilde{\mathbf{y}}_i - \mathbf{y}_i = \mathbf{x}'_i + \mathbf{G}_i \mathbf{t} \quad (2.3.2)$$

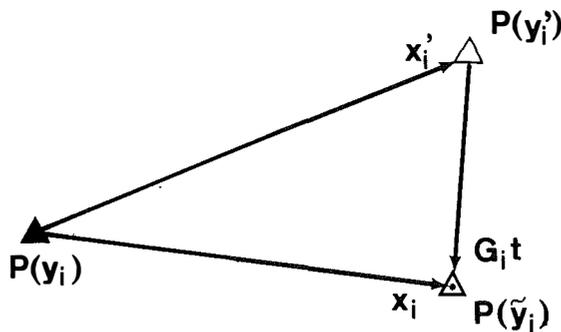


Bild 4: Bezeichnungen zur Helmerttransformation; gegebene Festpunkte \mathbf{y}_i , freie Sonderlösung \mathbf{y}'_i , Lage der bestmöglichen Anpassung $\tilde{\mathbf{y}}_i$.

formuliert werden kann. Hierin lautet $\mathbf{t}^T = (x, y, o, \mu) = \mathbf{z}^T$ und

$$\mathbf{G}_i = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -Y_i' & X_i' \\ 0 & 1 & X_i' & Y_i' \end{bmatrix} = (\mathbf{E} \mathbf{X}_i),$$

wobei die endlichen Werte der Punktkoordinaten mit Großbuchstaben bezeichnet sind. Durch Zusammenfassung der Gln. (2.3.2) für alle f -Punkte entsteht die Gesamtbeziehung

$$\mathbf{x} = \mathbf{x}' + \mathbf{Gz}, \quad (2.3.3)$$

aus welcher durch die Forderung $\mathbf{x}^T \mathbf{x} = \text{Min.}$ auf bekanntem Wege die Gleichung

$$\mathbf{G}^T \mathbf{Gz} + \mathbf{G}^T \mathbf{x}' = 0$$

und in weiterer Folge wegen (2.3.1) der explizite Ausdruck

$$\mathbf{z} = -(\mathbf{G}^T \mathbf{G})^{-1} \mathbf{G}^T \mathbf{x}' = -(\mathbf{G}^T \mathbf{G})^{-1} \mathbf{G}^T \mathbf{B}^{-1} \mathbf{l}$$

hervorgeht. Durch Übergang zu einem auf den Schwerpunkt des Festpunktviereckes bezogenen lokalen Koordinatensystem wird

$$(\mathbf{G}^T \mathbf{G})^{-1} = \begin{bmatrix} 1/f \mathbf{E} & 0 \\ 0 & 1/[e^2] \mathbf{E} \end{bmatrix},$$

worin wegen $\bar{X}_i' \bar{X}_i' = \bar{X}_i'^2 + \bar{Y}_i'^2 = e_i^2$ ($e_i \dots$ Schwerpunktabstand eines Festpunktes), und ein Teilprodukt von $\mathbf{G}^T \mathbf{B}^{-1}$ zu

$$\mathbf{G}_i^T \mathbf{B}_i^{-1} = \begin{bmatrix} -d_i \sin t_i & d_i \cos t_i \\ d_i \cos t_i & d_i \sin t_i \\ \bar{Y}_i' d_i \sin t_i + \bar{X}_i' d_i \cos t_i & -\bar{Y}_i' d_i \cos t_i + \bar{X}_i' d_i \sin t_i \\ -\bar{X}_i' d_i \sin t_i + \bar{Y}_i' d_i \cos t_i & \bar{X}_i' d_i \cos t_i + \bar{Y}_i' d_i \sin t_i \end{bmatrix},$$

so daß mit $\Delta x_i = d_i \cos t_i$, $\Delta y_i = d_i \sin t_i$ die Komponenten des Unbekanntenvektors aus

$$\mathbf{z} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ o \\ \mu \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} -[\Delta y_r - \Delta x_l]/f \\ [\Delta x_r + \Delta y_l]/f \\ [(\bar{Y} \Delta y + \bar{X} \Delta x)_r - (\bar{Y} \Delta x - \bar{X} \Delta y)]/[e^2] \\ [-(\bar{X} \Delta y - \bar{Y} \Delta x)_r + (\bar{X} \Delta x + \bar{Y} \Delta y)]/[e^2] \end{bmatrix} \quad (2.3.4)$$

als allgemeines Mittel der Beobachtungen r_i, l_i zu berechnen sind und eine Ausgleichung im strengen Sinne eigentlich nicht stattfindet. Die ausschließlich auf den Streuungen der Meßwerte beruhenden Unsicherheiten der Unbekannten folgen aus

$$\mathbf{S}_z = (\mathbf{G}^T \mathbf{G})^{-1} \mathbf{G}^T \mathbf{S}_x' \mathbf{G} (\mathbf{G}^T \mathbf{G})^{-1}$$

mit

$$\mathbf{S}_z = \sigma_o^2 \begin{bmatrix} \frac{[d^2]}{f^2} \mathbf{E} & \frac{[d^2 \mathbf{X}]}{f[e^2]} \\ \frac{[d^2 \mathbf{X}]}{f[e^2]} & \frac{[d^2 e^2]}{[e^2]^2} \mathbf{E} \end{bmatrix}. \quad (2.3.5)$$

Punktlage und Orientierungen sind wie bei der gezwängten Ausgleichung untereinander isotrop; die Korrelationen zwischen diesen beiden Paaren sind wie dort gering, wenn der Neupunkt ungefähr im Schwerpunkt der Festpunkte liegt und verschwinden im Mittelpunkt eines

regelmäßigen Festpunktviereckes. Hingegen ist nun die geringste Lageunsicherheit durch die Bedingung $[d^2] = \text{Min.}$ gekennzeichnet, welche ebenfalls von diesen Punkten erfüllt wird.

Der stochastische Einfluß des Festpunktfeldes steckt im Anpassungsvektor \mathbf{x} . Bildet man daher aus (2.3.3) mit (2.3.1) durch Normalisierung mit \mathbf{G}^T die zu (1.2.5) analoge Beziehung

$$\mathbf{z} = (\mathbf{G}^T \mathbf{G})^{-1} \mathbf{G}^T (\mathbf{x} - \mathbf{B}^{-1} \mathbf{l}),$$

dann folgt hieraus auf dem gleichen Weg, der zu (2.2.5) führte, der bezüglich Dispersion \mathbf{S}_F des Festpunktfeldes erweiterte Ausdruck (2.3.5)

$$\mathbf{S} = E\{\mathbf{z}\mathbf{z}^T\} = \mathbf{S}_z + (\mathbf{G}^T \mathbf{G})^{-1} \mathbf{G}^T \mathbf{S}_F \mathbf{G} (\mathbf{G}^T \mathbf{G})^{-1}$$

für die „innere“ und die „äußere“ Streuung der frei ausgeglichenen Einzelpunkteinschaltung aus Quasistrecken und Richtungen und damit auch für die freie Einzelpunktstationierung.

Dem versierten Leser wird natürlich sofort auffallen, daß die hier beschriebene Vorgangsweise mit der inneren Fehlertheorie nach *P. Meissl* eng verwandt ist und daß die Lösung des unterbestimmten Systems (1.2.4) mit Hilfe der Normalinversen nach *A. Bjerhammar* direkt möglich wäre. Zielsetzung der vorstehenden Ausführungen ist jedoch nicht die algebraische Behandlung des aus Richtungen und Quasistrecken kombinierten Einschneiderverfahrens, sondern der für die Praxis bedeutsame geometrische Durchblick, welcher nur analytisch gewonnen werden kann.

3. Numerisches Beispiel

3.1 Datenmaterial

Die Meßdisposition entspricht der in Bild 2 skizzierten Punktanordnung; die Koordinaten der Festpunkte, die Meßwerte sowie deren Unsicherheiten sind in Tabelle 3 angegeben. Letz-

F_i	Koordinaten x/y	Meßwerte r/s	σ cc/mm	(t)/(d) gon/m
1	207661.31 14492.17	392.6103 901.269	2.1 3.0	368.9276 901.235
2	207358.69 15834.44	92.3267 1043.685	1.8 3.0	68.6523 1043.638
3	206344.90 15701.13	160.8983 942.982	2.0 3.0	137.2190 942.951
4	206101.26 14499.13	255.3952 869.833	2.2 3.0	231.7191 869.796
5	207081.13 14092.05	340.0163 850.608	2.2 3.0	316.3318 850.576

Tabelle 3: Koordinaten, Meßwerte, Streuungen, Näherungswerte

tere basieren auf der Annahme, daß ein Distanzmeßteil mit einer Standardabweichung von $\sigma_s = \pm 3 \text{ mm}$ zur Verfügung steht und daß die Unsicherheiten der Richtungsmessung gemäß 2.1 angepaßt wurden; wegen der geringen Streckenunterschiede können sie jedoch gleichmäßig mit $\sigma_r = \pm 2''$ in die Auswertung eingeführt werden. Die Berechnung der Näherungswerte erfolgt hinsichtlich der Koordinaten anhand der in 1.1 zitierten Methode mit $\alpha = r_5 - r_3$ und $q = s_5/s_3$ aus

$$\begin{aligned} (X) &= X_3 + \{(X_5 - X_3) \cdot (1 - q \cdot \cos \alpha) - (Y_5 - Y_3) \cdot q \cdot \sin \alpha\} / (1 + q^2 - 2 \cdot q \cdot \cos \alpha) \\ (Y) &= Y_3 + \{(Y_5 - Y_3) \cdot (1 - q \cdot \cos \alpha) + (X_5 - X_3) \cdot q \cdot \sin \alpha\} / (1 + q^2 - 2 \cdot q \cdot \cos \alpha). \end{aligned}$$

und liefert $(X) = 206865.275$, $(Y) = 14914.78$ sowie die genäherte Orientierung des Richtungs-satzes $(O) = -23^{\circ}.6792$; (m) ist per definitionem $= 1$. Aus diesen Daten folgt das gemäß Bild 1 in Tabelle 4 zusammengestellte Koeffizientenschema.

3.2 Ausgleichung

a) gezwängt

Die Normalgleichungen $\mathbf{A}^T \mathbf{A}$ mit $\mathbf{A}^T \mathbf{l}$ (in Einheiten 10^{-10}) lauten

$$\begin{bmatrix} 59780 & 0 & 4782035 & 1361499 \\ 0 & 59780 & 1361449 & -4782035 \\ 4782035 & 1361499 & 5 \cdot 10^{10} & 0 \\ 1361499 & -4782035 & 0 & 5 \cdot 10^{10} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ o \\ \mu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 469 \\ 20 \\ 3595 \\ -1968493 \end{bmatrix},$$

die Determinante $D = \sqrt{\det(N)} = 296428 \cdot 10^{-10}$ aus Seiten und Diagonalen gemäß (2.2.4), die Inverse (keine Sondereinheiten)

$$\begin{bmatrix} 168675.0 & 0.0 & -16.1322 & -4.5930 \\ 0.0 & 168675.0 & -4.5930 & 16.1322 \\ -16.1322 & -4.5930 & 0.201668 & 0.0 \\ -4.5930 & 16.1322 & 0.0 & 0.201668 \end{bmatrix},$$

die Unbekannten

$$x = 0.881 \cdot 10^{-2}, y = -0.295 \cdot 10^{-2}, o = -0.069 \cdot 10^{-5}, \mu = -3.988 \cdot 10^{-5}$$

und schließlich das Ergebnis

$$X = 206865.284, Y = 14914.777, O = -23.6792, m = 0.9999601 \\ \sigma_x = \pm 1.2 \text{ mm}, \sigma_y = \pm 1.2 \text{ mm}, \sigma_o = \pm 1^{\text{cc}}, \sigma_m = \pm 1.3 \cdot 10^{-6}.$$

Die angeführten Unsicherheiten gelten bei Verwendung der a priori eingeführten Varianz $\sigma_o^2 = 9 \cdot 10^{-12}$. Deren Schätzung $s_o^2 = 20.3 \cdot 10^{-10}$ aus $[vv] = 121 \cdot 10^{-10}$ mit $\bar{u} = 6$ kann wegen $s_o^2/\sigma_o^2 = 226 \gg \chi_{6,\gamma}^2/6$ aufgrund der Zwängung nicht erwartungstreu sein. Wird sie trotzdem für die Angabe der Unsicherheiten herangezogen, dann sind die angegebenen Werte mit 15 zu multiplizieren.

Die Bestimmung der tatsächlichen Lageunsicherheit wäre nur anhand der meist unbekanntesten Dispersionsmatrix \mathbf{S}_F des Festpunktfeldes durch Auswertung der Formel (2.2.5) möglich. Ihre üblicherweise in Form der mittleren Lageunsicherheiten der Ziele gegebene Spur genügt dabei nicht, weil auf diese Weise die meist höhere Nachbargenauigkeit verlorengeht. Aus diesem Grund muß auch hier die Angabe einer realistischen Lageunsicherheit unterbleiben.

b) frei

Die Berechnung der Sonderlösung \mathbf{x}' nach (2.3.1) ist zwar für die eigentliche Punktbestimmung unwichtig, zeigt aber im Vergleich mit der bestmöglichen Anpassung die Wirkung der in \mathbf{z} zusammengefaßten Parameter. Aus (1.2.3) ist ersichtlich, daß eine Teilmatrix von \mathbf{B}^{-1} zufolge

$$\mathbf{B}_i^{-1} = \begin{bmatrix} -\Delta y_i & \Delta x_i \\ \Delta x_i & \Delta y_i \end{bmatrix} = \Delta \mathbf{X}_i \quad (3.2.1)$$

aus den Koordinatendifferenzen zu den Zielpunkten zusammengesetzt ist. Diese, die auf den Schwerpunkt bezogenen Koordinaten und die auch in Tabelle 4 enthaltenen Absolutglieder sind im linken Teil der Tabelle 5 zusammengefaßt. Mit ihnen können vorerst nach (2.3.1) die Sonderlösungen \mathbf{x}' und unabhängig davon nach (2.3.4) der Lösungsvektor \mathbf{z} berechnet werden, nämlich

$$x = 0.550 \cdot 10^{-2}, y = 0.000, o = 0.276 \cdot 10^{-5}, \mu = 3.776 \cdot 10^{-5}.$$

F _i	\bar{X} / \bar{Y}	$\Delta x / \Delta y$	r/l	x'	x
			$1 \cdot 10^{-7}$	mm	mm
1	751.85	796.04	239.7	17	-4
	-431.61	-422.61	91.9	15	33
2	449.23	493.42	-497.4	55	41
	910.66	919.66	179.8	-8	-41
3	-564.56	-520.37	397.9	-53	-29
	777.35	786.35	425.9	13	-18
4	-808.20	-764.01	-541.7	-88	-51
	-424.65	-415.65	854.6	6	20
5	171.67	215.86	397.9	42	43
	-831.73	-822.73	416.2	-26	6

Tabelle 5: Zahlenwerte zur freien Ausgleichung.
Die als Rechenprobe dienende Bedingung $[x] = 0$ ist erfüllt!

Seine Verwertung in (2.3.3) liefert sodann die bestangepaßten Koordinaten \mathbf{x} , deren Summe zwecks Verprobung der numerischen Rechenoperationen verschwinden muß, wie die Summation über die Komponenten von (2.3.3) nach Einsetzen der Lösung (2.3.4) unter Berücksichtigung von (2.3.1) und (3.2.1) zeigt. Die Covarianzmatrix in (2.3.5) lautet

$$\begin{bmatrix} 170824.1 & 0.0 & -19.2 & 5.2 \\ 0.0 & 170824.1 & 5.2 & 19.2 \\ -19.2 & 5.2 & 0.20421 & 0.0 \\ 5.2 & 19.2 & 0.0 & 0.20421 \end{bmatrix},$$

so daß schließlich die freie Ausgleichung das Resultat

$$X = 206865.280, Y = 14914.780, O = -23.6790, m = 0.9999622 \\ \sigma_x = \pm 1.2 \text{ mm}, \sigma_y = \pm 1.2 \text{ mm}, \sigma_o = \pm 1''^c, \sigma_m = \pm 1.3 \cdot 10^{-6}$$

liefert. Wegen der sehr guten Näherungskordinaten sind die berechneten Änderungen eher unauffällig und lassen eine Ermittlung der plausibelsten Werte überflüssig erscheinen, wenngleich die hier geschilderte Vorgangsweise gemäß (2.3.4) nur geringen Aufwand verlangt. Gleiches gilt für die Angabe der Lageunsicherheit, und zwar insbesondere hinsichtlich des Festpunkteinflusses, da \mathbf{S}_x' und \mathbf{S}_F nur zu summieren und dann gemeinsam mit der gleichen Kombination von \mathbf{G} zu transformieren sind. Neben der geometrisch wichtigen Eigenschaft, daß bei freier Ausgleichung der Meßsatz nicht deformiert wird, sind demnach auch die anzuwendenden Algorithmen einfacher. Eine erwartungstreue Schätzung der Meßunsicherheit ist allerdings nicht möglich; diese muß a priori bekannt sein.

4. Schlußbemerkungen

Der Begriff Quasistrecke wird vermutlich nicht überall auf Gegenliebe stoßen. Da er sich aber physikalisch begründen läßt und sowohl im deterministischen als auch im stochastischen Auswertemodell unübersehbare Vorteile bringt, ist zumindest die Beschäftigung mit dieser Art von Meßgröße berechtigt. Außerdem ist auch ohne Beweis einzusehen, daß Quasistrecken stochastisch ungünstiger sind als Absolutstrecken. Gestaltungskriterien, die mit dem Modell Quasistrecke gefunden wurden, können demnach ohne weiteres auf Meßdispositionen mit

Absolutstrecken übertragen werden, welche dann aufgrund ihrer größeren Steifigkeit bessere Resultate liefern müßten. Die eigentliche Rechtfertigung der Quasistrecke ist jedoch die freie Stationierung mittels Helmertrtransformation, welche den eingangs definierten Maßstabsdefekt in der Streckenmessung klar impliziert.

Literatur

Brandstätter, G.: Einzelpunktbestimmung mit Richtungen und Streckenkombinationen im Neupunkt; Z. f. Vermessungswesen 111, 405–416, 1986a

Brandstätter, G.: Der ebene Quasistreckenschnitt; Geowissenschaftliche Mitteilungen der TU Wien, Heft 29, 19–32, 1986b

Brandstätter, G.: Polygonzugartige Mehrfachpunktbestimmung mit Winkeln und Quasistrecken; Z. f. Vermessungswesen 112, 515–525, 1987

Grafarend, E. et al.: Optimierung geodätischer Meßoperationen; Verlag Herbert Wichmann – Karlsruhe, 1979

Pelzer, H. et al.: Geodätische Netze in Landes- und Ingenieurvermessung II; Konrad Wittwer – Stuttgart, 1985

Rinner, K. Über die Ausgleichung von Prüfnetzen; Sonderheft der Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, 115–131, Inst. f. Ang. Geodäsie, Frankfurt a. M., 1969

Manuskript eingelangt im Oktober 1988

**EINE TASTATUR-
VIELE IDEEN
UND VIER NEUE
INSTRUMENTE**



Hinter der Tastatur des Geodimeter Systems 400 steckt nicht nur moderne Elektronik. Eine ganze Philosophie steckt dahinter. Bedienung wie sie sein muß: einfach und logisch. Ausbaufähigkeit durch Zusatzinstrumente und -software. Individuelle Arbeitsweise durch bis zu 20 anwenderdefinierte Programme. Schließlich ein Qualitätsbegriff, der nicht nur Material und Verarbeitung umfaßt, sondern auch Lieferung, Schulung, Kundendienst und Beratung. Sie sehen: Hinter einer einfachen Tastatur steckt noch viel mehr als moderne Elektronik. Wenn Sie das Geodimeter System gleich vor Ort einem professionellen Test unterziehen möchten, schreiben Sie oder rufen Sie einfach an.



Über gefährliche Flächen, Räume und „Linien“ in der Photogrammetrie

Von Karl Killian, Wien

Wir beginnen mit einer ganz einfachen Überlegung: In der Luftbildmessung liegt sehr häufig ein ebenes Gelände vor, und die Aufnahmebasis O_1, O_2 ist im allgemeinen ungefähr horizontal. Die innere Orientierung ist bekannt. Die gegenseitige Orientierung zweier Luftbilder ist bekanntlich im allgemeinen ohne Bedenken möglich.

Wir stellen die Frage: Gibt es in dem ebenen Gelände Punkte, die, falls sie zur gegenseitigen Orientierung zweier Luftbilder herangezogen werden, Orientierungsunsicherheiten ergeben, die ebenso groß sind wie die Orientierungsunsicherheiten zweier Luftbilder, die von gefährlichen Flächen stammen? Nach einer flüchtigen Überlegung heißt die Antwort „Nein“. Daß diese Antwort nicht richtig sein kann, erkennt man zunächst sofort aus Fig. 1. Die Punkte O_1, O_2 sind die Zentren der Aufnahmen; die durch sie gehende Kreisschar stellt die gefährlichen Zylinder dar. Diese schneiden das ebene Gelände G in den Geradenpaaren a, a' ; b, b' ; c, c' ; d, d' ; ... Liegen die Punkte zur gegenseitigen Orientierung nur auf jeweils einem dieser Geradenpaare, so besteht offenbar obige Unsicherheit. Linien dieser Art wollen wir „gefährliche Linien“ nennen.

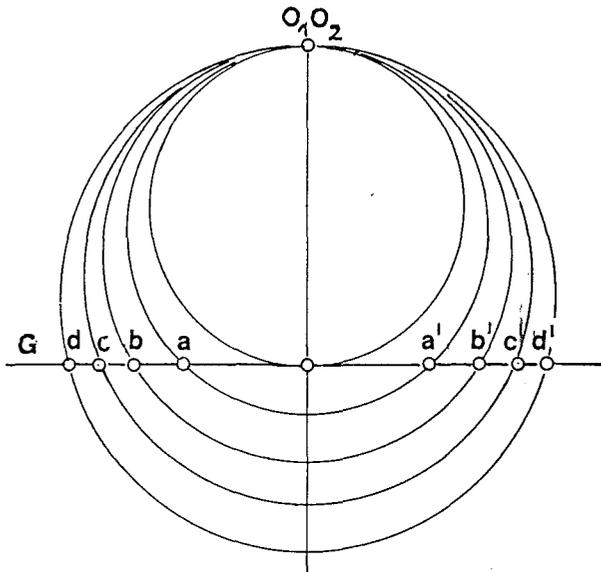


Fig. 1

Außerdem gibt es für dieselbe Basis und für dasselbe ebene Gelände eine zunächst noch unübersehbare Anzahl von gefährlichen Linien, die dieselbe Eigenschaft haben wie die genannten Geradenpaare. Denn, denken wir uns einen orthogonalen Kegel, im Auf-, Grund- und Kreuzriß dargestellt (Fig. 2), so erkennt man, daß die gefährlichen Linien Parabelscharen sind. Wir halten die Basis und die Geländeebene fest. Ferner halten wir auch den Öffnungswinkel α des orthogonalen Kegels fest. Verschieben wir die Spitze S des Kegels, so ergibt sich eine Schar kongruenter Parabeln. Halten wir S fest und ändert man α , so ergibt sich eine Schar nicht-kongruenter Parabeln. In Fig. 2 ist ein nach rechts geöffneter orthogonaler Kegel dargestellt. Dieselben Überlegungen gelten natürlich für einen nach links geöffneten orthogonalem Kegel [1] [3a; b] [5] [6].

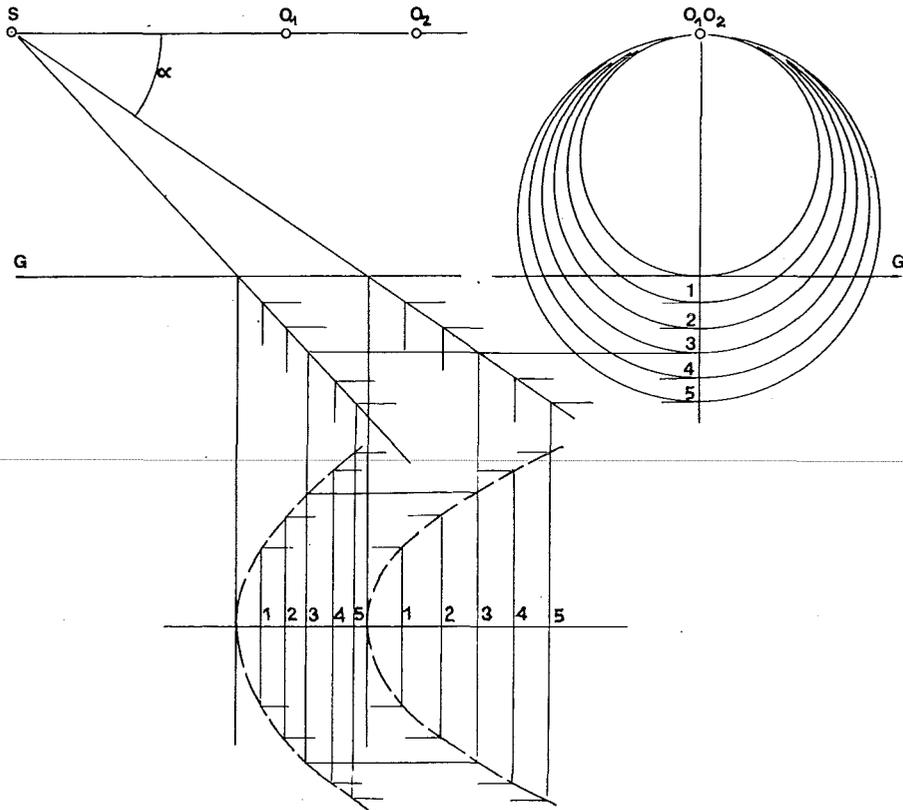


Fig. 2

Ferner gibt es für dieselbe Basis und für dasselbe ebene Gelände weitere gefährliche Linien. Wir betrachten das orthogonale Hyperboloid. Liegen die Achsen der Khelellipse in der x- bzw. y-Achse, so liegt die z-Achse in der Hyperboloid-Achse.

Die Gleichung des einschaligen Hyperboloides lautet bekanntlich:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1 \quad (1)$$

Zur klaren Darstellung der Beziehungen konstruieren wir ein orthogonales Hyperboloid im Grund- und Aufriß. Wir wählen die Halbachsen der Khelellipse: Große Halbachse a, kleine Halbachse b.

Die Bedingung für die Orthogonalität lautet [4 S.180] [3 a) S. 338]:

$$\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} = 0 \quad (2)$$

Daraus berechnen wir c. Somit ergibt sich α (=Winkel zwischen z-Achse und Haupterzeugenden) konstruktiv und durch Rechnung: $\tan \alpha = b/a$. Analog bestimmen wir den Winkel β . Die Brennpunkte der im Grund- und Aufriß darzustellenden Hyperbeln ergeben sich bekanntlich mit Hilfe der gezeichneten Kreisbögen. Somit können die für den Grund- und Aufriß darzustellenden Hyperbeln konstruiert werden. (Rechnung: $x = 0$ bzw. $y = 0$ in Gl. 1). Die Kreisschnitte

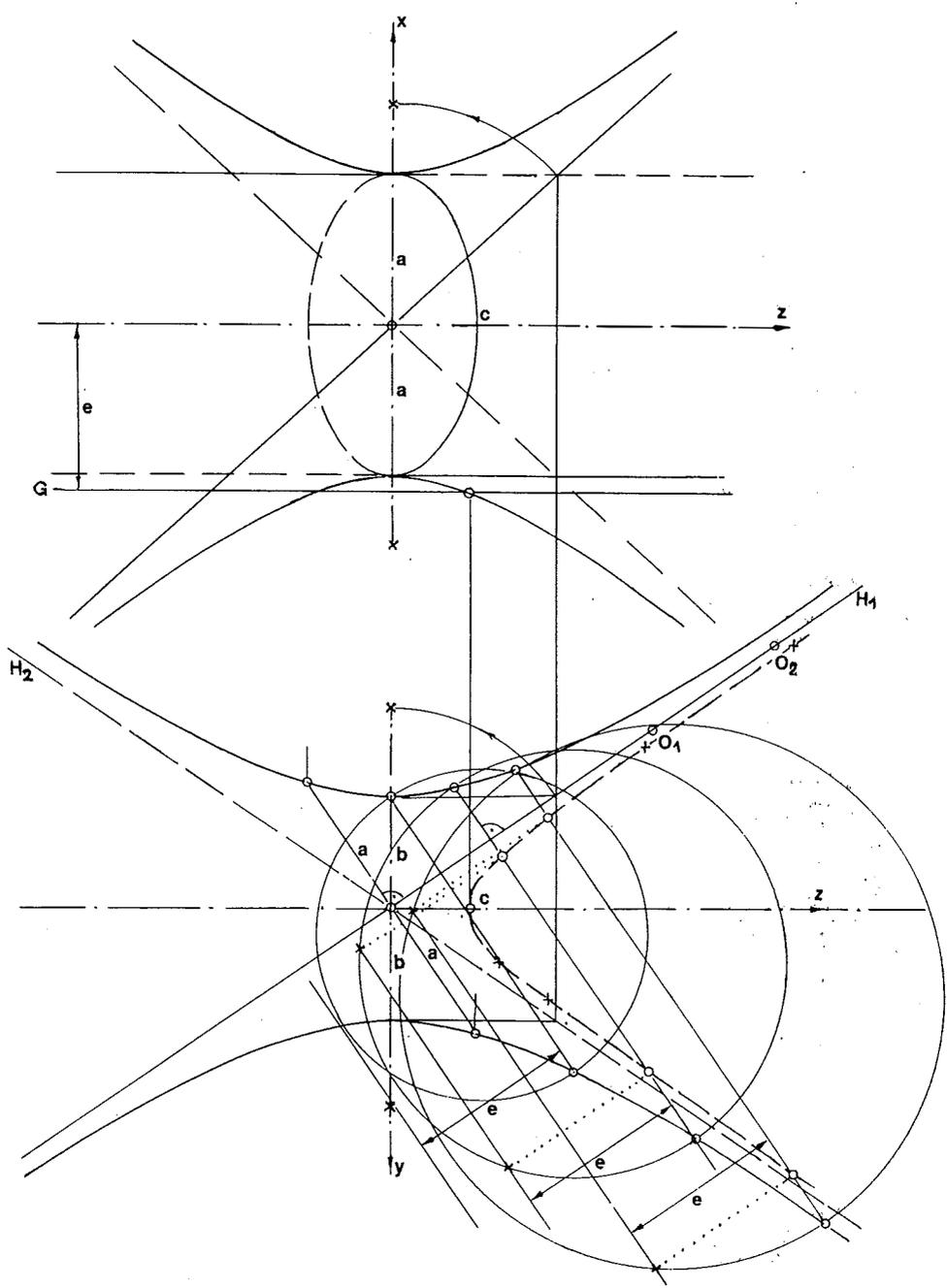


Fig. 3

der orthogonalen Hyperboloide stehen bekanntlich normal zu den Haupterzeugenden. Die Lagen von 4 Kreisschnitten im Grundriß sind gezeichnet. Dieses orthogonale Hyperboloid schneiden wir mit der Geländeebene G ($x = -e$). Aus Gleichung (1) erkennt man sofort, daß die Schnittfigur eine Hyperbel ist. Punkte der Hälfte dieser Hyperbel sind mit den Seitenrissen der Kreisschnitte konstruiert. (Kontrolle: Einsetzen von $x = -e$ in Gl. 1). Die Basis O_1, O_2 sowie die Geländeebene G halten wir wieder fest.

Da wir a und b wählen können, ergeben sich aus diesem Grunde ∞^2 Hyperbeln. Ferner können wir bei fester Basis das Hyperboloid verschieben, u. zw. so, daß seine Haupterzeugende H_1 immer mit der Basis zusammenfällt. Analog dem in Fig. 2 dargestellten orthogonalen Kegel und dem nicht dargestellten nach links geöffneten orthogonalen Kegel denken wir uns die Fig. 3 um eine durch den Mittelpunkt des Hyperboloides gehende, zur Haupterzeugenden H_1 normal in der Zeichenebene liegenden Achse um 180° gedreht. Wir bekommen eine weitere Hyperbelschar. Sie liegt auf der anderen Seite der Haupterzeugenden H_1 . Somit haben wir ∞^4 Hyperbeln, die gefährliche Linien darstellen.

Bis jetzt haben wir ein ebenes Objekt (Gelände) angenommen. Für räumliche Objekte wird die Frage nach den gefährlichen Linien, sie gehen über Berg und Tal, ganz wesentlich unübersichtlicher. Der Einfachheit wegen sind in den Fig. 4, 5, 6 nur jene gefährlichen Linien gezeichnet, die aus einem einzigen gefährlichen Zylinder folgen, u. zw. für eine Kegel-, eine Kugel- bzw. eine Geländefläche. Von den ersteren zwei gefährlichen Linien (Kurven 4. Ordnung) ist je ein Viertel gekennzeichnet. Für die Kegel- und Kugelfläche ist symmetrische Lage der Basis angenommen. Mit Hilfe eines Plotters können die gefährlichen Linien graphisch dargestellt werden, wenn man aus Kegel- und Kugelflächen ein „Gelände“ aufbaut. In einem der folgenden Hefte dieser Zeitschrift wird ein solches Gelände mit den gefährlichen Linien dargestellt. Die Anschaulichkeit geht dabei zum Teil verloren und allgemein gültige Forderungen können daraus nicht einfach gezogen werden. Jedoch man kann mit Sicherheit sagen, daß die gegenseitige Orientierung zweier Bilder ohne Bedenken erfolgen kann, wenn die Punkte zur gegenseitigen Orientierung einigermaßen gleichmäßig im doppelt überdeckten Raum verteilt sind.

Die aus der theoretischen Photogrammetrie bekannten gefährlichen Flächen spielen in der praktischen Photogrammetrie keine besondere Rolle. Mit dem Wissen über den gefährlichen Zylinder findet man im allgemeinen das Auslangen. Daß es noch andere gefährliche Flächen gibt, ist jedoch nicht nur erkenntnismäßig sehr beachtenswert, sondern z. B. für die Auffindung der gefährlichen Linien können sie in speziellen Fällen von Bedeutung sein, u. zw. besonders dann, wenn es sich um die Auswertung eines räumlichen Objektes handelt, wobei die Basis nicht horizontal ist, die Aufnahmerichtungen vom Normalfall wesentlich abweichen und die Punkte zur gegenseitigen Orientierung nicht genügend gleichmäßig verteilt sind. Das kann gelegentlich bei terrestrischen Aufnahmen und Satelliten-Aufnahmen vorkommen.

Ein vortreffliches Beispiel dieser Art gibt die Stellartriangulation ohne Zeitmessung. Bei dieser werden in einigen Observatorien je ein photogrammetrisches Bild eines Lichtblitzes (von einer Rakete oder einem Satelliten ausgesandt) samt den dahinterliegenden Fixsternen abgebildet. Aus den Fixsternkoordinaten können die astronomischen Koordinaten des Lichtblitzes einfach berechnet werden. Somit ist ein Strahlenbündel bestimmt. Mit einem anderen Lichtblitz wird auf dieselbe Weise ein zweites Strahlenbündel bestimmt. Werden die Strahlenbündel gegenseitig orientiert, so ergibt sich die gegenseitige Lage der Observatorien. Gefährliche Flächen können dabei, so sagt der Praktiker, nicht vorkommen; denn die Erde ist konvex gekrümmt. Aber die gefährlichen Linien, das sind die Schnittlinien der gefährlichen Flächen mit der „Erdkugel“ sind maßgebend. (Dieses Thema behandle ich unter Beachtung der Erdachsenrichtung seit Jahren in meiner Vorlesung.)

Für genauere Überlegungen sind noch die gefährlichen Räume zu beachten. Durch diese werden den gefährlichen Linien bestimmte Breiten zugeordnet. Die gefährlichen Räume habe ich erstmals im Jahre 1945 definiert [2] [3d].

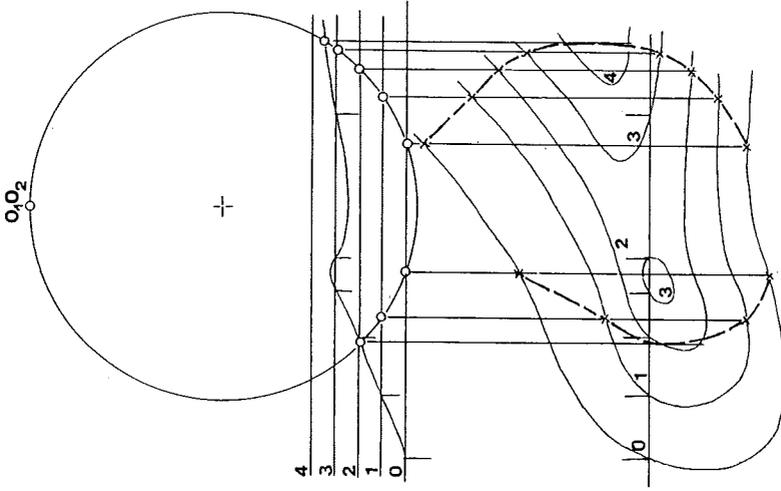


Fig. 6

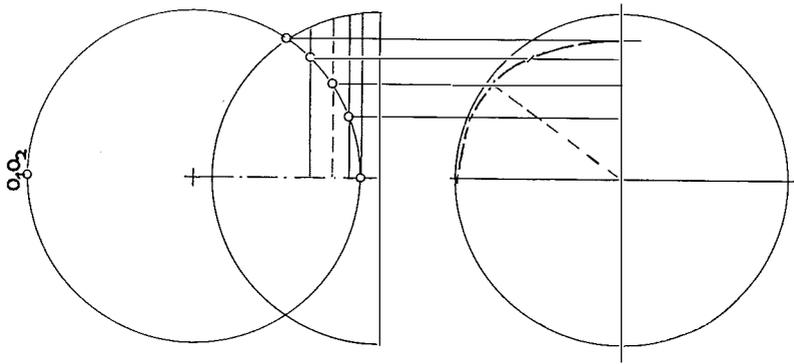


Fig. 5

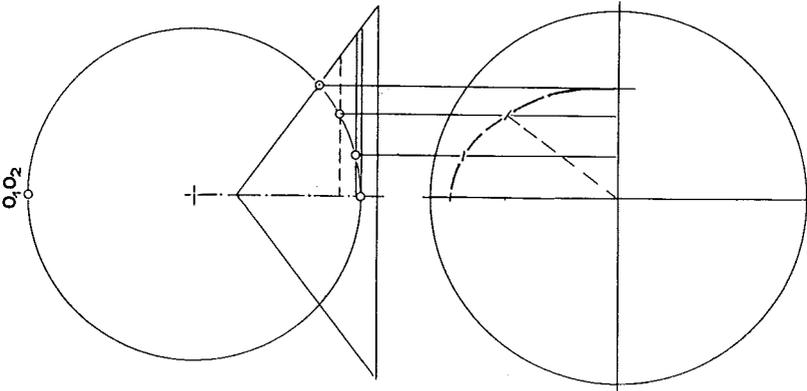


Fig. 4

Über 3- und n-fach überdeckte Gebiete sei folgendes bemerkt: Die Zentren O_1, O_2 liegen auf der Haupterzeugenden H_1 (Fig. 3). Im übrigen haben sie in weiten Grenzen beliebige Lage. Diese Grenzen sind bestimmt durch die Aufnahmerichtungen und durch die Größen der Bildfelder. Liegt ein drittes Zentrum O_3 ebenfalls auf H_1 , so müssen $O_1, O_2; O_1, O_3; O_2, O_3$ jeweils dieselben gefährlichen Linien ergeben. Das Analoge gilt für n-fach überdeckte Gebiete. Natürlich besteht dieselbe Überlegung für den gefährlichen Zylinder und für den orthogonalen Kegel (Figuren 1, 2, 4, 5, 6).

Literatur

[1] *Gotthard E.*: Der gefährliche Ort bei der photogrammetrischen Hauptaufgabe. Z. f. V. 68, 1939, Heft 10.

[2] *Killian K.*: Über die bei der gegenseitigen Orientierung von Luftbildern vorkommenden gefährlichen Flächen und „gefährlichen Räumen“. Photographische Korrespondenz 81. Bd. Nr. 1–12, 1945 (Nach Kriegsende gab es keine Zeitschrift für Vermessungswesen.)

[3] *Krames J.*: a) Zur Ermittlung eines Objektes aus zwei Perspektiven (Ein Beitrag zur Theorie der gefährlichen Örter). Monatshefte für Mathematik und Physik, 49. Bd., S. 327–354.

b) Über bemerkenswerte Sonderfälle des gefährlichen Ortes der photogrammetrischen Hauptaufgabe. Monatshefte für Mathematik und Physik, 50. Bd., S. 1–13.

c) Über die bei der Hauptaufgabe der Luftphotogrammetrie auftretenden gefährlichen Flächen. Bildmessung und Luftbildwesen, 17. Jg. 1942, Heft 1/2.

d) Sitzung der math.-naturw. Klasse vom 29. Mai 1947 der österreichischen Akademie der Wissenschaften. Akademischer Anzeiger Nr. 8.

[4] *Schröter H.*: Theorie der Oberflächen zweiter Ordnung, S. 180; Verlag Teubner 1880.

[5] *Wunderlich, W.*: Zur Eindeutigkeitsfrage der Hauptaufgabe der Photogrammetrie. Monatshefte für Mathematik und Physik, 50. Bd., S. 151–164.

[6] *Rinner, K.*: Handbuch der Vermessungskunde; Jordan/Eggert/Kneissl, Band IIIa/1, S. 422–427

Manuskript eingelangt im Jänner 1989

Fahr- und Schleppkurvenvermessung von Kraftfahrzeugen mittels Motographie

Von G. Palfinger, Mödling, P. Stix, und J. Tschannerl, Wien

Zusammenfassung

Es wird eine optimierte Meßmethode vorgestellt, die es ermöglicht, Fahrlinien von Gelenkbussen, Lkw und anderen Fahrzeugen unter realen Fahrbedingungen zu erfassen.

Vermessen wurden Leitlinien (Traktoren) und deren Schleppkurven (Traktrices), die einen vorgegebenen Kreisbogen nicht schneiden.

Als Ergebnis liegt der fahrzeugtypenbezogene Flächenbedarf vor, der beim Durchfahren einer Kurve mit vorgegebener kurveninnerer Leitlinie benötigt wird.

Summary

An optimum method to determine driving tracks of articulated busses, trucks and other vehicles under real driving conditions is shown.

Directrices and their tractrices not touching or cutting a given circle track have been measured. The result is the individual floor space required by cornering with a given inner curve.

1. Aufgabenstellung

Es sollte für bestimmte Fahrzeuge des öffentlichen Dienstes, wie Gelenkbus, Bus und Müllfahrzeug, der Platzbedarf beim Durchfahren einer Kurve ermittelt werden.

Bisherige Verfahren ([1] z. B. Reinhold Hammer, 1982) gingen von einer kurvenäußeren Leitlinie (Traktor = Kreisbogen) aus und bestimmten davon die Schleppkurven (Traktrices) der jeweiligen Fahrzeugachsen.

Im Unterschied dazu wurde hier eine kurveninnere Leitlinie vorgegeben.

Vorgegeben waren die Radien 6, 8 und 10 m mit jeweils sechs Segmentwinkel von 20°, 40°, 60°, 80°, 100° und 120°.

Um den verschiedenen, in der Praxis auftretenden Fahrgegebenheiten Rechnung zu tragen, wurden vom Auftraggeber zwei Fahrvarianten ausgewählt.

a) Zügiges Durchfahren der Kurve (Normales Fahrverhalten in Richtungsfahrbahnen, Fahrspuren etc.)

b) Fahrt mit kurzem Halt am Eride der geraden Anfahrtstangente bzw. am Kurveneingang (Simulation von Abbiegemanövern und Einreihen in den Fließverkehr, Ausfahrt aus Stationsbereichen etc.).

Jede Fahrvariante sollte mit dem jeweiligen Fahrzeug zweimal erfolgen, damit auch Unsicherheiten in der Wiederholbarkeit jeder Variante erfaßbar würden. Das ergibt pro Fahrzeug und Radius 24 Fahrten, also in allen Varianten 216 zu erfassende Situationen.

In der Folge sollten diese Fahrten auch mit einem PKW durchgeführt werden, wobei die Kurvenradien 4, 6 und 8 m betragen sollten, in Summe 288 Meßfahrten.

Die fahrzeugtechnischen Auswertungen und Interpretationen erfolgen durch o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Erich Marx, Zivilingenieur für Bauwesen, im Auftrag der MA 46, Verkehrsorganisation und technische Verkehrsangelegenheiten der Stadt Wien. Diese Ergebnisse werden von o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Erich Marx, Oberbaurat Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Ernst Pflieger und Dipl.-Ing. Michael Meschik in der Forschungsgesellschaft für das Verkehrs- und Straßenwesen im österr. Ing.- und Architektenverein, Gelbe Reihe, Jahrgang 89, veröffentlicht.

2. Auswahl des Meßverfahrens

Bei einer derartigen Anzahl von zu vermessenden Einzelfahrten schieden statische bzw. klassische Meßverfahren (1) vom Zeitaufwand und den damit verbundenen Kosten her aus. Außerdem ginge vermutlich beim Anhalten des Fahrzeuges etwa in 1,5 m Abstand zum Auf-

messen der notwendigen ausgezeichneten Punkte des Fahrzeuges mittels Theodolit und Entfernungsmesser das „Fahren“ in praxi samt dem begleitenden psychologischen Verhalten des Fahrens verloren.

Auch sogenannte semidynamische Verfahren, wie z. B. das Spurerzeugen mittels Farbe oder Sand und anschließendes Ausmessen derselben, konnten bei dieser Vielzahl von Meßfahrten nicht in Betracht gezogen werden.

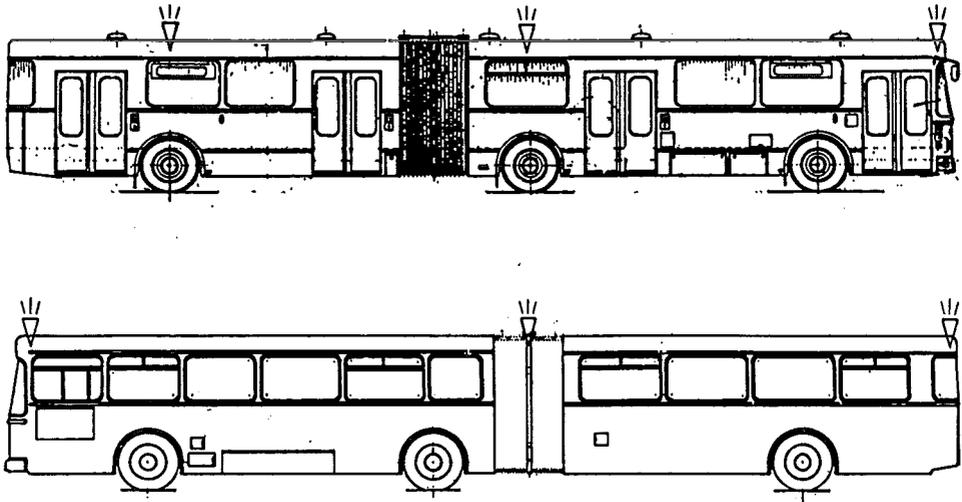
Der Aufgabenstellung entsprechend kam ein motographisches Meßverfahren mittels Lichtimpulsen zur Anwendung.

3. Ein Meßverfahren der Motographie

Unter Motographie versteht man eine Methode zur Erfassung von Bewegungen ausgewählter und signalisierter Punkte eines Objektes mit Hilfe von Licht- bzw. Leuchtspuren (2). Die Aufzeichnung der Bewegungsspuren erfolgt auf photographischem Weg.

Für diesen speziellen Anwendungsfall wurde ein Impulslichtverfahren gewählt, bei dem die markierten Objektpunkte zur periodischen Emission von Lichtimpulsen aktiv angeregt wurden.

Als Lichtquellen dienten 12V 35W Spezialhalogenlampen mit integriertem Reflektor (Abstrahlwinkel 6°), die mit Streulichtfiltern versehen an 6 charakteristischen Punkten im Falle des Gelenkbusses in gleicher Höhe im Bereich der Dachkante angebracht wurden und ihr Licht nur nach oben abstrahlten.



Lampenordnung beim Gelenkbus

Der Grundgedanke des Verfahrens besteht darin, daß ein im Fahrzeug angebrachter Impulsgenerator die mit dem Fahrzeug fest verbundenen Lampen zur Ausstrahlung von Lichtimpulsen anregt, die mit einer photogrammetrischen Meßkammer festgehalten werden. Der Verschluß der auf einer Hubkanzel angebrachten Kamera bleibt während der Meßfahrt geöffnet, so daß die Lichtimpulse jeder einzelnen Lampe als diskrete Punktfolge auf dem Photo erscheint.

Die Umfelderhellung durch das Fahrzeuglicht selbst bzw. durch entfernte Straßenbeleuchtung war für die Fahrer ausreichend und für die Verwertbarkeit der Meßbilder von uner-

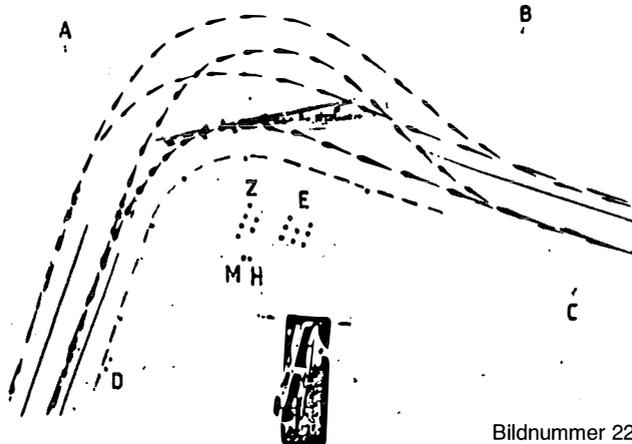
heblichen Einfluß, so daß auf eine aufwendige Infrarot- oder Bandabsorptionstechnik verzichtet werden konnte. Die verwendeten Impulsgeneratoren verfügten über eine getrennte Frequenzsteuerung der Hell- bzw. Dunkelzeiten. So konnte einerseits mit der Hellzeit (Aufblinken der Lampe) die Lichtintensität der Lampen gesteuert, andererseits mit der Dunkelzeit eine fahrgeschwindigkeitsabhängige Optimalfrequenz eingestellt werden.

Die Anfahrts- und Ausfahrtstangente wurden mit Haberkornhüten, wie sie bei Bodenmarkierungsarbeiten gebräuchlich sind, kenntlich gemacht. Die Bögen selbst wurden durch Reflexionsfolie markiert.

Während der photogrammetrischen Aufnahme (Normalfall) wurden auch vier Paßpunkte, das Bild des Hauptpunktes am Boden und der jeweilige Kreismittelpunkt mitbeleuchtet, um später die Auswertung der Meßbilder zu vereinfachen. Ein einmaliges Anblitzen des fahrenden Fahrzeuges, etwa im Kurvenscheitel, erwies sich für die Zuordnung der einzelnen Lichtpunktcurven als vorteilhaft.

So konnte auch ein am Boden befindliches reflektierendes Rastersystem zur eindeutigen Identifikation der Meßfahrt mitphotografiert werden.

Meßbild Ilford FP4 Rollfilm



- A, B, C, D Paßpunkte
- M Kreismittelpunkt
- H Bild des Hauptpunktes
- Z Zehnerstelle
- E Einerstelle der Bildnummer

4. Planung der Aufnahmeanordnung

Es standen 5 Hubkanzeltypen mit unterschiedlichen maximalen Hubhöhen und folgendem Bedarf an Aufstellungsflächen zur Auswahl:

max. Hubhöhe	Aufstellungsfläche
30 m	5,4 x 13 m
26 m	6,5 x 12 m
24 m	4,6 x 12 m
22 und 18 m	3,0 x 12 m

Entsprechend der verschiedenen Fahrzeugtypen war auch der Platzbedarf für die Fahrmanöver unterschiedlich.

Es wurde geplant, die Kurvenfahrt sowie einen Teil der An- und Ausfahrtstangente zur Abbildung zu bringen. Daraus ergibt sich die Fläche von ca. 70 x 90 m für den Gelenkbus und ca. 50 x 30 m für Bus und Müllfahrzeug.

Dieser unterschiedliche Platzbedarf ermöglichte die gleichzeitige Verwendung von zwei Meßkammern mit verschiedenen Brennweiten, so daß die Fahrzeuge unmittelbar nacheinander zu den Meßfahrten geschickt werden konnten.

Bei einer Aufnahmehöhe von 30 m über den Lampen konnte mit der Wild P 31 c = 45 mm eine Fläche von 85 x 70 m, mit der Wild P 32 c = 64 mm eine Fläche von 40 x 30 m abgebildet werden.

5. Aufnahme- und Meßtechnik

Aufgrund der Ergebnisse gründlicher Vortests mit verschiedenen Lichtquellen und Filmmaterial bei unterschiedlicher Umgebungsbeleuchtung konnte das Verfahren schon bei einsetzender Dämmerung auf einem großen Parkplatz angewendet werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens besteht darin, daß drei Fahrzeuge (Gelenkbus, Müllfahrzeug, Bus) entlang der Anfahrtstangente in der genannten Reihenfolge aufstellung nehmen und nacheinander ihre Meßfahrt beginnen. Während der Aufnahmen mit der Meßkammer Wild P 32 (Bus und Müllfahrzeug) konnte die Plattenmeßkammer Wild P 31 für den Gelenkbus wieder meßbereit gemacht werden, so daß von der Bedienung der Kameras her keine Stehzeiten auftraten.

Als Aufnahmematerial wurde für die Wild P 32 Rollfilm Ilford FP 4 mit Blende 8 verwendet. Der Ilford FP 4 Planfilm 4 x 5 inch konnte mit Hilfe eines Sprühklebers auf alte Glasplatten aufgeklebt werden und wurde in der Wild P 31 c = 64 mm mit Blende 5,6 belichtet.

Das Umsetzen der Markierungen bei Richtungs- bzw. Radienwechsel konnte unter 10 Minuten bewerkstelligt werden. Bus-, Boden- und photogrammetrisches Personal waren durch Funk verbunden, so daß auch die Wendemanöver der Fahrzeuge verzugsfrei organisiert werden konnten.

Während ein Fahrzeug nach der Meßfahrt auf seinem Weg in die Ausgangsposition war, konnte ein anderes seine Meßfahrt bereits beginnen.

6. Auswertung

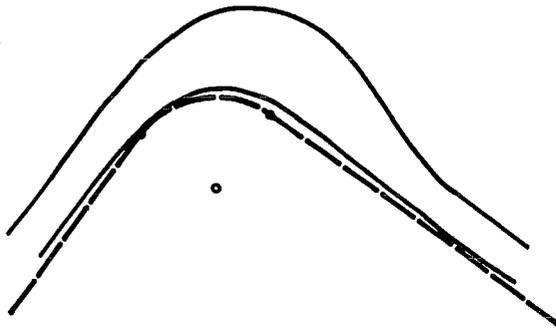
Der Platzbedarf jedes einzelnen Fahrzeuges beim Durchfahren einer Kurve wurde als jene Fläche definiert, die von den Hüllkurven der kurvenäußersten und kurveninnersten Lichtpunktspuren begrenzt wird.

Die Meßbilder wurden auf dem analytischen Auswertegerät Aviolyt AC1 der Institutes für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien ausgewertet. Bei einer durchschnittlichen Anzahl von 80 auszuwertenden Bildpunkten pro Meßbild entstanden ca. 52.000 Bildkoordinaten, die vom Programmsystem ORIENT rechnerisch ausgewertet wurden (3).

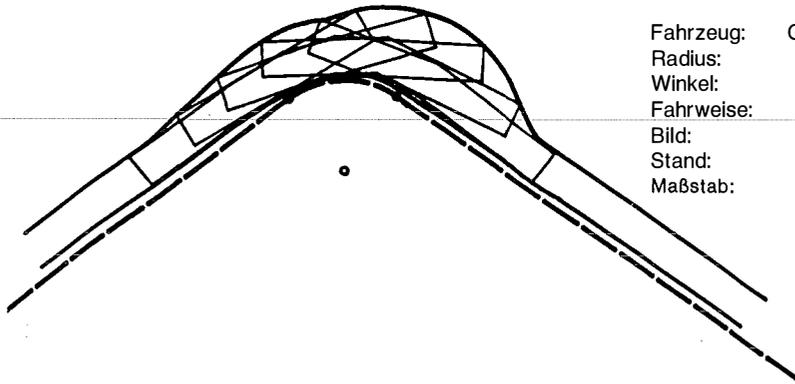
Als Ergebnis lagen nun die bildbezogenen Koordinaten eines lokalen Koordinatensystems vor. Die graphische Auswertung erfolgte auf einem büroeigenen graphischen Programmsystem. Durch eine geeignete Codierung der ausgewerteten Punkte konnte die Erstellung der Hüllkurven, Darstellung der Leitlinie und Planbeschriftung bildbezogen im Sinne eines automatischen Datenflusses realisiert werden. Die vollautomatische planliche Darstellung erfolgte im Maßstab 1:100.

Die im graphischen Auswertesystem integrierten Kontrollen (z. B. Soll-Ist-Vergleich der photogrammetrisch ausgewerteten mit den in der Natur abgesteckten Leitlinien) hielten sich zufriedenstellend innerhalb der vom Auftraggeber vorgegebenen Grenze von ± 5 cm.

Als zusätzliche Interpretationshilfe wurde jedes Fahrzeug einmal schematisch in der planlichen Darstellung maßstäblich mitkonstruiert.



Fahrzeug: BUS
 Radius: 6m
 Winkel: 100 gon
 Fahrweise: mit Halt
 Bild: 22
 Stand: 08.03.1988
 Maßstab: 1:100



Fahrzeug: GELENKBUS
 Radius: 6 m
 Winkel: 80 gon
 Fahrweise: zügig
 Bild: 06
 Stand: 08.03.1988
 Maßstab: 1:100

7. Zusammenfassung

Der Vorteil der hier vorgestellten Methode liegt darin, daß in einem Bild die ganze, vom Aufnahmestandort aus sichtbare Bewegung des Fahrzeuges erfaßt werden konnte.

Damit unterscheidet sie sich von anderen Verfahren zur Aufzeichnung von Bewegungen wie der

- Stroboskopie, bei der ein Bild durch periodische Beleuchtung oder Verschlußöffnung mehrfach belichtet wird, oder der
- Kinematographie, bei der eine Zeitdehnung der Bewegung durch eine periodische Bildfolge erzielt wird (2).

8. Ausblick

Weiters ergibt sich ein breites Spektrum an weiteren Auswerte- und Interpretationsmöglichkeiten, die über den Rahmen der vorliegenden Aufgabe hinausgehen.

Die Meßbilder dokumentieren dauerhaft einen dynamischen Vorfall, der einer weiteren Analyse zugeführt wird.

Literatur

[1] Reinhold Hammer, Frankfurt am Main: Platzbedarf von Normal- und Gelenkbussen in Kurven. Von der Normalie zur Zeichenschablone. Verkehr und Technik, Heft 10/1982, S. 382 ff.

[2] Egon Dorrer, UniBW München 1987: Verfahren der Motographie. Vortrag gehalten auf dem DVW-Seminar „Deformationsmessungen“ 4.–6. 3. 1987, Institut für Geodäsie, UniBW München

[3] o. Univ.-Prof. Dr. Ing. Karl Kraus mit Beiträgen von Prof. Dr. Peter Waldhäusl, Photogrammetrie Band I (1982), Band II (1987)

Rec 500 – außen hart, innen soft.

Auf dem Bau herrscht ein
rauhes Klima. Vor allem für
elektronische Meß- und
Auswertinstrumente.

Da ist das elektronische
Feldbuch Rec 500*) gerade
richtig, weil hart im Nehmen.
Technischen K.o. durch Stöße
oder Stürze auf harten Beton
gibt es nicht, denn ein harter
Stahlmantel schützt den
weichen elektronischen Kern.
Wasser, Staub und Gasen ist
der Zutritt ins Innere verwehrt.

Ehe noch das Rec 500 in
der Praxis seine Vorteile für
Sie ausspielt, fühlen Sie sich
heimisch. Denn die Tastatur
ist die eines PC, mit einfach
belegten Tasten.

Praxisgerechte Software
unterstützt Sie durch Benut-
zerführung auf dem 8X40
Zeichen großen Bildschirm –

teilweise sogar durch
Graphiken. Die RS-232-
Schnittstelle sorgt für den
reibungslosen bidirektionalen
Datentransfer.

Und wenn Sie fit sind im
Programmieren mit Basic –
erstellen Sie doch eigene,
individuelle Programme.

*1 Rec 500 gibt es als
Rec 500/144 und Rec 500/352.

ZEISS

West Germany

**BAU-
REIHE**

E

Zeiss Österreich Ges.m.b.H.
A-1096 Wien, Rooseveltplatz 2,
Tel. 02 22/42 36 01

Aus Rechtsprechung und Praxis

Widerspruch zwischen Vermessungsgesetz und Exekutionsordnung hinsichtlich des Zeitpunktes der Kennzeichnung der Grenzen

Von W. Bosse, Graz

Das Vermessungsgesetz (BGBl. Nr. 306/1968 i. d. g. F.) bestimmt im § 37: „(1) Pläne . . . haben zu enthalten, 1. Das Datum der Vermessung und der Planausfertigung, 2. . . . 3. Angaben über die Art der Kennzeichnung der Grenzen, 4. . . .“. Daraus ist abzuleiten, daß die neuen Grenzen zu kennzeichnen sind, bevor der Plan ausgefertigt wird. Nähere Angaben, zu welchem Zeitpunkt die Grenzen zu kennzeichnen sind, enthält weder das VermG, noch die Vermessungsverordnung (BGBl. Nr. 181/1976).

Die Exekutionsordnung (Gesetz vom 27. 5. 1896, RGBl. Nr. 1896/79) bestimmt im § 351: „(1) Die durch einen vollstreckbaren Titel angeordnete körperliche Teilung einer gemeinschaftlichen unbeweglichen Sache, die in gleicher Weise angeordnete Erbteilung . . . sind durch einen richterlichen Beamten des Exekutionsgerichtes mit entsprechender Bedachtnahme auf die Vorschriften der §§ 841 — 853 ABGB unter Zuziehung der Beteiligten auszuführen.“

Dazu führt die Sammlung „Österreichisches Recht“ vom 20. 7. 1986 (Lfrgn. 815 — 816) u. a. aus: „Nach Rechtskraft dieses Teilungsbeschlusses wird der . . . Sachverständige mit der Vermarkung der neuen Grenzen beauftragt (§ 845 ABGB und §§ 35 Abs. 2, 40 Abs. 3 VermG.).“

Die gleiche Meinung vertreten Heller — Trenkwalder in „Die Österreichische Exekutionsordnung in ihrer praktischen Anwendung“, 3. Auflage, Manz, Wien 1934. Im Beispiel auf Seite 1266 wird angeführt: „Nach Rechtskraft des Beschlusses wird beiden Teilen der Besitz an den . . . Trennstücken durch Bezeichnung der Grenzen zugewiesen werden“. In der Fußnote dazu heißt es: „Diese Bezeichnung der Grenzen ist durch den Richter nach Rechtskraft des Beschlusses von amtswegen vorzunehmen.“

Der hier behandelte Widerspruch wurde durch den folgenden Rechtsfall aufgerollt. Acht Mitglieder einer Erbengemeinschaft hatten den neunten Miteigentümer auf Realteilung des gemeinschaftlichen Besitzes geklagt. Das Gericht beauftragte den Sachverständigen für Vermessungswesen, den 6 ha großen Komplex in 20 Grundstücke — unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Eigentumsanteile und der unterschiedlichen Grundstückswerte — wertgleich zu teilen und hierüber einen grundbuchsfähigen Teilungsplan vorzulegen, als Grundlage für den Teilungsbeschluß. Nach dessen Rechtskraft wurden die einzelnen Grundstücke und die Grenzzeichen den Beteiligten in Anwesenheit des Richters und des Sachverständigen für Vermessungswesen übergeben.

Die Exekutionsordnung überträgt es dem Richter, eine Realteilung unter Bedacht auf u. a. § 845 ABGB (Vermarkung der Grenzen) auszuführen, d. h. in der Natur zu verwirklichen und die grundbücherliche Durchführung zu ermöglichen. Der dazu nötige rechtskräftige Beschluß, auf den sich die Handlungen gründen müssen, ist ohne einen grundbuchsfähigen Teilungsplan nicht denkbar, dem neben dem Bescheid des Vermessungsamtes (§ 39 Abs. 1 VermG) allenfalls die Teilungsbewilligung der Gemeinde (Landesgesetzgebung; siehe Bosse, Die Praxis der Katastervermessungen, Graz 1985, Seite 318—325) oder der Forstbehörde (Forstgesetz 1975, BGBl. Nr. 440/1975 idF BGBl. Nr. 576/1987, § 15 Abs. 3) oder der Agrarbehörde (Flurverfassungsgrundsatzgesetz 1951, BGBl. Nr. 103/1951, §§ 17—18) beizufügen sind. Der Teilungsplan setzt aber voraus, daß die Grenzen in der Natur bereits gekennzeichnet worden sind. Es liegt hier der Fall vor, daß zwei Gesetze etwas festlegen, das sich gegenseitig ausschließt.

Dieser neu zutage getretene Umstand ergänzt Punkt 2. „Die Vermarkung der Grundstücksgrenzen“ meiner „Gedanken zu einer Novellierung des Vermessungsgesetzes“ (ÖZ, 72. Jg. 1984, Heft 2, Seite 67—68) und erhärtet meinen damaligen Vorschlag, für die Kennzeichnung oder Vermarkung der Grenzen einen eigenen Rechtsvorgang einzurichten.

Zu den dafür angezeigten Gründen sind neue gekommen. Der einzige Nachweis, in welcher Art die Grenzen eines Grundstückes in der Natur gekennzeichnet sind, sind im Vermessungsamt erliegende Pläne, die aber lange Zeit zurück liegen können. Solche sind: Pläne zur Umwandlung (§ 18 VermG), allgemeine Neuanlegung (§ 21 VermG), sonstige Grenzvermessungen (§ 35 Abs. 2 VermG), Pläne, insbesondere Teilungspläne (§ 39 VermG) und Mappenberichtigungen (§ 52 Z. 5 VermG).

In den folgenden Fällen hingegen finden Vermarktungsarbeiten nicht zwingend ihren Niederschlag in den technischen Unterlagen des Vermessungsamtes: Grenzvermarktungen zwischen Grundstücken des Grundsteuerkatasters durch die beiderseitigen Eigentümer (§ 883 ABGB; § 22 GBG), Erneuerung und Berichtigung der Grenzen sowohl im außerstreitigen Verfahren (§§ 850—851 ABGB) als auch im

Streitverfahren, Wiederherstellung verloren gegangener Grenzen durch einen Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen im Grenzkataster (§ 5 ZTG, § 43 Abs. 1 Z. 3 VermG), Wiederherstellung verloren gegangener Grenzen durch einen Vermessungsbefugten im Grundsteuerkataster auf Grund technischer Unterlagen, ohne daß eine Mappenberichtigung erforderlich ist oder beantragt wird (§ 5 ZTG, § 43 VermG), Sicherung von Grundstücksgrenzen durch einen Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen vor Baubeginn (Voraufnahmen) und Wiederherstellung der Vermarkung nach Bauende (§ 5 ZTG, § 43 VermG), sowie Entfernen und Wiedereinsetzen von Grenzzeichen bei Baumaßnahmen durch Fachkundige (§§ 1295, 1311 ABGB).

Unbefriedigend ist ferner die Tatsache, daß nur neu entstehende Grenzen gekennzeichnet werden müssen (§ 35 Abs. 2 Z. 1 VermG), während es wünschenswert wäre, daß alle bei einer Vermessung vorgefundenen Vermarktungsmängel behoben werden. Die Zeichen für Grenzzeichen in Plänen und Naturdarstellungen (VermV, Anhang, Ziffer 1–13) sind zu wenig differenziert, um danach in der Natur die tatsächlich vorhandene Vermarktungsart im Vorhinein erkennen zu können. Der großen Vielfalt des heute angebotenen Vermarktungsmaterials wird nicht Rechnung getragen. Viele Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen merken daher in den Koordinatenverzeichnissen an, welcher Art die Vermarktung des betreffenden Punktes ist. Hier ist mehr Raum als in der Naturdarstellung, um das verwendete Vermarktungsmaterial unverwechselbar bezeichnen zu können.

Es wäre daher sinnvoll, eine Dokumentation vorzusehen, die, unabhängig vom Bescheinigungsverfahren, nicht nur über jede Kennzeichnung von neuen Grenzpunkten, sondern überdies über alle Änderungen der Vermarktung oder eine neue Wiedervermarktung Auskunft gibt. Wenn aus den technischen Unterlagen des Vermessungsamtes die endgültigen Grenzpunktnummern ersichtlich sind, würde es genügen, eine Liste der Grenzpunktnummern mit ihrer jetzigen Art der Kennzeichnung vorzulegen. Eine entsprechende Erklärung des Vermessungsbefugten wäre beizusetzen. Es sollte im Ermessen des Ingenieurkonsulenten liegen, die Grenzpunkte — so wie bisher — sofort zu kennzeichnen oder aber die Vermarktung bis zu einem zweckmäßig erscheinenden Zeitpunkte auszusetzen. Schon jetzt wird von einer Vermarktung abgesehen, wenn bekannt ist, daß die Grenzzeichen nach kurzer Zeit verschwunden sein werden. Die Kennzeichnung wird — allein weil von ihr nicht abgesehen werden kann — zu einem späteren, im Ablaufe des Baugeschehens zweckmäßigeren Zeitpunkte nachgeholt. Diese wirtschaftliche Vorgangsweise sollte alsbald durch eine Änderung des VermG sanktioniert werden.

Mit dem Antrag auf Bescheinigung oder auf Umwandlung hätte der Vermessungsbefugte anzugeben, daß die Grenzzeichen bereits gesetzt sind oder bis zu welchem Zeitpunkte die Kennzeichnung erfolgen wird.

Gelegentlich der Einarbeitung des Planes in die Katastralmappe könnte dann vom Vermessungsamte geprüft werden, ob der Kennzeichnungsplan oder die Kennzeichnungsliste vorliegt. Die Mehrarbeit wäre gering, der Vorzug eines stets evident gehaltenen Grenzpunktfeldes aber offensichtlich.

Weitere Argumente, als auch Literaturhinweise sind meinem schon zitierten Artikel in der ÖZ 1984 zu entnehmen.

Manuskript eingegangen im Oktober 1988.

Parteistellung einer ZT-Arbeitsgemeinschaft

Einer Arbeitsgemeinschaft von Ziviltechnikern kommt keine eigene Rechtspersönlichkeit zu; sie ist daher nicht parteifähig. BMwA, 96 205/15-IX/6/88 vom 1. September 1988.

Wie sich aus § 20 Abs. 1 des Ziviltechnikergesetzes ergibt, haben die Architekten, Ingenieurkonsulenten und Zivilingenieure ihre Befugnis persönlich auszuüben. Gesellschaftsgründungen sind nach der geltenden Rechtslage nur gemäß §§ 1175 ff ABGB als Gesellschaft bürgerlichen Rechts (Straube, Die bürgerlich-rechtliche Gesellschaft (1977), 27 f; Pany-Schwarzer, Ziviltechnikergesetz, FN 1 zu § 20 ZTG) zulässig und ändern nichts an der Eigenverantwortung jedes einzelnen Ziviltechnikers der Gesellschaft im Außenverhältnis. Einer Arbeitsgemeinschaft von Ziviltechnikern kommt daher keine eigene Rechtspersönlichkeit zu (Strasser in Rummel, RN 13 zu § 1175; SZ 7/25; SZ 52/109). Sie ist daher grundsätzlich nicht parteifähig (Bettelheim in Klang, III, 457; EvB1.1962/514). Auch die Verwendung des Stempelabdruckes und des Briefpapieres einer Arbeitsgemeinschaft kann an den Erwägungen hinsichtlich der Parteistellung nichts ändern.

Im Verfahren nach § 39 des Vermessungsgesetzes folgt daraus unter anderem auch, daß nur ein Plan eines bestimmten — aus Rundsiegel und Unterschrift ersichtlichen — Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen, nicht aber der Plan einer „Arbeitsgemeinschaft“, bescheinigt werden kann.

Ch. Twaroch

§ 8 VermG, § 853a ABGB

Bei Grundstücken, die im Grenzkataster enthalten sind, ist das außerstreitige Grenzberichtigungsverfahren, aber auch die Eigentumsklage im streitigen Verfahren, unzulässig.

OGH, 12. Nov. 1987, 6 Ob 656/87.

Aus den Entscheidungsgründen:

Gemäß § 8 Z 1 des Vermessungsgesetzes ist der Grenzkataster zum verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke bestimmt. Die Vorschriften der §§ 850 bis 853 ABGB über die Berichtigung der Grenzen sind gemäß § 853a ABGB nicht anzuwenden, wenn die Grundstücke im Grenzkataster enthalten sind. Unzulässig ist hierbei nicht nur das außerstreitige Grenzberichtigungsverfahren, sondern auch die Eigentumsklage im streitigen Verfahren (Gamerith in Rummel, ABGB, Rdz 2 zu § 853a; Angst, Das neue Vermessungsgesetz, ÖJZ 1969, 340; Dittrich-Marhold, Vermessungsgesetz, 43 FN 2).

Der Kläger beehrte die Feststellung, daß eine nach dem Grenzkataster zur Baufläche .645 gehörige Grundstücksfläche Bestandteil der Baufläche .644/1 sei. Er setzte sich damit über die Entscheidung der Verwaltungsbehörden, gegen die sein Rechtsvorgänger nichts unternommen hat, hinweg und behauptete deren Unrichtigkeit. Für dieses Begehren steht ihm der Rechtsweg nicht offen. Allein maßgebend ist, daß die Verwaltungsbehörden in ihren Entscheidungen davon ausgingen, die strittige Fläche gehöre zur Baufläche .645 und eine dementsprechende Eintragung im Grenzkataster vorgenommen wurde.

Anmerkung:

Bei der umstrittenen Grundfläche handelt es sich um eine ca. 2 m breite und 3,5 m lange Fläche zwischen den Wohnhäusern A (Baufläche .644/1) und B (Baufläche .645), auf der sich ein zum Haus B gehörender und von diesem Haus zugänglicher Abstellraum befand. In der EZ A des Grundbuches war seit der Eröffnung des Grundbuches (1941) für diese Fläche eine Dienstbarkeit zu Gunsten der EZ B eingetragen.

Die Liegenschaften der Streitteile waren von einem agrarbehördlichen Zusammenlegungsverfahren betroffen. Im Besitzstandsverfahren wurde die Teilfläche als zum Haus B gehörig übernommen; die Feststellung des Besitzstandes wurde von beiden Seiten anerkannt. Mit Abschluß des Verfahrens wurden die Abfindungsgrundstücke in den Grenzkataster einverleibt. Bei der Verbücherung des Zusammenlegungsverfahrens unterblieb versehentlich die Löschung der nicht mehr bestehenden Dienstbarkeit.

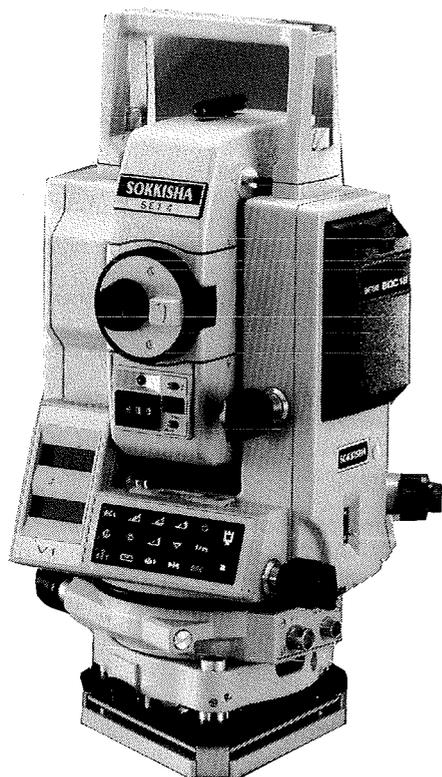
Im Zuge einer Bauführung durch den Eigentümer B fanden zahlreiche Besprechungen auch mit dem Eigentümer A statt. Sowohl der Einreichplan als auch die Bauverhandlung und die Baubewilligung gingen von den Grenzen laut Grenzkataster aus. A erhob weder im Zuge der Bauverhandlung, noch bei der Baudurchführung Einwendungen, insbesondere auch nicht hinsichtlich des Grenzverlaufes.

Im Jahre 1982 wurde A — offensichtlich im Zuge der Vertragserrichtung für eine beabsichtigte Übergabe seiner Liegenschaft — auf die im Grundbuch eingetragene Dienstbarkeit aufmerksam und brachte in weiterer Folge eine Feststellungsklage dahingehend ein, daß die umstrittene Grundfläche Bestandteil seiner Liegenschaft sei.

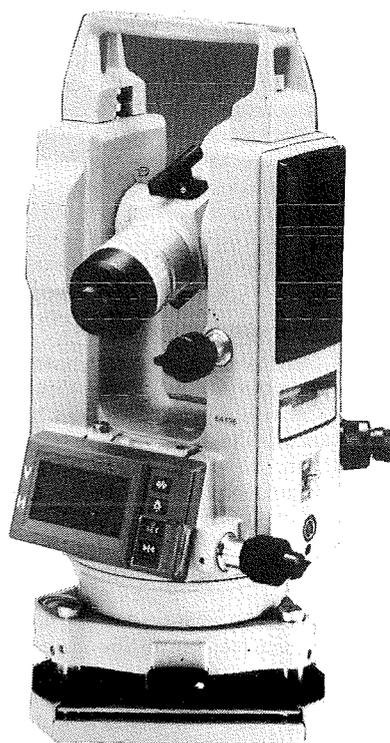
Bemerkenswert ist, daß sowohl das Landesgericht als auch das Oberlandesgericht den Rechtsweg zuließen (der Klage jedoch nicht stattgaben); erst der Oberste Gerichtshof hob die Urteile der Vorinstanzen als nichtig auf und wies die Klage wegen Unzulässigkeit des Rechtsweges zurück.

Ch. Twaroch

Artaker hat neue Vermessungsgeräte **SOKKISHA**



SET 4
Totalstation



DT 5
Digital Theodolit

1052 Wien, Kettenbrückengasse 16
Tel. (0222) 58 805-0
Telex 112322 artwi, Telefax 56 56 51

Artaker
BUROAUTOMATION HANDELSGES.MBH

Mitteilungen und Tagungsberichte

Bericht über den dritten südostasiatischen Vermessungskongreß vom 27.—29. 6. 1988 in Bali, Indonesien

Die indonesische Gesellschaft der Vermessungsingenieure (Ikatan Surveyor Indonesia) lud zum dritten südostasiatischen Vermessungskongreß in das Bali Beach Hotel in Sanur, Bali, ein. Das Kongreßthema lautete „Vermessung für Planung und Management von Ressourcen“.

Bei der Eröffnungsveranstaltung am 27. 6. 1988 konnte der Kongreßdirektor Pranto Asmoro 230 Teilnehmer aus 23 Ländern begrüßen. Die 47 vorgelegten technischen Berichte, davon 20 von ausländischen Teilnehmern, zeigten von der Bedeutung dieses Kongresses, von denen der erste 1979 in Singapur stattfand. Der Präsident des Ikatan Surveyor Indonesia Tranggono begrüßte anschließend die erschienenen Gäste, an ihrer Spitze den Vizegouverneur von Bali, den er bat, den Kongreß zu eröffnen. Der Vizegouverneur betonte, daß sogar im großen asiatischen Raum die Bodenschätze knapp werden und damit das Management der Ressourcen immer wichtiger werde. Er wünschte der Veranstaltung einen guten Verlauf und eröffnete mit drei Gongschlägen den Kongreß. Die Eröffnungszeremonie wurde, der balinesischen Tradition entsprechend, von einem Gamelan-Orchester und einer Tänzerinnengruppe mit einem Willkommenstanz musikalisch umrahmt. Anschließend wurde die Fachausstellung eröffnet, in der 22 Fachfirmen und Vermessungsdienststellen ihre Vermessungsinstrumente und Leistungsangebote präsentierten.

Den Festvortrag in der Plenarsitzung hielt Prof. J. Rais, Präsident des nationalen Koordinierungsamts für Vermessungsweesen (Bakosurtanal). Er beschrieb die Dienste der Vermessungsingenieure in Indonesien. Die Computerisierung und Digitalisierung durchdringe das Fachgebiet; die Geometer in der Praxis fänden es schwierig, sich umzustellen. Jedoch müsse man dieser Entwicklung Rechnung tragen und die Ausbildung erneuern. Professor Rais ging weiter auf ein konkretes Projekt, nämlich die Neuvermessung der Grenze zwischen Indonesien und Papua-Neuguinea, ein. Die Bestimmung der Grenzpunkte in geographischen Koordinaten erfolgt zur Zeit mit Dopplermessungen von indonesischer Seite aus und mit Magnavox-GPS seitens Papua-Neuguinea. Das Grenzgebiet wird vom Hubschrauber aus mit Farbaufnahmen festgehalten. Es bestehen sehr große klimatische Schwierigkeiten wie ständige Bewölkung und Hochwässer. Die Grenzvermarkung wird 1991/92 ausgeführt werden.

Die nachfolgenden Vortragsveranstaltungen des Tages sowie der beiden folgenden Tage (27.—29. 6. 1988) wurden wegen der Fülle der gelieferten Beiträge in Parallelsitzungen abgehalten.

Die ersten vier Vorträge (Session I) befaßten sich mit dem indonesischen Erfassungs- und Planungsprojekt über Bodenressourcen. Dazu wird derzeit in Sumatra ein geographisches Informationssystem errichtet, das auf einer topographischen Datenbank einer Karte 1:250.000 aufbaut. Damit verbunden ist eine Erfassung des Bodens. Hard- und Software wird derzeit in Datenzentren installiert. Das Projekt wurde von der asiatischen Entwicklungsbank und der indonesischen Regierung finanziert. Es dient auch zur Herstellung von Karten für die Besteuerung. Das wichtigste dabei ist die Schaffung einer Datenbank für ein Management-Informationssystem.

Die nächste Sitzung (Session IIA) befaßte sich mit modernen Instrumenten und Verfahren, die es einem Land wie Indonesien, das über kein umfassendes geodätisches Netz verfügt, gestattet, in geraumer Zeit zu Kartenunterlagen zu kommen. Dabei wurde betont, daß es nicht nur um Karten, sondern auch um Information geht.

Vorzugehen ist nach dem Motto „Think big — Start small“. In Indonesien wurden schon über 1000 Dopplerpunkte vermessen. Große Zukunft hat aber nur GPS, weil damit Punkte dort geschaffen werden können, wo man sie braucht. Die Weiterentwicklung von GPS wird in nächster Zeit die Lagebestimmung von bewegten Objekten und damit der Kameraposition in Flugzeugen auf 0,1 bis 0,3 m gestatten. Das bedeutet eine Revolution in der Photogrammetrie. Damit wird auch in ausreichender Genauigkeit das Laser-Profilung aus Flugzeugen möglich. Die kinematische Genauigkeit von GPS bewegt sich auf den cm-Wert zu!

Die letzte Sitzung (Session IIB) des 27. Juni befaßte sich mit der Besteuerung, Bewertung und Entwicklung von Grund und Boden in Indonesien. 1986 wurde eine neue Grund- und Gebäudesteuer in Indonesien eingeführt, um die Finanzlage der Regionen und Gemeinden zu verbessern. Das Gesetz sieht den Verkehrswert des Grundes bzw. des Gebäudes als Steuergrundlage vor. Ein neues Bewertungssystem muß eingeführt werden. Dazu sind auch die vermessungstechnischen Kartenunterlagen (in Städten M 1:1.000, in Dörfern M 1:2.500 und M 1:5.000) zu schaffen, sowie das benötigte Personal auszubilden. Das Fernziel ist die Errichtung einer umfassenden Grund- und Gebäudedatenbank, die für alle Zwecke der Verwaltung verwendet werden kann.

Wegen eines im Fernsehen in den frühen Vormittagsstunden übertragenen Boxkampfes kam das Programm des zweiten Tages, des 28. Juni 1988, etwas ins Schleudern. Schließlich konnte die erste gemeinsame Sitzung des Tages um 10.30 Uhr beginnen. Bei den Vorträgen stand die Verwendung der Personalcomputer im Vordergrund, wobei mit Beispielen auf die sehr beachtlichen Möglichkeiten, gegeben durch die 32-Bit-Microprozessoren, verbunden mit mathematischen Coprozessoren hingewiesen wurde, sowohl was Ausgleichsaufgaben als auch digitale Geländemodelle betrifft.

Die nächsten Vorträge wurden in zwei parallelen Veranstaltungen gebracht. In der Session IIIA wurde eine für tropische Gebiete sehr interessante neue Vermessungsmethode, nämlich das Laser-Profiling behandelt. Im Kalimanta-Projekt (Celebes) wurden vom Hubschrauber aus, der mit einem Inertialsystem Profile flog, mit Distanzlaser Geländeprofile vermessen, aus denen großmaßstäbliche Karten automatisiert erstellt wurden. Das aufgenommene Gebiet besteht aus tropischem Regenwald und Sümpfen. Der verwendete Laser gestattet es, durch den hohen und dichten Bewuchs Bodenprofile zu erfassen. Nachmessungen auf klassische Art bestätigten die Eignung des neuen Verfahrens für die Vermessung von dicht bewachsenen und weitgehend unbegehbaren Gebieten, was für deren Erschließung von ungeheurem Vorteil ist.

In der Parallelsitzung (Session IIIB) befaßten sich die Vorträge mit dem indonesischen regionalen Raumordnungsprogramm für die Umsiedlung. Um die Unterlagen hierfür zu beschaffen, wird eine Erhebung der Bodenqualitäten Indonesiens durchgeführt. Mit Photogrammetrie, Satelliten- und Radarauswertungen wird eine Karte im Maßstab 1:250.000 erstellt, aus der die Landnutzung erkennbar ist. Eine Fläche von 1,9 Millionen km² wird in fünf Jahren erfaßt werden, wobei auch die Benützungarten registriert werden. Das Projekt dient der Erkennung von günstigen Gebieten für die Entwicklung. Es ist ein Weg zu einem LIS, und ein Weg von der einseitigen Öl- und Gasindustrie Indonesiens wegzukommen.

Für den Nachmittag des 28. 6. 1988 waren gleich vier parallel geführte Vortragsveranstaltungen anberaumt. In der Session IVA wurde auch ein Überblick über das Vermessungswesen in Polen gegeben. Das geodätische Netz und die verschiedenen Kartentypen, auch für Zwecke der Raumordnung und Flurbereinigung, wurden vorgestellt.

Dem folgte ein Bericht aus Großbritannien über die Aufzeichnung und Erfassung von jenen Landflächen, die vorwiegend durch industrielle Einflüsse und Ablagerungen von Abfall unproduktiv wurden, jetzt aber wieder einer beschränkten Nutzung zugeführt werden sollen. Die Probleme zugeschnittener Deponien (Erfassung, Feststellung der Ablagerungen und der Methangasentwicklung) wurden beleuchtet. Schließlich folgte ein Bericht über die Automatisierung der Vermessungsarbeiten im Straßenbau-departement Hong Kongs. Hong Kongs Straßen weisen die höchsten Verkehrsdichten der Welt auf. Dazu kommt noch die extrem dichte Verbauung und die ständig zunehmende Verkehrsdichte, die den Ausbau bestehender Straßen und den Neubau in schwierigem Gelände verlangt. Durch eine seit 1981 begonnene Automatisierung der für die Planung und den Bau erforderlichen Vermessungsarbeit (Einsatz von Totalstationen mit Datenerfassung und Bearbeitung mit Minicomputer) konnte dem gestiegenen Arbeitsaufwand Rechnung getragen werden.

In der Parallelsitzung (Session IVB) ging es um die digitale Herstellung von großmaßstäblichen Karten als Grundlage für Stadtplanung und Mehrzweckkataster. Die Ära der konventionellen, gedruckten Karte geht dem Ende zu. Wir stehen am Beginn einer neuen Ära. Heute entsteht das Bedürfnis nach zusätzlichen digitalen, geographischen Daten und der Automatisierung der Kartenherstellung. Die nächsten Jahrzehnte werden eine Veränderung im Bedarf und der Verwaltung digitaler geographischer Daten mit sich bringen. Die Verwendung bestehender Katasterkarten für Informationssysteme braucht eine Digitalisierung der vorhandenen Karteninformationen. Jedoch darüber hinaus die geometrische Verbesserung der Lagedaten. In vielen Ländern sind vorhandene Katasterkarten sehr heterogen.

Weiters wurde in der Sitzung das indonesische Projekt der Herstellung von Karten 1:1.000 in 100 Städten mit einer Gesamtfläche von 283.000 ha auf photogrammetrischen Wege vorgestellt. Das Projekt wird unter staatlicher Leitung mit Konsulenten und 14 privaten Vermessungsfirmen ausgeführt.

Schließlich wurde von der Schaffung eines neuen Mehrzweckkartensystems (Maßstab 1:500/1:1000) für die Hauptstadt Jakarta berichtet. Grundlage ist die alte Katastralmappe aus den Jahren 1932–1937. 1980 wurde ein neues Koordinationssystem und ein Festpunktfeld errichtet. Die Karte entsteht aus Digitalisierung der bestehenden Karten und einer Neuvermessung, die synchronisiert werden.

Am späten Nachmittag des 28. 6. 1988 ging es vorerst in Session VA um Technologien für Vermessungsarbeiten in Entwicklungsländern. Die Wahl der geeigneten Vermessungsmethoden in Entwicklungsländern ist schwierig. Finanzierung und technische Möglichkeiten sind beschränkt. Ausgebildetes Personal ist rar. Als geodätische Grundlage bieten sich Doppler- und GPS-Punktbestimmungen an, die mit langen Zügen verbunden werden. Karten werden meist aus Luftbildern mit Hilfe der Aerotriangulation

hergestellt, diese dienen auch als Katastergrundlage. Bei der Schaffung neuer Vermessungssysteme und Karten ist mit großem Widerstand verschiedener Behörden zu rechnen. Dennoch sind Karten die Grundlage für jede soziale und wirtschaftliche Entwicklung. Daher kommt auch der Ausbildung und Aufklärung große Bedeutung zu. Nur ein Ausbildungsprogramm im Lande bringt das erforderliche Personal; es sind daher Ausbildungsstätten zu schaffen. Schließlich wird im letzten Vortrag von einem Einsatz des modernen 64-Kanal-GER-Spectrometer-Scanners (sichtbares Licht und nahes Infrarot) in Neusüdwales/Australien berichtet. 7000 km² wurden befliegen für geologische und mineralogische Erkundung.

Die Rolle des privaten Vermessungssektors in Südostasien und speziell in Indonesien war Gegenstand der Parallelsession VB. Die Vermessungsingenieure haben schon früh den Vorteil der landbezogenen Datenverwaltung erkannt.

Haben sie immer die Bedürfnisse der Öffentlichkeit erkannt? Die Vermessungsingenieure standen auf ihrem Grundstück, haben über den Zaun auf die Leute geschaut, sind aber nicht über den Zaun gestiegen und haben deren Gesellschaft gesucht. Die überwältigende Kapazität ihrer Computersysteme hat ihren Blick auf die Bedürfnisse der Gesellschaft verdeckt. In Indonesien haben private Vermessungsbüros erst Ende der 60er Jahre aufgemacht. Davor wurde alles von staatlichen Vermessungsämtern besorgt, die aber den damals wachsenden Bedarf nicht befriedigen konnten. In den 70er Jahren schufen die privaten Vermessungsbüros auch photogrammetrische Ausrüstungen an und Mitte der 80er Jahre auch computerunterstützte Systeme. Heute führen sie Regierungsaufträge zur Erstellung von Karten und Katastersystemen aus. Es fehlt ihnen noch an einer schlagkräftigen und von der Regierung anerkannten Berufsorganisation.

Eine der beiden Sitzungen des 29. 6. 1988 (Session VIA) war dem französischen Satelliten SPOT gewidmet, der eine hohe Auflösung für kartographische Zwecke bringt. Die digitale Bildverarbeitung ist der konventionellen, visuellen Interpretation überlegen, besonders in der Erkennung von Veränderungen. Die Kartennachführung ist heute genauso wichtig wie die Neuerstellung. Die Satellitenauswertung ist hiezu sehr gut geeignet. SPOT ermöglicht auch eine sehr kostengünstige Interpretation der Landnutzung, die besonders für Entwicklungsländer geeignet ist. Die Auswertegenauigkeit liegt im Bereich von 20 bis 30 m.

Die Vorträge der Parallelsitzung (Session VIB) befaßten sich mit LIS Anwendungen. In Westaustralien ermöglichte erst die Verwendung von GPS eine Katastralgrenzvermessung der Weideflächen in einem Ausmaß von 942.000 km² in Angriff zu nehmen. Dort, wie auch in den meisten asiatischen Ländern ist die Erfassung der Grundreserven und Bodenschätze derzeit die wichtigste Vermessungstätigkeit.

Weiters wurde von einer örtlichen Aufgabe, nämlich der Erfassung und Verwaltung des ausgedehnten Bewässerungssystems der bäuerlichen Wirtschaft in Bali berichtet. Die komplexe Struktur der dörflichen Bewässerung mit ihren vielen Dämmen, Kanälen und Kanaltunnels wurde dargestellt. Eine Fallstudie unter Beteiligung der Regierung und der Bauern ist in Ausarbeitung.

Die Parallelsitzungen VIIA und VIIB am 29. 6. 1988 waren den verspätet eingelangten Referaten und Berichten reserviert. Ein Bericht befaßte sich mit dem indonesischen Vermessungsrecht, das als Teil des Nationalen Agrargesetzes 1960 zu betrachten ist. Es befaßt sich mit dem Eigentum, der Landnutzung, den Gebäuden, der Bewässerung und der Viehzucht. Mit der Landvermessung ist zwingend eine Registrierung vorgesehen. Das Gesetz verlangt die Vermessung, Kartierung und Aufzeichnung von Parzellen und ihre Vermarkung sowie die Registrierung in einem Grundbuch.

Die großmaßstäbliche Vermessung und Kartierung des Landes wurde durch den Fünfjahresplan 1969 ausgelöst. Die photogrammetrische Aufnahme ist die Standardtechnologie.

Weiters wurde die Nationale Koordinierungsbehörde für das Vermessungswesen (Bakosurtanal) vorgestellt. Es wurde berichtet, daß das Präzisionsnivellement 1. Ordnung fertiggestellt wurde und das Nivellementnetz 2. Ordnung in Angriff genommen wurde.

Betreffend Ausbildung wurde von der Abteilung Vermessungswesen der Technischen Hochschule Bandung berichtet.

Es gibt drei Ausbildungsebenen: Die Ausbildung zum Techniker, das Studium zum graduierten Vermessungsingenieur mit 10 Semester und das Postgraduate-Studium.

Am Ende der Tagung wurde unter der Leitung des FIG-Vizepräsidenten Earl James eine Kongreßresolution verfaßt und ein Schlußbericht gegeben.

An Rahmenveranstaltungen wurden Ausflüge zu den Sehenswürdigkeiten Balis und zu den bekannten Folkloreveranstaltungen angeboten. Ein Kongreßdiner beschloß die Veranstaltung, die deutlich zeigte, welche ungeheuren Vermessungsarbeiten, die mit den modernen Mitteln überhaupt erst realisiert werden können, im großen südostasiatischen Raum der Erledigung noch harren.

Ernst Höflinger

Bericht über die Jahrestagung der FIG-Kommission 3 am 22. und 23. Juni 1988 in Bali, Indonesien

Die Jahrestagung 1988 der Delegierten der FIG-Kommission 3 (Landinformationssysteme) fand im Putri Bali Hotel in Nusa Dua, Bali, statt.

In seiner Begrüßung am Beginn der 1. Sitzung am 22. Juni führte der Vizepräsident der Kommission 3 Ernst Höflinger aus, daß der Anlaß, die Jahrestagung in Bali anläßlich des LIS workshops abzuhalten, in der Absicht gelegen sei, die Länder Südostasiens in ihren Bemühungen zu unterstützen, das Bewußtsein für Landinformationssysteme sowohl in technischer als auch administrativer Hinsicht zu erwecken. Auch gilt es, die FIG den Entwicklungsländern Asiens bekanntzumachen.

Diese Kommissionstagung ist die erste im Arbeitszeitraum von 1988 bis 1991 des finnischen Büros. Der Vorsitzende bedauerte, daß der neue Präsident der Kommission Professor Angus Hamilton seine geplante Teilnahme wieder absagen mußte. Besonders freute es ihn jedoch, daß der neue FIG-Präsident Juha Talvitie und der Vizepräsident Earl James anwesend sind.

Präsident Talvitie betonte, daß es die Hauptaufgabe der nächsten PC-Tagung in Wellington sei, den Arbeitsplan für den Zeitraum 1988-1991 aufzustellen. Die neun technischen Kommissionen seien die wichtigsten Bestandteile der FIG. Es gehe darum, was die Kommissionen in der nächsten Zeit machen werden. Das Büro ersucht die Kommissionen um ihre Arbeitspläne.

Das FIG-Büro hat Arbeitsgruppen eingesetzt die

- die künftigen Finanzierungsmöglichkeiten der Arbeit, der FIG,
- die Struktur der Kommissionen und
- die Beziehungen zu anderen Fachorganisationen und zu internationalen Organisationen

erkunden sollen. Er meinte, daß eine nützliche Verbindung zur UNO und zur ICSU als außerordentliches Mitglied untersucht werden soll. Es gilt neue Wege zu suchen.

Die vordringlichste Aufgabe der Kommission in der nächsten Zeit, so führte der Kommissions-Vizepräsident aus, bestünde in der Vorbereitung der technischen Sitzungen für den Kongreß in Helsinki. So wie bisher soll es gemeinsame Sitzungen mit den anderen Kommissionen geben. Die Poster-Sessions, die beim letzten Kongreß in Toronto sehr gut besucht waren, sollten auch für den nächsten Kongreß wieder vorgesehen werden. Es soll auch eine Sitzung den Problemen der Entwicklungsländer gewidmet werden.

Von den in Oslo errichteten Arbeitsgruppen der Kommission hat die unter der Leitung von Andrew Frank (US) stehende über „Theorien über große Datenmengen und ihrer Verarbeitung“ ihre Arbeit noch nicht aufgenommen. Für die Arbeitsgruppe „Landinformationssysteme in Entwicklungsländern“ berichtete ihr Vorsitzender Peter Dale (GB), daß ihre Aufgabe die Untersuchung der Probleme der Einführung und Unterhaltung von Landinformationssystemen in Entwicklungsländern sei. Er habe seine Arbeit mit einer Fragebogenaktion begonnen, um die Probleme kennenzulernen und analysieren zu können. Dies fand seinen Niederschlag in einem Nachrichtenblatt Nr. 1, dem zweimal jährlich Nachrichtenblätter folgen sollen. Diese sind vorwiegend ausgerichtet auf die Entwicklungsländer.

Damit soll ein Forum für einen Ideenaustausch geschaffen werden. Der Erfolg wird von der Bereitschaft zur Mitarbeit und den Beiträgen aus den Entwicklungsländern abhängen. Darüber wird bei der Sitzung des Ständigen Ausschusses (PC) in Wellington berichtet werden.

Die zweite Sitzung am 23. Juni wurde als Gemeinschaftssitzung mit den Delegierten der Kommission 7 (Kataster und Flurbereinigung), die gleichfalls ihre Jahrestagung zur selben Zeit im Putri Bali Hotel abhielten, veranstaltet.

Professor Jo Henssen, Delegierter der Kommission 7, und Ernst Höflinger für die Kommission 3 berichteten von den gestrigen Sitzungen. Berichte sollen auch für das FIG-Bulletin verfaßt werden.

Die Delegierten der beiden Kommissionen besprachen ein multifunktionales Landmanagementsystem, stellten fest, daß die Poster Session wegen ihres Erfolges wieder in das Programm des nächsten FIG-Kongresses aufzunehmen sind und vereinbarten, daß das Thema Marinekataster weiter verfolgt werden soll. Schließlich vereinbarten die Delegierten, daß Ernst Höflinger und Professor Jo Henssen in der Schlußsitzung des LIS workshops am 25. Juni 1988 eine Präsentation der beiden FIG-Kommissionen 3 und 7 sowie Berichte über die Kommissionstätigkeit geben werden.

Die Jahrestagung 1989 der Kommission 7 wird dank einer Einladung des türkischen Delegierten in der Zeit vom 28. 8.–1. 9. 1989 in Istanbul stattfinden.

Ernst Höflinger

Bericht über die Interdisziplinäre Tagung „Geodätische Landinformationssysteme (GeoLIS)“ vom 29. 3.—1. 4. 1989 an der TU Wien

Die zweite interdisziplinäre Arbeitstagung „Geowissenschaftliche/Geotechnische Daten in Landinformationssystemen“ wurde als Tagung und Workshop abgehalten. Jene Fachgebiete, die sich mit der natürlichen Erdoberfläche und dem nahen Untergrund beschäftigen, sollten ihre (digitalen) Datenbestände präsentieren und Möglichkeiten des Datenaustausches erörtern. Bei der ersten GeoLIS-Tagung (April 1986) wurde von verschiedenen Seiten eine zweite Tagung zum selben Thema angeregt, die die zwischenzeitlich gemachten Erfahrungen und neu initiierten Projekte einem breiteren Interessentenkreis zugänglich machen sollte. GeoLIS II, das nun vom Inst. f. Theoret. Geodäsie, TU Wien, gemeinsam mit anderen geowissenschaftlichen Instituten veranstaltet wurde, fand vom 29. März bis 1. April an der TU Wien statt. Parallel dazu wurde den Teilnehmern der Tagung Gelegenheit geboten, an Tutorials zur GIS/LIS-Software teilzunehmen. Im Vorraum des Tagungssaals wurde eine Leistungsschau einschlägiger Institutionen präsentiert, die wertvolle Anregungen und Diskussionsstoff vermittelte und mit einhelliger Zustimmung aufgenommen wurde.

Die Tagung wurde vom Prärektor der TU Wien, Univ.-Prof. Dr. F. Moser, eröffnet. In der daran anschließenden Einleitung faßte Univ.-Doz. G. Gerstbach namens des Vorbereitungsteams von GeoLIS II die bisherige Entwicklung zusammen und versuchte eine Einstimmung in die zum Teil neu entstandenen Problembereiche: Den erhofften Synergieeffekten durch Zusammenführung bisher getrennt geführter Datenbestände stehen Schwierigkeiten im Wege, die bei der Evidenzhaltung, bei Fragen der Haftung, in Kosten bei der Weitergabe und in möglicherweise aufkommendem Konkurrenzdenken liegen könnten. Der Vielzahl der anstehenden Interessensbereiche bei GeoLIS II wurde durch die Einteilung in insgesamt acht Sessions entsprochen, deren jede ein oder mehrere gleichartige Gebiete zugeordnet erhielt.

Der Bedeutung als Grundlagenlieferant gemäß, stand die *Session I* im Zeichen von Geodäsie und Vermessung. L. Kopsa und W. Miklau, BEV Wien, stellten die zuletzt erreichten Entwicklungen bei der Grundstücksdatenbank (GDB) und der Digitalen Katastralmappe (DKM) vor. Über konkrete Anwendungen eines LIS auf kommunaler Ebene konnte K. Haslinger, Magistrat Linz, berichten. N. Kühnreiter, TU Graz, erläuterte die Datenstrukturen Array und Pointer und deren mögliche Anwendung bei der Organisation von Datenbeständen (Dichtewerte, Schwere, Lotabweichungen, Geoidhöhen und Digitales Geländemodell).

Session II widmete sich der Geomorphologie und Geophysik. M. Franzen, BEV Wien, zeigte am Beispiel der Geländehöhendatenbank (GHDB) die Anwendung des Topographischen Informations- und Archivierungssystems (TOPIAS — Inst. f. Photogrammetrie, TU Wien) und die zur Verfügung stehenden Abgabemöglichkeiten in Form digitaler (Bänder) und analoger Daten (Orthophotos; mit dem Programmsystem SCOP erstellte Isolinien und Sichtbarkeitskarten). R. Dikau, Univ. Heidelberg, steckte sich ein computerunterstütztes geomorphographisches Reliefmodell (DGRM) als primäres Untersuchungsziel. G. Walach, Montanuniv. Leoben, berichtet über ein Dichtemodell, das aus Handstückuntersuchungen und Dichtemessungen in Bergwerksschächten abgeleitet wurde und als Rasterdatenbestand verfügbar ist. W. Seiberl, Univ. Wien, befaßte sich mit der aerogeophysikalischen Datenbank in Österreich als Resultat diverser Meßprogramme. Die erhobenen Magnetfeldwerte sind auf einem Datenbanksystem der Geologischen Bundesanstalt (IM/DM auf CYBER 930 unter NOS/VE) gespeichert.

Geologie und Geotechnik war das Thema von *Session III*. W. Schnabel, Geolog. Bundesanstalt, stellte die erfaßten Datensammlungen GEOKART (Karten) und GEOLIT (Literatur) vor und berichtete über Umstellungsarbeiten GBA-eigener Dateien auf automatisierten Zugriff unter den Randbedingungen einer nachgeordneten staatlichen Dienststelle. Die folgenden Beiträge von F. Thalmann, VOEST, und G. Stadler, Fa. Insond, befruchteten v. a. die Diskussion zum Thema „Boden“. Es zeigte sich, wie genau bei der interdisziplinären Tagung bestimmte Begriffe definiert werden müssen, weil sie für jeden Teilnehmer etwas anderes bedeuten. „Boden“ kann demzufolge als Verwitterungsprodukt, als Abfolge verschiedener Horizonte oder einfach als Träger von Ingenieurbauten angesehen werden.

Die Beiträge zur *Session IV* umfaßten den Bereich Hydrologie und Hydrogeologie. L. Liebermann, TU Berlin, nutzte die Features des Macintosh IIx zu einem benutzerfreundlichen Informationssystem zur Verknüpfung und statistischen Analyse hydrologischer Daten. Die folgenden Beiträge, die sich im besonderen mit der Erforschung von Grundwasserströmen und -qualität beschäftigten, namentlich von L. Lebeth, MA 45 Wien, Pramberger und Fuchs, HZB Wien, sowie G. Behr, TU Wien, erhielten durch ihre zahlreichen Berührungspunkte mit ökologischen Fragen und der gegenwärtigen tagespolitischen Diskussion unerwartete Aktualität.

Damit war auch die Überleitung zu Umweltschutz und Bodenkunde in *Session V* geschaffen. H. Danneberg und A. Schabl, Wien/Leoben, berichteten über einen Pilotversuch zur Bodenkartierung im Raum Gmunden und die Verwendung von ARC/INFO zur Herstellung thematischer Karten. Wie die umfangreichen Datenbestände des Umweltbundesamtes Wien (UBA) und der „Umweltdatenbank – Wasser“ bei Problemen des Umweltschutzes und der Ökologie angewendet werden, erläuterten J. Pollanschütz, Forst. BVA, F. Fibich, UBA Wien, und F. Seidelberger, Nö. Landesreg.

Der ständig steigenden Bedeutung der Informatik in den Geowissenschaften Rechnung tragend, waren die *Sesssionen VI bis VIII* dem noch relativ jungen Wissenschaftszweig der Geo-Informatik gewidmet. H. P. Höllriegel und M. Schrefl, TU Wien, gaben einen Überblick über GIS/LIS-Software. Die derzeit verwendeten hierarchischen, Netzwerk- und relationalen Datenmodelle haben ihre Defizite entweder bei der Erstellung flexibler Abfrageprogramme oder in langen Zugriffszeiten. Datenmodelle, wie das NF²-Modell, die ein günstigeres Antwortzeitverhalten ermöglichen, wurden vorgestellt. In der Diskussion zeigte sich, daß die einstige Euphorie für relationale Datenbanksysteme durch eine ebensolche für objektorientierte Modelle abgelöst wird. W. Gillesen, IABG Ottobrunn, gab einen anschaulichen Einblick in Rasterdatenverarbeitung und in Visualisierungstechniken. N. Bartelme, TU Graz, definierte die Zielvorstellungen eines optimalen GIS, die in der Modellbildung, Konsistenz und Ergonomie begründet liegen. Diesen Vorgaben versucht bereits die Schweizer Vermessungsreform (RAV) mit Normen für ein LIS zu entsprechen. (Beitrag von G. Gleixner und M. Ranzinger, Inst. GRINTEC). G. Brandstätter, TU Graz, zeigte eine kostengünstige Alternative der Datenerfassung und -verwaltung auf PC-Basis. Die beiden letzten Beiträge von J. Wolfbauer, Montanuniv. Leoben, und H. Kepp, UBA Wien, setzten sich zum Teil kritisch mit der Zuverlässigkeit der Daten (Signifikanz) auseinander. Bei der Verknüpfung großer Datenbestände besteht die Gefahr einer unkritischen Interpretation lokaler Daten, die über einen großen Bereich aggregiert worden sind und dann – auf regionaler Ebene – ihre Aussagekraft verlieren.

Die unmittelbar anschließende *Schlusdiskussion* unter Leitung von Magn. Univ.-Prof. K. Kraus berührte nochmals die sensiblen Themen der Genauigkeit und Signifikanz der Daten, sowie der Rechte auf ebendiese Daten. Diese bereits in den Diskussionen nach den einzelnen Beiträgen angeschnittenen Fragen, wurden durch eine Thematisierung von Ausbildungsproblemen und Möglichkeiten einer interdisziplinären Zusammenarbeit abgerundet. Die bereits angelaufene Datenerfassung verschiedenster Institutionen schafft eine Reihe von Problemen bei der Schnittstellennormung und der Kompatibilität der eingesetzten Software-Produkte. Übereinstimmend wird der Ruf nach einer zentralen Informationsbörse laut, der eine interdisziplinäre Arbeitsgemeinschaft zugeordnet sein sollte. Die Datenerfassung und -verwaltung würde demnach weiterhin dezentral erfolgen. Obwohl für die zahlreichen Anwendungsfälle geowissenschaftlicher Software ein aufnahmefähiger Markt entstanden ist, scheint die Zeit für ein breites, übergreifendes Diskussionsforum noch nicht reif. Zu viel an Vorarbeiten ist noch zu leisten. Einmal mehr bestätigen sich die Erfahrungen bei der Erstellung komplexer Datenbanksysteme: Ausgangspunkt großer (Software-)Projekte ist ein globales Datenmodell (samt Data Dictionary), sowie ein Vorgangs- und Zielkatalog. Obwohl einiger der Referenten zu wenig auf das eigentliche Thema, nämlich die Anwendung und die Erfahrungen mit GIS/LIS-Software zu erläutern, teil ungenügend eingegangen sind, vermittelte die Tagung – wie schon beim ersten Mal – wertvolle Aha-Erlebnisse und aufschlußreiche Diskussionen. Der Tagungsband ist über das Inst. f. Theoret. Geodäsie, TU Wien, erhältlich.

Ernst Antes

Bericht über das 5. Alpengravimetrie-Kolloquium in Graz

Das vom 6. bis 7. April 1989 an der Technischen Universität Graz abgehaltene Alpengravimetrie-Kolloquium (AGK) stellte bereits die fünfte Veranstaltung in einer Reihe von interdisziplinären Tagungen dar, welche 1977 begonnen worden war. Das AGK ermöglicht den am Erdschwerefeld interessierten Geowissenschaftlern (im speziellen den Geodäten, Geophysikern und Geologen) einen Erfahrungsaustausch über laufende und abgeschlossene Forschungsarbeiten durchzuführen.

Prof. Rinner eröffnete die Tagung mit einer kurzen Leistungsbilanz der in Österreich durchgeführten Arbeiten zur Bestimmung des Erdschwerefeldes. Seine Ausführungen mündeten in der Feststellung, daß es den österreichischen Wissenschaftlern innerhalb von 15 Jahren gelungen sei, Österreich von einem Entwicklungsland punkto Erdschwerefeldforschung zu einer internationalen Spitzenstellung zu führen.

Die einzelnen Beiträge wurden zu fünf verschiedenen Gebieten zusammengefaßt:

1. Österreichisches Schwerefeld. *Sünkel* gab im ersten einleitenden Vortrag einen Überblick über abgeschlossene und zukünftige Arbeiten bezüglich des Schwerefeldes in Österreich, im speziellen des Geoides. Derzeit liegt die Genauigkeit für die Bestimmung von Geoidunulationen bei ± 5 cm/100 km

und für die Prädiktion von Schwerewerten bei $\pm (3-10)$ mgal. Künftig soll diese Genauigkeit auf ± 1 cm/100 km und $\pm 0,5$ mgal gesteigert werden. Erreicht kann dieses Ziel nur durch den Einsatz von hochauflösenden Geländehöhenmodellen (ca. 30 m Raster im Hochgebirge) und verbesserten dreidimensionalen Dichtemodellen werden. *Steinhauser* zeigte dann den Stand der gravimetrischen Landesaufnahme für die eine Punktdichte von 1 Punkt/9 km² (3 x 3 km Raster) angestrebt wird (im Bereich von Störzonen höhere Punktdichte). Von den dafür notwendigen Rasterpunkten sind 7400 bereits gemessen und 2300 noch offen (die meisten in Höhenlagen über 2000 m). *Kühtreiber* brachte Ergebnisse einer Pilotstudie für eine neue Bouguer-Karte in Österreich, wobei er über die erforderlichen Rastergrößen zur Berechnung der topografischen Geländereduktion berichtete. In 98% brachte die Verwendung von 350 m Rasterweite eine Abweichung von $\pm 1,5$ mgal gegenüber tachymetrischen Aufnahmen. Ergebnisse über das statistische Verhalten von Freiluft-, Bouguer- und isostatischen Anomalien wurden von *Kraiger* vorgelegt. Im Anschluß kam es zu einer regen Diskussion über die Form und Tiefe der Mohorovičić-Diskontinuität, die der Ausgleichstiefe der isostatischen Kompensation entspricht, und wie die o. a. Arbeit zeigte, durch das Vening-Meinesz-Modell am besten angenähert wird. Um die gesteckten Ziele in der Schwerfeldbestimmung verwirklichen zu können, wurden von *Schuh* leistungsfähige numerische Algorithmen für geodätisch-geophysikalische Anwendungen vorgestellt. Diese Weiterentwicklungen der numerischen Mathematik ermöglichen es, große Datenmengen in einem Guß sehr komfortabel für Berechnungen zu verwenden.

2. Meßmethodik. In einem Beitrag von *Fuess* wurde erstmals über den Einsatz des österreichischen Absolutgravimeters (Jila G 6 von Faller) berichtet. Eingesetzt wird dieses Gerät für den Aufbau eines österreichischen Schweregrundnetzes, sowie zur Untersuchung des dynamischen Verhaltens des Schwerfeldes (hervorgerufen durch groß- und kleinräumige Massenverlagerungen). Um die theoretisch mögliche innere Genauigkeit von $\pm 8 \mu\text{gal}$ zu erreichen bedarf es jedoch noch weiterer Untersuchungen über die Auswirkungen von Luftdruck, Temperatur und elektrischen Feldern auf die Meßergebnisse. Über Laborexperimente von Relativgravimetern mittels ringförmiger Massen gab ein Beitrag von *Varga* Auskunft. Von *Walach* wurde die neuerrichtete Gravimetereichstrecke Leoben-Präbichl vorgestellt. Einen Blick in die Zukunft warf dann *Sünkel* mit Vorstellung der „Schwerfeldmission Aristoteles der ESA“. Ein an Bord eines 1994 zu startenden Satelliten befindliches Gradiometer soll die Bestimmung von $1^\circ \times 1^\circ$ Schweremittelwerten mit ± 5 mgal Genauigkeit sowie eine weltweite Geoidhöhenauflösung von ± 15 cm ermöglichen.

3. Lokale gravimetrische Messungen. *Walach* berichtete über Schweremessungen in SO-Österreich, welche als Ergebnis eine detaillierte Bouguer-Isanomalien-Karte 1:200 000 hatten. Diese Karte ist Teil eines umfangreichen geophysikalisch-geologischen Themenkartenwerkes und war nur durch die gute Zusammenarbeit verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen möglich. Eine Bouguer-Isanomalien-Karte 1:200 000 von Vorarlberg war ebenfalls das Ergebnis von detaillierten Schweremessungen, die von *Posch* vorgestellt wurden. *Bašić* berichtete über regionale Geoidbestimmung mittels regional angepaßter Kugelfunktionsentwicklungen. Die Ergebnisse einer Zusammenarbeit zwischen der Technischen Universität Graz und der Universität Zagreb auf dem Gebiet der Erdzeitenregistrierung in Zagreb wurde von *Lichtenegger* vorgestellt.

4. Rezente Krustenbewegungen. Die von *Čolić* für das Gebiet von Jugoslawien aufgezeigte Korrelation zwischen Geoidfläche und Moho-Tiefe abgeleitet aus seism. Untersuchungen ist mit Korrelationsfaktoren zwischen 0,81 und 0,89 sehr signifikant. Aus Untersuchungen von wiederholten Präzisions-nivellement-Messungen leitet *Höggerl* Hebungen des Alpenbereiches von (1–2) mm/Jahr in Bezug auf die Böhmische Masse ab. Diese Ergebnisse stimmen gut mit Ergebnissen ähnlicher Untersuchungen in der Schweiz und Bayern überein. *Steinhauser* verwendete diese o. a. Ergebnisse, um Korrelationen zwischen Krustenbewegungen und Schwereanomalien zu untersuchen. Diese Untersuchungen zeigten, daß die festgestellten Hebungen im Alpenbereich nicht isostatischen Ursprungs sind, sondern durch plattentektonische Vorgänge hervorgerufen werden. *Lichtenegger* berichtet über die Modellierung von Koordinaten und Schwereänderungen im Projekt AGEDEN. Im Rahmen dieses Projektes wurden 1987 an drei wesentlichen Störzonen Österreichs (Diendorfer Störung, Alpennordrandstörung, Periadriatische Naht) GPS-Referenzmessungen durchgeführt. Wiederholte GPS-Messungen sollen über Veränderungen an diesen Störzonen Auskunft geben.

5. Auswertemethodik. Zu diesem Themenkreis berichtete *Hoffer* über Untersuchungen in Ungarn Dichtewerte aus Gravimetremessungen zu ermitteln. Bei der Berechnung von Bouguer-Anomalien mit variablem Dichteanatz zeigt *Meurers* die Wichtigkeit der Kenntnis von Dichtewerten auf, wobei hier erstmals die Sedimente der Tafüllungen mit ihrer genauen Masse erfaßt wurden.

Zum Abschluß der Tagung wurden zwei Programmsysteme zur Berechnung von geometrischen und physikalischen Paramter (Lotabweichung, Geoidundulation, mittlere Schwere) aus vorhandenen Massen vorgestellt. Das von *Lichtenegger* präsentierte Software-System dient zur Berechnung des Schwerefeldes von (sichtbaren) Massen aus deren Isolinien-Darstellung. *Rapatz* wiederum stellte ein Software-Paket für den PC vor (Software und Ausgangsdaten ca. 6,7 Mb), welches neben den Erdschwerefeldparametern die daraus resultierenden Korrekturwerte für terrestrische Messungen berechnet.

An der von den Abteilungen für Landesvermessung und Mathematische und Datenverarbeitende Geodäsie veranstalteten Tagung nahmen 35 Wissenschaftler aus 5 Ländern teil. Der Vorteil von Veranstaltungen dieser Größenordnung liegt in der Möglichkeit, sehr viel direkter und ausführlicher über Probleme diskutieren zu können, als dies bei großen Kongressen möglich ist. Daß die Möglichkeit für einen Erfahrungsaustausch auch dieses Mal gegeben war und entsprechend genutzt wurde, dafür sei den Veranstaltern, die für einen angenehmen und reibungslosen Ablauf des 5. Alpengravimetrie-Kolloquiums sorgten, gedankt.

N. Höggerl

Technische Universität Graz

Folgende Kandidaten haben am 1. Dezember 1988 die II. Diplomprüfung aus dem Vermessungswesen mit Erfolg abgelegt:

Johanna Fuchs-Stolitzka: Diplomarbeit: Interaktives Programmsystem für räumliche Berechnungen im österreichischen Triangulationsnetz im geozentrischen System GRS 1980

Christian Lidl: Diplomarbeit: Untersuchungen über das Forstnetz der ehemaligen Innerberger Hauptgewerkschaft

Erwin Rapatz: Diplomarbeit: Entwicklung eines Software-Paketes zur ingenieurtechnischen Verwendung von Erdschweredaten

Christian Stäuble: Diplomarbeit: Interaktive Berechnung des Schwerepotentials und dessen Gradienten für beliebig geformte Massen

Alfred Till: Diplomarbeit: Thematische und topologische Konsistenzbedingungen in Geoinformationssystemen

Nikolai Andrej Wölle: Diplomarbeit: Graphischer Ausgleich durch quadratische Programmierung mit linearen Gleichungen und Ungleichungen

Technische Universität Wien

Folgende Kandidaten haben im Juni 1988 die II. Diplomprüfung aus Vermessungswesen an der TU Wien erfolgreich abgelegt:

Franz Danzl: Diplomarbeit: Aufbau und Vermessung eines Testfeldes für Kalibrierungen terrestrischer Meßkammern

Günther Hilscher: Diplomarbeit: Photogrammetrische Methoden zur Erneuerung des Katasters

Johann Jessenk: Geodätische Erfassung und gravimetrische Untersuchung eines Rutschhanges im Flysch

Friedrich Nechwatal: Diplomarbeit: Anwendung kombinierter geophysikalischer Methoden an einem ehemaligen Industriegelände zum Zwecke der Baugrunduntersuchungen

Robert Schuchter: Diplomarbeit: Deformationsanalyse mittels Kalmanfilterung

Klaus Steinnocher: Diplomarbeit: Automatische Auswertung von Moire-Bildern mittels digitaler Bildverarbeitung für medizinische Zwecke

Folgende Kandidaten haben im Jänner 1989 die 2. Diplomprüfung aus Vermessungswesen an der TU Wien abgelegt:

Otmar Lex: Diplomarbeit: Österreichische Beiträge zum Fortschritt im geodätischen Instrumentenbau

Johann Liebert: Diplomarbeit: Erprobung von Beschleunigungsaufnehmern für Neigungs-, Längenänderungs-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessungen

Bernhard Mairamhof: Diplomarbeit: Durchführung und Auswertung von Deformationsmessungen in einem aus Luftbildern vorerkundeten Überwachungsnetz

Robert Miedler: Diplomarbeit: Konzepte zur reflektorlosen Distanzmessung von Bauaufnahmen

Herbert Schirmer: Diplomarbeit: Der Anteil Österreichs zur Entwicklung des photogrammetrischen Instrumentenbaus Teil 1 (Beiträge bis 1939)

Felizian Weiler: Diplomarbeit: Entwicklung von Algorithmen zur Verdrängung von geometrischen Signaturen in der thematischen Kartographie

Veranstaltungskalender

14.–16. August 1989: Internationales Symposium über moderne Vermessungsmethoden und digitale Techniken, Budapest, Ungarn. Veranstaltet wird dieses Symposium von der Internationalen Vereinigung der Vermessungsingenieure (FIG). Im Anschluß an das Symposium wird auch die Sitzung des Permanenten Komitees '89 der FIG in Budapest stattfinden. Folgende Themenkreise werden behandelt werden:

- Aufbau von geodätischen Kontrollnetzen (terrestrische Messungen, satellitengestützte Messungen),
- Aufbau und Verwendung von Datenbanken,
- digitale Katasterpläne,
- digitale topografische Kartenwerke,
- digitales Geländehöhenmodell,
- Leitungskataster.

Weiters ist geplant eine Ausstellung nationaler und internationaler Kartenwerke.

Information: FIG PC '89 Hungary, Organizing Committee, Prof. Dr. Sc. I. Joó, Geodetic and Cartographic Society, H-1371 Budapest, P. O. Box 433, Hungary.

30. August – 2. September 1989: 73. Deutscher Geodätentag, Stuttgart. Der Deutsche Verein für Vermessungswesen (DVV) e. V. veranstaltet den 73. Deutschen Geodätentag im Messe- und Kongreßzentrum Killesberg in Stuttgart. Unter dem Leitthema „Geodäsie im Dienste der Umwelt“ werden zu folgenden Schwerpunkten Fachvorträge gehalten:

- Geodäsie und Umweltpolitik,
- Graphische Datenverarbeitung und Automation,
- Geodätische Meßtechnik,
- Raumbegogene Informationssysteme in Baden-Württemberg,
- Entwicklungshilfe und Berufsbild.

Es werden geodätische Fachfirmen- und Fachausstellungen, fachliche Besichtigungen, sowie ein Rahmen- und ein Damenprogramm angeboten.

Information und Anmeldung: Örtlicher Vorbereitungsausschuß – Geschäftsstelle – Landesvermessungsamt, Postfach 102962, D-7000 Stuttgart 10, Tel. 0711/123-2935 (oder -2877).

11.–16. September 1989: 42. Photogrammetrische Woche, Stuttgart. Diese Veranstaltung wird gemeinsam vom Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart und der Firma Carl Zeiss, Oberkochen, durchgeführt. Schwerpunktthemen der Beiträge in- und ausländischer Experten sind:

- Photogrammetrische Datenerfassung für raumbegogene Informationssysteme,
- Digitale Photogrammetrie – Realität und Perspektiven,
- Vermessungsflüge mit GPS und Laser.

Die Vorträge werden in deutscher und englischer Sprache gehalten und von Fachdolmetschern simultan in die jeweils andere Sprache übersetzt. Vorführungen und Erläuterungen praktischer Beispiele runden das Fachprogramm ab.

Anmeldung und Information: Universität Stuttgart, Institut für Photogrammetrie, Keplerstraße 11, D-7000 Stuttgart 1, Tel. 0711/121-3386, Fax 0711/121-3500.

18.–20. September 1989: Conference on Optical 3-D Measurement Techniques; Vienna, Austria. Die vom Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie (TU Wien) und dem Institut für Geodäsie und Photogrammetrie (ETH Zürich) gemeinsam veranstaltete Tagung strebt einen intensiven Meinungs- und Erfahrungsaustausch von Experten und Anwendern dreidimensionaler optischer Meßtechniken für statische oder kinematische Einsatzbereiche an. Angesprochen sind Angehörige der Fachbereiche Photogrammetrie, Geodäsie, Vermessungswesen, Maschinelles-, Computer- und Robotersehen aus Universitäten, Industriebetrieben, staatlichen Organisationen und Ingenieurbüros. Die Vorträge konzentrieren sich auf vier wesentliche Arbeitsschwerpunkte:

- Theorie und Praxis photogrammetrischer und geodätischer Meßmethoden auf der Basis digitaler Bildverarbeitungssysteme
- Verfahren und Software zur schnellen und verlässlichen Punktbestimmung
- Aufbau, Zweckmäßigkeit und Bewährung integrierter Sensorsysteme

- Hardware, Computeralgorithmen, Qualitätskontrolle und Software für Echtzeitsysteme in verschiedenen Anwendungsbereichen des maschinellen Sehens
Konferenzsprachen werden Englisch und Deutsch sein.

Information: Prof. Dr.-Ing. H. Kahmen, Abteilung Ingenieurgeodäsie, TU Wien, Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien, Österreich.

Prof. Dr.-Ing. A. Grün, IGP, ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich, Schweiz

2.–7. Oktober 1989: 1. Internationales Symposium über „Schwerfeldbestimmung und GPS-Positionierung im Alpen-Adria-Bereich“, Dubrovnik und Hvar, Jugoslawien. Die Schwerpunkte des Symposiums sind die präzise lokale und regionale Bestimmung des Schwerfeldes mit Bezug auf die Struktur der Lithosphäre sowie hochgenaue relative Vermessungsmethoden mit Anwendungsbeispielen aus dem Alpen-Adria-Bereich. Im Hinblick auf diese Schwerpunkte werden folgende Themen behandelt:

- Modelle der Lithosphäre,
- Datenreduktion im Schwerfeld,
- lokale Geoidlösungen, sowie deren Verbindung,
- geophysikalische Deutung hochauflösender Schwerfeldinformation,
- GPS-Bahndienst in Europa,
- Ergebnisse von GPS-Messungen im Alpen-Adria-Bereich.

Dieses Symposium wird im interuniversitären Zentrum in Dubrovnik, sowie im Observatorij und im Amfora-Hotel in Hvar abgehalten.

Information: Prof. Dr. K. Čolić, Geodetski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, YU-41000 Zagreb, Jugoslawia, Tel. (041) 442-600/139.

Prof. Dr. H. Sünkel, Institut für Mathematische Geodäsie, Techn. Universität Graz, Technikerstraße 4, A-8010 Graz, Österreich, Tel. 0316/7061-6346, Fax 0316/813247, Tele 311221 TUGRZ A.

23.–28. Oktober 1989: Symposium Architekturphotogrammetrie, Rom, Italien. Thema: „Die besonderen Charakteristiken und das Zusammenspiel der verschiedenen Methoden zur Architekturvermessung“ (Specificity and Complementarity of Different Architectural Survey Methods).

Nähere Informationen erteilen:

Frau OR Dipl.-Ing. G. Masanz, Bundesdenkmalamt Wien, Hofburg, Säulenstiege, 1010 Wien, Telefon (0222) 53 415 / DW 299.

Prof. Dr. P. Waldhäusl, Technische Universität Wien, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Gußhausstraße 27–29/122, 1040 Wien, Telefon (0222) 588 01 / DW 3814.

25.–27. Oktober 1989: 9. Wissenschaftlich-technische Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung im Karlsbau in Freiburg i. Br.

Die Veranstaltung steht unter dem Motto „Fernerkundung und Photogrammetrie im Dienste des Umweltschutzes“. Das Programm wird ergänzt durch Tagungen der DGPF-Arbeitskreise, aktuelle Fach-Exkursionen und eine außerordentliche Mitgliederversammlung.

Interessenten wenden sich bitte an den Vorstand der DGPF.

Ausstellung „Burgen in Österreich“.

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen wird vom 30. Mai bis 6. Juli 1989 eine Ausstellung zum Thema „Burgen in Österreich“ veranstalten, bei der historische und zeitgenössische Abbildungen (Ölbilder, Aquarelle, Stiche, Zeichnungen), Pläne und Modelle österreichischer Burgen (u. a. Ottenstein, Starhemberg, Hernstein) gezeigt werden. Neben Exponaten der Nationalbibliothek werden auch Leihgaben, die vom Steirischen Burgenverein, dem nö. und oö. Landesarchiv bzw. den Landeskulturabteilungen sowie privaten Sammlern zur Verfügung gestellt werden, präsentiert.

Ausstellungsort: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Schiffamtsgasse 1–3, 1025 Wien
Öffnungszeiten: 30. Mai bis 6. Juli 1989, Montag bis Freitag von 9–18 Uhr
Eintritt frei!

Das BEV lädt zum Besuch dieser Ausstellung herzlich ein.

Hochschullehrgang Technik und Recht im Liegenschaftsmanagement.

Wintersemester 1989/90

An der Technischen Universität Wien ist geplant, ab dem Wintersemester 1989/90 diesen Hochschullehrgang (mit Videoeinsatz) zu beginnen und in der Folge im Zweijahresrhythmus fortzusetzen. In Abständen von 3–4 Wochen sollen Blockveranstaltungen in der Dauer von jeweils drei bis vier Tagen abgehalten werden.

Aus dem Fachbereich Technik und Naturwissenschaften einschließlich Bau- und Haustechnik sowie Vermessungswesen und Liegenschaftsbewertung werden 18 Semesterwochenstunden (SWS), aus dem Fachbereich Recht- und Liegenschaftswesen einschließlich Bau- und Raumordnungsrecht, Wohnungs-, Arbeits-, Steuer- und Gebührenrecht werden 14 SWS und aus dem Fachbereich Betriebs- und Wirtschaftswissenschaften einschließlich Kostenrechnung und Kalkulation, Versicherungs- und Steuerwesen, Maklerregeln, Immobilienverwaltung sowie Organisation und Führung werden 12 SWS Pflichtvorlesungen zu absolvieren sein.

Wahlfächer im Gesamtausmaß von 4 SWS können aus Themen wie Arbeitsmethoden, Verhandlungs-, Konferenztechnik, Zivilprozeßordnung und aus ausgewählten sonstigen Vorlesungen gewählt werden.

Prüfungen, die im Rahmen von ordentlichen Studien abgelegt worden sind, können angerechnet werden.

Die Absolventen des Hochschullehrganges sollen befähigt sein, die mit Liegenschaften verbundenen Fragestellungen aus den Bereichen Technik, Recht, Wirtschaft und Raumplanung selbständig lösen zu können. Der Lehrgang stellt eine gute, spezifisch für das Liegenschaftswesen ausgerichtete Ergänzung für Techniker aus Recht und Wirtschaft, für Juristen aus Technik und Wirtschaft und für Wirtschaftswissenschaftler aus Recht und Technik dar.

Durch die Aufteilung in dreitägige Blocklehreveranstaltungen kann er unschwer neben Beruf oder Studium belegt werden. Der Hochschullehrgang stellt eine selbständige Berufsausbildung dar und es ist beantragt worden, daß die Absolventen bzw. Absolventinnen die Berufsbezeichnung: „Akademisch geprüfter Immobilienberater“ bzw. „Akademisch geprüfte Immobilienberaterin“ erhalten.

Lehrgangsbeitrag (je Semester, wertgesichert): S 24.500,— (ohne Lehrgangsmaterialien), Ermäßigungen für Mitglieder des Verbandes der Freunde und Absolventen der Technischen Universität Wien sowie für Studenten sind vorgesehen. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Verbindliche Anmeldungen werden in der Reihenfolge des Einlangens berücksichtigt.

Anmeldungen und organisatorische Auskünfte: Außeninstitut der Technischen Universität Wien (Leiter: OR Dipl.-Ing. Horvat), 1040 Wien, Gußhausstraße 28, Telefon (0222) 58 801/40 19.

Persönliches

Ehrung

O. Univ.-Prof. DDr. H. Moritz wurde am 27. Mai 1988 zum auswärtigen Mitglied der Polnischen Akademie der Wissenschaften ernannt. Die Überreichung der Urkunde fand am 13. 10. 1988 in der Botschaft der VR Polen in Wien statt. Bei der Verleihung waren als Vertreter der Österreichischen Akademie der Wissenschaften k.M. o. Univ.-Prof. Dr. F. Resinger und w.M. em. o. Univ.-Prof. DDr. K. Rinner anwesend.

Der Österreichische Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie gratuliert zu dieser neuerlichen Auszeichnung für Prof. Moritz herzlichst.

In Memoriam o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat.techn. Franz Ackerl

Am 3. Mai 1988 verstarb im 87. Lebensjahr o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat.techn. Franz Ackerl. Die Universität für Bodenkultur und die geodätische Fachwelt betrauern den Verlust eines ihrer hervorragenden Wissenschaftler und Lehrer, der nicht nur bei der großen Zahl seiner ehemaligen Hörer sondern auch im internationalen Kollegenkreis höchstes Ansehen genoß.

Franz Ackerl wurde am 19. 5. 1901 in Wien geboren und besuchte hier die Volks- und die Staatsrealschule bis 1917. Sein Vater fiel als österreichischer Offizier 1916 an der italienischen Front, was den 16jährigen veranlaßte, 1917 mit Sondergenehmigung als Kriegsfreiwilliger einzurücken. Mit Kriegsende 1918 in italienische Gefangenschaft geraten, konnte er sich zwar weiterbilden, wurde aber erst 1920 entlassen und legte anschließend in Wien die Kriegsmatura ab. Noch im selben Jahr begann Ackerl an der Universität Wien mit dem Studium der Mathematik, Physik und Astronomie, wurde 1921 Hilfsassistent an der Universitätssternwarte und bald darauf über Empfehlung von Prof. Dr. Hopfner Assistent bei Prof. Dr. E. Hellebrand an der Lehrkanzel für Geodäsie der Hochschule für Bodenkultur. Ackerl studierte ab dieser Zeit Forstwirtschaft, promovierte 1925 zum Dr. nat.techn. und wurde 1927 für das Gesamtgebiet der Geodäsie habilitiert. 1927/28 sublierte Ackerl alle Lehrveranstaltungen für Geodäsie und Astronomie an der Technischen Hochschule Graz, kehrte aber trotz Angebot einer Professur an die Bodenkultur zurück.

Seine wissenschaftlichen Arbeiten in der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen – insgesamt existieren 100 Publikationen – befaßten sich hauptsächlich mit Problemen der höheren Geodäsie und der Instrumentenkunde. Im Zuge der politischen Wirren des Jahres 1934 wurde Ackerl vorerst mit der Verwaltung und dann als ao. Professor mit der Leitung und vollen Lehrverpflichtung der Lehrkanzel für Geodäsie betraut. Letzteres in vollem Einvernehmen und auf Vorschlag des vom Dienst enthobenen und anschließend in den Ruhestand versetzten Prof. Dr. E. Hellebrand. Noch im März 1938 wurde Ackerl zur deutschen Wehrmacht eingezogen und hat den Zweiten Weltkrieg – u. a. mit Sondereinsätzen im Rahmen der Luftaufklärung betraut – nach mehrfachen Abschüssen und sechsmaliger Verwundung überstanden.

Nach einer schweren Kopfverwundung im August 1945 aus dem Lazarett entlassen, kümmerte sich Ackerl sofort um seine Lehrkanzel, wurde 1946 Ordinarius, schrieb bis 1956 seine beiden Lehrbücher aus Geodäsie und Photogrammetrie und bekleidete 1951/52 das Amt des Rektors der Hochschule für Bodenkultur.

Ackerls wissenschaftliche Arbeiten nach dem Zweiten Weltkrieg waren vorwiegend der elektrooptischen Distanzmessung und der Photogrammetrie gewidmet; seit 1958 zunehmend an der forstlichen Interpretation von infrarotsensibilisierten Luftbildern interessiert, kann Ackerl als Begründer der Fernerkundungsabteilung an unserem heutigen Institut für Vermessungswesen und Fernerkundung der Universität für Bodenkultur bezeichnet werden. Ebenso ist Ackerl zusammen mit Dr. Foramitti als einer der Väter der Architekturphotogrammetrie anzusprechen.

Ackerl hat für sein verdienstvolles Wirken viele Ehrungen und Auszeichnungen erhalten, u. a. 1966 das Österreichische Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst erster Klasse. Ab der 1971 erfolgten Emeritierung – er war damit volle 50 Jahre mit seiner Lehrkanzel verbunden – hat Ackerl unermüdlich an seinen wissenschaftlichen Projekten weitergearbeitet und nach dem Tode seiner Frau Trost und Zuflucht in den geistlichen Gemeinschaften des Benediktinerstiftes Seckau und des Schottenstiftes in Wien gesucht.

Prof. Ackerl war eine außergewöhnliche, faszinierende Persönlichkeit – einer der sprichwörtlichen „großen Patriarchen“ unserer Universität. Ein Mann mit unbeugsamen Prinzipien, ein phantasievoller Innovator in Forschung und Lehre, ein katholisch orientierter Kosmopolit mit alttestamentarischem Gerechtigkeitsinn, ein Mann der selbstlosen Pflichterfüllung und ein strenger aber auch menschlich verständnisvoller Vorgesetzter.

Diese vielfältigen Eigenschaften von Prof. Ackerl haben ein Bild seiner Persönlichkeit hinterlassen, das zusammen mit seinem Werk in der Geschichte unserer Universität Bestand haben und als Vorbild weiterleben wird.

G. Stoltzka

Buchbesprechungen

Geschichte der geodätischen Instrumente und Verfahren im Altertum und Mittelalter. Von Dr. Fritz Schmidt. (Unveränderter Nachdruck der 1. Auflage Kaiserslautern, Kayser, 1935, — Stuttgart: Wittwer 1988) ISBN 3—87 919—665—6

Am 25. Juli 1929 erlangte Fritz Schmidt nach Vorlegung der Inaugural-Dissertation und nach strenger mündlicher Prüfung die Doktorwürde an der Universität Erlangen. Die Dissertation mit obigem Titel wurde erst 1935 als Buch gedruckt und damit einem größeren Leserkreis zugänglich gemacht.

Fritz Schmidt bewies mit seiner Arbeit nicht nur fundamentale mathematische, astronomische und geodätische Kenntnisse, sondern er durchforschte auch alle erreichbaren historischen Quellen, was ihm aber nur durch seine profunden Kenntnisse der antiken Sprachen möglich war; besonders reichliche Beiträge und Anregungen erhielt er durch das intensive Studium der muslimischen Schriften. Auf Grund der gewissenhaften Quellenangaben (über 1300 Fußnoten) ist es möglich, sich in einzelne Kapitel noch zu vertiefen; zudem ist der Text durch 375 Figuren sehr exakt erläutert.

Abschließend muß dem „Förderkreis Vermessungstechnisches Museum E.V., Dortmund/Bremen im Mai 1988“ besonders gedankt werden, daß er die Neuauflage dieses seinerzeit so rasch vergriffenen Werkes veranlaßt hat. Für Geodäten, Astronomen und Geographen aller Altersstufen müßte dieses Buch zur Pflichtlektüre werden.

(Eine ausführliche Inhaltsangabe dieses Buches kann in der Zeitschrift AVN Nr. 6/1936, Seite 111, 112 vorbereitend gelesen werden).

F. Allmer

Hans Vollet: Weltbild und Kartographie im Hochstift Bamberg. (Schriftenreihe „Die Plassenburg“ für Heimatforschung und Kulturpflege in Ostfranken). ISBN 3-925.162-16-X. DM 78,—

Landkarten und Pläne sind zwar in den meisten Bibliotheken vorhanden, aber sie bringen bei der Lagerung ganz große Probleme: Erstens sind sie im Format von kleinster Größe bis zu mehreren Metern in Breite und Länge kaum sinngemäß unterzubringen. Zweitens spielt die Behandlung des Kartenmaterials bezüglich Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Lichteinfall einen entscheidenden Lagerungszwang. Es sei kurz an die raffiniert gehütete Portulankarte in der Lessingbibliothek in Wolfenbüttel erinnert, oder an die Probleme der Lagerung der Tabula Peutingeriana in der Kartensammlung der Österreichischen Nationalbibliothek in Wien. Besser geschützt und erhalten sind Pläne und Karten (auch kolorierte Exemplare), die oft als namenlose Bestandteile alter Handschriften in Bibliotheken und Klöstern ruhen. Gerade diese letztere Art von Plänen und Karten sind Zeugen der Vergangenheit und wesentliche Bestandteile unserer Kulturgeschichte.

Dr.-Ing. Vollet unterzog sich mit viel Begeisterung und Sachkenntnis der mühevollen Aufgabe aus dem reichlich vorhandenen Material den Raum des Hochstiftes Bamberg in seiner vielfältigen Geschichte wieder erstehen zu lassen. Er begnügte sich nicht damit, vorgefundene Karten und Pläne zu beschreiben, sondern er ordnete sie der jeweiligen Zeit und dem jeweiligen Geschehen zu.

Durch dieses profunde Werk von Dr.-Ing. Vollet wurde nicht nur der Geschichte Bayerns ein hervorragendes Denkmal gesetzt, sondern die Arbeit ging in seiner umfassenden Beschreibung von Text und Karte aus Bayern hinaus und befaßte sich auch mit den Bamberger-Besitzungen in Kärnten. Der Grundriß des Stadtplanes von Villach aus dem Jahre 1738, ein Plan von Griffen (um 1600), weitere Karten und Pläne aus dem Lavanttal und dem Gailtal erweisen sich mit seiner territorialen textlichen Gestaltung als stolzer Gewinn der Kärntner Kulturgeschichte.

Dem Autor dieses großartig gelungenen Buches kann nur ein kräftiges Glückauf für weitere Arbeiten zugerufen werden — er vereint ja historisches und technisches Wissen, wozu Jahrzehnte harter Arbeit erforderlich sind.

Dem Verlage und den Druckverantwortlichen kann man nur wünschen, daß dem prächtig ausgestatteten Band Nr. 47 der Schriftenreihe „Freunde der Plassenburg e. V. Kulmbach“ bald ein Band Nr. 48 folgen möge.

F. Allmer

Historische Talsperren, (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau) Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart 1987, ISBN 3-87919-145-X

Wasser gibt es auf unserer Erdkugel mehr als genug; zwei Drittel der Erdoberfläche sind Ozeane und Meere, allerdings nur Salzwasser. Süßwasser ist für uns Menschen und Lebewesen ein ganz kostbares und rares Element.

Schon in grauer Vorzeit wurden von den Menschen Kunstbauten erdosen und errichtet. Sie dienten zur Speicherung und Zuleitung von Süßwasser für den täglichen Bedarf von Mensch und Tier über die Jahreszeiten hinweg. Ebenso wurden Dämme errichtet, um Kulturboden vor brutal hereinbrechendem Hochwasser zu schützen. Andererseits wurde die Energie des fließenden Wassers zur Betreibung von Wasserkraftmaschinen — vom einfachen Mühlenrad bis zur Hochleistungsturbine — ausgenutzt.

Der Deutsche Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau hat in mühevoller Kleinarbeit ein Buch durch Günther Garbrecht erstellen lassen, das nicht nur durch die hervorragende Textgestaltung, sondern auch durch teilweise farbige Illustrationen das ungeheuer wichtige Kapitel historischer Talsperren bis 1900 erfaßt hat.

Jedem technisch interessierten Menschen wird gerade dieses Buch besinnliche Stunden bereiten. Allein die Koautoren garantieren höchste Qualität, zumal es ihnen gelungen ist, auch schwierigere Probleme leicht faßlich darzustellen.

Bliebe noch der Wunsch offen, daß diesem Buche noch ein weiteres für die Entwicklungen von Talsperren des 20. Jahrhunderts folgen möge.

F. Allmer

Canal d'Enteroches, Der Bau eines Schiffahrtsweges von der Nordsee bis zum Mittelmeer im 17. Jahrhundert. Als Band 1 der Forschungsbeiträge des Förderkreises Vermessungstechnisches Museum e. V. herausgegeben von Klaus Grewe im Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart 1987; gebunden, 135 Seiten, 67 Abbildungen, 3 Kartenbeilagen; ISBN 3-87919-143-3, Preis DM 46,-.

Etwa 30 km nördlich von Lausanne bildet der Höhenzug „Le Mormont“ die Wasserscheide zwischen der Nordsee und dem Mittelmeer. Im Jahre 1638 begann eine private Gesellschaft mit dem Bau eines Kanales, der den Neuenburger See (434 m ü.d.M.) mit dem etwa 40 km entfernten Genfer See (375 m ü.d.M.) verbinden sollte. Der Kanal sollte den Tälern der Zihl und der Venoge folgen und die genannte Wasserscheide zwischen diesen Flüssen bei La Sarraz (452 m ü.d.M.) überwinden. Da der Neuenburger See über einige Wasserläufe vom Rhein aus erreicht werden konnte und die Rhone vom Genfer See aus, wäre bei Fertigstellung des Kanales ein Schiffahrtsweg von der Nordsee bis zum Mittelmeer, quer durch Europa entstanden. Der Kanal wurde nie zur Gänze fertig, da die Bauarbeiten um 1650 eingestellt werden mußten. Ein 25 km langes Teilstück von Yverdon am südlichen Ende des Neuenburger Sees bis Cossonay am Fluß Venoge war bis 1829 mit wechselnden wirtschaftlichen Erfolg in Betrieb.

Im Rahmen eines vom „Förderkreis Vermessungstechnisches Museum e. V.“ unterstützten Forschungsunternehmens wurden die noch heute in der Landschaft bei Enteroches sichtbaren Reste des Bauwerkes untersucht. Die Ergebnisse der interdisziplinären Forschungsarbeiten sind in den nachstehend angeführten Abschnitten des Buches dokumentiert:

- Klaus Grewe: Der Kanal d'Enteroches in seinem technikgeschichtlichen Umfeld
- Denis Weidmann: Umgebung und Archäologie des Kanales
- Paul-Louis Pelet: Der Canal d'Enteroches — Entstehung und Entwicklung eines Projektes
- Eric Vion: Verkehrswege in der Umgebung des Kanals
- Die Verbindung Yverdon-Morges in der Geschichte des waadtländischen Verkehrs
- Herbert Kapelle: Gedanken über die zum Bau des Canal d'Enteroches im 17. Jahrhundert erforderlichen Vermessungsinstrumente
- Peter Mesenburg: Der Canal d'Enteroches im Anaglyphenbild
- Möglichkeiten der räumlichen Geländedarstellung
- Frank Boberg, Werner Kuhlmann, Dirk Mlodzian: Topographische Geländeaufnahme und kartographische Darstellung der Bauwerksreste des Canal d'Enteroches

Das Studium des Buches, das bestens ausgestattet, zur Gänze in deutscher und französischer Sprache abgefaßt ist und eine hohe Druckqualität aufweist, kann dem Leser die verschiedensten Eindrücke vermittelt.

So wird einerseits der Bau und der Betrieb des Kanals an Hand von sorgfältig zusammengetragenen Dokumenten geschildert und damit ein Bild des Alltags in diesem Teil der Schweiz durch mehrere Jahrhunderte hindurch entworfen und in die großen Zusammenhänge der europäischen Geschichte gestellt. Auch auf die Darstellung der technischen Vorgänge, Grundlagen und Hilfsmittel wird nicht vergessen.

Andererseits wird die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Rahmen des Forschungsunternehmens genau dokumentiert. Als Ergebnis der geodätischen Arbeiten entstanden eine zweiteilige „Archäologische Fundortkarte des Canal d'Enteroches“ im Maßstab 1:1000 sowie eine „Anaglyphische Raumbildarstellung“ dieses Kanals, die dem Buch angeschlossen sind.

Den Autoren und ihren Mitarbeitern ist zum Erfolg ihrer Forschungstätigkeit und dem Verlag für die erstklassige Gestaltung der Publikation sehr zu gratulieren!

Friedrich Blaschitz

Zeitschriftenschau

Bildmessung und Luftbildwesen, Heft 1/89: XVI. Internationaler Kongreß für Photogrammetrie und Fernerkundung, Kyoto, Japan, 1. bis 10. Juli 1988. Berichte über die Arbeit der Kommissionen und die Ausstellung. *Benning, W., Phillips, J., Vogler, J. und Weck, M.*: Photogrammetrische Erfassung der Mikro-Topographie von Werkstoffoberflächen zur Ermittlung von Randschichtermüdungen an Zahnrädern.

Mitteilungsblatt Landesverein Bayern, Heft 3/88: *Eixenberger, A.*: Verleihung der Ehrenmitgliedschaft des DVW-Bayern an Prof. Dr.-Ing. Rudolf Sigl. *Ziegler, Th.*: Ministerialdirigent a. D. Prof. Dr.-Ing. Graf 75 Jahre. *Fritzsche, H.*: Fachtagung und 41. ordentliche Mitgliederversammlung des DVW-Bayern am 29. und 30. April 1988 in Bad Reichenhall. *Keppke, U.*: Aufgaben des Flurbereinigungsverbandes — heute und morgen. *Koch, G.*: Topographische Karten, verschlüsselte Natur — Karten und Bilder vom Nationalpark Berchtesgaden. *Ziegler, Th.*: Drei seltene Dokumente der Landesaufnahme. *Schödlbauer, A., Glasmacher, H., Krack, K.*: Verdichtung des amtlichen bayerischen trigonometrischen Festpunktfeldes mit Hilfe des Global Positioning Systems (GPS). *Blachnitzky, K.*: Graphische Genauigkeitsuntersuchungen bei nicht redundanten terrestrischen Punktbestimmungen. *Past, F.*: Die Lithographiesteine Senefelders.

Heft 4/88: *Eixenberger, A.*: 40 Jahre DVW-Bayern. *Ziegler, Th.*: Siebenerzeichen im Bayerischen Nationalmuseum. *Strößner, G.*: Naturschutz und Flurbereinigung. *Karner, G.*: Der freischaffende Vermessungsingenieur im berufs- und wirtschaftspolitischen Umfeld. *Winschiers, K.*: 40 Jahre DVW, Landesverein Bayern e. V. — Dokumentation für die Jahre 1978 bis 1988.

Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, Heft 10/88: *Merminod, B.*: Du bon usage des satellites GPS. *Fontaine, A.*: Un nouveau système géodésique en France. *Messmer, W.*: 75 Jahre Leitungskataster Basel-Stadt. *Sigrüst, W.*: Ein 169 Jahre alter Katasterplan wurde restauriert.

Heft 11/88: *Dorner, E.*: GPS-gestützte Aerophotogrammetrie. Grundlegendes und Experimente. *Fröhlich, H., Grimm-Pitzinger, A., Hanke, K.*: Zur Erstellung des stochastischen Modells bei trigonometrischen Höhennetzen. *Kuhn, W.*: Interaktion: Dialog mit Werkzeugen des Informationszeitalters. *Brügger, B.*: Software-Konzept für die Datenerfassung im Feld.

Heft 12/88: *Kanel, A.*: Le cantonle plus informatisé de Suisse. *Haltiner, E.*: Stickoxydminderung bei der Kehrichtverbrennung. *Bischof, E., Herter, P., Matthias, H. J., Schöneich, H.*: Lötschental. *Schwaebisch, W.*: Wild AVIOPRETAPT 2.

Heft 1/89: Lebensraum Bodensee.

Heft 2/89: *Sergi, A.*: La rénovation cadastrale au Québec. *Eidenbenz, Ch.*: Scannertechnik zur Erfassung von Plänen und Karten. La technique du scanner pour la numérisation des plans et des cartes. PR-Konzept für den Berufsstand der Ingenieur-Geometer/Kulturingenieure.

Vermessungstechnik, Heft 11/88: *Neubert, R.*: Stand und Entwicklungstendenzen der Laser-Entfernungsmessung zu Erdsatelliten. *Wolodtschenko, A.*: Zur aerokosmischen Forschung und Kartierung in der UdSSR und einige Fragen der matrizartigen Darstellung sowie kartographischen Interpretation von Geofernerkundungsdaten. *Maaß, D.*: Vermessungsarbeiten für den Bau der Rostocker Radrennbahn. *Pazourek, J.*: Deformationsmessungen an Kernkraftwerken. *Becek, K.*: Computergestützte

Untersuchungen der Refraktion beim trigonometrischen Nivellement. *Otto, H.-P.*: Verschiebungsmessungen an Steinschüttdämmen und deren meßtechnische Interpretation. *Jochmann, H.*: Meeresspiegelschwankungen und Variationen der Rotationsparameter der Erde. *Hager, A.*: Zu Anwendungsmöglichkeiten der digitalen Bildverarbeitung in Photogrammetrie und Fernerkundung der Erde.

Heft 12/88: *Lieberasch, R.*: Zur Systematik territorialer Informationssysteme. *Rulf, J.*: RECTIMAT CM — Multispektralprojektor und Präzisionsentzerrungsgerät. *Both, E.*: Kontrollmessungen bei der außerplanmäßigen Hebung des Überbaus einer Spannbetonbrücke. *Hoffmeister, H.*: Zur rechnergestützten Genauigkeitsvorbetrachtung ingenieurgeodätischer Messungen. *Dede, K.*: Absteckungsmikronetze der Reaktorgebäude von Kernkraftwerken. *Zimmermann, B.*: Zum 100. Todestag von Carl Zeiß. *Papay, G.*: Der Beitrag Max Eckerts zur Herausbildung der Wissenschaftsdisziplin Kartographie.

Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 11/88: *Eichorn, G., Wieser, E.*: Die Bedeutung von Landinformationssystemen für Kommunal- und Landesverwaltungen und für die allgemeine Volkswirtschaft. *Kohlstock, P.*: Ist der Ingenieur den Anforderungen der Zukunft gewachsen? Gedanken zur Reform des Ingenieurstudiums. *Rehwald, U.*: Sanierungsbedingte Werterhöhungen.

Heft 12/88: *Sendler, H.*: Zur Wechselbeziehung von Technik und Recht. *Rose, A.*: Geraden- und Rechtwinkelausgleich bei der Digitalisierung von Katasterkarten.

Heft 1/89: *Björnsson, A.*: Crustal Rifting in NE Iceland. *Möller, D.*: Terrestrische geodätische Arbeiten zur Erfassung horizontaler rezenter Oberflächenbewegungen. *Czubik, E.*: Beobachtungen rezenter Erdkrustenbewegungen: 650 km Feinnivellements in Island. *Weimann, G.*: Der photogrammetrische Beitrag zu den deutschen geodätischen Forschungsarbeiten in Island. *Seeber, G.*: GPS-Messungen in der jungvulkanischen Zone Nordost-Islands. *Torge, W.*: Schweremessungen in Nordostisland 1938—1987.

Heft 2/89: *Grafarend, E. W., Lohse, P., Schaffrin, B.*: Dreidimensionaler Rückwärtsschnitt. *Hasse, D.*: Ein Meßkollimator für 0,01" Genauigkeit zur Untersuchung von Präzisionsnivellierinstrumenten. *Strobel, E.*: Die Entwicklung des Koordinatenkatasters in Badn-Württemberg.

Weitere Zugänge zur Vereinsbibliothek: Berichte aus der Flurbereinigung Band 60/1988.

Norbert Höggerl

Contents

- Brandstätter, G.: Redundant single point resection using directions and quasi-ranges.
 Killian, K.: On critical surfaces, spaces and curves in photogrammetry.
 Palfinger, G., Stix, P., Tschannerl, J.: The survey of driving tracks and vehicle tractrices using "Motographie".

Adressen der Autoren der Hauptartikel

- Brandstätter, G., Dipl.-Ing., Dr. techn., o. Univ.-Prof., Technische Universität Graz, Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie, Abteilung Photogrammetrie und Fernerkundung; Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz
 Killian, K., Dipl.-Ing., a.o. Univ.-Prof., Hadikgasse 40, A-1140 Wien
 Palfinger, G., Dipl.-Ing., Dr. techn., Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, Jasomirgottgasse 12, A-2340 Mödling
 Stix, P., Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Gußhausstraße 27—29, A-1040 Wien
 Tschannerl, J., Ing., Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Gußhausstraße 27—29, A-1040 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 : 200000	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,-

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,-

Sonderkarten

Kulturgüterschutzkarten: Österreichische Karte 1 : 50 000, je Kartenblatt	S 80,-
Österreichische Luftbildkarte 1 : 10 000, Übersicht	S 110,-

Neuerscheinungen

Österreichische Karte 1 : 25 000 V:

Blatt 83 Sulzberg
Blatt 120 Wörgl

In letzter Zeit berichtigte Ausgaben:

Österreichische Karte 1 : 25 000 V:

Blatt 22, 38, 71, 87, 92, 162, 177, 193, 197, 202, 205, 209

Österreichische Karte 1 : 50 000

Blatt 1, 46, 56, 80, 131, 132, 154, 158, 159, 195, 196, 198, 201, 206

Österreichische Karte 1 : 100 000 V:

Blatt 48/14 Linz

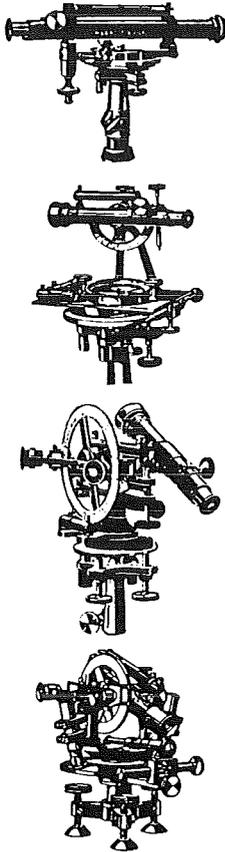
Gebietskarten:

Ötztaler Alpen Nord 1 : 50 000



Der österreichische GEODÄSIE-AUSSTATTER

von A-Z



Analytische Auswertegeräte
 Bau-Vermessungsgeräte Boutique
 Computer-Peripherie Plotter
 Digitizer Datenterminals
 Elektronische Distanzmesser
 Feldbedarf für Geometer
 Geodät. Systeme und Software
 Hydrometrische Instrumente
 Industrie-Meßsysteme reflektorlos
 Justier-Arbeiten Geo-Service
 Kartographische Instrumente
 Laser-Nivelliere u. Richtgeräte
 Meteorolog. u. Mathem. Instrumente
 Nivellierinstrumente Lotgeräte
 Opt. Umzeichner Planvariograph
 Photogrammetrische Instrumente
 Qualität ist unsere Stärke
 Registriergeräte GRE Rec Modul
 Satellitenempfänger GPS
 SCH ulungsmaterial Geo Photo
 STereograph Rost Stereoskope
 Theodolite elektron. Totalstationen
 Unicoord-Koordinatograph
 Vermarkungsmaterial Grenzpunkte
 Winkelmeßgeräte Polar Kartierer
 X-Plan-Planimeter Koord. meßgerät
 Yacht-Sextanten Nautik-Instr.
 Z eichenbedarf u. Zeichnungsordner



Herzlichen Dank für Ihr Vertrauen

**AUCH IN ZUKUNFT IHR
ZUVERLÄSSIGER PARTNER**



r+a rost

A-1151 WIEN • MÄRZSTRASSE 7 • TEL.95 55 96-98-0* • TELEFAX0222/95559850