

ÖZ

79. Jahrgang 1991/Heft 4

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

INHALT:

	Seite
G. Brandstätter: Notizen zur voraussetzungslosen gegenseitigen Orientierung von Meßbildern	273
G. Brandstätter: Voraussetzungslose relative Orientierung mittels Bild- korrelation	281
H. Wackenreuther: Talkonvergenzmessungen im Stauraum und Vorland der Talsperre Zillergründl	290
Ch. Twaroch: Eigentum und Grenzen an Gewässern	299
P. Fercher: KAGIS — Das Kärntner Geographische Informationssystem aus der Sicht der Raumplanung	313
Dissertationen/Diplomarbeiten	328
Aus Rechtsprechung und Praxis	330
Gesetze und Verordnungen	333
Mitteilungen und Tagungsberichte	335
Vereinsnachrichten	348
Persönliches	350
Veranstaltungskalender	351
Buchbesprechungen	352
Zeitschriftenschau	356
Contents	358
Adressen der Autoren der Hauptartikel	358

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. 0222/211 76
Schriftleiter: Dipl.-Ing. Dr. Erhard Erker
Anschrift der Redaktion: Schiffamtsgasse 1—3, A-1025 Wien
Hersteller: Gisteldruck, Münzgasse 6, A-1031 Wien
Verlags- und Herstellungsort Wien

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

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

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

Redaktionsbeirat:

<i>o. Univ.-Prov. Dipl.-Ing. Dr. techn. Kurt Bretterbauer</i>	Theoretische Geodäsie
Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27—29, A-1040 Wien	
<i>o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. DDR. techn. Helmut Moritz</i>	Theoretische Geodäsie
Technische Universität Graz, Steyrergasse 30, A-8010 Graz	
<i>o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Schmid</i>	Landesvermessung
Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27—29, A-1040 Wien	
<i>o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Gerhard Brandstätter</i>	Ingenieurgeodäsie
Technische Universität Graz, Steyrergasse 30, A-8010 Graz	
<i>o. Univ.-Prof. Dr. Ing. Dr. e. h. Karl Kraus</i>	Photogrammetrie
Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27—29, A-1040 Wien	
<i>emer. o. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Pillewizer</i>	Kartographie
Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27—29, A-1040 Wien	
<i>OSR Dipl.-Ing. Rudolf Reischauer</i>	Stadtvermessung
Kaasgrabengasse 3a, A-1190 Wien	
<i>HR Dipl.-Ing. Karl Haas</i>	Agrarische Operationen
Lothringerstraße 14, A-1030 Wien	
<i>Präsident Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek</i>	Kataster
BEV, Schiffamtsgasse 1—3, A-1025 Wien	
<i>HR i. R. Dipl.-Ing. Dr. techn. Johann Bernhard</i>	Landesaufnahme
BEV, Krotenthallergasse 3, A-1080 Wien	
<i>Dipl.-Ing. Manfred Eckharter</i>	Ziviltechnikerwesen
Friedrichstraße 6, A-1010 Wien	

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

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

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

Die Zeitschrift erscheint viermal pro Jahrgang in zwangloser Folge.

Auflage: 1200 Stück

Bezugsbedingungen: pro Jahrgang

Mitgliedsbeitrag für den Österr. Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie S 350,—
Postcheckkonto Nr. 1190.933

Abonnementgebühr für das Inland (ab Heft 1/90) S 500,—

Abonnementgebühr für das Ausland (ab Heft 1/90) S 570,—

Einzelheft: S 140,— Inland bzw. S 150,— Ausland (ab Heft 1/90)

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

	schw.-weiß	färbig	
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 126 × 200 mm	S 4200,—	S 6720,—	einschl. Anzeigensteuer
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{2}$ Seite 126 × 100 mm	S 2520,—	S 4032,—	einschl. Anzeigensteuer
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 126 × 50 mm	S 1428,—	S 2285,—	einschl. Anzeigensteuer
Anzeigenpreis pro $\frac{1}{8}$ Seite 126 × 25 mm	S 1134,—	S 1814,—	einschl. Anzeigensteuer

Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 2520,— einschl. Anzeigensteuer

Zusätzlich 20% MWSt.

Postcheckkonto Nr. 1190.933

Telefon: (0222) 21 176/2701 oder 3702 DW

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

Die Zukunft im Auge



GPS

präzise, preiswert, schnell



GP-R1

**Ein-Frequenz
Empfänger**

GP-R2

**Zwei-Frequenz
Empfänger**

GENERALVERTRETER:

IPECAD

Ges.m.b.H. & CoKG

Czerningasse 27, 1020 Wien, Tel. 0222/214 75 71 53

Bringing future into focus



Vermarkungs-
zubehör
in großer
Auswahl



Spray

Spezialisten gehen ins Detail: Vermessungs- zubehör von



Leica
MARKE WILD

Teles-
kop-
meter
Maßbänder



● Vermarkung (vom kleinsten Bolzen bis zum Markierspray)

● Nivellierlatten, Fluchtstäbe

● Teleskopmeter, Meßräder

● Maßbänder aller
Qualitäts- und
Preisklassen

● Ultraschall-
Entfernungsmesser

● Elektron.
Taschen-
höhen-
messer

**JEDE
KETTE
IST SO STARK,
WIE IHR
SCHWÄCHSTES
GLIED.
WIR SIND AUCH
IM „KLEINEN“
GROSS.**

Klein-
Entfernungsmesser OPTIMETER



Ultraschall-Entfernungsmesser DIMENSION MASTER PLUS



Elektron.
Taschen-
höhenmesser
ALTIPLUS



Flächen-
Computer
X-PLAN



**WENN'S UM VERMESSUNG
GEHT, LIEBER GLEICH ZU**



Kompass

Österreichs 1. Geodäsie-Ausstatter:



r+a rost

1150 WIEN · MÄRZSTRASSE 7 · TEL: 0222/981 22-0 · FAX: 0222/981 22-50

Notizen zur voraussetzungslosen gegenseitigen Orientierung von Meßbildern

von G. Brandstätter, Graz

Zusammenfassung

Der voraussetzungslose Folgebildanschluß nach K. Rinner kann mit Hilfe der aus der Bildkorrelation nach E. H. Thompson folgenden Koordinaten der Kernpunkte und anhand der von G. H. Schut eingeführten algebraischen Form der Orientierungsmatrizen nicht unwesentlich vereinfacht werden. Aus Kurzdarstellungen der Grundideen dieser drei Vorpublikationen ergeben sich die notwendigen Komponenten für ein praktisch einsetzbares Verfahren, das für die analoge, analytische und digitale Stereobildverarbeitung brauchbar erscheint. Ein kurzes numerisches Beispiel untermauert die theoretischen Ausführungen.

Abstract

K. Rinner's unconditional conjunction of successive images may be decisively simplified using the coordinates of the epipoles from image correlation according to E. H. Thompson and the algebraic construction of orthogonal matrices in conformity with G. H. Schut. Short presentations of the basic ideas of these three preceding publications yield the necessary components of a practical procedure, which seems to be useful for analogous, analytic and digital processing of stereo pairs. A short numeric example may explain the theoretic considerations.

0. Einführung

Für die gegenseitige Orientierung von Meßbildern mittels Folgebildanschluß sind bekanntlich fünf Unbekannte zu bestimmen, welche in teilweise transzendenter Form in den Abbildungsgleichungen enthalten sind. Die in diesem Fall übliche Linearisierung durch Reihenentwicklung geht von bekannten Näherungswerten aus, deren Qualität die Konvergenz des Verfahrens der iterativen Annäherung an die Lösungswerte merkbar beeinflussen kann. Es ist daher vorteilhaft, wenn die Näherungen selbst schon so nahe an der Lösung liegen, daß praktisch nur mehr lineare Differenzen bestehen. Ein wichtiges Hilfsmittel zur Erreichung dieser Situation ist die Linearisierung durch Überbestimmung, welche im hier gegebenen Zusammenhang die Messung von Bildkoordinaten in acht (statt fünf) homologen Punkten erfordert (Rinner 1963). Da aber die Verwendung von acht homologen Punkten der sogenannten projektiven Bildkorrelation entspricht (Thompson 1968), welche die Koordinaten der Kernpunkte liefert, ergibt deren Verwendung eine Abkürzung des Verfahrens. Eine weitere Vereinfachung ist zu erreichen, wenn man vorerst auf die direkte geometrische Deutbarkeit der Rotationsparameter verzichtet und die algebraische Darstellung für die Orientierungsmatrix des rechten Bildes verwendet (Schut 1959), da hierbei nur die drei voneinander unabhängigen Komponenten des darin enthaltenen schiefsymmetrischen Tensors berechnet werden müssen.

Die nachfolgenden Ausführungen enthalten vorerst in chronologischer Reihenfolge möglichst knappe Darstellungen der wesentlichen Gedankengänge aus den zitierten Publikationen, zeigen sodann ihre Anwendung im angeführten Sinn und belegen schließlich die Verwendbarkeit anhand eines kontrollierbaren numerischen Modellbeispiels.

1. Theoretische Grundlagen

1.1 Orientierungsmatrizen

G. H. Schut erläutert in seiner Arbeit die drei Darstellungsmöglichkeiten orthogonaler Orientierungsmatrizen. Er unterscheidet die aus drei Drehwinkeln in cardanischer und eulerscher Form aufgebaute, die durch Richtung der Drehachse und Drehbetrag definierte (Rinner 1957) sowie schließlich die auf drei unabhängigen Parametern basierende algebraisch zusammengesetzte Drehmatrix. Die letztgenannte Form soll in weiterer Folge Verwendung finden, da es für die zeitgemäße analytische oder digitale Stereobildverarbeitung gleichgültig ist, wie die numerischen Komponenten der Transformationsformeln zustande kommen. Sie beruht auf der Tatsache, daß ein aus drei Parametern s_1, s_2, s_3 zusammengesetzter schiefsymmetrischer Tensor

$$\mathbf{S} = \begin{bmatrix} 0 & -s_3 & s_2 \\ s_3 & 0 & -s_1 \\ -s_2 & s_1 & 0 \end{bmatrix}$$

in Verbindung mit der Einheitsmatrix \mathbf{E} zufolge

$$\mathbf{R} = (\mathbf{E} + \mathbf{S})(\mathbf{E} - \mathbf{S})^{-1} \quad (1.1.1)$$

eine orthogonale Matrix ergibt. Der Nachweis dieser Eigenschaft erfolgt am bequemsten durch die Substitution $s_1 = d_1 \tan \epsilon/2$, $s_2 = d_2 \tan \epsilon/2$ und $s_3 = d_3 \tan \epsilon/2$ mit $d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 = 1$, woraus sich die zweitgenannte Form ergibt (Rinner 1972).

Hinsichtlich der Transformationsrichtung sei festgelegt, daß mit

$$\mathbf{R}^T = \begin{bmatrix} \mathbf{i}^T \\ \mathbf{j}^T \\ \mathbf{k}^T \end{bmatrix}$$

die Abbildung und mit

$$\mathbf{R} = [\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}]$$

die Rekonstruktion (Modell) zu beschreiben ist. Die Spaltenvektoren $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ sind wie üblich die Einheitsvektoren des Koordinatensystems der Meßkammer, ausgedrückt im System des Modells.

1.2 Der redundante Bildanschluß

Dieser basiert auf der Komplanaritätsbedingung

$$|\mathbf{p}'_M \mathbf{b} \mathbf{p}''_M| = \mathbf{p}'_M \cdot (\mathbf{b} \times \mathbf{p}''_M) = 0 \quad (1.2.1)$$

zwischen Basis $\mathbf{b}^T = [b_1, b_2, b_3]$ und den Projektionsstrahlen \mathbf{p}_M (in Komponenten des Modellsystems). Da

$$\mathbf{p}_M = \mathbf{R} \mathbf{p}, \quad \mathbf{p}^T = (x, y, -c)$$

und das vektorielle Produkt mit \mathbf{b} anhand des schiefsymmetrischen Tensors

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 & -b_3 & b_2 \\ b_3 & 0 & -b_1 \\ -b_2 & b_1 & 0 \end{bmatrix}$$

ausgedrückt werden kann, nimmt (1.2.1) die Form

$$\mathbf{p}'^T \mathbf{R}^T \mathbf{B} \mathbf{R}'' \mathbf{p}'' = \mathbf{p}'^T \mathbf{C} \mathbf{p}'' = 0 \quad (1.2.2)$$

an, welche bereits die allgemeine Formulierung der Bildkorrelation enthält. *K. Rinner* formuliert nun mit Hilfe von (1.2.2) den voraussetzungslosen Bildanschluß mit $\mathbf{R}' = \mathbf{E}$ (linkes Bild wird nicht bewegt) und $\mathbf{R}'' = \mathbf{R}$ (Drehbewegungen des rechten Bildes) so, daß

$$\mathbf{C} = \mathbf{E} \mathbf{B} \mathbf{R} = \mathbf{B} \mathbf{R} \tag{1.2.3}$$

und die Lösung der Aufgabe die bis auf einen gemeinsamen Maßstabsfaktor bestimmten Basiskomponenten ($b_1^2 + b_2^2 + b_3^2 = 1$) sowie die Komponenten von \mathbf{R} ergibt. Zu diesem Zweck werden die Komponenten von \mathbf{C} in der Form

$$\mathbf{C} = [\mathbf{i} \times \mathbf{b} \quad \mathbf{j} \times \mathbf{b} \quad \mathbf{k} \times \mathbf{b}] \tag{1.2.4}$$

als neun Hilfsunbekannte c_{jk} eines homogenen $[8 \times 9]$ -Gleichungssystems

$$[x'_i, y'_i, -c] \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x''_i \\ y''_i \\ -c \end{bmatrix} = 0, i = 1, \dots, 8 \tag{1.2.5}$$

aufgefaßt, welches durch eine Komponente, meist c_{23} oder c_{32} , dividiert werden darf, und so anhand der gemessenen Bildkoordinaten von acht homologen Punkten die übrigen Komponenten in Proportion zum Divisor liefert. Die zweckdienliche Verwertung der somit bekannten Korrelationsmatrix \mathbf{C} muß die Orientierungselemente vermitteln, worauf in Abschnitt 2 einzugehen sein wird.

1.3 Die Bildkorrelation

Vermutlich wies *E. H. Thompson* als erster darauf hin, daß die Komplanaritätsbedingung (1.2.1) die Formulierung der projektiven Bildkorrelation enthält. Diese kann als sogenannte duale Transformation interpretiert werden, da z. B. der linke Teil der Beziehung (1.2.2) in der Form $\mathbf{h}''^T = \mathbf{p}'^T \mathbf{C}$ einen Koeffizientenvektor \mathbf{h}'' liefert, der im rechten Bild mit $\mathbf{h}''^T \mathbf{p}'' = 0$ offensichtlich eine Geradengleichung definiert, auf welcher der homologe Punkt im rechten Bild liegen muß und vice versa. Es läßt sich zeigen, daß diese Gerade der zugehörige Kernstrahl ist (*Brandstätter 1990*) und daß somit alle Geraden \mathbf{h} durch den Kernpunkt \mathbf{p}_K gehen müssen. Die Koordinaten der Kernpunkte der beiden Bilder, und das ist wohl die wesentliche Erkenntnis der Arbeit *E. H. Thompsons*, folgen aus

$$\mathbf{C}^T \mathbf{p}'_K = \mathbf{0} \tag{1.3.1}$$

für das linke und

$$\mathbf{C} \mathbf{p}''_K = \mathbf{0} \tag{1.3.2}$$

für das rechte Bild. Die Lösungen dieser 3×3 -Systeme müssen in sich konsistent sein, da aufgrund (1.2.3) $\det(\mathbf{C}) = 0$ wegen $\det(\mathbf{B}) = 0$ und $\text{rg}(\mathbf{C}) = 2$ wegen $\text{rg}(\mathbf{B}) = 2$. Hat demnach die Prozedur (1.2.5) die Korrelationsmatrix ergeben, dann sind auch die Kernpunkte in den beiden Bildern bekannt, also die Bildpunkte des jeweils anderen Projektionszentrums.

2. Anwendung der theoretischen Vorgaben

2.1 Berechnung der Bildkorrelation

Mit der Bezeichnung $z_{jk} = c_{jk}/c_{32}$ und daher $z_{32} = 1$ lauten die Koeffizienten einer Zeile des Gleichungssystems zur Bestimmung der Korrelationsmatrix $\mathbf{Z}\{z_{jk}\}$

$$x'x''z_{11} + x'y''z_{12} - x'cz_{13} + y'x''z_{21} + y'y''z_{22} - y'cz_{23} - cx''z_{31} + c^2z_{33} = cy'' \quad (2.1.1)$$

Die ausführliche Form der c_{jk} gemäß Gl. (1.2.4) ist in Tab. 2.1 wiedergegeben. Aus dieser folgt, daß die Quadratsummen der Zeilen wegen $\sum b_i^2 = 1$

$$\sum_{k=1}^3 c_{jk}^2 = 1 - b_j^2$$

i_j	1	2	3
1	$i_2b_3 - i_3b_2$	$j_2b_3 - j_3b_2$	$k_2b_3 - k_3b_2$
2	$-i_1b_3 + i_3b_1$	$-j_1b_3 + j_3b_2$	$-k_1b_3 + k_3b_2$
3	$i_1b_2 - i_2b_1$	$j_1b_2 - j_2b_1$	$k_1b_2 - k_2b_1$

Tabelle 2.1: c_{jk} in Funktion von i, j, k und b

ergeben müssen und die Quadratsumme über alle Komponenten daher

$$\sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 c_{jk}^2 = c_{32}^2 \sum z_{jk}^2 = 2$$

wird. Diese Beziehung liefert (Rinner 1963)

$$c_{32} = \pm \sqrt{2/(1 + \sum z_{jk}^2)} \quad (2.1.2)$$

wobei für konventionelle Anordnungen (j_2 nahe 1, $b_1 \gg b_2, b_3$) das „-“ gilt, so daß mit $c_{jk} = c_{32} \cdot z_{jk}$ die Komponenten der Korrelationsmatrix für die spätere Berechnung der Rotationsparameter bekannt sind. Vorerst sollen jedoch die Basiskomponenten angegeben werden, wobei die nach Thompson bekannten Kernpunkte behilflich sind.

2.2 Berechnung der Basiskomponenten

Aus Fig. 2.1 geht hervor, daß die Projektionszentren die Koordinaten

$$X_0' = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ Z_0 \end{bmatrix} \quad \text{und} \quad X_0'' = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ Z_0 + b_3 \end{bmatrix}$$

aufweisen. Da nun p_k' aus (1.3.1) bekannt ist, ergeben die Abbildungsgleichungen für O'' in P' , nämlich

$$\left. \begin{aligned} x_k' &= -c \frac{i' \cdot (X_0'' - X_0')}{k' \cdot (X_0'' - X_0')} = -c \frac{b_1}{b_3} \quad \text{bzw.} \quad b_3 = -\frac{c}{x_k'} b_1 \\ y_k' &= -c \frac{j \cdot (X_0'' - X_0')}{k' \cdot (X_0'' - X_0')} = -c \frac{b_2}{b_3} \quad \text{bzw.} \quad b_2 = \frac{y_k'}{x_k'} b_1 \end{aligned} \right\} \quad (2.2.1)$$

geradezu lächerlich einfache Beziehungen zwischen den Basiskomponenten b_2, b_3 und den Koordinaten des Kernpunktes K' . Weiters besteht die Forderung

$$\sum_{i=1}^3 b_i^2 = b_1^2 (1 + y_k'^2/x_k'^2 + c^2/x_k'^2) = 1,$$

wurde sofort

$$b_1 = |x_k' / \sqrt{x_k'^2 + y_k'^2 + c^2}| \quad (2.2.2)$$

folgt (b_1 muß positiv sein!). Damit sind alle Komponenten von \mathbf{B} gegeben.

Die algebraische Konsistenz der paarweisen Lösungen in sich und untereinander ist allgemein nicht so leicht nachweisbar, wird aber durch das nachfolgende numerische Beispiel erhärtet. In ausführlicher Schreibweise lautet nun die Rotationsmatrix mit Hilfe der so gewonnenen s_i nach Ausführung der Matrizenoperationen in (1.1.1) (Thompson 1968 oder Rinner 1972)

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 1 + s_1^2 - s_2^2 - s_3^2 & 2(s_1s_2 - s_3) & 2(s_1s_3 + s_2) \\ 2(s_1s_2 + s_3) & 1 - s_1^2 + s_2^2 - s_3^2 & 2(s_2s_3 - s_1) \\ 2(s_1s_3 - s_2) & 2(s_2s_3 + s_1) & 1 - s_1^2 - s_2^2 + s_3^2 \end{bmatrix} \frac{1}{1 + s_1^2 + s_2^2 + s_3^2} \quad (2.3.4)$$

Die Basiskomponenten aus 2.2 sowie die s_i sind wegen Außerachtlassung der Orthogonalitäts- und Normierungsbedingungen bei der Berechnung von \mathbf{C} nur sehr gute Näherungswerte für die Parameter des Folgebildanschlusses. Eine iterative Nachbehandlung anhand der bekannten Differentialformeln, die ja auch für die differentiellen algebraischen Parameter gelten, sollte daher, wie eingangs gefordert, nach einem Schritt bereits die auch stochastisch konsistenten Orientierungswerte liefern. Zur Kontrolle muß die Abbildung

$$x''_k = -c_i'' \cdot \mathbf{b}/k'' \cdot \mathbf{b} \quad \text{und} \quad y''_k = -c_j'' \cdot \mathbf{b}/k'' \cdot \mathbf{b}$$

des linken Projektionszentrums O' die aus (1.3.2) erhaltenen Koordinaten des Kernpunktes K'' im rechten Bild ergeben.

3. Numerisches Beispiel

3.1 Soll- und Ausgangswerte

Mit $\mathbf{R}'^T = \mathbf{E}$ und

$$\mathbf{R}''^T = \mathbf{R}^T = \begin{bmatrix} 0.9967957879 & 0.0542184565 & -0.0588091515 \\ -0.0532866025 & 0.9984293786 & 0.0173006897 \\ 0.0596548013 & -0.0141115148 & 0.9981193164 \end{bmatrix}$$

wurden die in Tab. 3.1 links enthaltenen Modellkoordinaten in die Bilder $P'(O')$ und

	Modellpunkte [m]			Bild P' [dm]		Bild P'' [dm]	
	X	Y	Z	x'	y'	x''	y''
1	292.50	202.50	120.00	-0.0521921	-0.7369520	-0.7275012	-0.6274737
2	435.00	900.00	990.00	0.0619835	-0.3319559	-0.8285705	-0.2298836
3	660.00	1537.00	312.00	0.2150419	0.2029113	-0.4789956	0.2222877
4	577.50	2295.00	91.50	0.1449876	0.7135460	-0.4683026	0.6862515
5	1537.50	480.00	772.50	0.9948980	-0.6645408	0.0590498	-0.5955569
6	1357.50	1057.50	138.00	0.6924045	-0.1426773	-0.0227921	-0.1217814
7	1717.50	1695.00	247.50	0.9740260	0.3127706	0.2355997	0.2889002
8	1462.50	2115.00	975.00	1.0000000	0.7794521	0.0640873	0.7239491
O'	367.50	1261.50	3712.50			-8.7416223	0.9340927
O''	1612.50	1192.50	3987.00	-11.3387978	0.6284153		

Tabelle 3.1: Modell- und Bildkoordinaten

P'' (O'') abgebildet, wodurch die rechts entnehmbaren Bildkoordinaten entstanden. Die Soll-Werte der Korrelationsmatrix lauten mit

$$B = \begin{bmatrix} 0.000000000 & -0.2149960081 & -0.0540427124 \\ 0.2149960081 & 0.000000000 & -0.9751185065 \\ 0.0540427124 & 0.9751185065 & 0.000000000 \end{bmatrix}$$

nach Division durch $c_{32} = 0.970707212$

$$Z = \frac{1}{c_{32}} C = \begin{bmatrix} -0.0087344006 & -0.2220992121 & -0.0524433683 \\ 0.2798506118 & -0.0291814351 & -0.9894426055 \\ 0.1099600035 & 1.000000000 & -0.0108544490 \end{bmatrix},$$

die daraus zu berechnenden Koordinaten der Kernpunkte K' und K'' sind den letzten beiden Zeilen in Tab. 3.1 rechts zu entnehmen.

3.2 Ergebnisse

Es wäre zu aufwendig, die Berechnung der Komponenten der Korrelationsmatrix aus dem System der Gl. (2.1.1) numerisch zu belegen. Da die Bildkoordinaten in Tab. 3.1 fehlerfreie synthetische Werte sind, ergeben sich vorerst numerisch völlig gleiche z_{jk} . Aus den homogenen Lösungen von $Z^T p'_k = 0$ und $Z p''_k = 0$ folgen direkt die beiden Kernpunkte, weil der gemeinsame Proportionalitätsfaktor c_{32} hierauf keinen Einfluß hat, und aus p'_k die Basiskomponenten gem. (2.2.1) und (2.2.2). Es verbleibt die Berechnung der s_i mit Hilfe der in Tab. 3.2 wiedergegebenen Koeffizientenschemata, die links aus der Multiplikation von $(C + B)$ mit den Spalten von S entstehen und rechts als Absolutwerte die korrespondierenden Spalten von $(C - B)$ enthalten. Aus den s_i folgt gem. (2.3.4)

$$R = \begin{bmatrix} 0.9967957879 & -0.0532866025 & 0.0596548013 \\ 0.0542184565 & 0.9984293786 & -0.0141115148 \\ -0.0588091515 & 0.0173006897 & 0.9981193164 \end{bmatrix}$$

	s_1	s_2	s_3	Spalte von $C-B$
1. Spalte von S		0.1049498682 1.9355775796 0.0105364919	-0.4305893150 -0.0283266295 1.9458257185	-0.0084785457 0.0566569991 0.0526962560
Lösung		0.0296653477	0.0269210581	
2. Spalte von S	-0.1049498682 -1.9355775796 -0.0105364919		0.0084785457 -0.4866490153 -0.1607816808	-0.0005972989 -0.0283266295 -0.0044112945
Lösung	0.0078661394		0.0269210581	
3. Spalte von S	0.4305893150 0.0283266295 -1.9458257185	-0.0084785457 0.4866490153 0.1607816808		0.0031355566 0.0146594335 -0.0105364919
Lösung	0.0078661394	0.0296653477		

Tabelle 3.2: Gleichungen für die Berechnung der Komponenten von S

und die Kontrollabbildung des linken Projektionszentrums O' in P'' ergibt die Koordinaten x_k'' und y_k'' aus Tab. 3.1.

4. Schlußbemerkungen

Da strenggenommen die Stereoverarbeitung nichtmetrischer Bildpaare ohne Bildkorrelation nicht durchführbar ist und diese Möglichkeit an analytischen Auswertegeräten und sicher auch im Rahmen der zukünftigen reinen Digitalauswertung angeboten werden muß, bedeutet es keinen Mehraufwand, auch metrische Bilder dem Korrelationsprozeß zu unterwerfen und so ohne Vorgaben bestgeeignete Startwerte für die darauffolgende iterative Orientierung zu bekommen. Es muß lediglich die sicher vorhandene Hemmschwelle überwunden werden, statt fünf oder sechs Orientierungspunkten deren acht oder mehr anzufahren. Da dieses Verfahren aber auch für — allerdings sorgfältigst justierte — Analogauswertegeräte mit Koordinatenabgriff im Modellraum in Frage kommt, bedeutet es bei vorhandener Rechnerstützung eine Vereinfachung des praktischen Auswertevorganges. Eine diesbezügliche Erprobung an einem entsprechend ausgerüsteten Zeiss-Planimat D2 mit ATi80386-Anschluß ist vorgesehen.

Literatur

- Brandstätter, G.:* On the Importance of Projective Geometry for Analytical and Digital Photogrammetric Restitution. Rhodes Symposium ISPRS-Commission IV, 1990 (im Druck).
- Rinner, K.:* Über Räumliche Drehungen. DGK Reihe A, Nr. 25, München 1957.
- Rinner, K.:* Studien über eine allgemeine, voraussetzungslose Lösung des Folgebildanschlusses. ÖZfV, Sonderheft 23, Wien 1963.
- Rinner, K.:* In Handbuch der Vermessungskunde J/E/K. Band IIIa/1, Photogrammetrie, J. B. Metzler, Stuttgart 1972.
- Schut, G. H.:* Construction of Orthogonal Matrices. Photogrammetria 15, 1958/59, pp. 149—162.
- Thompson, E. H.:* The Projective Theory of Relative Orientation. Photogrammetria 23, 1968, pp. 67—75.

Manuskript eingelangt im Mai 1991.

Voraussetzungslose relative Orientierung mittels Bildddrehung durch Bildkorrelation

von G. Brandstätter, Graz

Zusammenfassung

In Ergänzung zum voraussetzungslosen Folgebildanschluß wird aufgrund des gleichen Basisprozesses ein Verfahren zur relativen Orientierung mittels Bildddrehung angegeben. Dieses soll vor allem für analoge Geräte bestmögliche Näherungswerte liefern, wobei die Verwendung geeigneter Mikrocomputer vorauszusetzen ist. Eine Anwendung dieser Methode für analytische oder digitale Stereoauswertung ist natürlich auch möglich.

Abstract

In addition to the unconditional conjunction of successive images a procedure of relative orientation by image rotation based on the same fundamental process is given. Its point will be to get optimum approximate values for analogue plotting instruments on condition that suitable microcomputers are used. Obviously the method can be applied for analytic and digital stereo restitution too.

In memoriam Karl Rinner

Während der Anfertigung dieses Aufsatzes verstarb nach mannhaft ertragener Leidenszeit unser weit über die Grenzen Österreichs hinaus bekannter Emeritus Prof. DDDr. Karl Rinner. Er war unter anderem einer der Pioniere der für zeitgemäße Auswertegeräte unumgänglichen, zum Zeitpunkt ihrer Entwicklung aber eher als Steckenpferd angesehenen analytischen Photogrammetrie und damit auch für diese kleine Arbeit *conditio sine qua non*. Deswegen und aufgrund des zeitlichen Zusammentreffens erlaubt sich der Autor, die folgenden Ausführungen dem Andenken des Dahingegangenen zu widmen.



0. Einführende Bemerkungen

Der von K. Rinner vorgeschlagene voraussetzungslose Folgebildanschluß (*Rinner* 1963) basiert auf der Korrelation zweier Stereomeßbilder (*Thompson* 1968) in **acht** homologen Punkten, welche im Fall orthonormierter und zentrierter Bildkoordinaten hinsichtlich der gegenseitigen Orientierung zu einer Linearisierung durch Überbestimmung führt. Diese Prozedur liefert sehr gute Näherungswerte für die fünf Orientierungsparameter, so daß ein Iterationsschritt genügt, um die stochastisch konsistente Stereolage zu erreichen. Mitunter ergibt sich aber die Situation, daß nicht die Folgebildparameter, sondern die Parameter der Bildddrehung benötigt werden. Diese könnte man natürlich aus jenen durch Transformation gewinnen, aus didaktischen und arbeitstechnischen Gründen ist aber sicher eine direkte Bestimmung vorzuziehen. Die Verwendung der so gewonnenen Parameter bezieht sich vor allem auf jene Analog-

geräte, die keine Basiskomponenten besitzen (z. B. Wild B8), ist also heutzutage nur mehr didaktisch motiviert, sie könnte aber auch an analytischen und digitalen Auswertegeräten interessieren, wenn aufgrund spezieller Problemstellungen die Konvergenz der Aufnahmerichtungen direkt benötigt wird.

1. Theoretische Grundlagen

1.1 Zusammenhang zwischen Schnittbedingung und Korrelation

Mit den geometrischen Elementen

$\mathbf{x}^T = (x, y, -c)$	Ortsvektor eines Bildpunktes im Kammeresystem
$\mathbf{R} = (\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k})$	orthogonale Rotationsmatrix im Sinne der Rekonstruktion
$\mathbf{p} = \mathbf{R} \mathbf{x}$	Projektionsstrahl im System des Modelles
λ	skalärer Streckungsfaktor
$\mathbf{b}^T = (b_1, b_2, b_3)$	Stereobasis

lautet die Schnittbedingung

$$\lambda' \mathbf{p}' = \mathbf{b} + \lambda'' \mathbf{p}'' \quad (1.1.1)$$

bzw.

$$\lambda' \mathbf{R}' \mathbf{x}' = \mathbf{b} + \lambda'' \mathbf{R}'' \mathbf{x}'' \quad (1.1.2)$$

Multipliziert man diese von links mit

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 & -b_3 & b_2 \\ b_3 & 0 & -b_1 \\ -b_2 & b_1 & 0 \end{bmatrix}$$

dann verschwindet wegen $\mathbf{B} \mathbf{b} = \mathbf{b} \times \mathbf{b} = \mathbf{0}$ die Basis und es folgt

$$\lambda' \mathbf{B} \mathbf{R}' \mathbf{x}' = \lambda'' \mathbf{B} \mathbf{R}'' \mathbf{x}'' \quad (1.1.3)$$

Eine weitere Multiplikation von links mit \mathbf{R}'^T liefert

$$\lambda' \mathbf{R}'^T \mathbf{B} \mathbf{R}' \mathbf{x}' = \lambda'' \mathbf{R}''^T \mathbf{B} \mathbf{R}'' \mathbf{x}'' \quad (1.1.4)$$

Hierin ist $\mathbf{R}'^T \mathbf{B} \mathbf{R}'' = \mathbf{C}$ die Korrelationsmatrix, die sich aus der Komplanaritätsbedingung

$$\mathbf{p}'^T \mathbf{B} \mathbf{p}'' = \mathbf{x}'^T \mathbf{R}'^T \mathbf{B} \mathbf{R}'' \mathbf{x}'' = \mathbf{x}'^T \mathbf{C} \mathbf{x}'' = 0 \quad (1.1.5)$$

ergibt und $\mathbf{R}'^T \mathbf{B} \mathbf{R}' = \mathbf{G}$ eine, wie sich zeigen wird, schiefsymmetrische Matrix mit $\det(\mathbf{G}) = 2$. Eine etwas detailliertere Struktur von \mathbf{C} ist nämlich aus

$$\mathbf{C} = \begin{bmatrix} \mathbf{i}^T \\ \mathbf{j}^T \\ \mathbf{k}^T \end{bmatrix}' \mathbf{B} [\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}]''$$

mit

$$\mathbf{C} = \begin{bmatrix} (\mathbf{i}'' \mathbf{x} \mathbf{i}') \cdot \mathbf{b} & (\mathbf{j}'' \mathbf{x} \mathbf{i}') \cdot \mathbf{b} & (\mathbf{k}'' \mathbf{x} \mathbf{i}') \cdot \mathbf{b} \\ (\mathbf{i}'' \mathbf{x} \mathbf{j}') \cdot \mathbf{b} & (\mathbf{j}'' \mathbf{x} \mathbf{j}') \cdot \mathbf{b} & (\mathbf{k}'' \mathbf{x} \mathbf{j}') \cdot \mathbf{b} \\ (\mathbf{i}'' \mathbf{x} \mathbf{k}') \cdot \mathbf{b} & (\mathbf{j}'' \mathbf{x} \mathbf{k}') \cdot \mathbf{b} & (\mathbf{k}'' \mathbf{x} \mathbf{k}') \cdot \mathbf{b} \end{bmatrix} \quad (1.1.6)$$

zu erhalten, woraus \mathbf{G} aufgrund des auf das Einzelbild bezogenen analogen Bildungsgesetzes mit

$$\begin{aligned}
 \mathbf{G} &= \begin{bmatrix} 0 & -(i \times j) \cdot \mathbf{b} & (k \times i) \cdot \mathbf{b} \\ (i \times j) \cdot \mathbf{b} & 0 & -(j \times k) \cdot \mathbf{b} \\ -(k \times i) \cdot \mathbf{b} & (j \times k) \cdot \mathbf{b} & 0 \end{bmatrix} = \\
 &= \begin{bmatrix} 0 & -\mathbf{k} \cdot \mathbf{b} & \mathbf{j} \cdot \mathbf{b} \\ \mathbf{k} \cdot \mathbf{b} & 0 & -\mathbf{i} \cdot \mathbf{b} \\ -\mathbf{j} \cdot \mathbf{b} & \mathbf{i} \cdot \mathbf{b} & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -g_3 & g_2 \\ g_3 & 0 & -g_1 \\ -g_2 & g_1 & 0 \end{bmatrix} \quad (1.1.7)
 \end{aligned}$$

folgt. Aus Symmetriegründen wird für den Stereopartner P'' durch Linksmultiplikation von (1.1.2) mit $\mathbf{R}''^T \mathbf{B}^T$ die Form

$$\lambda' \mathbf{R}''^T \mathbf{B}^T \mathbf{R}' \mathbf{x}' = \lambda'' \mathbf{R}''^T \mathbf{B}^T \mathbf{R}'' \mathbf{x}'' \quad (1.1.8)$$

mit $\mathbf{R}''^T \mathbf{B}^T \mathbf{R}' = \mathbf{C}^T$ und $\mathbf{G}'' = \mathbf{R}''^T \mathbf{B}^T \mathbf{R}''$ gewonnen, wodurch diese formal transponiert zu \mathbf{G}' erscheint. Es besteht somit das vektorielle Gleichungspaar

$$\lambda' \mathbf{G}' \mathbf{x}' = \lambda'' \mathbf{C} \mathbf{x}', \quad \lambda'' \mathbf{G}'' \mathbf{x}'' = \lambda' \mathbf{C}^T \mathbf{x}'', \quad (1.1.9)$$

welches offensichtlich den funktionalen Zusammenhang zwischen den Orientierungen der Einzelbilder und der Korrelationsmatrix angibt.

1.2 Kernpunkte und Kernstrahlen

Aus (Thompson 1968) ist zu entnehmen, daß anhand von

$$\mathbf{C}^T \mathbf{x}'_k = 0 \quad \text{und} \quad \mathbf{C} \mathbf{x}''_k = 0 \quad (1.2.1)$$

die Bildkoordinaten der Kernpunkte berechnet werden können. Weiters besagt (1.1.5), daß mittels

$$\mathbf{h}''^T = \mathbf{C}^T \mathbf{x}' \quad \text{bzw.} \quad \mathbf{h}' = \mathbf{C} \mathbf{x}''$$

die Gleichungen $\mathbf{h} \mathbf{x} = 0$ der Kernstrahlen (Brandstätter 1990) in den beiden Bildern gegeben sind. Sie folgen daher wegen (1.1.9) auch mit

$$\mathbf{G}' \mathbf{x}' = (\lambda''/\lambda') \mathbf{h}' \quad \text{und} \quad \mathbf{G}'' \mathbf{x}'' = (\lambda'/\lambda'') \mathbf{h}''$$

in den Bildern direkt oder, da ein gemeinsamer Faktor in den h_i ($i = 1, 2, 3$) die Geradengleichung nicht beeinflußt, allgemein aus

$$\mathbf{G} \mathbf{x} = \mathbf{h}. \quad (1.2.2)$$

Man kann daher mittels \mathbf{G} für einen gegebenen Bildpunkt direkt seinen Kernstrahl berechnen. Überdies muß für $\lambda_k \mathbf{x}_k = \mathbf{R}^T \mathbf{b}$ (Abbildung der Basis) wegen

$$\lambda_k \mathbf{G} \mathbf{x}_k = \mathbf{R}^T \mathbf{B} \mathbf{R} \lambda_k \mathbf{R}^T \mathbf{b} = \lambda_k \mathbf{R}^T \mathbf{B} \mathbf{b} = 0$$

($\mathbf{R} \mathbf{R}^T = \mathbf{E}$) die homogene Auflösung von

$$\mathbf{G} \mathbf{x}_k = 0 \quad (1.2.3)$$

ebenfalls die Koordinaten der Kernpunkte liefern, woraus wegen (1.1.7) die wohlbekannteren Beziehungen hierfür, nämlich

$$x_k = -c \frac{\mathbf{i} \cdot \mathbf{b}}{\mathbf{k} \cdot \mathbf{b}} \quad \text{und} \quad y_k = -c \frac{\mathbf{j} \cdot \mathbf{b}}{\mathbf{k} \cdot \mathbf{b}}, \quad (1.2.4)$$

entstehen müssen.

1.3 Bestimmung von \mathbf{C} und \mathbf{G}

Die Berechnung der Komponenten von \mathbf{C} erfolgt nach (Rinner 1963) aus den homogenen Komplanaritätsbedingungen

$$\mathbf{x}_i^T \mathbf{C} \mathbf{x}_i' = 0, \quad i = 1 \dots 8 \quad (1.3.1)$$

in welchen acht Komponenten $z_{jk} = c_{jk}/c_{32}$, ($z_{32} = 1$) als Unbekannte auftreten. Diese bilden die Matrix

$$\mathbf{Z} = \frac{1}{c_{32}} \mathbf{C}, \quad (1.3.2)$$

welche in den bisher angeführten Beziehungen direkt statt \mathbf{C} verwendet werden kann, da diese entweder homogen sind oder für die Rekonstruktion den sowieso unbekanntem Faktor λ enthalten. Hinsichtlich der Auswahl der homologen Korrelationspunkte für die Berechnung der z_{jk} ist zu beachten, daß zwischen den Bildkoordinaten zwecks Vermeidung von Singularitäten des (8x8)-Gleichungssystems keine linearen Abhängigkeiten zwischen den Bildkoordinaten bestehen dürfen. Dies ist gleichbedeutend mit der Forderung, daß keine vier Korrelationspunkte **des Modelles** einer gemeinsamen Ebene angehören, weil sich die dadurch gegebene lineare Abhängigkeit natürlich in die Bilder transformieren würde. Als Konsequenz folgt daraus, daß die Methode der Bildkorrelation nur bei ausgeprägt räumlich gegliederten Objekten funktionieren kann und für ebene Objekte andere Verfahren zu verwenden sind.

Liegt \mathbf{C} bzw. \mathbf{Z} vor, dann sind mit (1.2.1) auch die Kernpunkte bekannt und die Gleichung (1.2.3) kann in die Form

$$\begin{bmatrix} 0 & -c & -y_K \\ c & 0 & x_K \\ y_K & -x_K & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_1 \\ g_2 \\ g_3 \end{bmatrix} = \mathbf{0}$$

gebracht werden. Aus dieser können in einfacher Weise die Hilfsgrößen

$$\bar{g}_2 = \frac{g_2}{g_1} = \frac{y_K}{x_K} \quad \text{und} \quad \bar{g}_3 = \frac{g_3}{g_1} = -\frac{c}{x_K}$$

und in weiterer Folge die Matrix

$$\bar{\mathbf{G}} = \frac{1}{x_K} \begin{bmatrix} 0 & c & y_K \\ -c & 0 & -x_K \\ -y_K & x_K & 0 \end{bmatrix} = \frac{1}{\tau} \mathbf{G}$$

gebildet werden, die sich nur durch eine Konstante τ von \mathbf{G} unterscheidet.

2. Relative Orientierung mit Bilddrehung

2.1 Die speziellen Formen von \mathbf{C} und \mathbf{G} .

Bekanntlich ist die Methode der Bilddrehung in Anlehnung an die Konstruktion von Analoggeräten so zu definieren, daß die Basis fest bleibt und zwischen den beiden Bündeln durch reine Drehung derselben fünf homologe Strahlen zum Schnitt gebracht werden. Dementsprechend wird die Basis $\mathbf{b}^T = (1, 0, 0)$ gesetzt und es sind fünf Rotationsparameter zu ermitteln. Unter diesen Annahmen wird die Korrelationsmatrix in der Form (1.1.6) zu

$$C = \begin{bmatrix} i_3' i_2'' - j_2' i_3'' & i_3' j_2'' - i_2' j_3'' & i_3' k_2'' - i_2' k_3'' \\ j_3' i_2'' - j_2' i_3'' & j_3' j_2'' - j_2' j_3'' & j_3' k_2'' - j_2' k_3'' \\ k_3' i_2'' - k_2' i_3'' & k_3' j_2'' - k_2' j_3'' & k_3' k_2'' - k_2' k_3'' \end{bmatrix} \quad (2.1.1)$$

und enthält nur die zweiten und dritten Komponenten der Einheitsvektoren der Bildträgersysteme. **G** nimmt zufolge (1.1.7) die einfache Form

$$G = \begin{bmatrix} 0 & -k_1 & j_1 \\ k_1 & 0 & -i_1 \\ -j_1 & i_1 & 0 \end{bmatrix}$$

an und enthält somit die Komponenten der ersten Zeile von **R** in reiner Form, so daß $g_1^2 + g_2^2 + g_3^2 = 1$. Mithin muß die Normierung von **G** mit

$$\tau = \frac{x_K}{\sqrt{x_K^2 + y_K^2 + c^2}}$$

direkt ihre aus den gesuchten Rotationsparametern zusammengesetzten Komponenten ergeben. Wie diese weiter zu verwenden sind, hängt von den instrumentellen Gegebenheiten ab.

2.2 Rotationsparameter für P'

In der Standortanordnung $\Omega - \Phi - K$ hat **R** nach (Rinner 1972, S. 22) die Form

$$R = \begin{bmatrix} \cos\Phi \cos K & -\cos\Phi \sin K & \sin\Phi \\ \sin\Omega \sin\Phi \cos K + \cos\Omega \sin K & -\sin\Omega \sin\Phi \sin K + \cos\Omega \cos K & -\sin\Omega \cos\Phi \\ -\cos\Omega \sin\Phi \cos K + \sin\Omega \sin K & \cos\Omega \sin\Phi \sin K + \sin\Omega \cos K & \cos\Omega \cos\Phi \end{bmatrix}. \quad (2.2.1)$$

Folgt man der üblichen Vorgangsweise, dann bleibt $\Omega' = 0$ und P' ist nur mit Φ' und K' zu bewegen, also

$$R' = \begin{bmatrix} \cos\Phi' \cos K' & -\cos\Phi' \sin K' & \sin\Phi' \\ \sin K' & \cos K' & 0 \\ \sin\Phi' \cos K' & \sin\Phi' \sin K' & \cos\Phi' \end{bmatrix}. \quad (2.2.2)$$

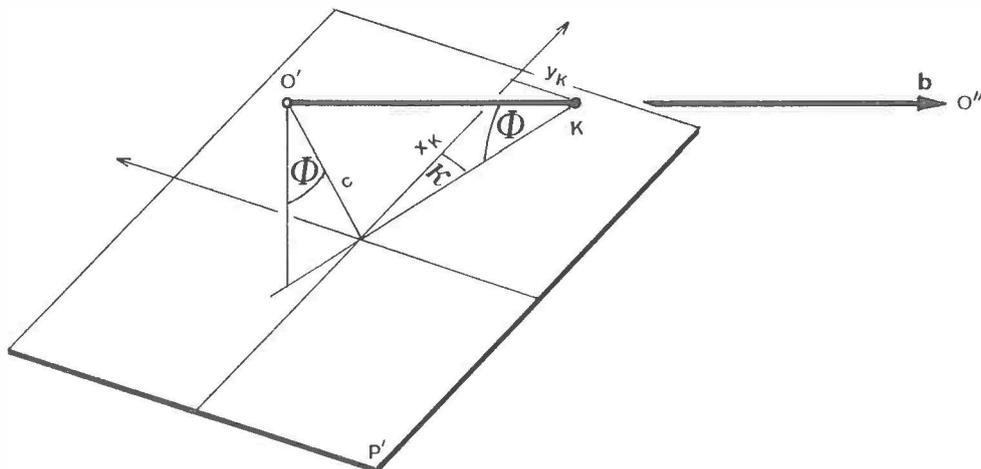


Fig. 2.2: Zusammenhang zwischen Kernpunkt sowie Querneigung und Kantung

Ein Vergleich der ersten Zeile mit den Komponenten von \mathbf{G}' ergibt die einfachen Formeln

$$\tan K' = -\frac{g_2'}{g_1'} = -\frac{y_k'}{x_k'} \quad (2.2.3a)$$

$$\tan \Phi' = \frac{g_2'}{\sqrt{g_1'^2 + g_2'^2}} = \frac{c}{\sqrt{x_k'^2 + y_k'^2}}, \quad (2.2.3b)$$

welche sich auch geometrisch leicht interpretieren lassen (Fig. 2.2).

Damit ist \mathbf{R}' festgelegt und das Verfahren könnte nun dort fortgesetzt werden, wo beim Folgebildanschluß die Basis bekannt ist und der Bestandteil \mathbf{R}'' der Korrelationsmatrix \mathbf{C} durch Zerlegung nach der analytischen Form verhältnismäßig einfach zu berechnen ist (Brandstätter 1991). Diese Vorgangsweise wäre aber uneinheitlich und würde nur indirekt die drei noch fehlenden Rotationsparameter des Bildträgers P'' liefern. Die direkte Beschaffung derselben wird durch die Korrelationsmatrix ermöglicht, welche den Zusammenhang zwischen den Orientierungen der beiden Bilder enthält.

2.3 Rotationsparameter für P''

Da in \mathbf{R}' keine Querneigung eingeführt wurde, ist Ω'' die Querneigungsdifferenz zwischen P' und P'' . Diese ist gem. (2.2.1) am einfachsten in \mathbf{k}'' enthalten und kann demzufolge gem. (2.1.1) aus der dritten Spalte von $\mathbf{C} = c_{32}\mathbf{Z}$ entnommen werden, worin die Komponenten von \mathbf{i}' , \mathbf{j}' , \mathbf{k}' gem. (2.2.2) und (2.2.3) bereits bekannt sind. Die detaillierte Anschreibung derselben ergibt mit $k_2' = 0$

$$\begin{aligned} (i_2' \cos \Omega'' + j_3' \sin \Omega'') \cos \Phi'' &= c_{32}z_{13} \\ (j_2' \cos \Omega'' + j_3' \sin \Omega'') \cos \Phi'' &= c_{32}z_{23} \\ k_3' \sin \Omega'' \cos \Phi'' &= c_{32}z_{33} \end{aligned}$$

bzw. nach Einsetzen des aus der dritten Gleichung entstehenden Ausdruckes

$$\cos \Phi'' = \frac{c_{32}z_{33}}{k_3' \sin \Omega''}$$

die symmetrischen Beziehungen

$$i_2' \cot \Omega'' + j_3' = \frac{z_{13}}{z_{33}} k_3'$$

$$j_2' \cot \Omega'' + j_3' = \frac{z_{23}}{z_{33}} k_3'$$

und daraus

$$\tan \Omega'' = \frac{z_{33} i_2'}{z_{13} k_3' - z_{33} i_3'} = \frac{z_{33} j_2'}{z_{33} k_3' - z_{33} j_3'}. \quad (2.3.1)$$

In der doppelten Bestimmbarkeit wird die Redundanz sichtbar, die die Linearisierung dieses sonst transzendenten Problems ermöglichte. Die numerisch stabilere Lösung ist aus dem zweiten Bruch zu erwarten, weil im allgemeinen $z_{23} \gg z_{13}, z_{33}$. Die Bestimmung der beiden noch fehlenden Drehgrößen Φ'' und K'' kann nun wie in (2.2.3) aus den Koordinaten des Kernpunktes in P'' mit

$$\begin{aligned} \tan K'' &= -\frac{y_k''}{x_k''} \\ \tan \Phi'' &= \frac{c}{\sqrt{x_k''^2 + y_k''^2}}, \end{aligned}$$

erfolgen, also unabhängig von Ω'' . Es zeigt sich somit, daß für beide Bilder Längsneigung und Kantung **direkt** aus den Koordinaten der Kernpunkte bestimmt werden können und nur für die Querneigungsdifferenz zusätzlich Komponenten von **Z** benötigt werden.

2.4 Numerisches Beispiel

Zwecks Sicherstellung der Richtigkeit der vorstehenden Ableitungen wurde ein durch acht Raumpunkte gegebenes Modell in die Ebenen P' und P'' abgebildet, deren Raumlage durch die Projektionszentren O', O'' , die Kammerkonstante $c = 2,5$ dm und die beiden Matrizen R^T, R'^T definiert ist. Die aus der Korrelationsrechnung mit acht Gleichungen der Form

$$x'x''z_{11} + x'y''z_{12} - x'cz_{13} + y'x''z_{21} + y'y''z_{22} - y'cz_{23} - cx''z_{31} + c^2z_{33} = cy$$

entstehende Matrix **Z** ist angegeben. Aus dieser folgen gem. (1.2.1) die Kernpunkte x_K , der Vektor \bar{g} und schließlich die Drehbeträge nach den Gleichungen (2.2.3) und (2.3.1).

		Bild P'			Bild P''			
R ^T	$\Omega = 0.0000$	$\Phi = 1.3000$	$K = 5.8000$	$\Omega = 5.6000$	$\Phi = -1.8000$	$K = -3.4000$		
	0.9956450807	0.0909801732	-0.0203342429	0.9981750599	-0.0556553377	0.0234314573		
	-0.0909612050	0.9958527040	0.0018577174	0.0533603355	0.9945807278	0.0892292019		
	0.0204189262	0.0000000000	0.9997915120	-0.0282705572	-0.0878160535	0.9957354650		
		Modellpunkte [m]			Bildkoordinaten [dm]			
					Bild P'		Bild P''	
	X	X	Z		x'	y'	x''	y''
1	292.50	202.50	120.00	1	-0.063081	-0.683934	-1.149830	-1.005083
2	435.00	900.00	990.00	2	0.087049	-0.281017	-1.377887	-0.579071
3	660.00	1537.50	312.00	3	0.285489	0.220839	-0.954006	-0.025982
4	577.50	2295.00	91.50	4	0.262151	0.728463	-0.968453	0.468447
5	1537.50	480.00	772.50	5	0.982009	-0.701806	-0.310393	-0.863850
6	1357.50	1057.50	138.00	6	0.728322	-0.166157	-0.410244	-0.344036
7	1717.50	1695.00	247.50	7	1.050871	0.261673	-0.183839	0.121774
8	1462.50	2115.00	975.00	8	1.117258	0.732585	-0.459212	0.565681
O'	367.50	1200.00	3750.00	K'			88.269843	4.718720
O''	1867.50	1200.00	3750.00	K'	-121.902233	11.136874		
Z			-0.0010057479		-0.0285025074		-0.0893090210	
			-0.0235702933		-0.0875038438		-0.9973808863	
			-0.0559585926		1.0000000000		-0.0882945457	
x _K	-121.9022	11.1369	-2.5000		88.2698	4.7187	-2.5000	
g	1.000000	-0.091359	0.020508		1.000000	0.053458	0.028322	
	tanΩ = 0.000000 Ω = 0.0000	tanΦ = 0.020423 Φ = 1.3000	tanK = 0.091359 K = 5.8000		tanΩ = 0.088192 Ω = 5.6000	tanΦ = -0.028282 Φ = -1.8000	tanK = 0.053458 K = -3.4000	

Tabelle 2.4: Zahlenmaterial der Modellrechnung

Durch Einsetzen der ermittelten Drehbeträge wird sich bei praktischen Anwendungen zeigen, daß die Komponenten von \mathbf{C} nicht konsistent sind, weil die Orthogonalitäts- und Normierungsbedingungen zwischen diesen bei der Berechnung nicht berücksichtigt werden. Außerdem liegen Messungen in acht statt fünf homologen Punkten vor. Es ist daher eine iterative Nachbehandlung und Ausgleichung mit Hilfe der bekannten Differentialbeziehungen für Bild Drehungen anzuschließen, woraus sich die analytisch und stochastisch konsistenten Orientierungsparameter ergeben. Für die Arbeit an Analoggeräten sind die erhaltenen Ergebnisse insofern gute Näherungswerte, als ihre Einstellung an (kalibrierten) Skalen gewährleisten sollte, daß nur mehr ein Orientierungsdurchgang für die Erreichung der strengen Endlage erfolgen muß.

4. Schlußbemerkungen

Mit diesem Aufsatz sollte der unbefriedigende Zustand behoben werden, daß nur die Parameter des Folgebildanschlusses direkt aus der Bildkorrelation zu erhalten wären. Als wichtigstes Hilfsmittel hierzu stellten sich die in diesem Zusammenhang bisher kaum beachteten Koordinaten der Kernpunkte als Resultat der Bildkorrelation heraus. Ob allerdings das vorgeschlagene Verfahren (Koordinatenmessung in acht homologen Punktepaaren, Beschränkung auf ausgeprägt räumliche Modelle) in der Praxis Anklang finden wird, ist fraglich, da es doch sehr die eingefahrenen Gleise verläßt. Es möge daher in dem Sinne verstanden werden, der jeder wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung zugrunde liegen sollte, nämlich auf Möglichkeiten hinzuweisen und sie so weit aufzubereiten, daß sie angewendet werden könnten.

Literatur

- Brandstätter, G.:* On the Importance of Projective Geometry for Analytical and Digital Photogrammetric Restitution. Rhodes Symposium ISPRS-Commission IV, 1990 (im Druck).
- Brandstätter, G.:* Notizen zur voraussetzungslosen gegenseitigen Orientierung von Meßbildern. ÖZfVuPh, Heft 4/91, Wien 1991.
- Rinner, K.:* Studien über eine allgemeine, voraussetzungslose Lösung des Folgebildanschlusses. ÖZfV, Sonderheft 23, Wien 1963.
- Rinner, K.:* In Handbuch der Vermessungskunde J/E/K. Band III a/1, Photogrammetrie, J. B. Metzler, Stuttgart 1972.
- Thompson, E. H.:* The Projective Theory of Relative Orientation. Photogrammetria 23, 1968, pp. 67—75.

Manuskript eingelangt im September 1991.

Talkonvergenzmessungen im Stauraum und Vorland der Talsperre Zillergründl

von H. Wackenreuther, Kaprun und Tauernkraftwerke AG, Abt. TP-Vermessung

Einleitung und Aufgabenstellung:

Die Bogensperre Zillergründl liegt auf ca. 1800 m Seehöhe im Zentralgneiskomplex der Zillertaler Alpen. Sie wurde als Jahresspeicher zum Zwecke der Stromerzeugung aus Wasserkraft von 1982 bis 1985 betoniert und erreichte 1990 erstmals den Vollstau. Mit einer Mauerhöhe von 186 m und einer Kronenlänge von 506 m gilt sie als zweitgrößte Bogensperre Österreichs.

Sowohl für Statiker als auch für Felsmechaniker war es von Interesse, ob die Wassermassen von $88,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ bei Vollstau eine meßbare Talaufweitung verursachen können. Aus diesem Grund wurden sowohl im Stauraum als auch im Sperrenvorland Divergenz-Konvergenz-Meßstrecken eingerichtet.

Aus der Auswertung dieser Meßstrecken lassen sich nicht nur Aussagen über die Talaufweitung treffen, sondern auch über die in der geodätischen Praxis erreichbaren Genauigkeiten mit elektrooptischen Distanzmeßgeräten entlang meteorologisch schwer zu erfassender Profile.

Meßanordnung: (siehe Abb. 1)

Insgesamt wurden 6 Meßstrecken in den Jahren 1983—1985 eingerichtet, wobei die Strecken D—E und A—B im Stauraum liegen, C—H oberhalb der Sperrenwiderlager verläuft, I—J und I—II im von der Sperre beeinflussten Vorland liegen und F—G im von der Sperre vermutlich unbeeinflussten Sperrenvorland liegt.

Als Meßmethode wurde die direkte Streckenmessung mittels elektrooptischer Präzisionsdistanzer (EDM) gewählt. Von 1983—1985 wurde mit einem Kern-Mekometer ME 3000 gemessen. Nach einem Defekt mußte das Me 3000 ausgetauscht werden, und so kam ab 1989 ein Wild DI 2000 zum Einsatz.

Es ist klar, daß die vorliegende Meßanordnung ein geodätisch singuläres (unterbestimmtes) Netz darstellt. Das bedeutet, daß sich daraus weder Koordinaten noch Verschiebungsvektoren hypothesenfrei ableiten lassen. Auch grobe Meßfehler können wegen der geringen Zuverlässigkeit der Streckenmessung nicht sofort, sondern bestenfalls nach Vorliegen einer Meßreihe erkannt werden. Aus diesem Grund wurden alle Meßpfeiler im Jahr 1985 vor Beginn des ersten Teilstaus als überbestimmtes Netz durchgemessen und in das Sperrendeformationssystem miteinbezogen. Zur Lagebestimmung im vorliegenden Netz ist folgendes zu sagen:

- Es wurden **alle meßbaren Richtungen in 4 Sätzen mit Sekundentheodolit gemessen**.
- **Es wurden alle** meßbaren Strecken 6mal hin und zurück gemessen.
- Die Punktlagefehler der ausgeglichenen Pfeiler, bezogen auf die als „fix“ angenommenen Basispunkte F und G, betragen zwischen 0,4 und 1,0 mm.
- Die relativen Fehler der ausgeglichenen Strecken sind durchwegs kleiner als $\pm 0,5 \text{ mm}$.
- Das Netz selbst ist etwa 3fach überstimmt.

Durch Wiederholung dieser Netzmessung können gegebenenfalls unplausible Streckenänderungen bzw. Pfeilerbewegungen analysiert werden.

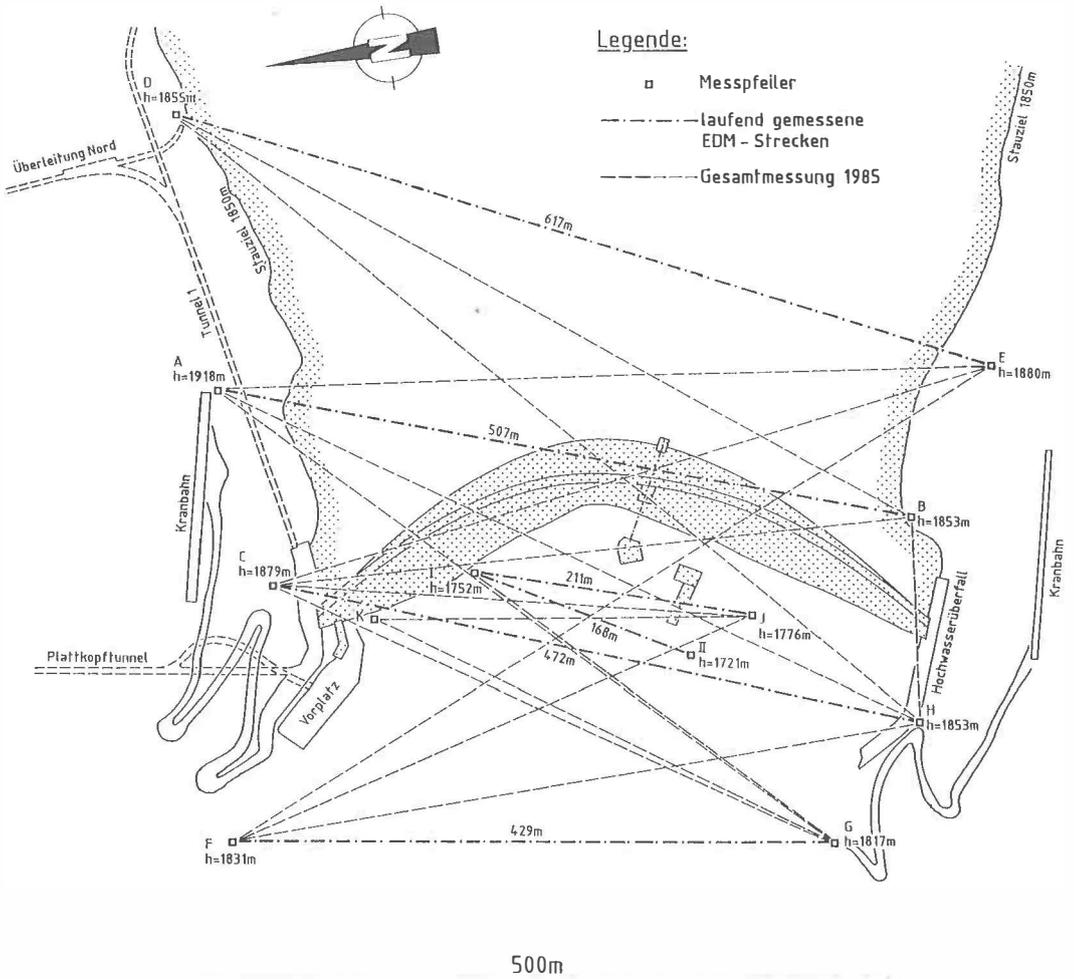


Abb. 1: Meßübersicht der Konvergenzmeßstrecken mit Gesamtmessung 1985

Zur Durchführung routinemäßiger Folgemessungen entschieden wird uns in erster Linie aus wirtschaftlichen Überlegungen für die direkte und ausschließliche Messung der gesuchten Strecken. Der Aufwand für eine gesamte Netzvermessung wäre nämlich 10mal so hoch.

Eichung:

Bei der gewählten Meßanordnung ist besonderes Augenmerk auf die Eichung der EDM-Geräte zu legen. Davon sind sowohl ME 3000 als auch DI 2000 betroffen. Es kamen folgende Methoden zur Anwendung:

- Jährliche Eichung des ME 3000 durch die Herstellerfirma Aarau.
- Alle 2 Jahre interne Eichung durch Streckenmessung in allen Kombinationen auf Pfeilerreihen an der HTBL Saalfelden bzw. an der TU Graz.
- Vergleichsmessungen zwischen DI 2000 und einem Mekometer ME 5000.

Diese Messungen bestätigten durchwegs die von den Herstellerfirmen angegebenen Genauigkeiten.

Zusätzlich wurde in jeder Meßepoche die als „fix“ angenommene Basisstrecke F—G mitbeobachtet, worauf in Kapitel „Auswertung und Interpretation“ noch näher eingegangen wird.

Erfassung der Atmosphäre und Meßablauf:

Die Entfernungsmessung wurde auf jedem Standpunkt 6mal ausgelöst und gemittelt. Eine mittlere Atmosphäre wurde aus Messungen in beiden Endpunkten (1,6 m über Boden, beschattet) errechnet. Da der Meßstrahl abwechselnd über Latschen, Fels, Beton, Wasser, Schnee oder in der freien Atmosphäre verläuft, ist der so gewonnene Wert sicherlich nicht repräsentativ für die gesamte Strecke. Um bessere atmosphärische Werte zu erhalten, wurden alle Strecken sowohl hin als auch zurück gemessen. Dabei wurde für die Hinmessung nach Möglichkeit der Vormittag (atmosphärische Erwärmung) und für die Rückmessung der späte Nachmittag (atmosphärische Abkühlung) gewählt. Auf Nachtmessungen bzw. Atmosphärenerfassung mit Ballonsonden wurde verzichtet.

Auswertung und Interpretation:

Zunächst seien die atmosphärisch korrigierten Strecken aus Hin- und Rückmessung verglichen. Diese Differenzen aus Hin- und Rückmessung sind speziell bei den ME-3000-Messungen erstaunlich groß und betragen etwa $\pm 2,3$ mm. Laut Werksangabe und Eichmessungen müßten sie jedoch bei ± 1 mm liegen.

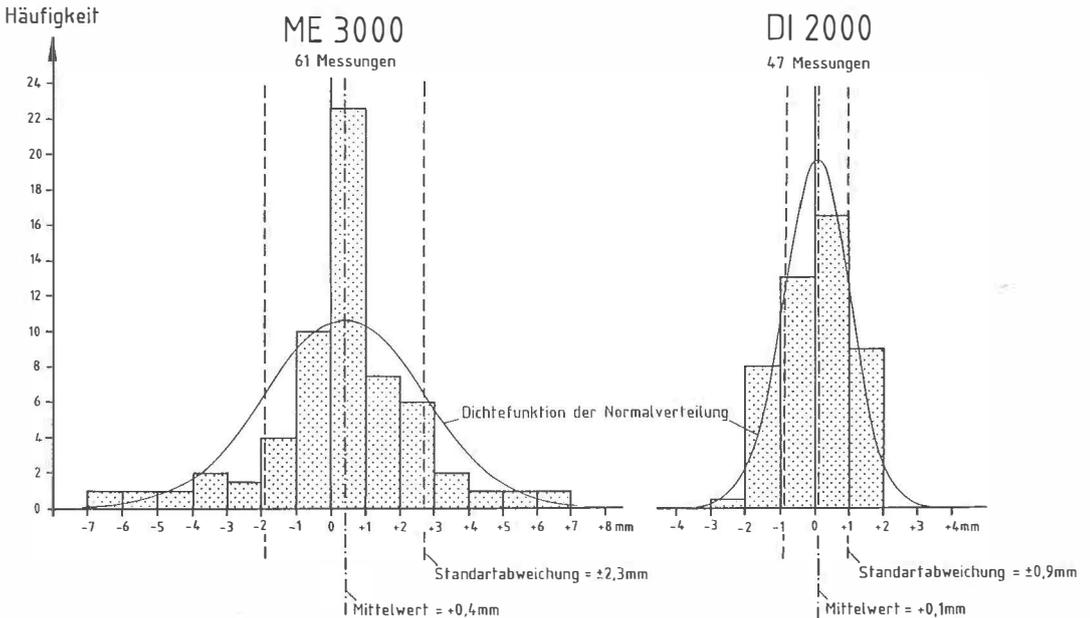


Abb. 2: Verteilung der Differenzen aus Hin- minus Rückmessung von ME-3000- und DI-2000-Strecken

Aus Abb. 2 fällt vor allem das Überwiegen der positiven Differenzen bei den ME-3000-Messungen auf, was bedeutet, daß die Vormittagsstrecken um durchschnittlich 0,4 mm länger gemessen werden als die Nachmittagsstrecken. Die großen Differenzen und die systematische Verschiebung des Mittelwertes könnten ihre Ursache in ungenügender Erfassung der Atmosphäre haben. Eine um 1°C veränderte Lufttemperatur würde beispielsweise das Streckenresultat bereits um ca. 0,5 mm verfälschen. Interessanterweise zeigen die ab 1989 durchgeführten DI-2000-Messungen weder so große Streuungen noch eine systematische Verschiebung des Mittels. Die mittleren Differenzen zwischen Hin- und Rückmessung streuen $\pm 0,9$ mm um den Nullpunkt und liegen somit innerhalb der vom Erzeuger angegebenen Genauigkeit. Die Ursache der scheinbar besseren DI-2000-Werte könnten im rascheren Meßablauf und den daraus resultierenden geringeren Zeitdifferenzen zwischen Hin- und Rückmessung zu suchen sein, sie könnten aber auch in der Funktionsweise des ME 3000 liegen. Unter Umständen liegen Angleichungsprobleme des Hohlraumresonators vor. Aus dem vorhandenen Datenmaterial kann jedenfalls keine Erklärung abgeleitet werden.

Weit interessanter als die Frage nach den Differenzen zwischen Hin- und Rückmessung ist die Frage nach der Genauigkeit des Mittels. Diese soll hier anhand der als fix angenommenen Strecke F—G untersucht werden:

Die Annahme der Stabilität von F—G hat sich bis jetzt aus folgenden Gründen als plausibel erwiesen:

- F und G dienen auch als Fixpunkte im Sperrendeformationsnetz. Die Meßergebnisse zu den ebenfalls fixen Fernzielen und Nahversicherungspunkten waren bis jetzt spannungsfrei, die Lagekoordinaten der davon abgeleiteten Pfeiler waren plausibel.

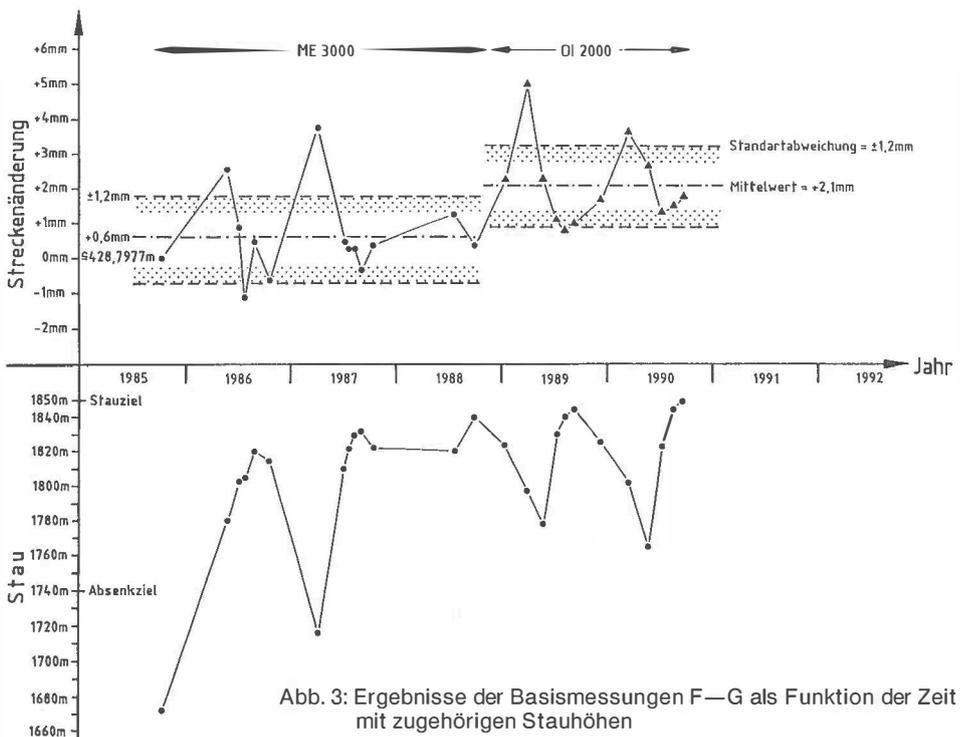


Abb. 3: Ergebnisse der Basismessungen F—G als Funktion der Zeit mit zugehörigen Stauhöhen

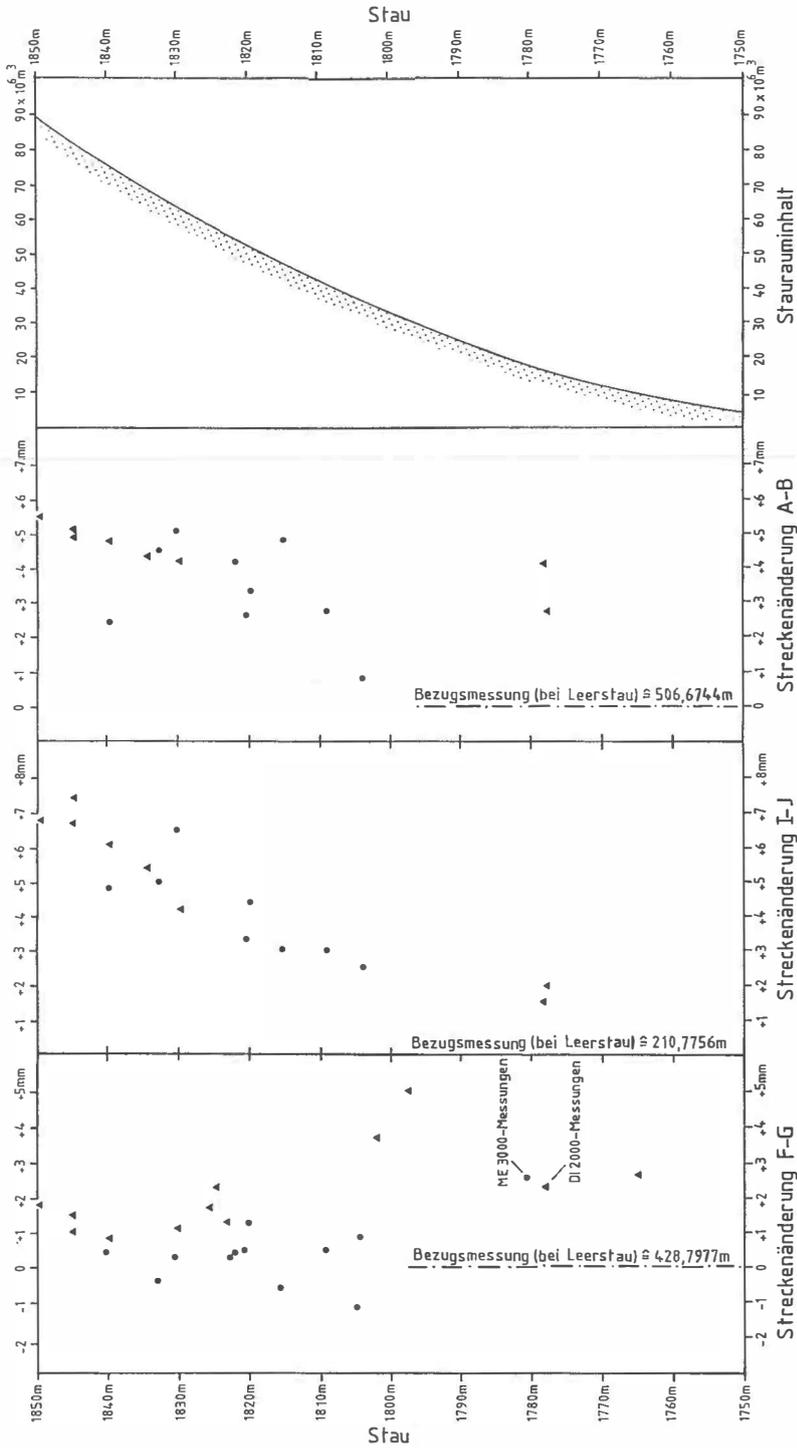


Abb. 4: Darstellung der Strecken F-G, I-J und A-B (atmosphärisch reduziert und gemittelt) in Abhängigkeit vom Stau

- Die Maßstabsunbekannten, die sich aus der Ausgleichung der Distanzen des Sperrendeformationsnetzes ergaben (EDM bzw. Invardraht), haben sich bis jetzt nicht signifikant von 1 unterschieden.

Bei Vorliegen von normalverteilten Stichproben müßten die Mittel aus Hin- und Rückmessung nur etwa die halbe Streuung aufweisen wie die Differenzen aus Hin- und Rückmessung.

Wie aus Abb. 3 zu erkennen ist, ist dies auch bei den ME-3000-Messungen der Fall. Bei den DI-2000-Messungen ist die Streuung zwar gleich groß wie bei den Mekometermessungen, jedoch größer als die Streuung der Differenzen zwischen Hin- und Rückmessung. Hier liegt der klassische Fall vor, daß große innere Genauigkeiten ein besseres Ergebnis vortäuschen als tatsächlich erreichbar sind.

Es kann festgehalten werden, daß die Streckenergebnisse F—G um $\pm 1,2$ mm streuen. Eine leichte Tendenz zur Streckenverlängerung der DI-2000-Messungen gegenüber den ME-3000-Messungen liegt vor.

Zu Abb. 4 ist folgendes anzumerken:

- Parallel zu den Streckenergebnissen ist die Speicherinhaltskurve dargestellt. Diese läßt vermuten, daß die Hauptbeeinflussung durch den Stau erst bei relativ hohem Wasserstand zu erwarten ist, da einerseits die Strecken im Stauraum durchwegs oberhalb des Stauziels von 1850 m verlaufen und andererseits der Speicherinhalt bei einem Stau von 1810 m erst ca. 50% des Gesamtinhaltes beträgt.
- Die Strecke F—G zeigt keine Stauabhängigkeit.
- Da die Strecke I—J und I—II ein ähnliches Verhalten zeigen, ist in Abb. 4 nur I—J dargestellt und steht stellvertretend für I—II. Es ist deutlich eine reversible Talaufweitung von ca. 5 mm zwischen Stau 1770 und 1850 erkennbar. Diese Talaufweitung resultiert offenbar daraus, daß zumindest Pfeiler I im Einflußbereich des Sperrenwiderlagers fundiert ist.
- Die Strecken A—B, D—E und C—H weisen ebenfalls ein ähnliches Verhalten auf und werden in Abb. 4 durch A—B repräsentiert. Die Ergebnisse von A—B streuen wesentlich stärker als I—J, was auf die größere Streckenlänge und die schwieriger zu erfassende Atmosphäre von A—B zurückzuführen ist. I—J liegt nämlich größtenteils über dem Talsperrenschatten.

Eine Stauabhängigkeit ist bei A—B nicht eindeutig erkennbar. Sie ist aber einerseits mit Sicherheit wesentlich kleiner als bei I—J (falls überhaupt vorhanden) und wird andererseits von den erwähnten Streuungen überlagert.

Versuch der Einführung von Quasistrecken:

Um eventuelle Maßstabsfehler besser erfassen zu können, wird in der Literatur verschiedentlich vorgeschlagen, anstatt gemessener Strecken sogenannte „Quasistrecken“, das sind Streckenverhältnisse, einzuführen. Die Strecke F—G ist als stabil anzusehen, und das zeitliche Mittel ist bei allen Streckenmessungen, bedingt durch die Meßreihenfolge: D, A, C, F, I, II, J, G, H, B, E, etwa gleich. Aus diesem Grund liegt es auf der Hand, die Streckenrelationen zu F—G zu untersuchen.

Im günstigen Fall passiert folgendes: Die systematischen Fehleranteile überwiegen, und in F—G liegt eine Modellatmosphäre bzw. ein Modellmaßstab vor. In diesem Fall werden die systematischen Fehler eliminiert und die Resultate werden besser.

Im ungünstigen Fall überwiegen die zufälligen oder quasi zufälligen Fehler. Diese addieren sich nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz, wodurch sich die Resultate verschlechtern.

Die Untersuchungen wurden mit allen Strecken durchgeführt. Da die Ergebnisse bei allen Strecken ähnlich waren, sei hier nur das Resultat von I—J und A—B dargestellt:

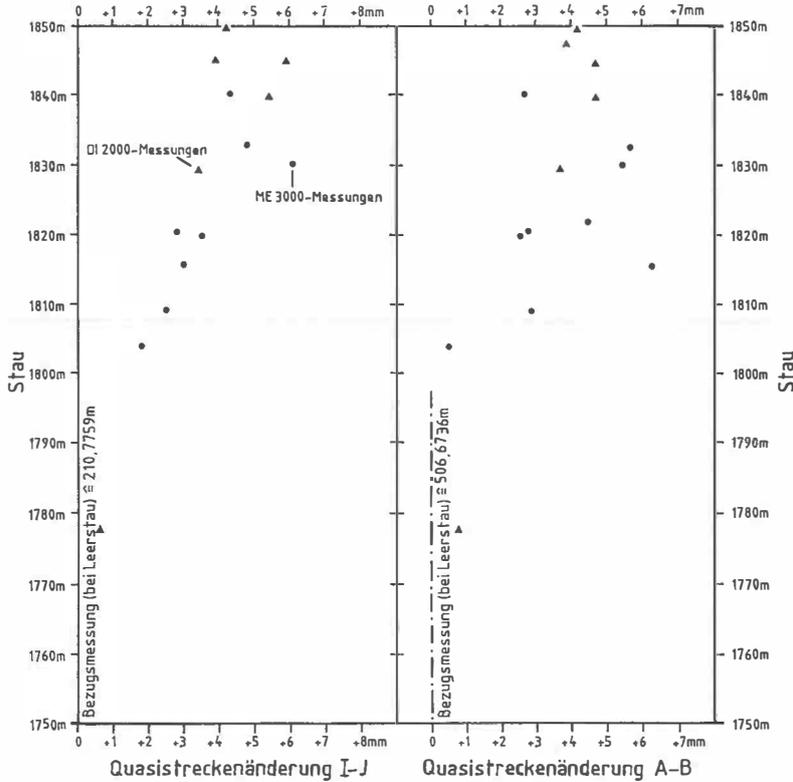


Abb. 5: Darstellung der korrigierten Strecke I—J und A—B in Abhängigkeit vom Stau

Die korrigierten Strecken (Quasistrecken) errechnen sich am Beispiel von A—B auf folgende Weise:

$$S_{K(A, B)} = S_{G(A, B)} \cdot \frac{S_{B(F, G)}}{S_{G(F, G)}}$$

- $S_{K(A, B)}$... korrigierte Strecke A—B der jeweiligen Meßperiode
- $S_{G(A, B)}$... gemessene Strecke A—B der jeweiligen Meßperiode
- $S_{G(F, G)}$... gemessene Strecke F—G der jeweiligen Meßperiode
- $S_{B(F, G)}$... gemessene Strecke F—G der Bezugsmessung

Im Vergleich von Abb. 5 mit Abb. 4 ist keine Resultatsverbesserung erkennbar. Es dürften zwar bei allen Strecken systematische Fehler vorliegen, diese halten sich aber mit den zufälligen Fehlern die Waage. Ähnliches wird auch durch Abb. 6 verdeutlicht, wo die Strecken F—G mit A—B zueinander dargestellt werden und sich keine signifikante Korrelation ablesen läßt, sondern sich eher eine zufällige Punktwolke ergibt.

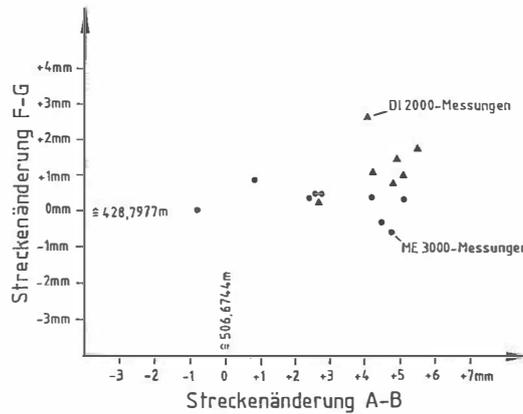


Abb. 6: Darstellung der Strecke A—B und F—G zueinander (atmosphärisch reduziert und gemittelt)

Verbesserungsvorschläge und Ausblick:

Um die Genauigkeit derart zu erhöhen, daß der Millimeter garantiert werden kann, müßten die mittleren Meßfehler in Submillimeterbereich bei etwa $\pm 0,3$ mm liegen. Um dies zu erreichen, werden folgende Vorgangsweisen vorgeschlagen:

- Bessere Erfassung der Atmosphäre mittels Ballonsonden.
- Streckenmessungen über einen 24-Stunden-Zyklus.
- Zusätzliche Triangulierung bzw. Trilaterierung.
- Verlängerung der Meßstrecken bis in temperaturkonstante Felstiefen, mittels Stangenextensometern.
- Nahversicherungspunkte und Kippungsmessungen bei den Pfeilern.
- Verwendung genauerer Streckenmeßgeräte wie Mekometer ME 5000 oder Verwendung hochpräziser Dispersionsmeßgeräte. Dispersionsmeßgeräte besitzen 2 Laser mit unterschiedlicher Trägerwellenlänge. Bei einer inneren Genauigkeit im Bereich von ca. 0,02 mm könnte somit die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen hinlänglich genau bestimmt werden. Eine genaue Erfassung der atmosphärischen Werte wäre nicht mehr nötig. Leider sind solche Geräte mit praxisnaher Bedienbarkeit und zu erschwinglichen Preisen noch nicht am Markt.

Zusammenfassung

Mit der Methode der direkten Streckenmessung mit ME 3000 bzw. DI 2000 konnten Konvergenzstrecken im Umfeld der Sperre Zillergründl mit Genauigkeiten zwischen ± 1 mm und ± 2 mm ermittelt werden. Stauabhängige Streckenverlängerungen von ca. 5 mm konnten nur bei den Vorlandstrecken nahe der Talsperre nachgewiesen werden. Diese werden jedoch vermutlich nicht vom Wasserdruck sondern den Sperrwiderlagerkräften von bis zu 11.000 t/m² verursacht. Eventuelle staubedingte Talauftreibungen im Rückstauraum liegen innerhalb der Meßgenauigkeit. Sie wären aber so gering, daß sie auf das Verhalten der Talsperre sicherlich nur untergeordnete Bedeutung hätten.

Die Einführung von Streckenverhältnissen brachte nicht die erhoffte Verbesserung der Genauigkeit.

Eine Steigerung der Meßgenauigkeit ist möglich, da wir uns aber an die Grenzbereiche der erreichbaren Genauigkeit herantasten, würde der Aufwand dafür sehr groß sein.

Abschließend sei noch allen Mitarbeitern gedankt, die unter oft widrigen Umständen am Zustandekommen der Resultate mitgewirkt haben. Die Messungen werden in den nächsten Jahren in ähnlicher Weise fortgesetzt werden.

Literatur

- Aeschlimann, H.:* Zur Genauigkeit von Invardraht- und Mekometermessungen zur Berechnung von geodätisch bestimmten Verschiebungen. Vortrag am VI. Internationalen Kurs für Ingenieurmessung hoher Präzision; Graz 1970.
- Hernandez, E. N., Hugget, G. R.:* Two Color Terrameter—Its Application and Accuracy; Technical Papers, The American Congress on Surveying and Mapping; Washington 1981.
- Keller, W.:* Geodätische Deformationsmessungen an Staumauern, Kern u. Co. AG + Ingenieurbüro Walter Schneider AG.
- Kuntz, E., Meier-Hirmer, B., Seckel, H.:* Deformationsmessungen an einem Speicherbecken mit dem Mekometer ME 3000; Karlsruhe.
- Meier, D., Loser, R.:* Das Mekometer ME 5000 — Ein neuer Präzisionsdistanzmesser, Aarau, Sonderdruck AVN 1986.
- Niemeier, W., Wunderlich, T.:* Geodetic Monitoring of Dams—A Comparison of various concepts; Hannover 1989.
- Peters, K.:* Entfernungsmessung mit Wellen; Vorlesungsmanuskript TU Wien 1976/77.
- Schlegel, G.:* Geodätische Probleme beim Bau des Zillerkraftwerkes; Vortrag beim Geodätischen Kolloquium 1986 in Aachen.
- Static and Dynamic Behavior of Kubore Dam.
Tauernkraftwerke AG: Vertrauen in die Kraft des Wassers; Verlag: A. F. Koska — Wien 1987.
Manuskript eingelangt im April 1991.

Eigentum und Grenzen an Gewässern

von Ch. Twaroch, Wien

Vorwort

Der vorliegende Text entstand als Ergebnis einer Arbeitsgruppe, die das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten zur Behandlung von Eigentums- und Grenzproblemen an nicht regulierten Gewässern einberufen hat.

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe waren:

Dipl.-Ing. Friedrich Birkner, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung
Dipl.-Ing. Harald Blanda, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Katasterdienststelle für die Neuanlegung in Wien
Dr. Herbert Kratschmer, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (jetzt Richter am Verwaltungsgerichtshof)
Dipl.-Ing. Alfred Silvester, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen
Dipl.-Ing. Dr. Christoph Twaroch, Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten
Regierungsrat Alexander Wiesinger, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung.

Die Abschnitte 2 und 6 gehen im wesentlichen auf Richtlinien zurück, die zwischen dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft sowie dem damaligen Bundesministerium für Bauten und Technik vereinbart wurden und die im Bereich des Bundesvermessungsdienstes als Verwaltungsanweisung in Kraft stehen. Ansonsten gibt der Text die persönliche Meinung der Autoren wieder, die nicht in allen Punkten der Ansicht des Ministeriums entsprechen muß. Er soll den Berufskollegen Informationen vermitteln und zur Lösung von Zweifelsfragen beitragen.

Allen, die zum Entstehen beigetragen haben, ist für die geleistete Arbeit zu danken. Besonderer Dank gilt Herrn Universitätsprofessor Dr. Karl Spielbüchler, der die Arbeitsgruppe mit wertvollen Anregungen unterstützt hat.

1. Öffentliche und private Gewässer

1.1 Wasserrecht und Liegenschaftsrecht

Wasser ist eines der unentbehrlichsten Güter menschlichen Lebens. Es ist längst nicht mehr „res communis omnium“ (Gemeingut), sondern weithin schon Mangelware. So wie bei allen knappen aber lebenswichtigen Gütern mußten *Bewirtschaftungsregeln* getroffen werden. Die daraus entspringenden Verwaltungs-, Überwachungs- und Vollstreckungsaufgaben bilden den Inhalt des Wasserrechts. Diese Bewirtschaftung und wasserrechtliche Planung ist Aufgabe der Wasserrechtsbehörden, die die wasserrechtlichen Normen zu „vollziehen“ haben.

Wasserrechtsbehörden sind die Bezirksverwaltungsbehörde, der Landeshauptmann und der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft.

Zur Eintragung aller Wasserbenutzungsrechte und der damit im Zusammenhang stehenden Rechte und Bestimmungen dient das *Wasserbuch*, welches für jeden Verwaltungsbezirk geführt wird und neben dem Hauptbuch auch eine Wasserkarten- und Urkundensammlung enthält. Wasserbuchbehörde ist der Landeshauptmann.

Wenn die Wasserrechtsbehörde Wasserbenutzungsrechte verleiht, eine Regulierung, eine Entwässerung, eine Baumaßnahme im Flußbereich oder an Ufern bewilligt oder Maßnahmen zum Schutze der Gewässer anordnet oder normative wasserwirtschaftliche Planung betreibt, wird neben dem Wasser auch immer der Erdboden berührt. Der Erdboden ist ebenso wie das Wasser ein lebenswichtiges Gut; auch über

seine Bewirtschaftung gibt es Regeln, das *Boden- und Liegenschaftsrecht*. Wasserrecht und Liegenschaftsrecht stehen daher in einem natürlichen und notwendigen Konkurrenzverhältnis.

1.2 *Privatrecht — öffentliches Recht*

Das Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG) beinhaltet eine zusammenfassende Darstellung (Kodifikation) der Regelungen über den Umgang mit Wasser (wenn auch ohne Schiffs- und Fischereirecht). Diese Kodifikationstendenz führte dazu, daß das WRG neben öffentlichem Recht auch zahlreiche privatrechtliche Bestimmungen enthält, vor allem dingliches Liegenschaftsrecht.

Die *Privatgewässer* — also insbesondere das Grundwasser, die aufgehenden Quellen, Niederschlagswässer und ihre Abflüsse bis zur Vereinigung mit einem öffentlichen Gewässer — und deren Benutzung sind Zubehör des Grundeigentums. Die im WRG zu findenden Regelungen der damit verbundenen Rechte und Pflichten, etwa zur Pflege des Gewässers und seiner Ufer oder zur Ordnung des Niederschlagsabflusses, gehören zum Privatrechtsbereich.

Auch bei den *öffentlichen Gewässern* gibt es einen privaten Rechtsbereich, auch wenn ihr Bett zumeist „öffentliches Wassergut“ ist. Auch dieses ist nicht mehr *res communis omnium*, sondern dem Bund als Grundeigentümer zugeordnet: Es handelt sich um privilegiertes Eigentum: Es kann nicht (mehr) ersonnen werden.

Einer dinglich-rechtlichen Verfügung hierüber muß ein öffentlich-rechtlicher Akt — die Ausscheidung aus dem öffentlichen Wassergut — vorausgehen.

Ob ein Gewässer ein öffentliches oder privates ist, richtet sich nach den §§2 und 3 WRG. Zur Entscheidung von Streitigkeiten über die rechtliche Eigenschaft eines Gewässers ist die Wasserrechtsbehörde zuständig (§98 Abs. 2 WRG). Für den Fall, daß ein Privatrechtstitel in Frage kommt, bleibt die Entscheidung dem Gericht vorbehalten.

2. Öffentliches Wassergut (ÖWG)

2.1 *Umfang des öffentlichen Wassergutes*

Öffentliches Wassergut (ÖWG) im Sinne des §4 WRG sind wasserführende und verlassene Bette öffentlicher Gewässer sowie deren Hochwasserabflußgebiet, wenn der Bund als Eigentümer in den *öffentlichen Büchern* eingetragen ist. Sie gelten bis zum Beweis des Gegenteiles auch dann als ÖWG, wenn sie wegen ihre Eigenschaft als öffentliches Gut in kein öffentliches Buch aufgenommen sind oder in den öffentlichen Büchern ihre Eigenschaft als öffentliches Gut zwar ersichtlich gemacht, aber kein Eigentümer eingetragen ist.

Das Bett eines öffentlichen Gewässers kann im Privateigentum stehen. Es kann aber auch vorkommen, daß Privatgewässer über öffentliche Grundstücke fließen. Aus dem Eigentum an den Ufergrundstücken und dem Wasserbett ist ein Rückschluß auf die rechtliche Eigenschaft des Gewässers nicht zulässig (§2 Abs. 2 WRG).

Eisenbahngrundstücke sowie Grundstücke, die zu einer öffentlichen Straßen- und Weganlage gehören oder in der Verwaltung eines Bundesbetriebes stehen, zählen nicht zum ÖWG. Es gelten aber auch für diese Grundflächen, wenn sie ansonsten die Widmungskriterien des Öffentlichen Wassergutes erfüllen, die strengen Schutzbestimmungen analog dem ÖWG (u. a. Ersitzungsschutz, Ausscheidung nur mit Bescheid des Landeshauptmannes).

2.2 Rechtsgrundlagen

2.2.1 Wasserrecht

Wasserrechtsgesetz 1959, BGBl. Nr. 215/1959, zuletzt geändert mit BGBl. Nr. 252/1990
Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch (ABGB)

2.2.2 Organisationsvorschriften

Bundes-Verfassungsgesetz 1929, Art. 17, 104 und 126 b Abs. 5

Bundesministeriengesetz 1989, BGBl. Nr. 76/1986, Anlage zu §2, Teil 2, Abschnitt C, Ziffer 21 (Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten), Abschnitt E, Ziffer 6 (Bundesministerium für Finanzen) sowie Abschnitt I, Ziffer 7 und 15 (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft)

Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, mit der die Besorgung von Geschäften der **Bundeswasserbauverwaltung** dem Landeshauptmann übertragen wird, BGBl. Nr. 280/1969

Verordnung des Bundesministeriums für Bauten und Technik betreffend die **Bundeswasserstraßenverwaltung** und die Errichtung der Wasserstraßendirektion, BGBl. Nr. 274/1985

2.3 Verwaltung

Zur Verwaltung der zum ÖWG gehörenden Grundstücke — mit Ausnahme der Donau, March und Thaya — ist der *Landeshauptmann* berufen.

Die Verwaltung hinsichtlich der Donau, March und Thaya erfolgt durch die *Wasserstraßendirektion*.

Dem Verwalter obliegt die Vertretung des Grundeigentümers „Bund“ nach außen.
Er hat

- das Einschreiten vor Verwaltungsbehörden zu besorgen und hiebei den Grundeigentümer in sachlicher, rechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht zu vertreten,
- die der Republik Österreich zustehenden Rechte und Interessen wahrzunehmen und
- zu prüfen, ob und inwieweit durch Entscheidungen der Verwaltungsbehörden und Gerichte Rechte oder Interessen des Grundeigentümers berührt oder beeinträchtigt werden.

2.4 Verbücherung des öffentlichen Wassergutes

Wenn von den für die Verwaltung des ÖWG zuständigen Dienststellen Einbücheranträge für das ÖWG gestellt werden, soll eine Angleichung der im Kataster geführten *Benennung* der Grundstücke des ÖWG an die Benennung im Flächenverzeichnis der österreichischen Flußgebiete (Gewässerschema) des hydrographischen Zentralbüros beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft herbeigeführt werden. Es ist daher für alle Belange des ÖWG eine enge Zusammenarbeit der Vermessungsbehörde mit den für die Verwaltung des ÖWG zuständigen Dienststellen erforderlich.

2.4.1 Erfassung durch die Vermessungsbehörde

Anmeldungsbogen, die Änderungen am ÖWG hervorrufen, sind vor Überreichung an das Grundbuchsgericht kurzfristig zwecks Einsichtnahme den für die Verwaltung des ÖWG zuständigen Dienststellen zur Verfügung zu stellen. Auf der Rückseite des

Anmeldebogens ist stets anzuführen, daß eine Beschlußaufsertigung den für die Verwaltung des ÖWG zuständigen Dienststellen zuzusenden ist.

2.4.2 Erfassung durch die für die Verwaltung des Öffentlichen Wassergutes zuständigen Dienststellen

Soweit von den für die Verwaltung des ÖWG zuständigen Dienststellen der Vermessungsbehörde Verzeichnisse über Grundstücke des ÖWG übergeben werden, deren Grenzen oder Nummern nicht geändert werden, jedoch verbüchert werden sollen oder neue Benennungen erhalten sollen, sind diese Verzeichnisse hinsichtlich der Richtigkeit der Grundstücke zu bestätigen und die neue Benennung in Vormerkung zu nehmen. Die Erfassung des ÖWG wird sich auf Daten und Angaben der Grundbuchgerichte und Vermessungsbehörden sowie sonstige verfügbare Unterlagen (Verträge) stützen. Die hierüber angelegten Verzeichnisse haben jedenfalls die Katastralgemeinde, die Grundbuchseinlage (soweit verbüchert) und die Grundstücksnummer zu enthalten. Erforderlichenfalls ist der Gattungsnahme (Fluß, Bach usw.) zu ergänzen.

2.4.3 Benennung

Grundlage für die Benennung der Grundstücke des ÖWG durch die für die Verwaltung des ÖWG zuständige Dienststelle ist das *Flächenverzeichnis der österreichischen Flußgebiete* (Gewässerschema) des hydrographischen Zentralbüros beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Ist das ÖWG mit einem Eigennamen bezeichnet, so ist im Kataster immer auch der Gattungsnamen anzuführen (z. B. Fladnitzbach, oder Fladnitz Mühlbach; nicht aber nur Fladnitz).

Sind Grundstücke des ÖWG im Kataster mit einem Eigennamen bezeichnet und erfolgt die Bezeichnung durch die zuständige Verwaltungsdienststelle nur mit einem Gattungsnamen (z. B. Bach), so bleibt die Bezeichnung im Kataster unverändert aufrecht.

2.4.4 Benennung des Eigentümers

Für Grundstücke des ÖWG hat die Benennung des Eigentümers zu lauten:

Republik Österreich (Land- und Forstwirtschaftsverwaltung — Wasserbau) Öffentliches Wassergut

Republik Österreich (Bundeswasserbauverwaltung) Öffentliches Wassergut.

In der Grundstücksdatenbank werden darüber hinaus auch die Bezeichnung der verwaltenden Dienststelle und deren Anschrift ersichtlich gemacht und der Suchbegriff: WASSER oder: WASSERBAU eingetragen.

2.5 Ausscheidung aus dem öffentlichen Wassergut

Bei den zum ÖWG gehörenden Liegenschaften ist unbeschadet der für die Veräußerung oder Belastung von unbeweglichem Bundeseigentum geltenden Vorschriften bei sonstiger Nichtigkeit des Rechtsaktes die *Übertragung des Eigentums* erst nach Ausscheidung aus dem ÖWG, die Einräumung eines anderen dinglichen Rechtes erst nach erfolgter Feststellung vorzunehmen, daß hiedurch keine Beeinträchtigung der Widmungszwecke eintritt. Diese Feststellungsbescheide sind vom Landeshauptmann zu erlassen (§ 4 Abs. 8 und 9 WRG).

Für das Ausscheiden von Grundflächen aus dem ÖWG und die Einräumung dinglicher Rechte sind zwei Verwaltungsakte erforderlich: ein im Bereich der Privatwirtschaftsverwaltung ergehender Verwaltungsakt (Vertrag) und ein Akt der Hohheitsverwaltung (Bescheid).

Vor jeder Ausscheidung von Teilflächen aus dem ÖWG und vor jeder angestrebten dinglichen Belastung der dem ÖWG zugehörigen Grundstücke hat der Verwalter zu prüfen, ob die auszuschneidende Teilfläche für den mit ihrer Widmung als ÖWG verbundenden Zweck dauernd entbehrlich ist und ob bzw. unter welchen Voraussetzungen die angestrebte Belastung sachlich zulässig ist. Bei Gewässergrundstücken, die in der Verwaltung eines Bundesbetriebes stehen, ist sinngemäß vorzugehen (siehe 2.1, letzter Absatz).

Die Einhaltung dieser Bestimmung ist von der Vermessungsbehörde insbesondere bei Anträgen auf Verbücherung nach den Sonderbestimmungen der §§ 13 und 15 des Liegenschaftsteilungsgesetzes zu beachten.

3. Wasserbuch

Der Landeshauptmann hat für jeden Verwaltungsbezirk ein Wasserbuch als öffentliches Register zu führen. Darin sind die im Bezirk bestehenden und neu verliehenen Wasserrechte ersichtlich zu machen.

Das Wasserbuch besteht insbesondere aus der Evidenz der verliehenen Wasserrechte, der Urkundensammlung und den erforderlichen Kartenwerken (§ 124 WRG).

In das Wasserbuch werden nur die besonderen, über die allgemeinen Rechte (Gemeingebrauch) hinausgehenden Wasserbenutzungsrechte eingetragen. Der Eigentümer des Gewässers und des Gewässerbettes ist aus dem Wasserbuch nicht ersichtlich, jedoch wird die Liegenschaft, mit der das Wasserbenutzungsrecht verbunden ist, eingetragen.

Jeder Eintragung im Wasserbuch muß ein Bescheid der Wasserbuchbehörde vorausgehen, doch ist der tatsächliche Bestand eines Wasserrechtes — anders als im Grundbuch — nicht von der Eintragung im Wasserbuch abhängig.

4. Uferlinie

4.1 Benützungsort Gewässer

Gewässer sind nach dem Vermessungsgesetz Grundflächen, die der Aufnahme von fließendem oder stehendem Wasser dienen, einschließlich der unmittelbar anschließenden Böschungen und Dämme sowie Sümpfe und mit Schilfrohr bewachsenen Grundflächen.

Das Wasserrechtsgesetz verwendet den Begriff Gewässer sowohl für fließendes und stehendes Wasser als auch für sein Bett und seine Ufer.

4.2 Definition der Uferlinie

Weder das Wasserrechtsgesetz noch das Vermessungsgesetz enthalten eine Definition der Uferlinie; dementsprechend hat sich auch keine einheitliche Lehre ausgebildet.

Nach nunmehr vorherrschender Rechtsprechung hat die Grenzziehung zwischen Wasserbett und anrainenden Grundstücken für den Normalfall nach dem regelmäßig wiederkehrenden *ordentlichen höchsten Wasserstand* zu erfolgen.

Ist die Höhe des Wasserstandes auf außergewöhnliche, weit über die Durchschnittswerte hinausgehende Niederschläge zurückzuführen, dann handelt es sich um ein außerordentliches Ereignis, um ein Hochwasser, anderenfalls aber noch um eine Wassermenge, die unter den Begriff des vollen Wasserstandes fällt. Dieser Stand ist als Grenze des Wasserbettes anzusehen. Hilfsweise wird bei Fehlen eines Ufergrates zur Beurteilung auch herangezogen werden können, ob die regelmäßig überflutete Fläche unproduktiv ist oder ob sie anderweitig genutzt wird. Im

ersten Fall ist ungeachtet einer sich ausgebildet habenden Mischvegetation noch ein Wasserbett anzunehmen, und im zweiten Fall wird von einem Überschwemmungsgebiet gesprochen werden müssen. (OHG 5. März 1989, 1 Ob 4/83 = SZ 53/38 = EvBl. 1980/201 = ÖZ 1981, 36)

5. Natürliche Änderungen des Gewässerlaufes

5.1 ABGB — WRG

Durch die Kraft des fließenden Wassers ergeben sich Änderungen des Gewässerlaufes

- bei der Bildung von Inseln durch Verlandung oder Senkung des Wasserspiegels,
- bei der Verlegung des Gewässerbettes infolge natürlicher Ereignisse,
- bei der Verlandung, die durch allmähliches Ablagern von Erdreich oder durch Zurücktreten des Wassers entsteht,
- bei der Überflutung, die durch allmähliche Abschwemmung oder durch Hebung des Wasserspiegels eintreten kann und
- beim Uferabriß.

5.1.1 Inseln

Inseln, die in einem Gewässerbett entstehen, das zum öffentlichen Wassergut gehört, sind dem Bund vorbehalten (§4 Abs. 5 WRG). Die Bestimmungen des §407 ABGB sind nach überwiegender Meinung durch das WRG zur Gänze überholt, nach anderer Meinung aber auf Privatgewässer weiter anzuwenden. Diese Frage kann wegen des seltenen Vorkommens unberücksichtigt bleiben.

5.1.2 Änderung (Verwerfung) des Gewässerlaufes

„Werden bloß durch Austrocknung des Gewässers oder durch dessen Teilung in mehrere Arme Inseln gebildet, oder Grundstücke überschwemmt so bleiben die Rechte des vorigen Eigentümers unverletzt.“ (§408 ABGB)

§408 ABGB stellt klar, daß Veränderungen im Lauf der Gewässer oder im Wasserstand an den bestehenden Eigentumsverhältnissen nichts ändern. Das gilt auch für das ÖWG.

5.1.3 Vom verlassenen Wasserbette

„Verlassene Bette öffentlicher Gewässer sind öffentliches Wassergut.“ (§4 Abs. 1 WRG)

„Wenn ein Gewässer sein Bett verläßt, so haben vor allem die Grundbesitzer, welche durch den neuen Lauf des Gewässers Schaden erleiden, das Recht, aus dem verlassenen Bett oder dessen Werte entschädigt zu werden.“ (§409 ABGB)

§4 Abs. 1 WRG und §409 ABGB lassen die *Eigentumsverhältnisse* bei Änderung des Gewässerlaufes *unberührt*. §409 ABGB gibt aber jenen einen Entschädigungsanspruch, die durch die Unbrauchbarkeit ihres Grundes benachteiligt sind zu Lasten der durch das Freiwerden ihres Grundes Begünstigten.

5.1.4 Allmähliche Verlandung; „Vom Ausspülen (alluvio)“

„Das Erdreich, welches ein Gewässer unmerklich an ein Ufer anspült, gehört dem Eigentümer des Ufers.“ (§411 ABGB)

Setzt das Gewässer am Ufer allmählich Erdreich ab, so verändern sich die Eigentumsverhältnisse am Uferstreifen. Nach herrschender Meinung gilt §411 nur für fließende und nicht für stehende Gewässer.

5.1.5 Uferabriß; „Vom abgerissenen Land (*avulsio*)“

„Wird aber ein merklicher Erdteil durch die Gewalt des Flusses an ein fremdes Ufer gelegt, so verliert der vorige Besitzer sein Eigentumsrecht darauf nur in dem Falle, wenn er es in einer Jahresfrist nicht ausübt.“ (§412 ABGB)

Das Stück Land muß als zusammenhängendes, geschlossenes Stück abgerissen und als solches beim aufnehmenden Ufer angekommen sein.

Die Bestimmungen des ABGB über „abgerissenes Land“ haben kaum praktische Bedeutung. Auch hier tritt Eigentumserwerb ohne Verbücherung ein; im Unterschied zu §411 liegt jedoch kein Zuwachs vor. Eigentumserwerb tritt vielmehr erst durch Verschweigung (Unterlassung der Eigentumsausübung) seitens des Berechtigten ein.

5.1.6 Zusammenfassung

Nach österreichischem Recht folgt das Eigentum am Gewässer (der Wasserwelle) nicht automatisch dem Eigentum am Grundstück.

Entgegen weit verbreiteter Ansicht hat auch die natürliche Änderung des Gewässers nicht automatisch auch *Eigentumsänderungen* zur Folge.

Eine Überflutung liegt vor, wenn das Gewässer aus seinem bisherigen Gewässerbett seitlich austritt und sich auf benachbartes Gelände ausdehnt. Eine zeitweise Überflutung einer Landfläche (Hochwasser) hat keinerlei Änderung der Eigentumsverhältnisse zur Folge. Aber auch eine ständige Überflutung (Verlegung des Gewässerlaufes) hat grundsätzlich keine Eigentumsänderung an den überfluteten Grundflächen zur Folge.

Auch das durch Austrocknung oder natürliche Verlegung des Gewässers frei werdende Gewässerbett verbleibt im bisherigen Eigentum.

Wenn das Land durch Zurückweichen des Wassers entsteht, ist §409 ABGB anzuwenden (Eigentumsverhältnisse bleiben unverändert; allenfalls Entschädigungsanspruch nach §409).

Wenn das Land durch Ablagerung von Erdreich entsteht, ist §411 ABGB anzuwenden (originärer Eigentumserwerb am neuen Uferstreifen durch Zuwachs auch ohne bücherliche Eintragung).

In der Praxis kann es schwierig sein, nachträglich festzustellen, welcher Teil des verlassenen Gewässerbettes sich durch allmähliches Anlanden des Ufers herausgebildet hat und welcher durch das spontane Verlegen des Gewässerbettes.

5.2 Ersitzungsschutz

Durch Ersitzung kann das Eigentum oder ein anderes dingliches Recht am öffentlichen Wassergut nach dem Inkrafttreten des *Wasserrechtsgesetzes* nicht mehr erworben werden (§4 Abs. 6 WRG).

Während sonst gemäß §1472 ABGB auch gegenüber dem öffentlichen Gut Ersitzung, wenn auch nach längerer Ersitzungszeit, möglich ist, ordnet §4 Abs. 6 WRG an, daß durch Ersitzung das Eigentum oder ein anderes dingliches Recht am öffentlichen Wassergut nach dem Inkrafttreten des Wasserrechtsgesetzes (1. 11. 1934) nicht mehr erworben werden kann. Eine Ersitzung hätte daher spätestens am 1. 11. 1894 beginnen müssen.

Die Ersitzung von Teilen eines im *Grenzkatasters* enthaltenen Grundstückes ist ausgeschlossen (§50 VermG).

Sowohl das Wasserrechtsgesetz als auch das Vermessungsgesetz schließen zwar unter bestimmten Voraussetzungen die Ersitzung von Grundflächen aus, lassen aber andere Formen des außerbücherlichen Eigentumserwerbes unberührt. Daher ist der Eigentumserwerb durch Zuwachs (§411 ABGB) und durch Verschweigung (§412 ABGB) auch an Grundstücken des öffentlichen Wassergutes sowie Grundstücken, die im Grenzkataster eingetragen sind, möglich.

Durch die Anspülung oder Antreibung ändern sich zwar die Eigentumsverhältnisse am Uferstreifen, nicht jedoch automatisch die *Grenzen der angrenzenden Grundstücke*. Kataster und Grundbuch sind richtigzustellen, indem entweder für den Uferstreifen ein eigenes Grundstück gebildet wird oder die Grundfläche dem angrenzenden Grundstück zugeschrieben wird.

5.3 Künstliche Veränderungen von Gewässern

Baumaßnahmen an einem Gewässer umfassen die Herstellung, Beseitigung oder wesentliche Umgestaltung des Gewässers oder seiner Ufer. In den vorhandenen Gewässerbestand wird ändernd oder neugestaltend eingegriffen.

Bei der Neuanlegung künstlicher Gewässer (z. B. Kanäle) wie bei der künstlichen Veränderung von natürlichen Gewässern (z. B. Regulierung) müssen die erforderlichen Grundflächen zunächst durch Rechtsgeschäft oder allenfalls durch Enteignung erworben werden.

6. Behandlung der Gewässer im Kataster und Grundbuch

6.1 Ladung zur Grenzverhandlung

Zur Grenzermittlung bzw. Grenzverhandlung sind von dem Vermessungsbefugten bzw. der Vermessungsbehörde sämtliche beteiligte Eigentümer zu laden. Für die Festlegung der Abgrenzung zwischen dem Gewässer und dem Ufergrundstück sind dies der Eigentümer des Ufergrundstückes, der Eigentümer des Gewässerbettes und allenfalls der davon abweichende Eigentümer des Gewässers.

Auf die Rechtzeitigkeit der Ladung wird zu achten sein.

6.2 Verfahren der Vermessungsbehörde

Behördliche Erledigungen der Vermessungsbehörde, z. B. Benachrichtigung über die Errichtung eines Vermessungszeichens gemäß §4 VermG, Benachrichtigung über die beabsichtigte Umwandlung gemäß §18a VermG, Bescheid über die verfügte Umwandlung gemäß §20 VermG, sind hinsichtlich von Grundstücken des ÖWG an den Landeshauptmann bzw. die Wasserstraßendirektion als Vertreter des ÖWG zuzustellen.

6.3 Festlegung der Grenzen

Nach Vorhalt der vorhandenen Behelfe (Grundsteuerkataster, Pläne, Handrisse u. a.) ist der Verlauf der Grenzen von den Eigentümern festzulegen.

Soweit Grundstücke des ÖWG betroffen sind, gibt der Verwalter des ÖWG auf der Grundlage dieser Behelfe seine Erklärungen ab, wenn

- der in der Verhandlung festzulegende Grenzverlauf mit den aus den Behelfen hervorgehenden Grenzen übereinstimmt und die natürlichen Begrenzungen

des zur Behandlung stehenden Gewässers innerhalb dieses Grenzverlaufes verbleiben;

- der in der Grenzverhandlung festzulegende Grenzverlauf von dem aus den Behelfen hervorgehenden Grenzverlauf nur örtlich abweicht und wenn sich aus dieser Abweichung lediglich geringfügige, verkehrswertmäßig nicht ins Gewicht fallende Flächenverluste ergeben. Die Beurteilung der sich ergebenden Flächenverluste wird der Verwalter jeweils für das einzelne Grundstück nach dessen Art und Ausmaß vornehmen.

Die für eine *Mappenberichtigung* erforderliche Bestätigung des Grundeigentümers über den unverändert gebliebenen Grenzverlauf obliegt für das ÖWG dem Verwalter des ÖWG, soweit zweifelsfrei klar ist, daß es sich um keine Änderungen des Grenzverlaufes, sondern lediglich um die Berichtigung der fehlerhaften Darstellung der Katastralmappe handelt. In Zweifelsfällen wird der Verwalter vor der Bestätigung der Grundgrenzen das Einvernehmen mit der Finanzlandesdirektion herstellen.

7. Bewertung der Katasterunterlagen

7.1 Stehende Gewässer

Bei stehenden Gewässern ist grundsätzlich vom Katasterstand auszugehen, unabhängig davon, ob nur die „Meßtischmappe“ vorliegt oder auch Pläne und Handrisse mit Zahlenangaben vorhanden sind. Bis zum Beweis des Gegenteils gilt die im Kataster eingetragene Abgrenzung des Gewässergrundstückes als Eigentumsgränze.

7.2 Fließende Gewässer

7.2.1 Grenzkataster

Die Grenzen der im Grenzkataster eingetragenen Grundstücke bleiben auch durch eine natürliche Änderung des Gewässerlaufes unverändert. Handelt es sich um eine Verlegung des Gewässerlaufes im Sinne des § 408 ABGB, bleiben die Eigentumsverhältnisse unverändert. Durch Zuwachs (originären Eigentumserwerb) können sich jedoch die Eigentumsverhältnisse an Grundstücksteilen geändert haben.

Ist eine Teilfläche durch Anspülung entstanden, so könnte der Eigentümer des Ufergrundstückes an dieser Teilfläche durch Zuwachs originär Eigentum erworben haben, auch dann, wenn das Gewässerbett zum öffentlichen Wassergut gehört oder im Grenzkataster eingetragen ist. Die Abgrenzung zwischen dem Ufergrundstück und dem Gewässergrundstück bleibt jedoch zunächst unverändert. Die nunmehr in der Natur vorgefundene Abgrenzung ist im Plan als Teilungslinie auszuweisen; aus dem Teilstück kann entweder ein eigenes Grundstück gebildet werden oder (unter Beachtung von § 35 Abs. 2 VermG) kann dieses Teilstück auch dem Ufergrundstück zugeschrieben werden.

Ist eine Teilfläche überflutet, fließt also das Gewässer nunmehr teilweise über das Ufergrundstück, so bleibt es der Vereinbarung zwischen den Grundeigentümern überlassen, ob der Eigentümer des Ufergrundstückes die überflutete Grundfläche an den Eigentümer des Gewässerbettes abgibt. Ein Entschädigungsanspruch des Eigentümers der überfluteten Grundstücksfläche gegenüber dem Eigentümer des Gewässers bzw. des Gewässergrundstückes käme allenfalls bei Anwendung von § 409 ABGB in Betracht.

7.2.2 Grundsteuerkataster

Durchführungsbestimmungen über die Behandlung der Gewässer im Grundsteuerkataster waren insbesondere in folgenden Vorschriften enthalten (auszugsweise abgedruckt bei Nagy, Grundkataster und Vermessungswesen 1956):

Leistungen, die Grenzen sprengen



Fordern Sie fortschrittliche Tachymetrie?

Das ist für Sie keine Frage? Dann sind Sie wohl schon länger ein zufriedener Kunde von Carl Zeiss.

Trotzdem sollten Sie sich das konsequent-fortschrittliche Vermessungskonzept von Carl Zeiss einmal näher anschauen. Die elektronischen Tachymeter Elta der Baureihe E kennen Sie. Was Sie kennenlernen sollten: die Computer-Tachymeter Rec-Elta der Baureihe E mit interner Registrierung.



Ob Sie mehr zum modularen Konzept Elta mit Rec 500 oder zum Kompakt-Konzept Rec-Elta neigen: Beide Konzepte entsprechen aufgrund der Benutzerfreundlichkeit und vielseitigen Meßprogramme Ihren individuellen Anforderungen in idealer Weise. Beim Arbeiten am Meßort genauso wie bei der Datenerfassung und -verarbeitung. Sie haben die Wahl.

ZEISS
Germany

Zeiss Österreich GmbH
Rooseveltplatz 2
1096 Wien
Tel. 0222-423601
Fax 0222-434425

BAU-REIHE E
Zukunftsweisende
Elektronik im
Vermessungswesen

Automatische Erfassung von Luftdruck und Temperatur

Katastral-Vermessungsinstruktion (1824): §§264 ff.
 Meßtisch-Instruktion (1905): §§53ff.
 Technische Anleitung für die Fortführung (1932): Abs. 33ff.
 Dienstvorschrift Nr. 18 (1961): Abschnitt 3.7

7.2.2.1 Pläne und Handrisse

Wurde die Grenze des Gewässerbettes bereits durch Maßzahlen festgelegt, so ist eine Änderung dieser Grundstücksgrenze nur durch Teilungsplan möglich.

Hinsichtlich der Frage des Eigentumserwerbes und der Durchführung im Kataster und Grundbuch gelten die Ausführungen unter 7.2.1 sinngemäß.

7.2.2.2 Meßtischmappe

Liegen außer der Meßtischmappe keine weiteren Katasterunterlagen vor, wird in der Regel nicht zu entscheiden sein, ob Differenzen zwischen der Mappendarstellung und dem Gewässerbett in der Natur auf

- ursprüngliche Ungenauigkeit der Aufnahme
- Aufnahmefehler oder
- Änderungen des Gewässerlaufes

zurückzuführen sind.

Insbesondere wird in der Praxis nur selten mit völliger Klarheit zwischen *künstlichen und natürlichen Änderungen* unterschieden werden können. Mangels anderer sicherer Anhaltspunkte wird die Behandlung als natürliche Anlandung zweckmäßig sein.

Die Richtigstellung des Katasters wird in diesem Fall nur unter analoger Anwendung der Bestimmungen über die Mappenberichtigung vorgenommen werden können (§52 Z 5 VermG; §12 VermV).

Bei der Beurteilung der Frage, ob die Voraussetzungen für die Richtigstellung des Katasters vorliegen, werden auch die Genauigkeit der seinerzeitigen Grenzfestlegungen und der damaligen Aufnahmemethoden zu berücksichtigen sein:

Sümpfe, Seen und Teiche sowie das Bett der Flüsse und Bäche waren von der Grundsteuer befreit (§2 Grundsteuerregelungsgesetz); an einer exakten Erfassung dieser Grundflächen bestand daher aus der Sicht der Finanzverwaltung geringes Interesse.

Bei der Uraufnahme wurde von Gewässern im allgemeinen die Wasseranslagslinie aufgenommen; der Grundsteuerkataster gibt in diesen Fällen gar nicht die Eigentumsgrenze der Gewässer wieder. Die Uferlinie (regelmäßig wiederkehrender ordentlicher höchster Wasserstand) wird erst seit etwa 1950 generell als Abgrenzung der Gewässer eingemessen.

Nach dem Evidenzhaltungsgesetz (23. Mai 1883, Zl. 83) wurden Alluvionen nur dann erfaßt, wenn diese über den mittleren Wasserstand hervortreten. Praktisch bedeutet dies, daß geringfügige Änderungen unberücksichtigt geblieben sind.

Bei Bächen und kleineren Flüssen wurden in der Regel bloß die Hauptkrümmungen durch Pflöcke bezeichnet (§25 der Polygonalinstruktion); Krümmungen bis zu einer Pfeilhöhe von 2 Metern konnten auch noch bei den Neuvermessungen der Zwischenkriegszeit unberücksichtigt bleiben (Erlaß des BEV vom 5. 7. 1935, Zl. V-5594/1935).

Eine dichte Ufervegetation erschwerte — ebenso wie in Waldgebieten — die Meßtischaufnahme erheblich.

Die Richtigstellung in analoger Anwendung der Bestimmungen über die Mappenberichtigung kann aber in der Regel nur zur Anwendung kommen, wenn *beide Uferlinien* vermessen wurden.

Die Beurteilung des Vorliegens einer Mappenberichtigung fällt in die Zuständigkeit der Vermessungsbehörde; zur Absicherung der Vermessungsbehörde sowie zum

Schutz der Eigentümer wäre in diesem Sonderfall dem Ermittlungsverfahren in der Regel die schriftliche *Zustimmung der Eigentümer* zur Mappenberichtigung sowie eine von den Eigentümern bestätigte Protokollierung über die Verhandlung zugrunde zu legen.

Die nach §43 Abs. 5 VermG vorgesehene Beurkundung des Vermessungsbefugten, „daß hinsichtlich des unverändert gebliebenen Grenzverlaufes zwischen den beteiligten Eigentümern Übereinstimmung besteht“, nimmt auf §52 Z 5 VermG Bezug. Hat sich der Grenzverlauf aber durch natürliche Änderungen des Gewässers verlegt, so kann nicht bestätigt werden, daß der Grenzverlauf „seit der letzten Vermessung unverändert“ geblieben ist.

7.3 Regulierungsbauten

Werden die Gewässergrenzen durch Baumaßnahmen verändert, so richten sich die Eigentumsverhältnisse zunächst nach dem Stand vor den Baumaßnahmen. Die durch die Baumaßnahmen verursachten Änderungen sind in einem Teilungsplan zu erfassen und (in der Regel nach §15 LiegTeilG) zu verbüchern.

Die früher in §46 Abs. 1 WRG enthaltene Bestimmung, wonach der durch Regulierung eines öffentlichen Gewässers neu gewonnene Grund dem Träger der Regulierungskosten zufällt, ist durch die Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990 beseitigt worden.

Für die Baumaßnahmen wird in der Regel eine Bewilligung der Wasserrechtsbehörde erforderlich sein.

7.4 Grenzbildende Gewässer

Nach §854 ABGB werden Privatbäche — bis zum Beweis des Gegenteils — „für ein gemeinschaftliches Eigentum angesehen“. §845 ABGB ist auf das ÖWG nicht anzuwenden.

Änderungen im Verlauf grenzbildender Gewässer — insbesondere wenn bei Bächen oder Flüssen die gedachte *Mittellinie* die Grenze bildet — bewirken auch eine Änderung der durch sie definierten Grenze (bewegliche Grenze). Dies unabhängig davon, ob das Gewässer ein eigenes Grundstück bildet und die Grenze entlang der gedachten Mitte des Wasserlaufes verläuft oder das Gewässer — ohne ein eigenes Grundstück zu bilden — als sogenanntes Anliegergewässer je zur Hälfte den angrenzenden Grundstücken zugerechnet wird.

Die Mittellinie verläuft im gleichen Abstand zu den Ufern bzw. der Uferlinie, wobei Ausbuchtungen und die Kleinformen der Uferlinie nicht berücksichtigt werden, sondern weitgehend auszugleichen sind.

Eine Änderung der Mittellinie kann nicht nur eine Änderung der Eigentums- grenzen, sondern auch der — allenfalls damit zusammenfallenden — *Verwaltungs- grenzen* und Grenzen von Gebietskörperschaften zur Folge haben. Die Vertreter der Gebietskörperschaft werden der Verhandlung beizuziehen sein.

Bei Vorliegen numerischer Unterlagen (Pläne und Handrisse) wird jedoch davon aus- zugehen sein, daß die Grenze festgelegt wurde und ab diesem Zeitpunkt nicht mehr als beweglich gelten sollte.

Bei Gemeindegrenzen werden in Zweifelsfällen auch die vorläufigen Grenzbeschreibungen zu berücksichtigen sein.

Literatur

Grabmayr und Rossmann: Das österr. Wasserrecht, Wien 1978.

Haager-Vanderhaag: Kommentar zum Wasserrechtsgesetz, Wien 1936.

Hegenbart und Kloiber: Über die Ausscheidung von Grundstücken bei Wasserkraftanlagen, Mitteilungsblatt 5/1963 zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen.

Knapp und Herold: Eigentums- und Grenzprobleme des bayerischen Wasserrechts, DVW-Bayern 1983.

Krzizek: Kommentar zum Wasserrechtsgesetz, Wien 1962.

Nagy: Grundkataster und Vermessungswesen, Wien 1956.

Renolder: Wasserrecht und Liegenschaftsrecht, Zeitschrift für Verwaltung, 1979, 177.

Spielbüchler: in Rummel, Kommentar zum ABGB.

Anhang A

Auszug aus dem Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuch

§407. Wenn in der Mitte eines Gewässers eine Insel entsteht, so sind die Eigentümer der nach der Länge derselben an beiden Ufern liegenden Grundstücke ausschließlich befugt, die entstandene Insel in zwei gleichen Teilen sich zuzueignen, und nach Maß der Länge ihrer Grundstücke unter sich zu teilen. Entsteht die Insel auf der einen Hälfte des Gewässers, so hat der Eigentümer des näheren Uferlandes allein darauf Anspruch. Inseln auf schiffbaren Flüssen bleiben dem Staate vorbehalten.

§408. Werden bloß durch die Austrocknung des Gewässers, oder durch desselben Teilung in mehrere Arme, Inseln gebildet, oder Grundstücke überschwemmt; so bleiben die Rechte des vorigen Eigentumes unverletzt.

§409. Wenn ein Gewässer sein Bett verläßt, so haben vor allem die Grundbesitzer, welche durch den neuen Lauf des Gewässers Schaden leiden, das Recht, aus dem verlassenen Bette oder dessen Werte entschädigt zu werden.

§411. Das Erdreich, welches ein Gewässer unmerklich an ein Ufer anspült, gehört dem Eigentümer des Ufers.

§412. Wird aber ein merklicher Erdteil durch die Gewalt des Flusses an ein fremdes Ufer gelegt; so verliert der vorige Besitzer sein Eigentumsrecht darauf nur in dem Falle, wenn er es in einer Jahresfrist nicht ausübt.

§413. Jeder Grundbesitzer ist befugt, sein Ufer gegen das Ausreißen des Flusses zu befestigen. Allein niemand darf solche Werke oder Pflanzungen anlegen, die den ordentlichen Lauf des Flusses verändern, oder die der Schifffahrt, den Mühlen, der Fischerei oder anderen fremden Rechten nachteilig werden könnten. Überhaupt können ähnliche Anlagen nur mit Erlaubnis der politischen Behörde gemacht werden.

Anhang W

Auszug aus dem Wasserrechtsgesetz in der Fassung der Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990

§ 1. Einteilung der Gewässer

Die Gewässer sind entweder öffentliche oder private; jene bilden einen Teil des öffentlichen Gutes (§287 ABGB).

§2. Öffentliche Gewässer

(1) Öffentliche Gewässer sind:

- a) die im Anhang A zu diesem Bundesgesetze namentlich aufgezählten Ströme, Flüsse, Bäche und Seen mit allen ihren Armen, Seitenkanälen und Verzweigungen;
- b) Gewässer, die schon vor Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes anlässlich der Erteilung einer wasserwirtschaftlichen Bewilligung als öffentliche behandelt wurden, von der betreffenden Stelle angefangen;
- c) alle übrigen Gewässer, sofern sie nicht in diesem Bundesgesetz ausdrücklich als Privatgewässer bezeichnet werden.

(2) Insoweit für die im Abs. 1 genannten Gewässer ein besonderer, vor dem Jahre 1870 entstandener Privatrechtstitel nachgewiesen wird, sind diese Gewässer als Privatgewässer anzusehen. Das Eigentum an den Ufergrundstücken oder dem Bette des Gewässers bildet keinen solchen Privatrechtstitel.

(3) Durch die zu anderen als Verbrauchszwecken bewilligte Ableitung aus einem öffentlichen Gewässer verliert der abgeleitete Teil seine Eigenschaft als öffentliches Gewässer nicht.

(4) Öffentliche Gewässer behalten diese rechtliche Eigenschaft auch in ihren unterirdischen Strecken sowie auch dann, wenn ihr Bett nicht ständig Wasser enthält.

§3. Privatgewässer

(1) Außer den im §2 Abs. 2 bezeichneten Gewässern sind folgende Gewässer Privatgewässer und gehören, wenn nicht von anderen erworbene Rechte vorliegen, dem Grundeigentümer:

- a) das in einem Grundstück enthaltene unterirdische Wasser (Grundwasser) und das aus einem Grundstück zutage quellende Wasser;
- b) die sich auf einem Grundstück aus atmosphärischen Niederschlägen ansammelnden Wässer;
- c) das in Brunnen, Zisternen, Teichen oder anderen Behältern enthaltene und das in Kanälen, Röhren usw. für Verbrauchszwecke abgeleitete Wasser; ferner, soweit nicht die Bestimmungen des §2 Abs. 1 lit. a und b entgegenstehen;
- d) Seen, die nicht von einem öffentlichen Gewässer gespeist oder durchflossen werden;
- e) die Abflüsse aus den vorgenannten Gewässern bis zu ihrer Vereinigung mit einem öffentlichen Gewässer.

(2) Für die dem Salzmonopol unterliegenden Salzquellen, für die zum Bergregal gehörenden Zementwässer und für die Grubenwässer gelten die bezüglichlichen besonderen gesetzlichen Bestimmungen.

(3) Die im Abs. 1 lit. d und e genannten Privatgewässer sind, insofern nichts anderes nachgewiesen wird, als Zugehör der Grundstücke zu betrachten, auf oder zwischen denen sie sich befinden, und zwar nach Maßgabe der Uferlänge eines jeden Grundstückes.

§4. Öffentliches Wassergut

(1) Wasserführende und verlassene Bette öffentlicher Gewässer sowie deren Hochwasserabflußgebiete (§38) sind öffentliches Wassergut, wenn der Bund als Eigentümer in den öffentlichen Büchern eingetragen ist. Sie gelten aber bis zum Beweis des Gegenteils auch dann als öffentliches Wassergut, wenn sie wegen ihrer Eigenschaft als öffentliches Gut in kein öffentliches Buch aufgenommen sind oder in den öffentlichen Büchern ihre Eigenschaft als öffentliches Gut zwar ersichtlich gemacht (§12 des Allgemeinen Grundbuchsanlegungsgesetzes, BGBl. Nr. 2/1930), aber kein Eigentümer eingetragen ist.

(2) Öffentliches Wassergut dient unter Bedachtnahme auf den Gemeingebrauch (§8) insbesondere

- a) der Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer,
- b) dem Schutz ufernaher Grundwasservorkommen,
- c) dem Rückhalt und der Abfuhr von Hochwasser, Geschiebe und Eis,
- d) der Instandhaltung der Gewässer sowie der Errichtung und Instandhaltung von Wasserbauten und gewässerkundlicher Einrichtungen,
- e) der Erholung der Bevölkerung.

(3) Eisenbahngrundstücke sowie Grundstücke, die zu einer öffentlichen Straßen- oder Wegeanlage gehören oder in der Verwaltung eines Bundesbetriebes stehen, zählen nicht zum öffentlichen Wassergut.

(4) Wasserführende und verlassene Bette öffentlicher Gewässer sowie deren Hochwasserabflußgebiet (§38), die den in Abs. 2 genannten Zwecken dienlich sein können, werden öffentliches Wassergut, sobald der Bund Eigentum an diesen Flächen erwirbt; dies gilt nicht für Grundstücke nach Abs. 3.

(5) Das Eigentum an Inseln, die in einem Gewässerbett entstehen, das zum öffentlichen Wassergut gehört, ist dem Bund auch dann vorbehalten, wenn die Insel nicht in einem schiffbaren Fluß (§407 ABGB) entsteht.

(6) Durch Ersitzung kann das Eigentum oder ein anderes dingliches Recht am öffentlichen Wassergut nicht mehr erworben werden.

(7) § 12 Abs. 2 des Allgemeinen Grundbuchsanlegungsgesetzes bleibt unberührt.

(8) Bei den zum öffentlichen Wassergut gehörenden Liegenschaften ist unbeschadet der für die Veräußerung oder Belastung von unbeweglichem Bundesvermögen geltenden Vorschriften bei sonstiger Nichtigkeit des Rechtsaktes

- die Übertragung des Eigentums erst nach bescheidmäßiger Feststellung der dauernden Entbehrlichkeit für die mit der Widmung als öffentliches Wassergut verbundenen Zwecke (Ausscheidung),
- die Einräumung eines anderen dinglichen Rechtes erst nach bescheidmäßiger Feststellung, daß hiedurch keine Beeinträchtigung der Widmungszwecke (Abs. 2) eintritt,

zulässig.

(9) Feststellungsbescheide nach Abs. 8 sind vom Landeshauptmann zu erlassen. Parteien sind der Bund sowie derjenige, der einen Rechtstitel für den Erwerb der beanspruchten Liegenschaft besitzt.

(10) Für wasserführende und verlassene Bette öffentlicher Gewässer sowie deren Hochwasserabflußgebiet (§38), die den in Abs. 2 genannten Zwecken dienlich sein können, aber nach Abs. 3 verwaltet werden, gelten die Abs. 6, 8 und 9 sinngemäß.

KAGIS — Das Kärntner Geographische Informationssystem aus der Sicht der Raumplanung*)

von P. Fercher, Klagenfurt

1. Wieso wird in Kärnten ein Informationssystem eingerichtet?

Die öffentliche Verwaltung, aber insbesondere die planende Verwaltung, wurde in den letzten Jahren vor gänzlich neue Herausforderungen gestellt:

- Raum- und umweltrelevante Projekte unterliegen in der Entscheidungsfindung einem immer komplexer werdenden, d. h. auch vernetzteren Prüf- und Entscheidungsverfahren (z. B. sind Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung obligatorisch bei Großprojekten).
- Eine moderne Raumordnung erfordert eine immer gründlichere und fundiertere Grundlagenarbeit für die vorausschauende Gestaltung und Planung des Lebensraumes.
- Die zunehmende Belastung und Schädigung unserer Umwelt erfordert verstärkte Anstrengungen in der Umweltpolitik, ebenso im Bereich der Schadensfrüherkennung, Umweltsanierung sowie umweltkonforme Planung — global wie auch auf örtlicher, regionaler, landes- und bundesweiter Ebene.
- Für eine effektive, strategische Umweltpolitik ist die rasche Verfügbarkeit der relevanten Informationen einschließlich der Auswerte- und Analysemethoden notwendig.
- Daneben ist die heutige Verwaltung als Service und auch Beratungsstelle für die Bevölkerung auch verpflichtet, umfassende Informationsarbeit zu leisten, um für Planungsentscheidungen die notwendige Akzeptanz zu erzielen. Dies geschieht in der Regel nicht durch umfassende Fachexpertisen, sondern in plakativen und verständlichen Darstellungsformen nach dem alten Werbemotto: „Ein Bild sagt mehr als 1.000 Worte“.
- Gerade die Raumordnung als Querschnittsaufgabe in der staatlichen Verwaltung ist auf eine Vielzahl räumlicher und struktureller Daten und Informationen angewiesen. Diese Informationen sind in der Regel für die Planung nur dann relevant, wenn sie auch kurzfristig verfügbar sind.
- Viele raumrelevante Projekte werden aufgrund der tagespolitischen Aktualität oft sehr kurzfristig entschieden, weshalb die rasche Verfügbarkeit von Entscheidungsgrundlagen von besonderer Bedeutung ist.
- Für eine umfassende und strategische Raum- und Umweltplanung ist also die rasche Verfügbarkeit der relevanten Informationen einschließlich der Auswerte- und Analysemethoden dringender denn je.
- Diese planungsrelevanten Informationen sind in Kärnten auf nahezu alle Dienststellen verteilt, was die Raumplanung — aus verständlichen Gründen — vor nahezu unlösbare Probleme stellt.
- Seit ca. 1987 laufen daher in der Abteilung 20 des Amtes der Kärntner Landesregierung Überlegungen und Vorarbeiten, ein geographisches Informationssystem zur Erfassung, Verwaltung und Analyse dieser Daten und räumlichen Information einzurichten.

Referat gehalten am 28. 11. 1990 im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen auf Einladung des Österr. Vereins für Vermessungswesen und Photogrammetrie

2. Anforderungen an KAGIS, Abgrenzung des Einsatzbereiches

Eine wesentliche Grundlage für eine Definition des Einsatzbereiches des künftigen Informationssystems bildet das Kärntner Raumordnungsgesetz (LBGI. Nr. 76/1969). Dieses Gesetz definiert ein arbeitstechnisches Hilfsmittel zur Erstellung einzelner Planungsinstrumente der Raumordnung und zur Erfassung verwaltungsrechtlicher Akte. Die manuelle Führung dieses Raumordnungskatasters zeigt Schwächen in bezug auf ihren thematischen Inhalt, die räumliche Differenzierung sowie eine oft unzureichende Aktualität und mangelnde Verknüpfbarkeit der Daten. Die logische Konsequenz ist deshalb die Einführung eines digitalen räumlichen Informationssystems. Ausgehend von den Aufgabenstellungen der Landesplanung und des Umweltbereiches des Amtes der Kärntner Landesregierung sind durch die Querverbindungen zu den Dienststellen auch die Schnittstellen — wie z. B. zu Wasserwirtschaft, Forstwirtschaft, Landwirtschaft usw. — festgelegt. Die Zusammenführung aller Informationen in ein integriertes Informationssystem kann in einem vertretbaren Zeitraum nur dann den strengen Anforderungen der Sparsamkeit und Zweckmäßigkeit gerecht werden, wenn diese Zusammenführung nicht konventionell manuell, sondern auf der Basis von EDV-gestützten Werkzeugen und Instrumentarien geschieht.

KAGIS wird damit ein in Zukunft immer wichtigeres Instrument für eine leistungsfähige Abdeckung, nicht nur des traditionellen fachrelevanten Informationsbedarfes, sondern insbesondere für den interdisziplinären Raumordnungs- und Umweltbereich.

KAGIS hat somit im wesentlichen folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Bereitstellung der Primärinformationen der einzelnen Abteilungen
- leistungsfähige Aufbereitung und Aggregation der anfallenden Daten sowie Bereithaltung für direkten Zugriff
- fachrelevante Sekundärinformationen vermitteln, d. h. Hinweise auf weiterführende Informationen sowie auf andere fachrelevante Informationssysteme bzw. Datenbanken
- Integration verschiedenartiger Daten zu thematischen Auswertungen
- Bereitstellung von Auswertungsverfahren und Modellen über Zusammenhänge und Verknüpfung von unterschiedlichen thematischen Informationen
- Darstellung der thematischen Informationen bzw. Auswertungsergebnisse auch in Karten und kartenähnlichen Produkten
- Überprüfung und Aufzeigen von Konsequenzen potentieller Nutzungsvorhaben und Alternativen
- Integration und Interpretation von verteiltem und fachübergreifendem Fachwissen.

Eine Arbeitserleichterung und -beschleunigung in der Daten- und Methodenbereitstellung wird mit der Einrichtung eines derartigen Systems natürlich erhöht, z. B. für

- Erstellung von Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfungen sowie komplexen Gutachten, Nutzungskonflikten
- Entscheidungsgrundlagen für verschiedene Nutzer (Politik, Verwaltung, freiberufliche Planer)
- Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerinformation
- laufende Raum- und Umweltbeobachtung usw.

3. Externe Beratung beim Aufbau des KAGIS

Die Kärntner Landesregierung hat in ihrer 11. Sitzung am 17. Oktober 1989 die Ausarbeitung einer Durchführbarkeitsstudie zum Aufbau eines KAGIS beschlossen.

LINKS! RECHTS! HOCH! HÖHER!



Moderne Fallschirme kann man spielend leicht steuern. Moderne Vermessungsinstrumente jetzt auch. Aufwendiges Einstellen der Richtungen von Hand gehört jetzt bei Vermessungsaufgaben der Vergangenheit an. Denn nicht nur die Spezial- und Sondermodelle, auch die Instrumente für den täglichen Einsatz aus der Reihe "Geodimeter System 400" gibt es jetzt mit Servomotoren. Das heißt, mit zweistufigen Endlosfeintrieben, elektronischer Libelle, Tracklight, Stehachsenkompensator, Schnittstelle zum Computer - alles in einem Instrument, ohne Peripheriegeräte.

Keine langwierigen Routinearbeiten mehr, volle Konzentration auf die Meßaufgabe, schnelleres, genaueres, bequemes Arbeiten - das ganze Vermessungsteam wird effektiver. Die Kompetenz von Geodimeter in diesen Technologien ist schon seit Jahren

erwiesen: Die Servosteuerung wird schon länger für die Spitzenmodelle angefertigt, immer weiter verbessert und ist dort erfolgreich im Einsatz. Diese Erfahrung wurde jetzt auf die Klasse von Instrumenten des Systems 400 übertragen und kann nun auch dort auf Anhieb problemfrei die ausgesprochenen Systemvorteile einer Servosteuerung

JETZT AUCH



MIT SERVO

bieten: Vorteile bei Aufnahmen, bei der 2-Lagen-Messung, der Absteckung, bei der Qualität und Schnelligkeit der Messungen. Die Möglichkeit des mehrfachen Einstellens mit einem Tastendruck erhöht die Flexibilität. Durch die RS 232 C

Schnittstelle ist das Instrument auch vom Computer aus steuerbar. Insgesamt ist die Servosteuerung für die "ganz normalen" Vermessungsinstrumente in Anbetracht der steigenden "ganz normalen" Anforderungen

an das Vermessungsteam eine absolute Punktlandung.



Geodimeter Ges.m.b.H.
Vivenotgasse 48
A-1120 Wien
Tel. (0222) 813 08 50
Fax: 813 08 49

Für die Erstellung der Durchführbarkeitsstudie KAGIS wurde eine Firma beauftragt, die sowohl im Bereich Umweltinformatik als auch im Bereich Bürokommunikation und -information in der öffentlichen Verwaltung entsprechende Projekte erfolgreich realisiert hat. Die externe Beratung erfolgte im Rahmen der Realisierung des KAGIS in folgenden Arbeitsschritten:

- Ausarbeitung der Durchführbarkeitsstudie
- Abstimmung mit EDV-Stelle (LAD)
- Ausschreibung
- Einführung und Unterstützung beim Aufbau des Systems.

4. Projektteam

Um eine unproblematische und rasche Projektabwicklung sicherzustellen, wurde im Rahmen des Amtes der Kärntner Landesregierung eine Projektgruppe (interner und erweiterter Kreis) gebildet sowie die zu untersuchenden Abteilungen in der Landesverwaltung (Kontaktperson in jeder Abteilung) ausgewählt.

Abteilungsbezogene Interviews

Mit Hilfe des aus dem Basiskonzept abgeleiteten Fragebogens wurde die detaillierte Ist-Analyse in Form von abteilungsbezogenen Interviews durchgeführt. Dazu war es notwendig, an jede einzelne in das künftige System zu integrierende Abteilung für die Mitarbeit heranzutreten, denn umwelt- und raumordnungsbezogene Grundlagen der Verwaltung sind in vielen Dienststellen der Verwaltung bzw. in den Abteilungen zu finden. Um diese zusammenführen zu können, bedürfen sie einer einheitlichen Basis, die die Vergleichbarkeit, Überlagerbarkeit und Auswertbarkeit dieser Daten gewährleistet. Mit Hilfe eines Fragebogens sollten insbesondere folgende Bereiche im Hinblick auf eine Umstellung abgeklärt werden:

- a) Berücksichtigung der Dienstzuständigkeitsbereiche
- b) Festlegung der Datentypen mit Festlegung, Planung, Gegebenheiten, Indikatoren und Fakten
- c) Festlegung der Datenstrukturen, fachlicher Informationen (Punkt, Linie, Fläche), Texte, Fakten sowie statistische Informationen für alle Abteilungen
- d) Berücksichtigung der bereits in Nutzung befindlichen Hard- und Software.

Die erforderlichen Interviews wurden im Hinblick auf ein thematisches Konzept für den Aufbau eines Informationssystems geführt.

Ergebnis der abteilungsbezogenen Interviews

Die abteilungsweise durchgeführten Interviews wurden als IST-Analyse entsprechend dokumentiert. Die gemeinsam ausgefüllten Fragebogen konnten zusätzlich jeweils abteilungsintern einer kritischen Würdigung unterzogen werden, ehe sie als Ergebnis für das gegenständliche Projektvorhaben verwendet wurden, d. h. als Grundlage für die Erstellung des Anforderungsprofils herangezogen wurden.

Dabei konnten wesentliche Indikatoren wie

- Datenfluß/Datenstruktur
- Datengrundlagen
- Grund- und Fachdaten/Aktualisierung
- Raumbezug
- Verknüpfungsvorschriften

- Querverbindungen/Schnittstellen
- Integration der abteilungsinternen Hard- und Software in die zu erstellende Systemarchitektur

abgeklärt und erfaßt werden.

5. Der Weg in Kärnten

5.1 Stellung des KAGIS in einem Gesamt-Landesinformationssystem

Das Projekt „KAGIS“ ist im Rahmen eines umfassenden Landesinformationssystems zu definieren, dem ein abteilungsübergreifendes Automationskonzept mit dem Schwerpunkt Raumplanung und Umweltschutz zugrundeliegt, das das Zusammenspiel einzelner bereits vorhandener bzw. im Aufbau befindlicher analoger und digitaler Systeme regelt, wie z. B.

- Raumordnungskataster
- Statistik und Datenregister
- Rechtsdokumentation
- Wirtschaftsförderungs-Informationssystem
- Verkehrsinformationssystem usw.

Es soll jedenfalls ein rationeller und zweckmäßiger Zusammenhang der einzelnen Abteilungsinformationssysteme gewährleistet werden.

In der Ausgangslage sind somit alle derzeit vorhandenen und geplanten Informationsinstrumente bzw. -systeme in das Gesamt-Landesinformationssystem zu integrieren und bestehende sowie künftige Benutzergruppen zu definieren.

Alle neuen Datensammlungen müssen „bausteinartig“ in das Gesamtsystem integrierbar sein.

5.2 Das Geographische Informationssystem

Bei einem Informationssystem für die Raumordnung und den Umweltschutz ist die simultane Führung von flächen-, linien- und punktbezogenen Informationen nach einem umgrenzten Anforderungsprofil (Bereitstellung von umweltrelevanten Daten, Erfassung von Konfliktzonen und Gefährdungszonen, Bereitstellung von Methoden) von größter Bedeutung und Dringlichkeit.

Die erste gesetzliche Einrichtung eines Raumordnungskatasters als umfassendes Informationsinstrument dokumentiert bereits die Anliegen der Raumordnung und des Umweltschutzes in Kärnten.

Darüber hinaus ist bereits in der Praxis eine Integration von ausgewählten Datenelementen (die von besonderer Bedeutung für Raumordnung und Umweltschutz) im Kärntner Raumordnungskataster realisiert. Damit sind wesentliche konzeptionelle Bausteine im Amt der Landesregierung als vorhanden anzusehen, die nunmehr mit Hilfe eines Softwarepaketes (GIS) in methodischer, fachlicher und technischer Sicht zusammenführbar sind (Zusammenschluß von ausgewählten, statistischen und flächenbezogenen Daten). Dies bedingt, daß alle vorhandenen und neu anfallenden Daten sowie alle Methoden zur Datenerfassung, Homogenisierung, Systematisierung, Auswertung und Darstellung in einem integrierten System, dem Kärntner Geographischen Informationssystem, zusammenzufügen sind.

Der Kärntner Raumordnungskataster soll damit auf der Basis der vorhandenen Rechtsgrundlage mit Hilfe einer abgestimmten Vorgangsweise mit den Datensätzen wichtiger Abteilungen wesentlich zum Aufbau eines KAGIS beitragen.

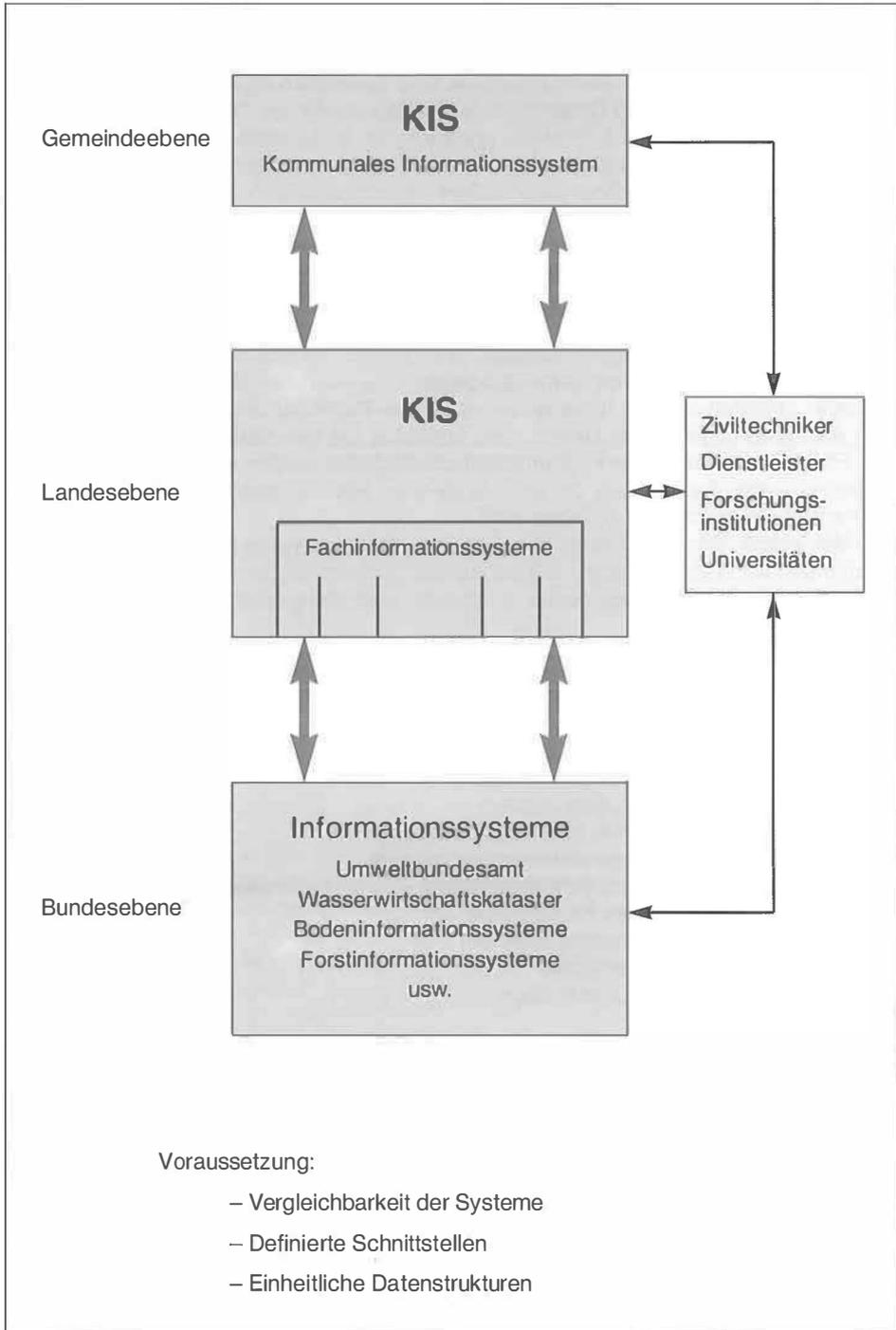


Abb. 2: KAGIS im Verbund von Informationssystemen

5.3 Aufbaustruktur von KAGIS

Das Informationssystem für KAGIS ist nach dieser Definition ein EDV-gestütztes Werkzeug, das aus einem Rahmensystem (mit Datenbankregister, Thesaurus, übergeordneter Datenbasis und Datenkatalog) zur Steuerung des Gesamtsystems KAGIS und den einzelnen Fachinformationssystemen (z. B. Umwelt, Forst, Wasser usw.) besteht. Sämtliche Informationen sind in Datenbanken zu halten, die u. a. auch der Verwaltung der Daten nach datentechnischen Gesichtspunkten (Datensicherheit, -konsistenz, -schutz usw.) dienen.

Die Konzeption für KAGIS sieht eine Verknüpfung des Rahmensystems mit dem Fachinformationssystem vor, indem das Rahmensystem „zentral“ geführt wird, d. h. durch die Abteilung 20 — Landesplanung, wobei neben einer notwendigen Koordinationsfunktion die erforderlichen Grunddatenbasen, zentrale Schulungserfordernisse sowie ein einheitliches Ausgabekonzept dafür ausschlaggebend sind.

Die Fachinformationssysteme hingegen sind von den jeweiligen Abteilungen dezentral aufzubauen und zu verwalten, d. h. die Daten zu aktualisieren. Damit wird auch die Zuständigkeit bzw. Datenhoheit eindeutig bei den Abteilungen festgelegt.

Für die Gliederung der Fachinformationssysteme wurden detaillierte Vorschläge erarbeitet, wobei die Auswahl der einzubindenden Fachinformationssysteme als noch nicht endgültig definiert anzusehen sind.

Nur durch die Einrichtung von Fachinformationssystemen bei den jeweiligen Abteilungen wird gewährleistet, daß der Aufbau und die Wartung der Datenbestände in fachlich einwandfreier Weise sowie zeitgerecht und kostengünstig erfolgt.

Folgende Fachinformationssysteme sind für KAGIS vorgesehen:

- Kärntner Raumordnungskataster
- Umweltinformationssystem
- Wasserwirtschaftliches Informationssystem
- Geologisches Informationssystem
- Forstliches Informationssystem
- Landwirtschaftliches Informationssystem
- Straßen- und Verkehrsinformationssystem
- Informationssystem Vermessung und Grundstücksverwaltung
- Informationssystem Katastrophenschutz
- Statistisches Informationssystem
- Betriebsstandortekompaß
- Museumsinformationssystem.

5.4 Organisation des Informationssystems

KAGIS besteht also aus einem zentralen Rahmensystem, das mit dezentralen Fachinformationssystemen verknüpft ist, die sich wiederum über eine Kommunikationsvermittlungsstelle vernetzen. Damit besteht (theoretisch) auch die Möglichkeit, daß die Inhalte der einzelnen Fachinformationssysteme auch von mehreren zentralen übergeordneten Rahmensystemen genutzt werden könnten. Diese Konzeption käme somit einem länderübergreifenden und umfassenden Umweltinformationssystem entgegen.

Es wird damit ein Weg vorgeschlagen, der einer gemischten Systemlösung entspricht.

Eine völlig zentrale Lösung ist wegen der anfallenden Datenmengen verschiedenster Art, aber insbesondere wegen der fehlenden Sachkompetenz für alle umwelt-

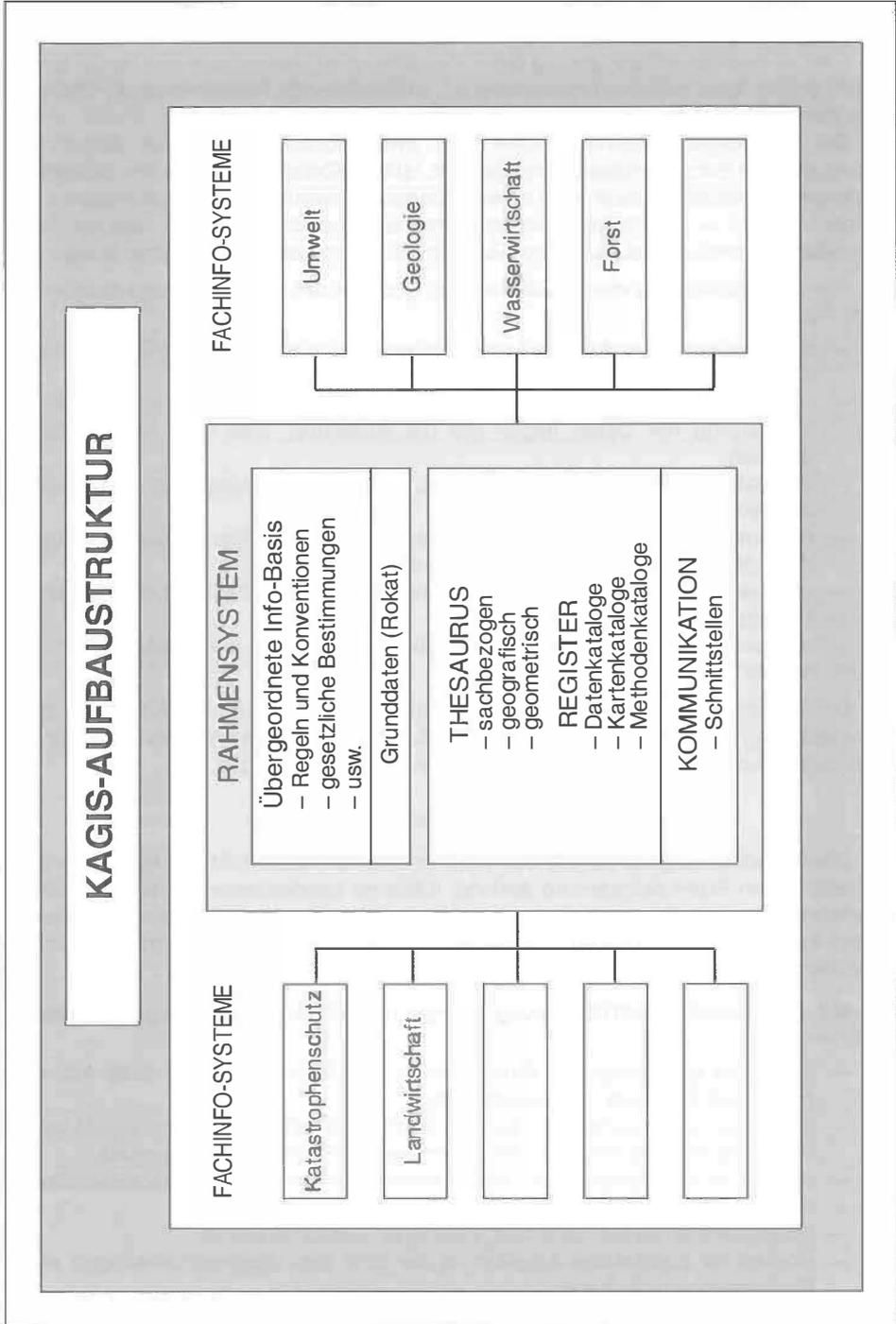


Abb. 3: KAGIS-Aufbaustruktur

schutz- und raumordnungsrelevanten Bereiche bei einer einzigen Institution nicht empfehlenswert.

Eine völlige dezentrale Lösung ohne Vernetzung ist, ausgehend von bestehenden Einrichtungen, zwar preiswert zu realisieren, entscheidende Nachteile sind jedoch die fehlenden Möglichkeiten fachübergreifender Auswertungen.

Bei der vorgeschlagenen gemischten Systemlösung, also einer dezentralen Lösung, ergänzt durch zentrale Komponenten, ist das Konzept der verteilten Datenbank zu realisieren. Dieses Konzept kann sowohl eingesetzt werden bei der Konstruktion des Rahmensystems — Fachinformationssysteme wie auch bei dem Fall, daß ein Fachinformationssystem selbst auf örtlich dezentrale Datenbestände zugreifen muß.

Für die Realisierung von KAGIS hat das Konzept der verteilten Datenbanken folgende Vorteile:

- die abteilungsspezifischen Aufgaben lassen sich an dezentrale Organisationsstrukturen anpassen;
- die Verantwortung für die Daten und deren fachliche Interpretation sowie die Verwaltung der Daten liegen bei der Abteilung, also dort, wo die Daten anfallen;
- die Datenbestände sind stets aktuell, weil sie dort eingegeben und gewartet werden, wo sie anfallen;
- die Kommunikationskosten werden minimiert, da häufiger lokale Zugriffe auf die eigenen Daten als auf externe Bestände stattfinden;
- die Integration von zusätzlichen Rechnern erlaubt eine flexible Leistungserweiterung;
- die technische Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Hardware sind gesteigert.

Der Standort von KAGIS soll für das zentrale Rahmensystem die Abteilung 20 — Landesplanung sein, in der sich auch der Raumordnungskataster befindet; für die dezentralen Fachinformationssysteme die jeweiligen Abteilungen.

5.5 Bedingungen für eine Konfiguration

Die Grundüberlegung für die Software und davon beeinflußt die Hardware geht von dezentralen EDV-Lösungen im Amt der Kärntner Landesregierung aus. Dies setzt natürlich voraus, daß die Hardware ohne umfangreiches Systemmanagement betrieben werden kann. Das GIS-Programmpaket soll auch möglichst ohne Programmierkenntnisse nach entsprechender Schulung betrieben werden können.

Mit einer solchen KAGIS-Lösung können die einzelnen Abteilungen folgendes erreichen:

- Weiterhin größtmögliche Autonomie in den Entscheidungen über Art, Zeitpunkt und Frequenz der Verarbeitung.
- Maximale Umsetzung der thematischen Informationen in die GIS-Möglichkeiten; damit Know-how-Aufbau eines eigenen Erfahrungspotentials.
- Kürzere Auswertungszeiten, da die Abteilungen im „eigenen Rechenzentrum“ Priorität haben.
- Datentransferkosten für Boten, Post oder Telefon ersparen.
- Kosten für zusätzliche Arbeiten in der EDV (bzw. Service-Leistungen eines Rechenzentrums) sparen.

Haupteinflußgrößen, die eine Konfiguration mitbestimmen, sind:

- Menge und Art (alphanumerisch, graphisch) der Daten

- Alternative der erforderlichen Software
- Anzahl der Arbeitsplätze
- Modularität der Hardware

PC-Lösungen scheidern aufgrund der Datenmenge und der im Anforderungsprofil geforderten Funktionalität beim heutigen Stand der Technik als Basisrechner aus. Die nächste Stufe stellen die Arbeitsplatzrechner dar. Für diese Art von Rechnern wurde erst in den letzten zwei Jahren ein völlig neues Systemkonzept entwickelt, das eine preiswerte und „kommunikative“ Lösung ermöglicht. Rechnerkonfigurationen auf dieser Basis sind additiv ausbaubar, das Schlagwort dazu heißt „Verteilte Workstations“. Im Hinblick auf das günstige Preis-/Leistungsverhältnis stellen diese Konfigurationsmöglichkeiten für KAGIS die interessanteste Variante dar.

Datenschnittstellen

Je mehr Datenquellen über Schnittstellen angesprochen werden können, um so mehr steigt die Akzeptanz und Effizienz eines GIS. Der Datenaustausch mit anderen Systemen sollte routinemäßig gewährleistet sein. Die Übernahme und das Umwandeln von anderen Datenformaten und umgekehrt müssen somit Standardfunktionen ohne individuellen Programmierungsbedarf sein. Schnittstellen sollen möglichst umfassend vorhanden sein für:

- Datenbanken im öffentlichen Bereich (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen)
- Hauseigene Datenbanken
- Kanzleiinformationssysteme
- Kommunales Informationssystem
- Umweltdatenbanken
- Rasterdaten
- CAD-Systeme (digitale Karten)
- Integration weiterer kommerzieller Datenbanksysteme
- Fernerkundungs- und Vermessungsdaten usw.

5.6 Aufbau- und Ausbauprogramm für KAGIS

Mit KAGIS erfolgt die Einführung einer neuen und sehr modernen Technologie, die sicherlich auf mehrere wichtige Bereiche im täglichen Arbeitsablauf der einzelnen Abteilungen wesentlichen Einfluß nehmen wird. Ein erfolgreiches Umstellen auf diese Technologie ist sehr eng verknüpft mit der Akzeptanz des neuen Systems nicht nur durch die künftigen direkten Anwender, sondern auch durch die Bereitschaft der indirekt Betroffenen.

Stufenkonzept

Um einen richtig dimensionierten, dem Anforderungsprofil entsprechenden Aufbau von KAGIS zu gewährleisten, ist als Aufbau- und Ausbauprogramm ein stufenweises Vorgehen vorgesehen:

I. STUFE:

Aufbau einer Einstiegsconfiguration für die mit der Bearbeitung von räumlichen Daten prioritär zu behandelnden Abteilungen. Diese Konfigurationen müssen einen angemessenen Start von KAGIS gewährleisten, d. h. die Softwarefunktionalität muß in vollem Umfang zur Verfügung stehen, die Hardware ausreichende Rechnerleistung und

Plattenkapazität umfassen sowie erforderliche Peripherie für Dateneingabe und -ausgabe. Weiters wird der Kern für ein modernes Rechnernetzwerk geschaffen, das zusätzliche Erweiterungen der KAGIS-Konfiguration möglich macht.

II. STUFE:

Erweiterung der Konfiguration der in der I. Stufe betroffenen Abteilungen sowie die Einstiegskonfiguration für weitere Abteilungen. Je nach Bedarf und Notwendigkeit ist diese Stufe frei zu gestalten.

Die Konfigurationserweiterungen sollen nicht nur den Aufbau der Datenbanken unterstützen, sondern vor allem für den Analyse- und Auswertungsbereich einen eigenen, den programm- und rechenintensiven Vorgängen entsprechenden zusätzlichen Arbeitsplatz schaffen.

Zur Intensivierung des Analyse- und Auswertungsbereiches wird empfohlen, mit fachkompetenten Partnern Pilotprojekte zur Erarbeitung und Austestung von Auswertungsalgorithmen bzw. Modellrechnungen usw. durchzuführen.

III. STUFE:

Mit dieser abschließenden Stufe erreicht KAGIS seine volle, auf das Tätigkeitsvolumen der miteinbezogenen Abteilungen des Amtes der Kärntner Landesregierung insgesamt abgestimmte Kapazität (ohne daß im Hinblick auf die moderne Netzwerkarchitektur die technischen Ausbaugrenzen erreicht sind).

Personalsituation

In der Startphase gilt es, aus dem eigenen Personal der Abteilung (im Zuge des Aufbaues von KAGIS) interessierte Mitarbeiter für die neuen Tätigkeitsbereiche heranzubilden. Aufgrund umfangreicher Erfahrungen empfiehlt es sich, als Systemleiter (ein A-Mann) nicht unbedingt einen Informatiker einzusetzen, stellt doch diese Funktion die entscheidende Verbindung des GIS zum fachlichen Teil der Abteilung dar.

Der Produktionsfachmann kann einer B-Funktion entsprechen. Engagierte (technische) Zeichner mit Interesse an EDV eignen sich sehr gut als Digitalisierer. Diese Funktion wird auch als erste auszubauen sein, wenn sich die Abteilung auf die Bearbeitung mit dem System eingestellt hat.

Für den reinen EDV-technischen Teil wird man davon ausgehen können, daß vom Landesrechenzentrum Unterstützung geboten wird.

Eine allgemeine System- und Programmbetreuung kann über Wartungsverträge der Hard- und Software durchgeführt werden. Bei einer schlüsselfertigen Lösung des Gesamtsystems fällt vorerst kein Programmieraufwand an, da die derzeitigen am Markt mehrmals im Einsatz befindlichen Softwareprogrammsysteme einen derartigen Aufbauaufwand nicht erfordern. Der Betreuungsaufwand einer Workstation-Lösung kann vom Systemleiter abgedeckt werden.

Prioritäten für den Datenbankaufbau

Die großen Mengen der anfallenden Daten und die aufgrund der Aktualität im Umweltbereich immer mehr steigende Erwartungshaltung von Stellen bzw. Institutionen erfordern Prioritäten beim Aufbau des Datenbankbestandes von KAGIS.

Dieser Aufbau soll nach drei Sektoren erfolgen:

- Kärnten flächendeckend
- regionale, überörtliche Schwerpunkte
- sachbezogene Themen;

und sollte verfolgt werden nach:

Kurzfristiges Arbeitsziel:

- schneller Aufbau von KAGIS mit strukturellen Grundlagen für das Bundesland Kärnten
- flächendeckend und gleichzeitige Bearbeitung von regional begrenzten Projekten mit überörtlichen Schwerpunkten
- Mitarbeit bzw. Intensivschulung der einzelnen Projektteams der Abteilungen bei den Bearbeitungen, damit die nötigen Voraussetzungen geschaffen werden.

Mittelfristiger Rahmen:

Aufbereiten weiterer prioritärer sachbezogener Themen im Rahmen von KAGIS in einem bestimmten Zeitrhythmus bis 1993.

Unmittelbare Durchführung:

Unter Einbindung von externen Stellen sind parallel mehrere definierte, in der Thematik zusammenhängende Projekte zu bearbeiten:

- Gewässernetz
- topographische Informationen
- Waldgebiete
- rechtliche Festlegungen wie Naturschutzgebiete usw.
- Grundwasserschutz
- Schongebiete und
- Seeuferkataster.

Gleichzeitig sollen dabei die vorhandenen digitalen Informationen des Umweltbereiches in die Datenbank des Geographischen Informationssystems überführt werden, um anschließend mit Grunddaten zu verknüpfen.

Weitere wichtige Grunddaten können über Ankauf die Grunddatenbasis wesentlich erweitern:

- Verwaltungsgrenzen
- Vermessungspunkte
- Höhenmodell
- Satellitenbildszene.

Der entsprechend dem Anforderungsprofil der einzelnen Abteilungen dringendst benötigte Datenbestand betrifft die Flächenwidmungspläne. Derzeit laufen Bestrebungen, diese über die Gemeinden in KAGIS einzubinden (Schnittstellen zum kommunalen Informationssystem). Zeitlich nachgeschaltet soll die Bearbeitung regional begrenzter Projekte mit überörtlichen Schwerpunkten, wie

- Wassergüte
- bodenkundliche Auswertungen
- Straßennetz usw.

erfolgen.

Die Projekte erfordern für die Auswertung die Verknüpfung mit den strukturellen Grunddaten. Insbesondere in den Bearbeitungsphasen der Verknüpfung der thematischen Bereiche wird aufgrund der engen Zusammenarbeit des KAGIS-Teams zusätzliche Erfahrung für den weiteren Aufbau und die Anwendungsmöglichkeiten von KAGIS gesammelt.

Zusammenfassend können folgende wesentliche Gesichtspunkte genannt werden:

- Möglichkeiten und Alternativen für raschen Fremdbezug
- Nutzungsfähigkeit der eigenen Digitalisierungsgruppen der Abteilungen
- Übernahme bereits vorhandener digitaler Daten
- Aktualität von (analogen) Informationsgrundlagen
- Unterstützungswerkzeug auf die laufende Kartenerstellung
- Aktualität sensibler Bereiche, die damit in nächster Zeit bearbeitet werden sollten oder könnten.

Die Effizienz von KAGIS wird insbesondere in der Anfangsphase darin gemessen, wie schnell erste Kartenprodukte mit diesem System erstellt werden. Dies bedeutet, daß hier auch die erforderlichen Grunddatenbestände (Verwaltungsgrenzen, Gewässernetz, topographische Angaben usw.) beschafft werden sollten. Für den Aufbau der Fachdatenbanken sollte mit externen GIS-Spezialisten eine Vorgangsweise entwickelt werden, um in einem angemessenen Zeitrahmen in Kärnten flächendeckende thematische Datenbanken aufzubauen.

6. Zeit- und Durchführungsplan

Für die Systembeschaffung zeigt die beigeschlossene Übersicht die notwendigen Einzelschritte. Entsprechend dem Stufenkonzept wird sich die Realisierung einschließlich Planungsverlauf über etwa drei Jahre erstrecken.

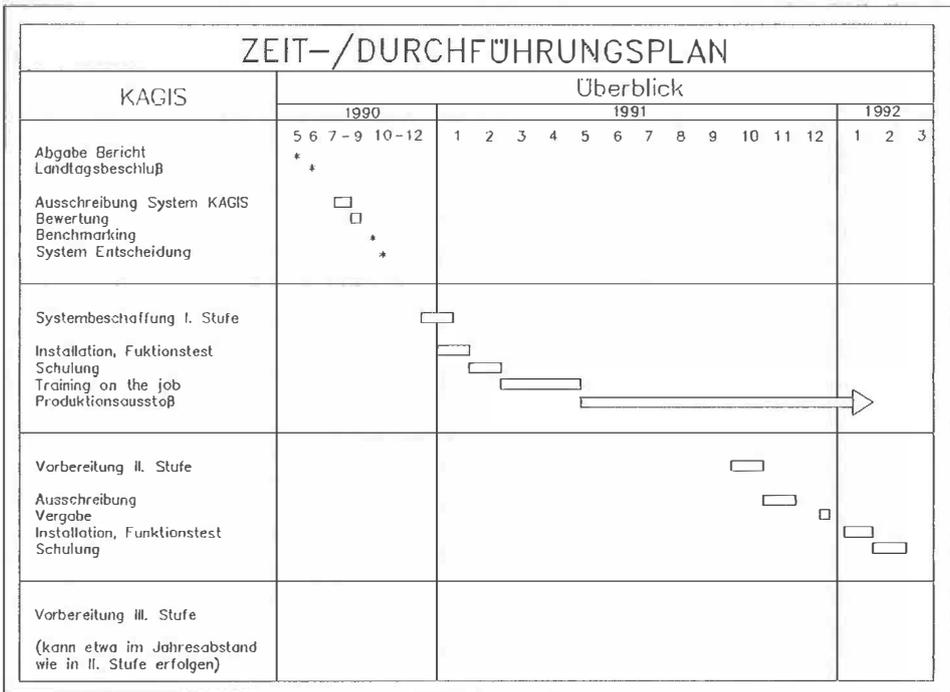


Abbildung 4: Zeit-/Durchführungsplan

Dieses Konzept ist von der Überlegung geleitet, daß ein stufenweiser Aufbau nicht nur von der finanziellen Bedeckung her leichter zu verkraften ist, sondern daß der im Endausbau doch umfangreiche Gerätepark nur von kundigem und gut eingearbeitetem Personal ausgelastet werden kann. Die Personalschulung und die über praktische Tätigkeit zu gewinnende Fertigkeit dauert etwa ein halbes Jahr, eher ein Jahr ab Installation der Grundfiguration.

Das eigentliche Arbeiten mit dem System KAGIS kann entsprechend dem Vorschlag der Projektrealisierung mit gleichzeitiger Intensivschulung unmittelbar nach der Inbetriebnahme des Systems beginnen. Mit einem „Training on the Job“ können bereits erste Projekte innerhalb weniger Monate abgearbeitet werden und so ein „Hochfahren“ von KAGIS gewährleisten.

Manuskript eingelangt im Jänner 1991.

Dissertationen, Diplomarbeiten, Autorenreferate

Dipl.-Ing. **Liang Tang** wurde am 8. Juli 1991 in der Fakultät für Bauingenieurwesen der Technischen Universität Graz mit der Dissertation

„**Einsatz der Rasterdatenverarbeitung zum Aufbau digitaler Geländemodelle**“ zum Dr. techn. promoviert.

Referent: Prof. Dr. B. Hofmann-Wellenhof

Koreferent: Prof. Dr. H. Ebner

In der vorliegenden Arbeit werden die Einsatzmöglichkeiten der Rasterdatenverarbeitung zum Aufbau digitaler Geländemodelle (DGM) aufgezeigt. Zwei Rasterverfahren zur Lösung konkreter Probleme beim DGM-Aufbau werden beschrieben und anhand praktischer Beispiele untersucht und beurteilt. Das eine ist die rasterbasierte Triangulation, die eine einfache Berücksichtigung der Zwangsseiten gestattet. Das andere ist das Mittelachsen-Verfahren zur Ableitung geomorphologischer Elemente (z. B. Kuppen, Mulden, Sättel, Rücken und Täler) aus Höhenlinien, die dazu dienen sollen, künstliche Terrassen im aus Höhenlinien aufgebauten DGM zu vermeiden und insofern die DGM-Qualität zu verbessern.

Nach einer Einführung in die Problematik (Kapitel 0) werden im ersten Teil dieser Arbeit die Grundlagen erläutert. Im Kapitel 1 wird die Thematik des DGM behandelt. Nach einer Definition für das DGM und einem Überblick über das DGM-System und dessen Komponenten konzentrieren sich die Erläuterungen auf die Strukturierung der DGM-Daten durch Dreiecksvermaschung. Dabei wird Wert auf die vektorielle Delaunay-Triangulation und deren Verallgemeinerung gelegt. Im Kapitel 2 werden zunächst Definitionen der Rasterdatenverarbeitung und elementare Grundlagen der Raster-Geometrie erläutert und mit Beispielen demonstriert. Detailliert werden dann die Abstands- und die Mittelachsen-Transformation behandelt, die die Grundlage der beiden vorzustellenden Verfahren bilden. Schließlich werden Transformationen zwischen Vektor- und Rasterdaten kurz beschrieben.

Im zweiten Teil werden die beiden Rasterverfahren ausführlich beschrieben. Im Kapitel 3 wird die rasterbasierte Triangulation vorgestellt. Nach einer Einführung in das Thema und einer Zusammenfassung der bisherigen Arbeiten wird der Grundgedanke zur methodischen Entwicklung dieser Triangulation dargestellt. Im weiteren werden die Erstellung der Nachbarschaftsrelationen von Punkten und Linien und die Ableitung des Dreiecksnetzes aus dem Quasi-Voronoi-Diagramm ausführlich beschrieben. Zum Schluß dieses Kapitels wird die rasterbasierte Triangulation den älteren Verfahren sowie der vektoriellen Triangulation gegenübergestellt. Im Kapitel 4 wird nach einer ähnlichen Struktur wie im Kapitel 3 auf das Mittelachsen-Verfahren zur Ableitung geomorphologischer Elemente aus Höhenlinien eingegangen. Nach der Darstellung des Grundgedankens werden die Lokalisierung geomorphologischer Elemente und deren Höhenzuweisung konkretisiert. Die rasterbasierte Triangulation wird dabei durch das Mittelachsen-Verfahren erweitert.

Im dritten Teil wird der praktische Einsatz dargestellt. Die beiden Verfahren werden im Kapitel 5 durch Bearbeitung praktischer Beispiele detailliert untersucht und beurteilt. Die erzielten Ergebnisse zeigen, daß der Einsatz der Rasterdatenverarbeitung zum DGM-Aufbau erfolgversprechend ist.

Zum Abschluß dieser Arbeit werden im Kapitel 6 die Punkte für zukünftige Arbeiten zusammengestellt.

Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie

Wegen großer Nachfrage nur mehr in geringer Stückzahl verfügbar:

Band 4 Tagungsband zum Kartographenkongreß Wien 1989 zugleich 38. Deutscher Kartographentag

mit sämtlichen Fachvorträgen und drei schriftlichen Beiträgen, insgesamt 288 Seiten,
davon 60 Farbtafeln mit 145 Farb- und 62 SW-Abbildungen und Tabellen
Preis (zuzüglich Porto und Verpackung)ÖS 580,-

Band 2:	Digitale Technologie in der Kartographie, Symposium 1988.....	vergriffen
Band 3:	Beiträge zur Geographie und Kartographie.....	vergriffen
Band 1:	Digitale Technologie in der Kartographie, Symposium 1986 (Restexemplare)	ÖS 150,-

In Vorbereitung:

Band 5 Schulkartographie Tagungsband zum Wiener Symposium 1990

mit sämtlichen Fachvorträgen und fünf schriftlichen, thematischergänzenden Beiträgen,
Umfang rund 300 Seiten, davon zahlreiche Farbtafeln und Farbabbildungen
sowie ausgewählten Musterkarten aus 6 Schulatlanten aus 3 Ländern (BRD, Schweiz, Österreich)

Bei Bestellung bis zum 31. März 1992	ÖS 480,-
danach	ÖS 580,-

Band 6 GIS und Kartographie Tagungsband zum Wiener Symposium 1991

mit sämtlichen Fachvorträgen und schriftlichen Beiträgen,
Umfang etwa 280 Seiten, davon zahlreiche SW- und Farbabbildungen

Grußworte und Eröffnung

Kainz, W (Wien): Einführung in das Symposium • Modelle und Datenstrukturen: Frank, A (Wien): Von der Datenbank zur Graphik - Transformation von Datenmodellen • Bartelme, N (Graz): Datenmodelle für Netzwerk-Applikationen in GIS • Samet, H (Maryland): Hierarchical Data Structures for Spatial Databases • Heller, M (Zürich): Triangulationsalgorithmen für adaptive Geländemodellierung
Anwendungen: Priemer, H (Wien): AM/FM-Systeme versus GIS • Kraus, K (Wien): Die Verbindung der Photogrammetrie und Fernerkundung mit GIS • Wilmersdorf, E (Wien): Aspekte eines interdisziplinären GIS-Einsatzes in einem Rechnernetz • Miklós, L (Bratislava): Spatial-Organizational Aspects of Environmental Protection and GIS
Schnittstelle: Moellering, H (Columbus): Scientific Aspects of Spatial Data Exchange Standards • Müller, J-C (Enschede): Implementation Strategies for Data Visualization and Generalization in GIS • Rhind, D W (London): Future developments in GIS and their relationship to cartography
Kartographie: Mahr, B (Wien): Rechnergestützte Kartographie bei Freytag-Berndt • Kriz, K (Wien): DISK - Ein interaktives kartographisches Entwurfssystem • Grünreich, D (Hannover): Kartographische Aspekte der Implementierung eines GIS am Beispiel von ATKIS • Mayer, F (Wien): Impulse und Zukunftsaspekte in der Thematischen Kartographie • Morrison, J L (Reston): Changes and Trends in the Processes and Products of Modern Cartography

Bei Bestellung bis zum 31. März 1992	ÖS 440,-
danach	ÖS 520,-

Bezugsadresse

Institut für Geographie, Ordinariat für Geographie und Kartographie, Universität Wien, Universitätsstraße 7, A-1010 Wien
Bei etwaigen Anfragen: Tel.: 40103/2579 DW

Aus Rechtsprechung und Praxis

Urheberrechtlicher Schutz für Stadtpläne

Stadtpläne gehören zu den Werken der Literatur im Sinne von § 2 Z. 3 des Urheberrechtsgesetzes. Besondere Anforderungen an künstlerische Qualitäten sind nicht zu stellen. (OHG 6. 11. 1990, 4 Ob 155/90)

Der Kläger hat einen fünffarbigen Stadtplan von I gezeichnet, in welchem die wichtigsten Sehenswürdigkeiten dieser Stadt besonders hervorgehoben und namentlich bezeichnet sind. Der Fremdenverkehrsverband gab diesen Stadtplan heraus; in der rechten unteren Ecke des Stadtplanes befindet sich die Signierung des Klägers.

Der Beklagte ist Medieninhaber sowie Herausgeber eines Werbejournal. Im Inneren dieses Blattes ist ein Stadtplan von I abgedruckt. Der Beklagte hat dabei wiederholt ohne Zustimmung des Klägers den von diesem gezeichneten Stadtplan in der Form abgedruckt, daß durch Vergrößerung und Verwendung eines quadratischen Formates der linke und der rechte Rand dieses Stadtplanes und damit auch die Signierung des Klägers wegfielen.

Aus der Begründung des OGH:

Der Beklagte hält weiterhin daran fest, daß keine Wiederholungsgefahr bestehe. Dem kann nicht gefolgt werden: Wie schon das Gericht zweiter Instanz zutreffend ausgeführt hat, ist die Frage der Wiederholungsgefahr bei Unterlassungsansprüchen nach dem Urheberrechtsgesetz nach den gleichen Grundsätzen zu beurteilen wie im Verfahren nach dem Gesetz gegen unlauteren Wettbewerb (UWG). Danach ist Wiederholungsgefahr schon bei einem bloß einmaligen Wettbewerbsverstoß anzunehmen. Die Vermutung spricht dafür, daß, wer gegen das Gesetz verstoßen hat, hiezu neuerdings geneigt sein wird. Sache des Beklagten ist es, besondere Umstände darzutun, die eine Wiederholung seiner Handlung als völlig ausgeschlossen oder doch zumindest äußerst unwahrscheinlich erscheinen lassen. Die bloße Zusage, von künftigen Störungen Abstand nehmen zu wollen, reicht im allgemeinen nicht aus, vor allem dann nicht, wenn die Erklärung unter dem Druck eines drohenden Prozesses abgegeben wird; vielmehr kommt es immer auf die Art des Eingriffes und die Willensrichtung des Störers an, für welche insbesondere sein Verhalten nach der Beanstandung und während des Rechtsstreites wichtige Anhaltspunkte bieten kann. Maßgebend ist stets, ob dem Verhalten des Verletzers in seiner Gesamtheit gewichtige Anhaltspunkte dafür entnommen werden können, daß er ernstlich gewillt ist, von künftigen Störungen Abstand zu nehmen (wird näher ausgeführt).

Der Stadtplan ist als Werk der Literatur zu werten. Nach § 2 Z. 3 des Urheberrechtsgesetzes zählen nämlich zu den Werken der Literatur auch Werke wissenschaftlicher oder belehrender Art, die in bildlichen Darstellungen in der Fläche oder im Raum bestehen, sofern sie nicht zu den Werken der bildenden Künste zählen. Nur dort, wo für Werke der Literatur andere Bestimmungen als für Werke der bildenden Künste gelten, kommt der — im Einzelfall schwierigen — Abgrenzung Bedeutung zu; für den hier allein zu beurteilenden Unterlassungsanspruch ist jedoch diese Unterscheidung ohne rechtliche Bedeutung. Freilich müssen auch die Werke nach § 2 Z. 3 des Urheberrechtsgesetzes eigentümliche geistige Schöpfungen (§ 1 Abs. 1 des Urheberrechtsgesetzes), also das Ergebnis schöpferischer geistiger Tätigkeit sein, das seine Eigenheit, die es von anderen Werken unterscheidet, aus der Persönlichkeit seines Schöpfers empfangen hat; die Persönlichkeit des Schöpfers muß in ihm so zum Ausdruck kommen, daß ihm dadurch der Stempel der Einmaligkeit und der Zugehörigkeit zu seinem Schöpfer aufgeprägt wird. Diese Voraussetzung trifft aber auf das Werk des Klägers zu: Das schöpferische Element bei Werken nach § 2 Z. 3 des Urheberrechtsgesetzes muß in der Eigentümlichkeit der Darstellung liegen; diese, nicht aber der Gegenstand, muß das Ergebnis schöpferischer Geistesarbeit sein. Als Beispiele für Werke belehrender Art im Sinne des § 2 Z. 3 des Urheberrechtsgesetzes nennen die Erläuternden Bemerkungen u. a. Landkarten, Himmelskarten, Globen, Reliefdarstellungen von Gebirgen usw. Der Stadtplan des Klägers, der einen Überblick über I unter Hervorhebung der an den entsprechenden Stellen gekennzeichneten Sehenswürdigkeiten gibt, ist ein solches Werk belehrender Art im Sinne der mehrfach genannten Gesetzesstelle.

Die vom Kläger gewählte Darstellung ist durchaus originell und damit eine eigentümliche geistige Schöpfung (§ 1 Abs. 1 des Urheberrechtsgesetzes). Besondere Anforderungen an künst-

lerische Qualitäten sind nicht zu stellen; § 2 Z. 3 des Urheberrechtsgesetzes schützt die sogenannte „kleine Münze“, wobei gerade die unter § 2 Z. 3 des Urheberrechtsgesetzes fallenden Werke regelmäßig an der unteren Grenze der Urheberrechtsschutzfähigkeit liegen.

Anmerkung: Hinsichtlich der rechtlichen Sonderstellung der Landkarten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen vergleiche § 7 Abs. 2 des Urheberrechtsgesetzes und Twaroch, Urheberrechtlicher Schutz staatlicher Landkarten, Eich- und Vermessungsmagazin, Heft 46, September 1985.

Ch. Twaroch

Haftung des Ziviltechnikers für Rat und Auskunft

Eine verantwortliche Rat-Erteilung nach § 1300 ABGB ist immer dann anzunehmen, wenn sie im Rahmen eines Verpflichtungsverhältnisses erfolgt. Ob der einzelne Rat (die einzelne Auskunft) gesondert honoriert wird, ist unbeachtlich. Wesentlich ist nur, daß Auskunft und Rat nicht selbstlos erfolgen.

(OGH 11. 7. 1990, 1 Ob 587/90)

Die klagende Partei stellt Fassadenverkleidungen her. Die statischen Berechnungen wurden in ihrem Auftrag von Dipl.-Ing. P. durchgeführt. Er unterschrieb als „Aussteller“. Der Beklagte, ein staatlich befugter und beedeter Zivilingenieur für Hochbau, unterfertigte diese Berechnung und versah sie mit seinem Siegel.

Die statischen Berechnungen wiesen schwerwiegende Mängel auf. Der sich daraus ergebende Schaden (Kosten der Sanierung und Erneuerung der Fassadenverkleidung, Kosten für die Intervention der Feuerwehr) belief sich auf mehr als S 700.000,—.

Das Erstgericht ging davon aus, daß der Beklagte den Auftrag übernommen habe. Er habe die ihm von Dipl.-Ing. P. vorgelegten statischen Berechnungen übernommen, geprüft und durch Siegel und Fertigung die Haftung für die Richtigkeit gegenüber den Behörden und gegenüber der klagenden Partei übernommen.

Der OGH hat die auf §§ 1299 f. ABGB gestützte grundsätzliche Haftung des Beklagten für die Erstattung eines fehlerhaften Gutachtens bejaht.

Nach § 6 Abs. 1 des Ziviltechnikergesetzes sind die von einem Zivilingenieur innerhalb seines Berechtigungsumfanges in der vorgeschriebenen Form über die von ihm vollzogenen Akte errichteten Urkunden öffentliche Urkunden. Die Ausübung ihrer Befugnisse erfolgt, ebenso wie die ähnliche Tätigkeit von Notaren, nicht im Rahmen der Hoheitsverwaltung. Die Tätigkeit von Ziviltechnikern unterscheidet sich auch dort, wo sie öffentliche Urkunden herstellen, nicht von der privater Sachverständiger.

Aus § 18 Abs. 1 ZivTG ergibt sich, daß Zivilingenieure zur gewissenhaften Führung in Angelegenheiten ihrer Betätigung verpflichtet sind. Gemäß § 20 Abs. 1 ZivTG haben Zivilingenieure ihre Befugnis persönlich auszuüben. Sie sind allerdings berechtigt, fachlich geeignete Hilfskräfte unter ihrer persönlichen Leitung und Verantwortung zu beschäftigen.

Eine verantwortliche Rat-(Auskunfts-)Erteilung nach § 1300 ABGB ist immer dann anzunehmen, wenn sie im Rahmen eines Verpflichtungsverhältnisses erfolgt. Ob der einzelne Rat (die einzelne Auskunft) gesondert honoriert wurde, ist dann unbeachtlich. Wesentlich ist nur, daß Auskunft und Rat nicht selbstlos erfolgen.

Der Beklagte bestreitet nicht, daß die statische Berechnung fehlerhaft war. Sein Vorbringen, hätte er im eigenen Namen und auf eigene Rechnung die statische Berechnung durchgeführt, hätte er sicherlich eine strengere Prüfung der Berechnung vorgenommen, insbesondere hätte er die Lastenangaben genauer und konkreter überprüft und durchgeführt, wurde vom OGH dahingehend bewertet, daß ihm wegen mangelnder Überprüfung der von einem anderen vorgenommenen statischen Berechnungen ein Verschulden trifft.

Ch. Twaroch

Zur Sorgfaltspflicht des vermessungstechnischen Sachverständigen

Der Sachverständige haftet für den Schaden, der durch mangelhafte Sorgfalt dem Auftraggeber entstanden ist. Besteht die geschuldete Leistung in der richtigen Vermessung und Kenn-

zeichnung einer Grenze, also einer Erfolgsverbindlichkeit, so trifft den Sachverständigen die Beweislast, daß seine Vorgangsweise der üblichen, in seinem Beruf angewendeten Sorgfalt entspricht.

(OLG Innsbruck, 1 R 295/90 vom 5. März 1991)

Ein Vermessungsbefugter (in weiteren „A“ bzw. „Sachverständiger A“ genannt) erhielt unter dem Betreff „Überprüfung der Grundstücke X, Y, und Z“ den schriftlichen Auftrag zur „Überprüfung und Vermarkung der Grundgrenze der oben angeführten Grundstücke“.

A hat schon in der Folge beim Vermessungsamt die Koordinaten und die Anschlußmessungen erhoben. An Ort und Stelle wurden die Vermessungsarbeiten an Hand der im Vermessungsamt aufliegenden Vermessungspläne durchgeführt, wobei sich herausstellte, daß die meisten Grenzsteine vorhanden waren. Lediglich 2 Grenzsteine wurden nicht gefunden und einer davon, nämlich der Grenzpunkt Nr. 102, nach den Koordinaten des Planes GZ 201/63 neu abgesteckt und gekennzeichnet.

Der neu gekennzeichnete Punkt Nr. 102 führte zu dem Ergebnis, daß ein vom Nachbar gesetzter Zaun auf dem Grundstück des Auftraggebers steht.

Die Entfernung des Zaunes wurde klageweise begehrt. In diesem Prozeß ergab sich, daß der Plan GZ 201/63 auf den Plan GZ 59/52 aufbaut. Die Grenzpunkte Nr. 102 und andere sind damals als Schnittpunkt mit einer bestehenden Grenze neu entstanden. Eine Nachberechnung des Gutachters im Gerichtsverfahren (im weiteren „B“ benannt) hat ergeben, daß die Schnittpunkte nicht exakt in die gerade Verbindungslinie eingerechnet worden sind. Beim Grenzpunkt Nr. 102 ergibt sich dadurch eine Abweichung von 47 cm. Auch die im Plan eingetragenen Sperrmaße weisen Differenzen auf, die die zulässigen Fehlergrenzen übersteigen. Eine Nachberechnung der Fläche des Grundstückes hat ergeben, daß die Fläche bei Berücksichtigung der Koordinaten 592 m² groß ist, während im Plan eine Fläche von 600 m² ausgewiesen ist. Weiters ergibt sich aus dem Gutachten des B, daß der Grenzpunkt Nr. 102 vom Sachverständiger A als Grundlage für seine Grenzabsteckung herangezogen wurde und daß der so abgesteckte Punkt Nr. 102 den fehlerhaften Koordinaten des Punktes Nr. 102 aus dem Plan GZ 59/52 entspricht.

Im Rahmen der Befundaufnahme konnte B auch das von A nicht gefundene Grenzzeichen Nr. 102 auffinden und feststellen, daß es in der Natur unverändert vorhanden, freilich mit einer dünnen Schicht Schotter verdeckt gewesen war.

Der Sachverständige A wurde zu einem Schadenersatz von insgesamt ca. 38.000,— S (für den letztlich erfolglosen Prozeß und eine teilweise Reduzierung seines Honorars) und zur Tragung der Prozeßkosten von 16.000,— S verpflichtet.

Aus der Begründung:

Aus der Formulierung des Auftrages ergibt sich klar die uneingeschränkte Pflicht nicht nur zur Kennzeichnung, sondern auch zur Überprüfung der Grundgrenzen. Hätte A den Teilungsplan GZ 59/52 (auf den er seiner eigenen Aussage nach bei seinen Nachforschungen selbst gestoßen war) genau überprüft, hätte ihm auffallen müssen, daß dort die Koordinaten der fraglichen Punkte nicht mit dem Lageplan übereinstimmten und daß die Fläche des Grundstückes im Plan mit 600 m² angegeben war, während sie sich aus den Koordinaten mit nur 592 m² errechnete.

Hätte er zur weiteren Überprüfung auf den beim Vermessungsamt ebenfalls aufliegenden früheren Plan GZ 230/51 zurückgegriffen, hätte er erkannt oder jedenfalls erkennen müssen, worin der Fehler lag. A ist nicht so vorgegangen, er hat offenkundig den Plan GZ 59/52 nicht überprüft.

Für die Einhaltung der geforderten Sorgfalt ist A nach § 1298 ABGB beweispflichtig. Dieser Beweis wurde nicht erbracht.

Unabhängig davon, ob eine Vermessung der Vorbereitung eines Prozesses gegen Nachbarn dienen soll oder nicht, hat sie richtig zu erfolgen. Die allfällige Fraglichkeit des Grenzverlaufes in der Natur ergibt sich schon zwangsläufig aus dem Auftrag, die Grenzen zu überprüfen. Ob das Vermessungsergebnis dann zu einem Prozeß gegen Nachbarn führt oder nicht, kann im vorhinein naturgemäß noch nicht feststehen; zeigt die Überprüfung der Grenze durch den Vermessungsbefugten, daß sie in der Natur richtig vermarkt ist, führt die Vermessung zwangsläufig zu keinem Grenzstreit mit dem Nachbarn. Ergibt die Vermessung umgekehrt, daß die Grenze in der Natur unrichtig verläuft, entspricht es der Lebenserfahrung, daß ein Grenzstreit Folge der Vermessung sein wird.

Es muß davon ausgegangen werden, daß es der Sorgfaltspflicht des A im gegenständlichen Fall entsprochen hätte, auch den Teilungsplan GZ 59/52 auf seine Richtigkeit zu überprüfen und in der Folge auf den früheren Teilungsplan zurückzugreifen. Dazu hatte A umsomehr Anlaß, als es doch auffallend erscheinen mußte, daß lediglich in dem Bereich, in dem er einen Unterschied zwischen dem Grenzverlauf nach dem Teilungsplan GZ201/63 und dem Grenzverlauf in der Natur feststellte, die Kennzeichnungen der Grenzpunkte nicht aufzufinden waren, während alle anderen Kennzeichnungen aufgefunden werden konnten und sich an der richtigen Stelle befanden. Dem Gericht erscheint es in einem solchen Fall naheliegend, daß im näheren Umkreis der vermuteten Stelle nach Grenzzeichen zu suchen gewesen wäre und/oder an Hand aller verfügbaren Planunterlagen der fragliche Bereich einer kritischen Überprüfung zu unterziehen gewesen wäre.

Auf Grund dieser Erwägungen hätte A durch Gutachten beweisen müssen, daß er trotzdem mit der in seinem Beruf üblichen Sorgfalt vorgegangen sei. Da A dieser seiner Beweislast nicht genügt hat, ist zu unterstellen, daß er nicht mit der in seinem Beruf üblichen Sorgfalt vorgegangen ist und damit sorgfaltswidrig und schuldhaft Schaden zugefügt hat.

Ch. Twaroch

Gesetze und Verordnungen

Studienordnung Vermessungswesen

Das Bundesgesetz über technische Studienrichtungen, BGBl. Nr. 373/1990, ist der vorläufige Abschluß der Reform der technischen Studienrichtungen. Die Zielsetzungen dieser Reform waren unter anderem eine generelle Informatik- und Fremdsprachenintegration, eine Ausdehnung der Wahlmöglichkeiten, Verkürzung der Studienzeit, Entspezialisierung sowie Deregulierung der Studienvorschriften durch eine weitgehende Verlagerung der Regelungskompetenzen vor allem in die Studienpläne.

Am 1. Oktober 1991 ist die neue Studienordnung für die Studienrichtung Vermessungswesen, BGBl. Nr. 483/1991, in Kraft getreten.

Die Verordnung ist den Zielen des Bundesgesetzes über technische Studienrichtungen, insbesondere der Deregulierung sowie der erwünschten Regionalisierung und lokalen Schwerpunktsetzung gefolgt. Es wird den verschiedenen Universitätsstandorten auf Grund der unterschiedlichen Ressourcen und Rahmenbedingungen ermöglicht, im Rahmen der Studienrichtung Vermessungswesen ein eigenständiges Profil zu entwickeln. Die daraus eventuell resultierende Wettbewerbssituation zwischen den Universitätsstandorten ist durchaus zu begrüßen.

Die Studienordnung beschränkt sich auf die auf Grund des Allgemeinen Hochschul-Studiengesetzes, des Bundesgesetzes über technische Studienrichtungen und der verfassungsrechtlichen Determinierungspflicht unbedingt erforderlichen Regelungen.

Die Studienrichtung Vermessungswesen ist — wie bisher — an der Technischen Universität Wien und an der Technischen Universität Graz einzurichten. Die Abhaltung des ersten Studienabschnittes an der Universität Innsbruck ist nach der Studienordnung nicht mehr vorgesehen.

An der Technischen Universität Wien werden die Studienzweige Geoinformationswesen sowie Geodäsie und Geophysik eingerichtet.

Die erste Diplomprüfung umfaßt folgende Fachgebiete:

- Mathematik
- Geometrie
- Physik
- Vermessungskunde
- Geodätische Rechenmethoden
- Elektronische Datenverarbeitung im Vermessungswesen sowie
- technisch-naturwissenschaftliche und rechts- und wirtschaftswissenschaftliche Wahlfächer.

Bei den Pflichtfächern der zweiten Diplomprüfung wird differenziert. An der Technischen Universität Wien sind dies:

- Liegenschafts-, Landinformations- und Katasterwesen
- Photogrammetrie und Fernerkundung
- Kartographie und Reproduktionstechnik
- Geoinformatik
- Angewandte Geodäsie
- Erdmessung und Landesvermessung
- Geophysik
- rechts- und wirtschaftswissenschaftliche Fächer.

Die zweite Diplomprüfung an der Technischen Universität Graz umfaßt folgende Fachgebiete:

- Geoinformatik
- Angewandte Geodäsie
- Photogrammetrie und Fernerkundung
- Kartographie
- Landesvermessung und Katasterwesen
- Physikalische Geodäsie und Geophysik
- Mathematische Geodäsie
- rechts- und betriebswirtschaftliche Fächer.

Ch. Twaroch

Ausschreibung einer Planstelle VB Ib des nicht wissenschaftlichen Personals am Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie (271) der TU Graz

Am o. a. Institut kann ab sofort die Planstelle eines Operators mit Einstufung VB Ib (Matura) besetzt werden. Diese Stelle ist der Abteilung für Fernerkundung, Bildverarbeitung und Kartographie (271/3) zugewiesen und für folgende Aufgabengebiete vorgesehen: Betrieb bzw. Betreuung photogrammetrischer Auswertegeräte und digitaler Rechner sowie photographische und reprotechnische Laborarbeiten. Voraussetzungen: Absolvent(in) einer BHS oder AHS mit entsprechender Zusatzqualifikation (z.B. College für Vermessungstechnik). Auf Bewerbungen von Interessenten mit fachbezogener Berufspraxis wird besonderer Wert gelegt.

Bewerbungen sind bis 8. 1. 1992 an den Dekan der Fakultät für Bauingenieurwesen der TU Graz, Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz zu richten.

Mitteilungen und Tagungsberichte

Vorgehensweise und Genauigkeit beim Durchschlag des Eurotunnels unter dem Ärmelkanal

von *Norbert Korittke, Bochum*

Nach einer Auffahrungszeit von 2½ Jahren ist der Durchschlag des zentralen Servicetunnels beim Bau des Eurotunnels unter dem Ärmelkanal erfolgt.

Bei der Auffahrung des Servicetunnels mittels Tunnelbohrmaschinen (TBM) der Hersteller Howden auf britischer Seite und Robbins auf französischer Seite wurden einige Weltrekorde aufgestellt. Mit Vortriebslängen von 22,29 km von Großbritannien und 15,61 km von Frankreich bis zum Durchschlagspunkt ca. 100 m unter dem Meeresspiegel handelt es sich um die bislang längsten sonderbewetterten Tunnelvortriebe der Welt. Der größte tägliche Baufortschritt betrug 61,7 m und wurde auf britischer Seite erreicht. Die durchschnittlichen monatlichen Auffahrleistungen auf beiden Seiten lagen jeweils zwischen 700 und 850 m bei Spitzenleistungen bis zu 1050 m im Monat.

Die baubegleitenden Vermessungsarbeiten im Servicetunnel (Innendurchmesser von 4,8 m) gestalteten sich äußerst schwierig, zumal bei normalem Baustellen- und Bohrbetrieb die Sichtweiten teilweise unter 50 m lagen.

In den Jahren 1989 und 1990 führten die Meßtrupps des Instituts für Lagerstätte und Vermessung der Deutschen Montan-Technologie (DMT), Bochum, insgesamt 7mal mit jeweils rund 25 Ingenieuren und Technikern Hauptkontrollmessungen im Eurotunnel durch. Im Rahmen dieser Messungen wurden über 100 km aufgefahrte Tunnelröhren lage- und höhenmäßig kontrolliert. Bei den Meßkampagnen zur Jahreswende 1989/90 (Servicetunnel, britische Seite, 14,5 km) bzw. Mai 1990 (französische Seite, alle drei Röhren, insgesamt 20 km) kamen auch vier österreichische Vermessungsingenieure (Dipl.-Ing. W. Gold, Dipl.-Ing. M. Schubernigg, Dipl.-Ing. P. Stix, Dipl.-Ing. Dr. techn. Th. Wunderlich) zum Einsatz. Während der Kontrollmessungen im Mai 1990 konnte auch das neue digitale Nivellier WILD NA 2000 seine erste untertägige Bewährungsprobe erfolgreich bestehen. Die letzten Kontrollmessungen im Servicetunnel fanden im September 1990 sowohl auf französischer als auch auf britischer Seite statt. Bei eingeschränktem Bohrbetrieb wurden in Frankreich 15 km Vortrieb kontrolliert; in England wurden die Messungen bis 21,5 km vorgetragen, wobei die Bohrarbeiten und jeglicher Baustellenverkehr für den Zeitraum der Messungen eingestellt wurde. Die Ergebnisse dieser Messungen dienen zur letzten Kurskorrektur für die Auffahrung beider TBM bis zum Durchschlagspunkt.

Der Durchschlag selbst vollzog sich in mehreren Etappen:

- Phase 1:** Am 30. Oktober 1990 betrug der Abstand zwischen beiden TBM ca. 120 m. Beide Maschinen wurden gestoppt. Durch den Schneidkopf der britischen TBM wurde ein 105 m langes Bohrloch gestoßen mit einem Durchmesser von 63 mm. Anschließend fuhr die französische Maschine bis in das Bohrloch und erreichte ihre Endposition. Das Bohrloch wurde mit einer Sonde vermessen. Das Ergebnis zeigt eine Querabweichung von ca. 0,5 m bei einer Meßgenauigkeit von ± 20 cm. Zur Feststellung der Höhenabweichung wurde eine Schlauchwaage durch das Bohrloch gezogen. Die Höhendifferenz betrug 86 mm.
- Phase 2:** Nach der Bohrlochvermessung verblieb die französische TBM in ihrer Endposition und wurde demontiert, wobei der äußere Stahlmantel der Maschine als Tunnelauskleidung dient und unter dem Ärmelkanal verbleibt. Die britische TBM fuhr gradlinig bis auf 57 m auf die französische TBM zu.
- Phase 3:** Die britische TBM fuhr die letzten 57 m eine Kurve mit einem Radius von 800 m nach Süden.

Phase 4: Die britische Maschine erreichte ihre Endposition neben der französischen TBM und wurde mit Beton verfüllt. Vom Ende des französischen Tunnels wurde mit Preßluftschlämmern eine ca. 7 m lange Verbindung mit einem Querschnitt von $2 \times 2 \text{ m}^2$ aufgeföhren. Am 1. Dezember 1990 reichten sich französische und britische Tunnelbauarbeiter die Hände unter dem Ärmelkanal.

Am 3. Dezember wurden unabhängige, abschließende Durchschlagsmessungen von französischer und britischer Seite durchgeführt. Die Ergebnisse wurden am 4. Dezember vor 50 geladenen Gästen, die maßgeblich zum erfolgreichen Durchschlag des Servicetunnels beigetragen haben, auf einer kombinierten Durchschlags- und Barabarafeier in Calais bekanntgegeben.

Querabweichung: 361 mm

Längsabweichung: 69 mm

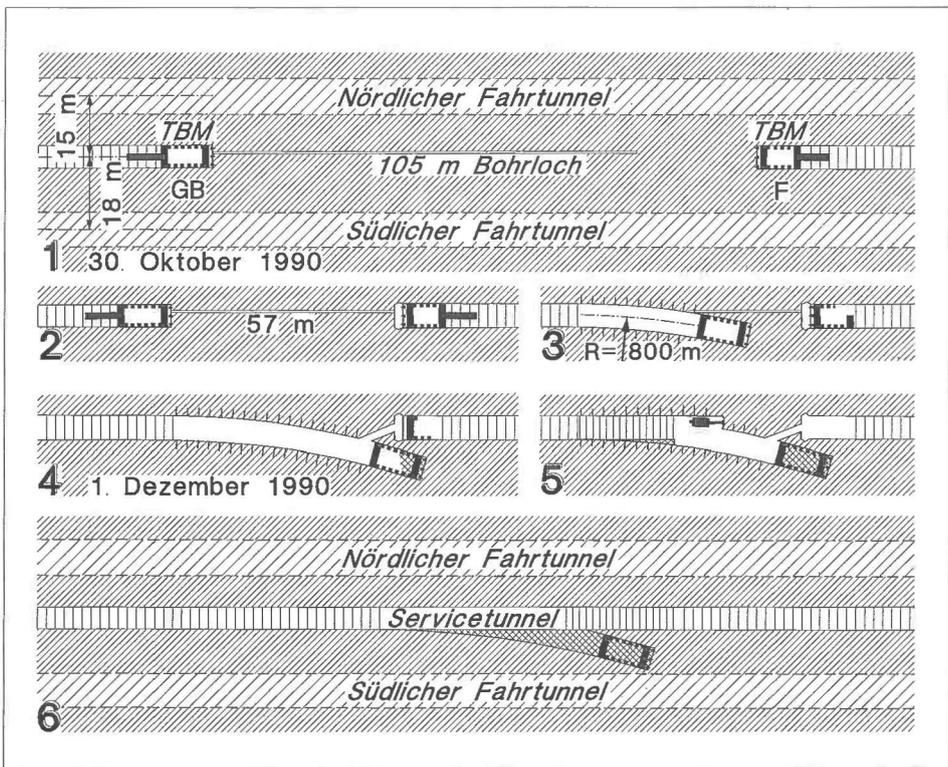
Höhenabweichung: 58 mm

Sowohl von Vertretern des Baukonsortiums TML als auch der Betreibergesellschaft EUROTUNNEL wurde hervorgehoben, daß ohne die Hauptkontrollmessungen der DMT und ohne den Einsatz der DMT-Vermessungskreisel von Typ GYROMAT dieses gute Durchschlagsergebnis nicht zu erreichen gewesen wäre.

Phase 5: Im Bereich der Kurvenaufföhierung wird der Tunnel mittels Teilschnittmaschine geradlinig durchgehöhnt. Nach dem Einbringen der Ausbausegmente werden alle verbliebenen Hohlräume verfüllt (Phase 6).

Diese Arbeiten werden voraussichtlich Mitte Januar 1991 abgeschlossen.

TBM



DMT

Vorgehensweise beim Durchschlag des Eurotunnels unter dem Ärmelkanal

150 Jahre Bessel-Ellipsoid, 1841—1991

von J. Zeger, Wien

Vor nunmehr 150 Jahren hat Friedrich Wilhelm *Bessel* im Jahre 1841 die Dimensionen eines Bezugsellipsoides berechnet, welches besonders große internationale Verwendung fand. Es ist auch die Grundlage des österreichischen Gradmessungsnetzes und damit auch des Netzes der Neutriangulierung in Österreich, welches von dem für die Landesvermessung brauchbar gemachten Gradmessungsnetz abgeleitet wurde. Damit sind die österreichischen Gebrauchskordinaten der Meridianstreifensysteme M 28°, M 31° und M 34° östlich von Ferro und alle darauf beruhenden Vermessungsergebnisse gleichfalls auf das *Bessel*-Ellipsoid bezogen.

Nach der Instruktion für die Militärtriangulierung des MGI aus dem Jahre 1845, II. Teil, § 70, Seite 146, waren für die Berechnungen die Erddimensionen nach *Zach* aus dem Jahr 1812 zu verwenden:

$$\left. \begin{array}{ll} \log a = 6.526\ 6022 & \text{in Wiener Klafter} \\ \log b = 6.525\ 1990 & \text{in Wiener Klafter} \\ \log e^2 = 7.808\ 9673-10 & \\ \text{Abplattung } \alpha = 1/310 & \end{array} \right\} \quad (1)$$

In der später erwähnten Veröffentlichung von *Georg Straßer* sind die Halbmesser in Toisen angegeben:

$$\left. \begin{array}{ll} a = 3\ 271\ 558 & \text{Toisen} \\ b = 3\ 261\ 005 & \text{Toisen} \end{array} \right\} \quad (2)$$

Auf Seite 194 der Instruktion aus 1845 ist eine Zusammenstellung verschiedener Ellipsoidparameter enthalten. Außer den Daten für das Ellipsoid von *Zach* ist das Ellipsoid von *Delambre* aus dem Jahr 1810, jenes von *Puissant* aus 1840, von *Eduard Schmidt* aus 1831 und schließlich das *Bessel*-Ellipsoid aus dem Jahr 1841 angeführt. Die Erddimensionen sind hierbei in Wiener Klafter angegeben unter Verwendung des Umwandlungsfaktors von *Littrow* von Toisen in Klafter. Die dort angeführten Werte für das *Bessel*-Ellipsoid sind:

$$\left. \begin{array}{ll} \alpha = 1/299,1528 & \\ \log a = 6.526\ 6648 & \text{in Wiener Klafter} \\ \log b = 6.525\ 2106 & \text{in Wiener Klafter} \\ \log e^2 = 7.824\ 4104-10 & \end{array} \right\} \quad (3)$$

Bereits anlässlich der ersten Beratungen am 24., 25. und 26. April 1862 in Berlin über das Projekt einer Mitteleuropäischen Gradmessung wurde festgelegt, daß als Grundlage für sämtliche Berechnungen der Gradmessungsarbeiten in den beteiligten Staaten die Erddimensionen von *Bessel* zu verwenden sind.

In der Einleitung zu der Veröffentlichung des MGI aus dem Jahr 1901 „Die Ergebnisse der Triangulierungen des k. u. k. Militär-geographischen Instituts I. Band“ wird gleichfalls darauf hingewiesen, daß die geographischen Koordinaten der Triangulierungspunkte auf der Grundlage der Erddimensionen von *Bessel* berechnet worden sind.

Mit dem Erlaß des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 23. Februar 1914, Z. 24.540, war das Präsidium der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung (= ÖKIE) aufgefordert worden,

„mit Bezug auf eine Anfrage des k. u. k. Kriegsministeriums Anträge zu stellen, in welcher Weise durch Kooperation des k. k. Gradmessungsbureaus mit dem k. u. k. Militärgeographischen Institute möglichst rasch ein für das Gebiet Österreichs und Ungarns bestanschließendes Ellipsoid zu ermitteln wäre“.

Die ÖKIE wählte in der Sitzung am 2. März 1914 hiefür eine Spezialkommission, welche am 5. Mai eine Sitzung abhielt. Das Ergebnis dieser Beratung wurde in der ÖKIE-Sitzung am 12. Mai 1914 genehmigt, und in dem Schreiben an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht vom 12. Mai 1914 wird diesbezüglich unter anderem ausgeführt:

„Mit Bezug auf den Absatz des Ministerialschreibens: ‚Für die Grundlage der Triangulierungen der Landesaufnahme und der Katastralvermessung erscheint es dringend erwünscht, die Gradmessungsarbeiten zu einem derartigen Abschluß zu bringen, daß es möglich ist, für das Gebiet Österreichs und Ungarns ein bestanschließendes Ellipsoid zu ermitteln‘, waren die in der Sitzung vom 12. Mai 1914 anwesenden Mitglieder der Kommission einstimmig der Ansicht, daß das Besselsche Ellipsoid auch weiterhin als Grundlage für die Triangulierungen und die Katastralvermessung im Gebiete Österreichs und Ungarns zu empfehlen sei.“

Anläßlich der Berliner Vereinbarungen für die Vereinheitlichung der Vermessungsgrundlagen von Deutschland und Österreich-Ungarn vom 2. November 1917 wurde im Punkt 1 festgehalten:

„Für die Erddimensionen ist das Bessel'sche Ellipsoid auch weiterhin beizubehalten.“

Nach dem Ende des Ersten Weltkrieges hatte sich das Bundesvermessungsamt und auch das nachfolgende Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen an die Berliner Vereinbarungen gebunden gefühlt und auch weiterhin das *Bessel*-Ellipsoid als Bezugsfläche beibehalten.

Friedrich Wilhelm Bessel hatte bereits im Jahr 1834 auf Ersuchen des russischen Generalleutnants von *Tenner* für dessen Triangulation in den westlichen Provinzen Rußlands ein Bezugsellipsoid berechnet, das dem damaligen neuesten Stand der Gradmessungen entsprechen sollte. Er glich hierfür acht Gradmessungen nach der Methode von *Gauß-Schmidt* aus und erhielt folgende Ergebnisse

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= 1/302,5126 \\ a &= 3\,271\,920,97 \text{ Toisen} \\ &= 6\,377\,093 \text{ m}_{\text{legal}} \text{ (Umrechnungsfaktor: } 1,949\,036\,31) \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Im Jahr 1837 hatte *Bessel* die nachstehenden zehn Gradmessungen nach sorgfältiger Überprüfung und teilweiser Neuberechnung für eine neue Ausgleichung nach *Gauß-Schmidt* verwendet:

Gradmessung	Endpunkte	Ausdehnung	astron. Stadt.
Peru	Tarqui — Cotchesqui	3°07'	2
1. ostindische	Trivandeporum — Paudree	1°35'	2
2. ostindische	Punnae — Kalianpur	15°58'	7
Frankreich	Formentera — Dünkirchen	12°22'	7
England	Dunnose — Clifton	2°50'	5
Hannover	Göttingen — Altona	2°01'	2
Dänemark	Lauenburg — Lyssabel	1°32'	2
Baltikum	Belin — Hochland	8°02'	6
Schweden	Malörn — Pahtawara	1°37'	2
Ostpreußen	Trunz — Memel	1°30'	3

Insgesamt bildeten diese Gradmessungen eine Amplitude von 50°34' mit 38 astronomischen Stationen. Aus dieser Ausgleichung ergab sich:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= 1/300,7074 \\ a &= 3\,271\,953,854 \text{ Toisen} = 6\,377\,156,9 \text{ m}_{\text{legal}} \\ b &= 3\,261\,072,900 \text{ Toisen} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Puissant hatte 1840 in der geodätischen Bogenlänge des südlichen Teiles der französischen Meridiangradmessung einen Fehler von 68,43 Toisen aufgedeckt.

Gauß machte *Bessel* auf diesen Fehler aufmerksam. Daraufhin wiederholte *Bessel* seine Berechnung aus dem Jahr 1837. Das Ergebnis dieser Berechnungen aus dem Jahr 1841 ergab dann das allgemein bekannte *Bessel*-Ellipsoid mit den folgenden Dimensionen:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= 1/(299,1528 \pm 4,7) \\ a &= 3\,272\,077,14 \text{ Toisen} \\ b &= 3\,261\,139,33 \text{ Toisen} \\ \log a &= 6.514\,823\,5337 \text{ in Toisen} \\ \log b &= 6.513\,369\,3539 \text{ in Toisen} \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Schwierigkeiten ergeben sich nun mit der Umrechnung dieses Ergebnisses ausgedrückt in Toisen einerseits in Wiener Klafter, andererseits in Einheiten von internationalen Metern.

Verwendet man für die Umwandlung von Toisen in Wiener Klafter den Logarithmus nach *Littrow* mit 0.011 841 35, erhält man folgende Klafterwerte:

$$\left. \begin{array}{lll} \log a = 6.526\ 664\ 88 & a = 3\ 362\ 520,031 & \text{Wiener Klafter} \\ \log b = 6.525\ 210\ 70 & b = 3\ 351\ 279,898 & \text{Wiener Klafter} \end{array} \right\} \quad (7)$$

Nimmt man hingegen den Logarithmus des Umwandlungsfaktors nach *Struve* an, 0.011 870 7837, dann ergeben sich folgende Klafterwerte:

$$\left. \begin{array}{lll} \log a = 6.526\ 694\ 3174 & a = 3\ 362\ 747,950 & \text{Wiener Klafter} \\ \log b = 6.525\ 240\ 1376 & b = 3\ 351\ 507,055 & \text{Wiener Klafter} \end{array} \right\} \quad (8)$$

Das Ergebnis der Gleichungen (7) entspricht bis auf Rundungsdifferenzen den Gleichungen (3).

Von den von *Bessel* verwendeten Gradmessungen entstammen 30,6% dem französischen System, 34,7% dem indischen, 16,0% dem russischen, 5,6% dem englischen, nur 10,0% dem preußischen System und 8,7% noch anderen Maßsystemen. Man kann daher keine eindeutigen, genauen Angaben über die metrische Beziehung dieser unterschiedlichen Toisen-Ausgangswerte machen. Keinesfalls sind es aber Toisenwerte, die nur auf der Länge der *Bessel*-Toise und deren Eichwert beruhen.

In dem Werk von *F. R. Helmert* „Die mathematischen und physikalischen Theorien der Höheren Geodäsie“, Leipzig 1880, ist im 1. Kapitel auf Seite 38 der Umwandlungslogarithmus von Toisen in Meter mit 0.289 819 929 94 angegeben. Dies entspricht aber dem Umwandlungsfaktor von der Peru-Toise in legale Meter nach den Gleichungen (10). Somit sind die dort angegebenen Dimensionen des *Bessel*-Ellipsoides, wie sie auch sonst verwendet werden, in Einheiten von legalen Metern ausgewiesen:

$$\left. \begin{array}{lll} a = 6\ 377\ 397,155\ 00 \text{ m (legal)} & \log a = 6.804\ 643\ 463\ 65 & \\ b = 6\ 356\ 078,963\ 25 \text{ m (legal)} & \log b = 6.803\ 189\ 283\ 88 & \\ e^2 = 0,006\ 674\ 372\ 096 & \log e^2 = 7.824\ 410\ 414\ 9-10 & \end{array} \right\} \quad (9)$$

Das Verhältnis zwischen der Peru-Toise und dem Meter war am 10. Dezember 1799 in Frankreich durch ein Gesetz festgelegt worden:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ m} = 443,296 \text{ Pariser Linien der Peru-Toise bei } 13^\circ \text{ R und} \\ 1 \text{ Toise} = \frac{864}{443,296} = 1,949\ 036\ 3098 \text{ m (legal)} \end{array} \right\} \quad (10)$$

Durch diese Gleichungen ist das sogenannte „legale Meter“ definiert.

Sämtliche Umwandlungen von Toisen in Meter, die unter Verwendung des durch die Gleichung (10) gegebenen Faktors vorgenommen werden, führen zu Ergebnissen in Einheiten von „legalen Metern“. Dabei ist aber zu beachten, daß „legale Meter“ nicht immer identisch sind, da sie von der Länge der jeweils verwendeten Toisen-Maßstäbe im Vergleich mit der Peru-Toise abhängen.

Im Gegensatz dazu ergeben alle Meßmittel, welche durch einen Vergleich mit dem „Prototype Internationale M“ nach der Meter-Konvention abgeleitet wurden, Maßzahlen in Einheiten des „internationalen Meters“.

Helmert hatte in seiner Veröffentlichung „Die Europäische Längengradmessung in 52° Breite von Greenwich bis Warschau, 1893“ die Beziehung zwischen der Peru-Toise und dem internationalen Meter berechnet. Er kam dabei zu dem Ergebnis

$$1 \text{ Pariser Toise} = 1,949\ 062\ 34 \text{ Meter (international)} \quad (11)$$

Vergleicht man dies mit dem legalen Verhältnis nach Gleichung (10), dann erhält man nach *Helmert* die Beziehung

$$1 \text{ Meter (legal)} = 1,000\ 013\ 355 \text{ Meter (international)} \quad (12)$$

Die Längeneinheit des auf dem für die Landesvermessung brauchbar gemachten Gradmessungsnetz beruhenden österreichischen Gebrauchsnetzes der Neutriangulierung und damit der

österreichischen Landesvermessung und der in *Gauß-Krüger*-Projektion dargestellten Katastral-neuvermessung ist das internationale Meter. Die siebzehn Grundlinien, die in das Dreiecksnetz 1. Ordnung vom MGI einbezogen worden sind, wurden in ihrer Länge nach der Vergleichung der Meßstangen des Österreichischen Basismeßapparates in den Jahren 1893—1894 in Breteuil in Einheiten von internationalen Metern neu berechnet. Die in internationalen Meter-Einheiten gegebenen Dreiecksseiten wurden dann ausgehend von dem Fundamentalpunkt Hermannskogel mit ihren Azimuten auf das *Bessel*-Ellipsoid übertragen.

Das Dreiecksnetz als solches ist zwar auf dem Ellipsoid mit der richtigen Längeneinheit dargestellt, allerdings stimmt die Längeneinheit des Dreiecksnetzes nicht mit jener des Ellipsoides überein. Die Längeneinheit des Ellipsoides ist größer als jene des Dreiecksnetzes.

Bei der Berechnung der geographischen Koordinaten wurde jedoch dieser Unterschied nicht zur Kenntnis genommen. Man ging so vor, als ob die Seitenlängen des Dreiecksnetzes und die Dimensionen des *Bessel*-Ellipsoides in derselben Längeneinheit ausgedrückt wären.

Würde für das *Bessel*-Ellipsoid die von *Helmert* abgeleitete Beziehung, Gleichung (12), gelten zwischen legalem und internationalem Meter, was jedoch zufolge der verschiedenen Gradmessungen, die für die Berechnung der Ellipsoid-Dimensionen verwendet worden sind und die auf verschiedenen Toisen-Maßstäben beruhen, nicht gesichert ist, dann hätte dies zur Folge, daß die Unterschiede der geographischen Koordinaten der trigonometrischen Punkte gegenüber dem Fundamentalpunkt Hermannskogel im Norden der ehemaligen Monarchie um 0,12 und im Süden um 0,29 Breitensekunden, im Osten um 0,47 und im Westen um 0,31 Längensekunden zu groß ausgefallen wären, wie *R. Krauland* in seinem Artikel „Legales und internationales Meter in Österreich“ in der *ÖZfV*, 37. Jahrgang 1949, angibt.

Betrachtet man hingegen das Bezugsellipsoid als ein Ellipsoid, dessen Achsen in internationalen Meter-Einheiten dieselben Maßzahlen haben wie das *Bessel*-Ellipsoid in legalen Meter-Einheiten, dann ist dieses Bezugsellipsoid kleiner als das *Bessel*-Ellipsoid, die Längeneinheiten von Ellipsoid und Dreiecksnetz sind identisch und die errechneten geographischen Koordinaten sind richtig.

Dieses Ellipsoid hat dann die Dimensionen

$$\left. \begin{array}{l} a = 6\,377\,397,155\,00 \text{ Meter (international)} \\ b = 6\,356\,078,963\,25 \text{ Meter (international)} \end{array} \right\} \quad (13)$$

In der Veröffentlichung „Ellipsoidische Parameter der Erdfigur (1800—1950)“ von *Georg Straßer*, München 1957, sind 107 unterschiedliche Berechnungen der Ellipsoid-Dimensionen zusammengestellt. Hierbei schwankt die große Halbachse *a* der Meridianellipse zwischen den Werten 6 375 739 m und 6 378 740 m und der Reziprokwert für die Abplattung wird ausgewiesen mit Werten zwischen 246,67 und 334,29.

Bericht

von der 58. PC '91-Tagung und der außerordentlichen Generalversammlung der Internationalen Vereinigung der Vermessungsingenieure (FIG) sowie vom Internationalen FIG-Symposium vom 20. bis 25. Mai 1991 in Peking, VR China

Einleitung

Peking war 600 Jahre lang Hauptstadt und glanzvoller Mittelpunkt des chinesischen Kaiserreichs. Jahrhunderte blieb das Stadtbild unangetastet. Die radikale Umgestaltung begann mit der Gründung der VR China. Die alten Häuser mußten sozialistischen Zweckbauten und immer breiter werdenden Ringstraßen weichen. Neues Zentrum wurde der 40 ha große Tian'an-Men-Platz. Die wachsende Bevölkerung ließ immer mehr gesichtslose Wohnhochhäuser entstehen. Viele historische Stätten wurden in der Kulturrevolution zerstört. So ging letztlich die traditionelle Struktur der Stadt verloren.

Erhalten blieben jedoch noch einige großartige Zeugnisse der chinesischen Vergangenheit, die zum Teil restauriert wurden. So der Kaiserpalast, bekannt als Verbotene Stadt, der Sommerpalast, die Yonghe-Lamaserei und einige Tempel.

Peking liegt auf derselben geographischen Breite wie Madrid in 40 m Seehöhe. Der Sommer beginnt schon Mitte Mai und ist heiß und feucht. Peking hat 9 Millionen Einwohner; der Verkehr wird von 3,6 Millionen zugelassenen Fahrrädern dominiert; es gibt nur 20.000 zugelassene Personautos.

Eröffnung

Die Eröffnungszeremonie am 20. 5. 1991 sowie die PC-Tagung und das Internationale Symposium fanden im Zizhu-Konferenzzentrum im Areal der Nationalbibliothek Chinas, das 10 km nordwestlich des Stadtzentrums liegt, statt.

Der Vorsitzende des Organisationskomitees Prof. Yang Kai konnte rund 90 Delegierte aus 31 Mitgliedsverbänden begrüßen.

Der Präsident der Chinesischen Gesellschaft für Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie (CSGPC) Prof. Chen Junyong stellte seinen Verband, der erst 40 Jahre besteht und erst seit 1981 FIG-Mitglied ist, vor.

Begrüßungsadressen folgten vom FIG-Präsidenten Juha Talvitie, vom Vizepräsidenten der Chinesischen Gesellschaft für Wissenschaft und Technik Gao Zhenning, vom Vizebürgermeister Pekings Zhang Baifa und vom stellvertretenden Minister für Bauwesen Ye Rutang.

Der Präsident des nationalen Amtes für Vermessung und Kartographie Jin Xiangwen berichtete anschließend, daß seit 1949 eine große Entwicklung stattgefunden hat. Erst in den letzten Jahren wurden die Festpunktnetze fertiggestellt und das Geoid bestimmt. Die Photogrammetrie ist die wichtigste Vermessungsmethode, mit der Karten 1:50.000 für das ganze Land hergestellt werden. Sein Amt ist auch für den Kataster verantwortlich, der geschaffen werden soll.

Anschließend folgte ein kulturelles und folkloristisches Programm mit Tänzen und Musikdarbietungen.

Internationales Symposium

Parallel zur Tagung des Ständigen Ausschusses (PC) der FIG veranstaltete ein akademisches Komitee und die chinesische Mitgliedsvereinigung CSGPC vom 21. bis 24. Mai 1991 ein internationales Symposium zu den Themen Ingenieurvermessung, Katastervermessung, digitale Kartierung, GIS, Architektur- und Nahbereichsphotogrammetrie, Deformationsmessungen und räumliche Datenstrukturen.

Das Symposium vereinigte 90 ausländische und 140 chinesische Teilnehmer, davon 70 Vortragende. Keynote-Sprecher bei der Eröffnung des Symposiums am 21. 5. 1991 waren die Präsidenten der FIG-Kommissionen 3, 6 und 8, der Ehrenpräsident der CSGPC Prof. Wang Zhizhuo sowie der Vizepräsident der ICA und Präsident der CSGPC Prof. Chen Junyong.

1. PC-Sitzung am 20. 5. 1991

Präsident Talvitie (FI) eröffnete die 58. PC-Sitzung der FIG und konnte die Delegierten von 30 Mitgliedsverbänden aus 28 Nationen und zwar aus Australien, Österreich, Belgien, Bulgarien, Kanada, China, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Hongkong, Ungarn, Japan, Malaysia, den Niederlanden, Norwegen, Polen, Singapur, Südafrika, Spanien, Schweden, der Schweiz, der Türkei, Großbritannien, USA, der Sowjetunion und Jugoslawien begrüßen.

Das **Protokoll** der 57. PC-Sitzung Helsinki 1990 wurde angenommen. Als neuer Mitgliedsverband wurde das ägyptische Komitee für Vermessungswesen aufgenommen.

In seinem **Bericht** führte Präsident Talvitie aus, daß das Büro eine Publikationsreihe der FIG ins Leben gerufen hat. Als Nr. 1 dieser Serie wurde der Bericht „Austausch von Vermessungspersonal“ veröffentlicht und den Mitgliedsverbänden zur Verbreitung übergeben. Auch den internationalen Verbänden wurde dieser Bericht übergeben und vom Präsidenten bei der 12. Internationalen Regionalen Kartographischen Konferenz der UNO vorgetragen.

Die zweite Veröffentlichung über die Definition des Vermessungsingenieurs ist ebenfalls verbreitet worden. Das Büro hat das Internationale Arbeitsamt (ILO) gebeten, danach die Internationale Berufsklassifizierung (ISCO) entsprechend der FIG-Definition zu ändern; desgleichen auch das Statistische Büro der UNO für die Klassifizierung der Industriellenstandards (ISIC).

Die Zusammenarbeit mit einigen UN-Organisationen und anderen internationalen Organisationen war eine ständige Aufgabe des Büros. So wurde ein Antrag der FIG auf Zulassung als assoziiertes Mitglied im Internationalen Rat der Wissenschaftlichen Vereinigungen (ICSU) dort behandelt und bei der UNEP (Umweltprogramm der UNO) wurde die FIG als internationale, nicht staatliche Organisation mit Beobachterstatus im Verwaltungsrat registriert.

Im Jahre 1990, so berichtete Präsident Talvitie weiter, hatte er die UNESCO, OECD, ILO, ECE, HABITAT und die FAO besucht und über die FIG-Aktivitäten informiert. Weiters hatte er anlässlich des Helsinki-Kongresses mit Delegierten aus 20 Ländern, die keine Kontakte mit der FIG unterhalten, diskutiert. Viele dieser Länder hätten Interesse an einer FIG-Mitgliedschaft, haben aber keinen Verband, der zum Beitritt berechtigt wäre. Verbandsgründungen wurden vorgeschlagen.

Diese PC-Tagung ist die letzte des finnischen FIG-Büros. So bedankte sich Präsident Talvitie für die gute Zusammenarbeit, besonders beim finnischen Ministerium für Land- und Forstwirtschaft für die finanzielle Hilfe.

In seinem **Bericht** führte der FIG-Generalsekretär Pekka Raitanen (FI) aus, daß im Juni 1990 der Exekutivausschuß der IUSM (International Union for Surveys and Mapping) in Helsinki zusammengetreten ist und die Statuten angenommen hat. Der internationalen Dachorganisation, der IUSM, gehören die internationalen Organisationen FIG, ISPRS und ICA an. Weitere Anträge auf Mitgliedschaft sind von der SORSA (Spatially Oriented Referencing Systems Association) und der THS (The Hydrographic Society) gestellt worden.

Abschließend dankte der Generalsekretär allen Kommissionsmitgliedern für die aktiven Beiträge und der Sekretärin des Büros, Frau Ritva Asplund (FI), für ihren Einsatz.

Das FIG-Büro hatte 1989 eine Arbeitsgruppe eingesetzt, unter der Leitung von Nils Östergård (DK), Vizepräsident der Kommission 8, um eine **Umweltdenkschrift** zu erarbeiten. Sie verfolgt die Absicht, das Fachwissen der Vermessungsingenieure zu verbessern, damit sie umweltbewußte Planung und Verwaltung der natürlichen Ressourcen und des Siedlungswesens fördern können. Die FIG glaubt an die Idee einer tragbaren Entwicklung, die sowohl Möglichkeiten eines Wirtschaftswachstums erlaubt, als auch gleichzeitig den Schutz der Umwelt verlangt. Umweltprobleme werden in der Regel im Bereich der Biologie, Physik und Chemie behandelt. Jedoch ist der Vermessungsingenieur hauptsächlich mit Bodennutzung und Grundstücksverwaltung beschäftigt und aufgefordert, zur Planung und Verwaltung städtischer und ländlicher Entwicklung beizutragen. Umweltprobleme spielen deshalb eine bedeutende Rolle in der Ausbildung des Vermessungsingenieurs.

Daher soll die FIG Umweltprobleme als wichtiges Thema bei Tagungen einbeziehen und die nationalen Mitgliedsverbände ermuntern, ebenso zu verfahren. Weiters sind die technisch-wissenschaftlichen Kommissionen der FIG zu verhalten, Umweltproblemen Vorrang zu geben und bei den Universitäten die Ausbildung der Umweltangelegenheiten anzuregen.

Eine weitere Arbeitsgruppe hatte die FIG 1989 unter der Leitung von Prof. J. L. G. Hensen (NL), Präsident der OICRF, eingesetzt, um ein Statement der FIG zum Beitrag des **Land-Managements** (Liegenschaftswesen und Raumordnung) zu erarbeiten. In diesem Bericht wird dargestellt, daß der Vermessungsingenieur aufgrund seiner Ausbildung und Schulung in der Lage ist, mit anderen Disziplinen bei der Errichtung und Entwicklung eines ordnungsgemäßen Land-Managements zusammenzuarbeiten.

Die FIG wird bei allen Tagungen Fragen des Land-Managements als wichtiges Thema einbeziehen und nationalen und internationalen Organisationen nahebringen, weiters Hilfsorganisationen bitten, bei den Entwicklungsländern die Dienstleistungen der Vermessungsingenieure einzubeziehen, die technisch-wissenschaftlichen Kommissionen der FIG verhalten, Fragen des Land-Managements vorrangig zu behandeln und bei den Universitäten die Einbeziehung in die Lehrpläne anregen.

2. PC-Sitzung am 21. 5. 1991

Der Generalsekretär berichtete von der IUSM (International Union of Surveys and Mapping), der Dachorganisation, der die FIG, die ISPRS und die ICA angehören, daß im Juni 1990 die Statuten angenommen wurden, daß beschlossen wurde, beim nächsten ISPRS-Kongreß in Washington, USA im August 1992 gemeinsame Arbeitsgruppensitzungen abzuhalten, daß die SORSA und THS Aufnahmeanträge stellten und daß die nächste Sitzung im September 1991 in Bournemouth stattfinden werde.

In seinem **Bericht** über den Helsinki-Kongreß 1990 führt der Kongreßdirektor K. Kirvesniemi (FI) aus, daß 3100 Besucher aus 80 Ländern, davon 1090 Delegierte, teilnahmen. Er kritisierte, daß einige Vortragende ihr Paper monoton heruntergelesen hätten, ohne Kommentare und Diskussion. Es sollte die Zahl der Papers begrenzt werden und nur gute Referate ausgesucht werden.

Gut kamen die Sondersitzungen zur Behandlung spezieller Themen an (Mitgliedsverbände, Direktoren nationaler Vermessungsbehörden, Gerätehersteller, Umweltfragen, Land-Management, GPS).

Die Aussteller kritisierten die Länge der Ausstellung und das komprimierte Kongreßprogramm. 1400 Personen nahmen an den 20 Exkursionen teil.

Ein FIG-Kongreß in seiner gegenwärtigen Struktur sei zu lange. Bei einem kürzeren Kongreß könnte die Teilnehmergebühr, die in Helsinki kritisiert wurde, reduziert werden. Für die Entwicklungsländer sei eine Teilnahme wegen der für sie hohen Reise- und Aufenthaltskosten schwierig. Deswegen hat das Büro begonnen, UN- und andere internationale Organisationen auf Unterstützung anzusprechen.

Der australische Kongreßdirektor Raymond Holmes (AU) antwortete darauf, daß man daraus die Lehre gezogen habe und den FIG-Kongreß in Melbourne 1994 auf nur 8 Tage angesetzt habe.

Entsprechend dem Beschluß der Generalversammlung in Helsinki 1990 wurde ein ergänzter Entwurf der **FIG-Statuten** verfaßt, der es ermöglichen soll, auch Sponsoren als eine neue Art von Mitgliedern aufzunehmen, mit dem Ziel, eine verbesserte Einnahmestruktur zu erreichen. Gleichzeitig wurde der Teil 12 der Geschäftsordnung „Richtlinien für die Zulassung von Sponsoren“ vorgelegt. Sponsoren können Instrumentenerzeuger und kommerzielle Dienstleister im Vermessungswesen sein. Ihre Pflichten und Rechte (Verwendung des FIG-Logos, Namensnennung, Anzeigenraten und Veranstaltung von Sondersitzungen) sind dort angeführt. Die Statutenänderung und die erweiterte Geschäftsordnung wurden mehrheitlich angenommen.

Das **FIG-Wörterbuch** wurde von der Generalversammlung in Helsinki 1990 als permanente Institution anerkannt. Der Vorsitzende des DVW Hans-Josef Platen (DE) berichtete, daß der DVW zusammen mit der Außenstelle Leipzig des IfaG, aufbauend auf der seinerzeitigen provisorischen Ausgabe, bereits sechs Bände fertiggestellt habe, die weiteren sechs Bände seien in Arbeit. Englische und französische Kollegen sind nun eingeladen, die Übersetzungen zu prüfen. Von den Kosten werden DM 50.000,— vom DVW und DM 25.000,— vom IfaG getragen. Um die Finanzierung durch die UNO soll sich das FIG-Bureau bemühen.

Von der nächsten permanenten Institution, der **Internationalen Kataster- und Grundbuchszentrale (OICRF)** berichtete ihr Präsident J. L. G. Henssen (NL), daß er ständig durch Überlassung und Verteilung von Informationen international, insbesondere den Entwicklungsländern, Hilfestellung gäbe.

In weiterer Folge trug Schatzmeister Martti Hautala (FI) die **Jahresrechnung 1990** vor. Dank des Zuschusses des finnischen Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft schloß sie mit einem Überschuß ab und wurde von der PC-Sitzung angenommen. Der Rechnungsprüfer John Curdie (AU) hat die Gebarung in Ordnung befunden und beantragte die Entlastung, die ausgesprochen wurde.

Als nächstes stellte der Schatzmeister das **Budget 1991** vor. Die Reisekosten verursachten einen beachtlichen Teil der Ausgaben. Vorwiegend aber wegen des vorgesehenen Neudrucks der Statuten und der Geschäftsordnung und der Herausgabe von FIG-Publikationen (Umweltfragen, Land-Management, Definition Vermessungsingenieur, Beziehung FIG zu Mitgliedsverbänden) werden die Druckkosten recht hoch ausfallen und zu einem Budgetfehlbetrag von SF 17.330,— führen. Es ist aber zu hoffen, daß der finnische nationale Verband davon Kosten übernehmen wird. Das Budget wurde angenommen.

Anschließend trugen die Präsidenten der 9 FIG-Kommissionen ihre **Berichte** vor:

Der Vizepräsident der **Kommission 2 (Berufsausbildung)** Richard Hoisl (DE) beabsichtigt nach dem Erfolg des Symposiums 1988 wieder ein Symposium „Universitätsausbildung des Vermessungsingenieurs“ 1992 abzuhalten.

Fragebogen an die Delegierten der Kommission 2 wurden versandt zur Erfassung der Ausbildungsstätten für Vermessungsingenieure und zum internationalen Austausch von Vermessungspersonal im Sinne der Resolution von Helsinki.

Der Präsident der **Kommission 3 (Landinformationssysteme)** Angus Hamilton (CA) betonte, daß das bedeutendste Ereignis dieses Jahres das Symposium „Umwelt und Landinformation“ in Innsbruck Ende September 1991 sein wird, das vom Vizepräsidenten Ernst Höflinger (AT) ausgerichtet wird. Prof. Peter Dale (GB), Vorsitzender Arbeitsgruppe Landinformationssysteme in Entwicklungsländern hat den 6. Newsletter im Jänner 1991 herausgegeben, der 7. Newsletter wird im Juli 1991 erscheinen. Die Umsetzung der Resolutionen von Helsinki, nämlich der verbesserte Zugriff zu und der Austausch von Daten, erfolgt durch positive Anerkennung durch Staaten, die Modelle haben, die von der FIG empfohlen werden können.

Keith Millen (GB), Präsident der **Kommission 4 (Hydrographische Vermessungen)** teilte mit, daß in Zusammenarbeit mit der IHO (Internationale Hydrographische Organisation) alle Belange der Resolutionen 1986 erfüllt wurden. Auch die Realisierung der Resolutionen 1990 wurde in Angriff genommen und es fanden Sitzungen mit den nationalen Delegierten in Southampton und Amsterdam statt. Zwei neue Arbeitsgruppen für Datenerfassung wurden ins Leben gerufen.

Der Präsident der **Kommission 5 (Vermessungsinstrumente und Methoden)** Prof. Otto Hirsch (DE) schlug vor, die Unterscheidung zwischen eingeladenen und präsentierten Beiträgen für die technischen Sitzungen bei den Kongressen aufzulassen. Maßgeblich sei, wer zeitgerecht ein Paper einsendet. Die Kommission habe nur 65% der eingegangenen Papers akzeptiert. Während des Helsinki-Kongresses fanden auch Studiengruppensitzungen statt. Ende September 1991 wird die Studiengruppe 5E (Datenbanksysteme) eine gemeinsame Sitzung mit der Kommission 3 anlässlich des FIG-Symposiums Innsbruck abhalten. 1991 findet auch die Internationale Konferenz GPS in Sacramento/USA statt.

Der Präsident der **Kommission 6 (Ingenieurvermessungen)** Georgi Milev (BG) berichtete, daß alle Studiengruppen der Kommission wieder aktiv sind in der Realisierung der Resolutionen. Der Vorsitzende der Studiengruppe 6D, Leitungskataster, hat sein Amt niedergelegt. An zahlreichen Veranstaltungen wurde die Kommission mitbeteiligt. Für 1991/92 sind Symposia geplant (Topographie, Ingenieurmessung, GPS).

Robert Bernard (FR), Präsident der **Kommission 7 (Kataster und Flurbereinigung)**, berichtete, daß die Vorbereitungen für den Kongreß in Helsinki, die er zusammen mit Prof. Henssen (NL) und Vizepräsident Kolev (BG) machte, auf Umweltfragen und Anwendungen in Entwicklungsländern ausgerichtet waren. Das nächste Kommissionstreffen wird im September 1991 in Bordeaux sein, am 30. September 1991 sei eine gemeinsame Sitzung mit der Kommission 3 in Innsbruck.

Torsten Lindskog (SE), Präsident der **Kommission 8 (Stadt- und Regionalplanung)**, bedauerte in seinem Bericht, daß viele Mitgliedsverbände keine Delegierten für die Kommission 8 nominiert hätten.

Die Kommissionsarbeit sei konzentriert auf die Umweltentwicklung. In Schweden werde für Mai 1992 eine Tagung „Planung und Umwelt“ ausgerichtet.

Bruce Harding (US), Präsident der **Kommission 9 (Grundstücksbewertung und Grundstückswirtschaft)**, berichtete von Sitzungen in Europa, Asien und Nordamerika. Er bedauerte, daß nur 35 Mitgliedsverbände Delegierte in die Kommission 9 nominiert hätten, nur 10 davon nehmen aktiv teil. Hier in Peking wird derzeit ein Symposium der Kommission 9 veranstaltet.

3. PC-Sitzung am 23. 5. 1991

Aufgrund der Anfragen von einigen Mitgliedsverbänden in Entwicklungsländern, Mittel und Wege zu finden, wie man die Aktivitäten der Vermessungsingenieure in diesen Ländern fördern könne, stellte das finnische Büro ein **Unterstützungsprogramm** auf. Darin ist vorgesehen, bei der UNO Mittel zu besorgen, um Teilnehmern aus Entwicklungsländern die Teilnahme an FIG-Veranstaltungen zu ermöglichen. Weiters sollen die Kommissionen versuchen, in Entwicklungsländern Sitzungen zu veranstalten.

Die Mitgliedsverbände der FIG sollen animiert werden, Schwesternverbands-Aktivitäten zu entwickeln. Mitgliedsverbände, die daran interessiert sind, einen Schwesternverband eines Entwicklungslands zu unterstützen, sollen dies dem FIG-Büro melden. Sie sollen auch untersuchen, ob sie von staatlichen Hilfsorganisationen im eigenen Land Unterstützung dafür erhalten können. Die FIG wird ebenfalls alle Möglichkeiten untersuchen.

Die in der ersten PC-Sitzung vorgetragenen **Grundsatzserklärungen** über Umweltangelegenheiten und Land-Management wurden nach Anbringung einiger Ergänzungen mehrheitlich genehmigt und angenommen.

Für die Veranstaltung der **63. PC-Tagung 1996** hatten sich die Mitgliedsverbände aus folgenden Ländern beworben: Argentinien, Bulgarien, Malaysia und Singapur. Nach Vorstellung der Kandidaten ergab die geheime Abstimmung im ersten Wahlgang 14 Stimmen für Argentinien, 11 Stimmen für Singapur, 3 Stimmen für Malaysia und 1 Stimme für Bulgarien. Im nachfolgenden zweiten Wahlgang erhielt Argentinien mit 17 Stimmen den Zuschlag.

Die spanische Delegation informierte über die nächstjährige **59. PC-Tagung** vom 28. 9. bis 2. 10. 1992 in Madrid, die im Hotel Chamartin im Norden von Madrid stattfinden wird. Zur gleichen Zeit werden im Zusammenhang mit dem 5. Nationalen Kongreß über Topographie und Kartographie vier Symposia veranstaltet zu den Themen: Austausch von Vermessungsingenieuren in der EG, Ausbildung, Rechtskataster und Grundzusammenlegung.

Anschließend wurde noch ein eingegangenes **Beitrittsgesuch** des Vermessungsverbands von Tanzania behandelt. Der Verband hat 102 Mitglieder, die je zu einem Drittel im Kataster und der Grundstücksbewertung tätig sind.

Zum Schluß wies der österreichische Delegierte Ernst Höflinger (AT) auf das vom 30. 9. bis 5. 10. 1991 stattfindende FIG-Symposium „Umwelt und Landinformation“ und auf den Deutschen und Österreichischen Geodätentag in Innsbruck hin. Er lud die Delegierten ein, an diesen großen Veranstaltungen im Kongreßhaus in Innsbruck teilzunehmen.

Außerordentliche Generalversammlung der FIG am 23. 5. 1991

Der Generalsekretär stellte die Beschlußfähigkeit fest und wies darauf hin, daß die Generalversammlung wegen der Änderung und Ergänzung der **FIG-Statuten** und der **Geschäftsordnung** einberufen werden mußte. Bei der anschließenden Abstimmung wurden sowohl die neuen Statuten als auch die Geschäftsordnung angenommen.

Abschließend daran wurden den Mitgliedern des Büros und den Kommissionspräsidenten der Periode 1988 bis 1991 Ehrenurkunden überreicht.

In seinem **Schlußstatement** führte Präsident Talvitie aus, daß Bedarf an einer besseren Kooperation zwischen dem Büro und den Kommissionen bestehe. Für die Verbesserung des Berufsstands sind die Kommissionen zuständig. Rückblickend betonte der Präsident, daß es in seiner Periode gelungen ist, mit der UNO und ihren Organisationen Kontakte zu errichten. Es wurden Mitgliedsverbände in 30 Ländern besucht. Leider sei es nicht gelungen, mehr Mitglieder zu bekommen.

Zwei Dinge haben es nicht erlaubt, noch weitere Aktivitäten zu setzen: die eigene Zeit und die Finanzmittel. Er dankte allen für die Kooperation.

Schlußveranstaltung am 23. 5. 1991

Präsident Talvitie betonte, daß dies die letzte finnische PC-Sitzung war und überreichte dem chinesischen Verband zum Dank einen FIG-Wimpel, für den sich die chinesische Delegation bedankte.

Die FIG-Fahne wurde der spanischen Delegation als Veranstalter der nächsten PC-Tagung übergeben. Präsident Talvitie überreichte Anerkennungsurkunden den Mitgliedern des chinesischen Vorbereitungsausschusses.

Die Schlußrede hielt Prof. Peter Dale (GB). Er bedankte sich bei den Vertretern des chinesischen Mitgliedsverbandes für die ausgezeichnete Gastfreundschaft und bedauerte das Ende der finnischen Geschäftsperiode, die er als eine Periode mit großer Führungskraft bezeichnete.

Die FIG-Fanfare beendete die Schlußzeremonie und FIG PC-Tagung.

Rahmenprogramm

Natürlich hatte der veranstaltende chinesische Mitgliedsverband durch ein reichhaltiges Rahmenprogramm, meist kultureller Art, für Abwechslung gesorgt. Es gab Empfänge der CSGRC und des nationalen Amtes für Landverwaltung sowie ein Bankett, alles in traditionell chinesischer Art.

Weiters Exkursionen zur großen Mauer und zu den Ming-Gräbern sowie eine Besichtigung des Kulturpalastes. Für die Begleitpersonen war noch eine Reihe weiterer kultureller Besichtigungen auf dem Programm.

Die chinesischen Kollegen haben in ihrer gastfreundschaftlichen Art alles versucht, um den ausländischen Gästen den Aufenthalt so angenehm wie möglich zu gestalten.

Viele Teilnehmer der PC-Sitzungen benützten noch einige anschließende Tage, um mit Hilfe des staatlichen chinesischen Reisebüros einiges von China zu sehen. Das herrschende schöne Sommerwetter kam ihnen dabei entgegen.

Ernst Höflinger

20. Generalversammlung der IUGG in Wien vom 11. bis 24. August 1991

Die Generalversammlung der IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) wurde vom 11. bis 24. August 1991 in Wien abgehalten. Diese größte gemeinsame Veranstaltung von Geodäten und Geophysikern findet alle vier Jahre statt. Sie soll einen Überblick über den Forschungsstand der Einzeldisziplinen verschaffen und als Forum für fachübergreifende Kontakte dienen.

Der Kongreß wurde vor allem in den Räumen der Technischen Universität, der Wirtschaftsuniversität und des Messepalastes abgehalten. Der Rekord von ca. 5000 angemeldeten Teilnehmern und fast 8000 Vorträgen zeigte das überaus große Interesse aus aller Welt. Der einzelne Besucher hatte daher vor Beginn die schwere Aufgabe, eine Auswahl treffen zu müssen. Dabei war das mehrbändige Verzeichnis eine große Hilfe.

Jede Sektion (IAG Geodäsie, IASPEI Seismologie, IAVCEI Vulkanologie, IAGA Magnetik, IAMAP Meteorologie, IAHS Hydrologie und IAPSO Ozeanographie) bot ein umfangreiches Programm, das durch übergreifende Vorträge, Filme und die Fachausstellung ergänzt wurde. Im folgenden soll nur ein Überblick über den Bereich der IAG gegeben werden.

Inklusive Postervorstellungen wurden im Rahmen der IAG ca. 450 Vorträge angeboten. Schwerpunkte dabei waren die Themen Geoidbestimmung, Erdschwerefeld, Gravimetrie, Geodynamik, Theorie und Satellitengeodäsie, in der wiederum GPS (Global Positioning System) einen breiten Raum einnahm. Regionale Probleme (z. B. Lateinamerika, Afrika) wurden ebenfalls behandelt.

Gemeinsame Bemühungen, besonders in Europa, und Kombination verschiedener Verfahren rücken die Bestimmung des kontinentalen Geoids mit 1-cm-Genauigkeit in den nächsten Jahren in greifbare Nähe. Das gesamte Erdschwerefeld wird durch Satellitengradiometrie und Gravimetrie detaillierter und genauer bestimmbar werden. Absolutschweremessungen mit hoher Genauigkeit werden immer häufiger und liefern interessante Aufschlüsse über zeitliche Änderungen der Schwere. Polbewegungen und Rotationsschwankungen werden mit Satellitentechniken und VLBI (Very Long Baseline Interferometry zu Quasaren) ständig erfaßt. Erforschung von Krustenbewegungen mit geodätischen Mitteln sind vor allem in hochaktiven Zonen von Interesse. Langfristig wird damit zum Verständnis der Mechanismen beigetragen. Dem Wunschziel, der Voraussage von Erdbeben, war im Rahmen der IASPEI ein Symposium gewidmet. Probleme bei der Verwendung großer Datenmengen in der Geodäsie bedingen die Untersuchung und Auswahl von statistischen und numerischen Methoden und deren spezifische Anpassung. Die Verwendung von Satelliten ist bei den meisten geodätischen Aufgaben nicht mehr wegzudenken. Neben der traditionellen Bestimmung des Erdschwerefeldes gewinnt die Möglichkeit einer schnellen, präzisen und weltweit homogenen Koordinatenbestimmung als Grundlage für Anwendungen immer mehr an Bedeutung. Aufgrund der Einfachheit der Anwendung, des günstigen Empfängerpreises und der Schnelligkeit ist derzeit GPS das kommerziell erfolgreichste und am meisten verbreitete Verfahren. Für den Fall, daß nach der allgemeinen Freigabe

1993 für geodätische Nutzungen erschwerende Bedingungen geschaffen werden, ist die Erstellung eines zivilen GPS-Informationendienstes vorgesehen. Dieser soll benötigte Informationen zur Verfügung stellen.

Neben den Vorträgen wurde eine Fülle von Themen durch wechselnde Posterausstellungen, eine permanente Fachausstellung und wissenschaftliche Filme präsentiert.

Österreich war am Kongreß nicht nur als Veranstalter präsent. Eine Reihe von Vorträgen wurde von Österreichern gehalten. Einen der vier Vorträge, die von der Union als von allgemeinem Interesse eingestuft wurden, hielt Prof. Bauer (Universität Graz).

Besonders erfreulich war die Wahl von Prof. Moritz (Technische Universität Graz) zum Präsidenten der IUGG auf mindestens vier Jahre in Anerkennung seiner langjährigen international bahnbrechenden wissenschaftlichen Arbeiten.

Daß dieser Kongreß nicht nur gut verlaufen, sondern auch von den meisten Teilnehmern sehr positiv beurteilt worden ist, hat man neben der Weltstadt Wien vor allem dem Organisationsgremium zu verdanken. Dank gebührt dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, dem Österreichischen Verkehrsbüro und vor allem Prof. Sünkel (Technische Universität Graz) und seinem Team, die unermüdlich mit vollem Einsatz den Kongreß vorbereitet und gesteuert haben.

Günter Stangl

Zeitschrift „Vermessungstechnik“ jetzt im Wichmann-Verlag Karlsruhe

Der **Wichmann-Verlag Karlsruhe**, Spezialverlag für Vermessungswesen, Photogrammetrie und Geo-Information hat mit Wirkung vom 1. 10. aus dem Verlag für Bauwesen die dort im 39. Jahrgang erscheinende Zeitschrift „Vermessungstechnik“ übernommen.

Mit dem Jahrgang 1992 wird die Zeitschrift mit der seit 1890 erscheinenden Zeitschrift „Allgemeine Vermessungsnachrichten“, AVN, zusammengeführt.

Der Wichmann-Verlag konnte damit seine Präsenz in den neuen Bundesländern verstärken. Vermessungsdienstleistungen sind dort als Vorläufer der Baukonjunktur stark gefragt.

Pressemitteilung Wichmann-Verlag Karlsruhe

Carl-Pulfrich-Preis 1991

Den von Carl Zeiss, Oberkochen, gestifteten Carl-Pulfrich-Preis erhielten in diesem Jahr zu gleichen Teilen Dipl.-Ing. Henrik Haggrén, Technische Universität Helsinki, für projektbezogene Arbeiten zur Real-Time-Photogrammetrie im Nahbereich und Dr.-Ing. Aloysius Wehr, Universität Stuttgart, für seine grundlegenden Untersuchungen zur kombinierten Geometrie- und Mustererkennung mit optoelektronischen Zweiachssystemen.

Mit dem von Carl Zeiss nun schon zum zwölften Male verliehenen und mit 10.000 DM dotierten Preis werden ungewöhnliche Leistungen zum technischen Fortschritt in Geodäsie und Photogrammetrie ausgezeichnet. Carl Pulfrich begründete um die Jahrhundertwende die geodätische und photogrammetrische Instrumentenentwicklung bei Carl Zeiss.

Die Preisverleihung fand im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung zur 43. Photogrammetrischen Woche vom 9. bis 14. September 1991 an der Universität Stuttgart statt. Veranstalter der Photogrammetrischen Woche war das Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart und der Produktbereich Photogrammetrie von Carl Zeiss, Oberkochen.

*Pressemitteilung Nr. 93
Carl Zeiss, Oberkochen*

Vereinsnachrichten

PROTOKOLL

über die außerordentliche Hauptversammlung des Österreichischen Vereins für Vermessungswesen und Photogrammetrie

im Rahmen des 75. DGT und 4. ÖGT in Innsbruck

Zeit: 2. Oktober 1991, Beginn 16.00 Uhr

Ort: Kongreßhaus Innsbruck, Saal Innsbruck

Tagesordnung

Ernennung eines Ehrenmitgliedes

Der Vereinspräsident eröffnete um 16.15 Uhr die außerordentliche Hauptversammlung und begrüßte die erschienenen Mitglieder, im besonderen den Ehrenpräsidenten Dipl.-Ing. Hrbek und die Ehrenmitglieder Dipl.-Ing. Eidherr und Dr. Meixner.

Zum Eröffnungszeitpunkt waren weniger als ein Drittel der stimmberechtigten Mitglieder anwesend. Die a. o. Hauptversammlung stimmte einer Fortsetzung ohne halbstündiger Unterbrechung zu, womit die Beschlußfähigkeit der a. o. Hauptversammlung vom Vereinspräsidenten festgestellt werden konnte.

Auf Grund eines Antrages des Vereinspräsidenten war vom Vereinsvorstand in seiner Sitzung vom 6. Dezember 1990 der einstimmige Beschluß gefaßt worden, die Ernennung von Prof. Dr. Sc. István Joó, Ungarn, zum Ehrenmitglied des Österreichischen Vereins für Vermessungswesen und Photogrammetrie der außerordentlichen Hauptversammlung zur Beschlußfassung vorzuschlagen.

Der Antrag an die Hauptversammlung wurde vom Vereinspräsidenten damit begründet, daß mit der Verleihung der Ehrenmitgliedschaft an Dr. Joó erstens die umfangreichen wissenschaftlichen Leistungen und zweitens die durch viele Jahre erfolgreichen Bemühungen von Prof. Dr. Joó in seiner Funktion als Präsident des Ungarischen Geodätischen und Kartographischen Vereines um die ausgezeichneten Kontakte zum Österreichischen Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie gewürdigt werden sollten.

Prof. Dr. Joó hat zu einer hervorragenden Zusammenarbeit zwischen den beiden Fachvereinen beigetragen, die insbesondere zu einem fruchtbaren Austausch auf dem Gebiete der geodätischen Wissenschaften sowie auch zu einem regen Austausch von Vortragenden im Rahmen der Vortragstätigkeit der beiden Vereine führte. Prof. Joó trat damit die Nachfolge von Prof. Dr. mult. Antal Tarzy-Hornoch an, dessen Leistungen der Österreichische Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie ebenso gewürdigt hatte.

In Ansehung der außerordentlichen Verdienste von Prof. Dr. Joó beschloß die außerordentliche Hauptversammlung einstimmig, Herrn Prof. Dr. Sc. István Joó die Ehrenmitgliedschaft des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie zu verleihen.

Die Laudatio hielt der Ehrenpräsident des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie und ausländisches Ehrenmitglied des Ungarischen Vereines für Geodäsie und Kartographie Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek.

Dr. István Joó wurde am 26. September 1928 geboren und schloß das Studium Vermessungswesen im Jahre 1954 ab. Seine berufliche Tätigkeit begann im Militär-Kartographischen Institut und setzte fort in einem Unternehmen für Vermessungen und Bodenprüfungen. Durch ein Vierteljahrhundert stand er als technischer Leiter der Staatlichen Oberbehörde für Vermessung und Kartographie vor, ehe er sich ab dem Jahr 1986 wieder der Wissenschaft widmete. Heute als Universitätsprofessor leitet er ein Institut der Fakultät für Vermessungswesen und Flurbereinigung an der Universität in Szekesfehervár. Dem russischen Ausbildungssystem entsprechend, erlangte er seine Doktorwürde im Jahr 1964, wurde im Jahr 1979 Doktor der Wissenschaften und im Jahre 1986 Kandidat der Wissenschaften.

Während seiner 25jährigen Tätigkeit im staatlichen Vermessungswesen konnte eine Reihe von Entwicklungen von ihm initiiert und verwirklicht werden, wobei die Erneuerung des ungarischen Katasterkartensystems, die Einführung der Photogrammetrie bei großmaßstäblichen Anwendungen, die Gestaltung einheitlicher geodätischer Grundlagen in Ungarn, die Schaffung des zivilen topographischen Landkartenwerkes, die Errichtung des Observatoriums für Satellitengeodäsie in Penc und die erste Anwendung der Fernerkundungstechnologie besonders hervorgehoben werden sollen.

Seine wissenschaftlichen Leistungen konzentrierten sich insbesondere auf die Untersuchung des geodätischen Grundnetzes und der rezenten Bewegung der Erdkruste. Mehr als 200 Publikationen geben Zeugnis seiner umfangreichen wissenschaftlichen Tätigkeit.

Dr. Joó fand darüber hinaus aber auch noch Zeit, seine Erfahrungen den verschiedensten Institutionen zur Verfügung zu stellen. Die nachstehend angeführten Funktionen mögen seine nationalen und internationalen Aktivitäten wiedergeben:

- Präsident des Ungarischen Geodätischen und Kartographischen Vereines (bis 1990),
- Mitglied des Redaktionsausschusses der Zeitschrift „Geodézia és Kartográfia“ (seit 1961),
- Vizepräsident des Geodätischen Wissenschaftlichen Ausschusses der Ungarischen Akademie der Wissenschaften,
- Mitglied des Ungarischen Internationalen Ausschusses der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG),
- Präsident der Ungarischen Sektion der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG),
- Mitglied des Ausschusses für Rezente Erdkrustenbewegungen der IAG und Leiter des Unterausschusses für Osteuropa,
- ungarischer Referent des Ausschusses Nr. 1 des Internationalen Lithosphärenprogrammes,
- Mitglied der Amerikanischen Geophysikalischen Union.

Es ist geradezu selbstverständlich, daß sein umfangreiches Wirken Niederschlag in zahlreichen Ehrungen gefunden hat, so unter anderen:

- Erinnerungsmedaille der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften,
- Preis des Verbandes der Technischen und Naturwissenschaftlichen Vereine,
- Preis der ungarischen Akademie der Wissenschaften,
- Ehrenmitglied des Polnischen Geodätischen Vereines,
- Ehrendiplom des Geodätischen und Kartographischen Vereines der ehemaligen DDR.

Mit der anschließenden Überreichung der Urkunde durch den Vereinspräsidenten sollte die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft und der Dank an Prof. Dr. Joó, der mit seiner Gattin zur Festveranstaltung erschienen war, zum Ausdruck gebracht werden.

Die Ehrenurkunde enthielt nachstehenden Wortlaut:

„Auf Grund des Beschlusses der außerordentlichen Hauptversammlung vom 2. Oktober 1991 gereicht es dem Österreichischen Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie zur Ehre, Herrn Univ.-Prof. Dr. István Joó in Würdigung seiner Verdienste auf dem Gebiete der Geodätischen Wissenschaften in Lehre und Forschung insbesondere wegen seiner Bemühungen um eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen dem Ungarischen und Österreichischen Fachverein die Ehrenmitgliedschaft zu verleihen.
Innsbruck, im Oktober 1991.“

Im Anschluß an die Ehrung von Prof. Dr. Joó wurde von der Hauptversammlung außerhalb der Tagesordnung dem Obmann des Örtlichen Vorbereitungsausschusses Hofrat Dipl.-Ing. Siegl und seinen Mitarbeitern zur hervorragenden Arbeit im Zusammenhang mit der Vorbereitung des Geodätagentages 1991 Dank und volle Anerkennung ausgesprochen.

G. Schuster

Persönliches

Zum Gedenken an Karl Rinner

Am 27. August 1991 ist Karl Rinner im 79. Lebensjahr gestorben, nachdem sich seine stets als nahezu unbegrenzt erschienene Lebens- und Schaffenskraft zuletzt progressiv erschöpft hat.

Er war ein außergewöhnlicher Mensch. Die ihm mitgegebenen Talente hat er in jeder nur denkbaren Weise genutzt und mit großer Unerbittlichkeit gegen sich selbst sowohl die Breite geodätischer Problemstellungen als auch deren Tiefe ausgelotet. In seinem wissenschaftlichen Eifer war er nicht zu überbieten, aber auch fähig, seinen Ehrgeiz auf seine Mitarbeiter zu übertragen. Es war seine hohe Meinung von der Bedeutung des wissenschaftlichen Fortschrittes für die Entwicklung der Menschheit, die in seinem Denken elitäre Kategorien begünstigte, aus denen die wahre Wertschätzung und Anerkennung erwuchs.

Erfolg und Anerkennung hatten in seinem Leben ihre eigene Bedeutung; nicht als Zufall einer Laufbahn und Konvention der wissenschaftlichen Gemeinschaft zu verstehen, sondern als die sichtbare Folge der durch die vollständige Identifizierung aller Fasern des eigenen Ichs mit der Aufgabe zustande gekommenen Einsichten und als die Reaktion einer seinen Wertvorstellungen noch folgenden Gesellschaft.

Karl Rinner konnte mit Genugtuung erleben, daß sein vielgestaltiges Werk in seiner steirischen Heimat, zu der er sich stets gerne bekannte, ebenso anerkannt und gewürdigt wurde wie in der internationalen Fachwelt.

Die aus Anlaß seines 70. Geburtstages ihm gewidmete und von Helmut Moritz redigierte Festschrift *Geodaesia universalis* gibt in ihrer einleitenden Würdigung ein umfassendes Bild über Herkunft und Werdegang, wissenschaftliches Oeuvre und erfüllte Funktionen. Auch anläßlich des 75. Geburtstages wurde seiner durch öffentliche Ehrungen und publizistische Würdigungen gedacht.

Es wäre nahezu unverständlich, wenn einer so klaren Diktion im wissenschaftlichen Arbeitsbereich nicht eine adäquate Klarheit seiner humanen Überzeugungen zur Seite stünde. So darf es nicht wundern, daß Karl Rinner in den wirklich fundamentalen Fragen menschlicher Existenz seine Meinung nicht änderte. Deshalb war er — ein Mann mit Charakter — auch gut bestimmbar.

Dieses Bild wäre zu einseitig, würden nicht die mitmenschlichen Züge hinzugefügt, die sich in großer Zuwendung und Hilfsbereitschaft äußerten, deren viele seiner Freunde und auch Unbekannte teilhaftig wurden. Der Hinweis auf seinen Einsatz und seine Verantwortung für die Familie in den noch nicht vom Wohlstand geprägten jüngeren Jahren seines Lebens wie auch die Überwindung harter Schicksalsschläge ist nur ein unzulänglicher Versuch, auch dem menschlichen Format Riners gerecht zu werden.

Jetzt, zu Beginn des neuen Studienjahres, wird uns wohl erst so richtig bewußt werden, was war und nicht mehr ist, das vertraute Gespräch, das interessierte Zuhören, der wohlmeinende Rat, die gestaltende Mitwirkung.

Karl Rinner überlebt in seinem Werk. Es liegt an uns, seinen Freunden, ihm nachzueifern und dadurch den ehrlichen Dank für sein Wirken in die Zukunft zu tragen.

G. Schelling

Winkl. Hofrat Dipl.-Ing. Josef Eberwein — 100 Jahre

Am 22. September 1991 wäre der erste Vorstand der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen nach dem Zweiten Weltkrieg, Winkl. Hofrat Dipl.-Ing. Josef Eberwein, 100 Jahre alt geworden.

Geboren am 22. September 1891 in Wien, ab 1. Juni 1922 als Assistent an der Technischen Hochschule in Wien, war er ab 1. April 1927 in der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen tätig. Nach der Eingliederung Österreichs in das Deutsche Reich wurde er 1938 außer Dienst gestellt. Im Juni 1945 kehrte er in die Triangulierungsabteilung zurück, 1946 wurde er mit der provisorischen Leitung der Abteilung betraut und schließlich im

Mai 1949 zum Abteilungsvorstand bestellt. Mit Ablauf des Jahres 1956 trat Hofrat Eberwein in den dauernden Ruhestand.

Ein ausführliches Lebensbild mit einer Würdigung seiner Tätigkeit ist im Mitteilungsblatt zur ÖZfV, 46. Jahrgang 1958, Seite 1—3, enthalten.

Nach langer schwerer Krankheit starb Hofrat Eberwein am 20. März 1975, und das Schicksal richtete es so ein, daß nahezu zur selben Stunde wie für seinen Nachfolger als Vorstand der Triangulierungsabteilung, Wirkl. Hofrat Dipl.-Ing. Viktor Reibhorn, am 27. März 1975 sein Begräbnis stattfand.

Josef Zeger

Ehrungen

Dem Leiter des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Herrn Präsident Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek, sowie dem Leiter des Vermessungsinspektorates für Wien, Niederösterreich und Burgenland, Hofrat Dipl.-Ing. Anton Sorger wurden von der Burgenländischen Landesregierung das „Große Ehrenzeichen des Landes Burgenland“ verliehen. Der Österreichische Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie gratuliert zu dieser schönen Auszeichnung recht herzlich!

Veranstaltungskalender

2.—14. Aug. 1992: XVII. ISPRS-Kongreß, Washington, D.C. Der von der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung durchgeführte Kongreß widmet sich den Bereichen Photogrammetrie, Fernerkundung und Geographische Informationssysteme. Im speziellen werden behandelt:

- Sensoren und Abbildungssysteme,
- Verarbeitungs- und Analysensysteme,
- mathematische Analysen,
- kartographische Anwendungen,
- Nahbereichsphotogrammetrie,
- Bildinterpretation und Anwendungsbereiche,
- wirtschaftliche, berufliche und Ausbildungsfragen.

Information: Lawrence W. Fritz, ISPRS Congress Director, GE Aerospace, P.O. Box 8048-10A26, Philadelphia, PA 19101 U.S.A. Tel. 215-531-3205, Fax: 215-889-3296.

21.—25. Sept. 1992: XI. Internationaler Kurs für Ingenieurvermessung, Zürich. Gemeinsame Veranstaltung der Technischen Universitäten Graz und München und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Die Veranstaltung gliedert sich in folgende Themenkreise:

- Meßtheorie und Meßkonzepte,
- Meßtechnik und Meßsysteme,
- Informationssysteme und CAD,
- Anwendungen in Bauwesen und Industrie,
- Umwelt.

Informationen: Prof. Dr. H. J. Matthias, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Höggerberg, CH 8093 Zürich; oder Kuoni Incoming Services, Kongreßabteilung, z. H. Frau H. Stritt, Überlandstraße 360, CH 8051 Zürich.

5.—10. Okt. 1992: 7. Internationales Symposium Geodäsie und Physik der Erde, Potsdam. Dieses Symposium wird aus Anlaß und zur Feier des hundertsten Jahrestages des Beginns der geodätischen Forschung am Telegrafenberg in Potsdam vom neu gegründeten Geoforschungszentrum (GFZ) durchgeführt. Durch eine stetige Zunahme der Genauigkeit der geodätischen Messungen ist eine Verbesserung der dynamischen und kinematischen Modelle der Erde erforderlich. Im speziellen sind die folgenden Bereiche angesprochen:

- rezente tektonische Bewegungen,
- das Schwerefeld und seine Veränderungen,
- Erdrotation.

Buchbesprechungen

Karl Regensburger: Photogrammetrie; Anwendungen in Wissenschaft und Technik, VEB Verlag für Bauwesen, Berlin 1990, 8 Kapitel, 1 Anex zur Arbeitsplanung, 228 Seiten, 116 Abbildungen, Literaturverzeichnis mit 473 Hinweisen

Der Autor des Buches ist Oberassistent des Bereiches Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Dresden und insbesondere langjährig mit dem Einsatz der Bildmessung als naturwissenschaftliche und industrielle Meßtechnik zur berührungslosen Formerfassung beschäftigt. Es deckt somit einen Spezialbereich ab, der in der photogrammetrischen Standardliteratur eher nebenher behandelt wird. Diese Feststellung gilt allgemein und nicht nur, wie dem Vorwort des Verfassers zu entnehmen ist, für die ehemalige DDR, woraus sich auch die Motivation für die Herausgabe des Buches ergibt.

Unter dem Titel „Verfahren und Geräte der photogrammetrischen Bilderzeugung“ (Kapitel 2, ca. 25% des Buchumfanges) erfolgt vorerst eine umfassende Darstellung der analytischen Geometrie und der instrumentellen Voraussetzungen der Bildmessung, welche sich nicht nur auf herkömmliche terrestrische Fälle bezieht, sondern auch auf elektronenmikroskopische, kinematographische und digitale Aufnahmesysteme. Ein kurzes Kapitel beschäftigt sich mit den grundsätzlichen Konfigurationen photogrammetrischer Arbeitsplätze, wobei analoge, analytische und digitale Auswerteformen sowie Voll- und Differentialentzerrung beschrieben werden. Es folgt die Besprechung der numerischen Mehrbildauswertung, welche die Korrektur der Bildkoordinaten, die Bündelverknüpfung sowie die Einbeziehung von Stützmessungen im Modellraum und die Einführung geometrischer Bedingungen umfaßt. Daraus folgt durch Spezialisierung die Zweibild-, also Stereoauswertung, die mit der nötigen Breite und unter Berücksichtigung spezieller Anwendungsfälle wie terrestrischer Normalfall, Mehrmedienanordnungen, Mikroskop- und Röntgenaufnahmen usw. abgehandelt werden. Das folgende Kapitel behandelt die Einbildtechnik, welche neben Voll- und Differentialentzerrung auch quasistereoskopische Verfahren, wie Spiegel-, Raster- und Moiréphotogrammetrie umfaßt. Schließlich werden in Kapitel 7 die Verfahren der dynamischen Meßprobleme mit geometrischer und zeitlicher Parallaxe und im Kapitel 8 Anwendungsbeispiele von der herkömmlichen Architekturvermessung bis zur Werkstoffprüfung vorgestellt. Der Anhang bezweckt, dem Anwender Hinweise für den zweckmäßigen Einsatz der Photogrammetrie zu geben und für den konkreten Arbeitsfall einen optimalen Ablauf des Aufnahme- und Auswerteprozesses zu skizzieren.

Der formale Aufbau des Buches ist sachgemäß und übersichtlich, die analytische Darstellung der Abbildungsvorgänge entspricht den im Handbuch des Vermessungswesen Jordan-Eggerth-Kneissl vorgegebenen Normen, allerdings mit einer durchaus sinnvollen Abweichung in der Definition des Kammerystems entsprechend dem Normalfall der terrestrischen Photogrammetrie (j liegt in der Kammerachse, k in der Hochachse des Bildkoordinatensystems). Bei der Darstellung der sogenannten „direkten linearen Transformation“ und der Bündeltriangula-

tion mit Selbstkalibrierung vermißt man Hinweise auf die numerischen Eigenschaften der zu lösenden linearen Gleichungssysteme, die nämlich bei zu geringer Raumgliederung des Modells kritisch werden und daher nicht als Universalverfahren für sämtliche Aufnahmefälle verwendet werden können. Digitalverfahren werden nur gestreift, worauf aber im Vorwort hingewiesen wird. Schließlich ist festzustellen, daß der starke Bezug auf Instrumentarien ehemaliger DDR-Betriebe die Aktualität des Werkes zwar schmälert, seinen inneren Wert aber kaum mindert, da instrumentelle Hinweise nicht grundlegend sind und anhand von Prospekten für konkrete Anwendungsfälle zielsicherer erhoben werden können. Da zahlreiche technisch-naturwissenschaftliche Anwendungsfälle theoretisch behandelt und mittels Fallstudien belegt sind, kann eine Empfehlung zum Ankauf des Buches für alle jene ausgesprochen werden, die sich in der Praxis hiermit beschäftigen. Auch für didaktische Zwecke ist die Eignung unter Berücksichtigung oben angegebener Einschränkungen gegeben.

Der Rezensent gehört zwar der illustren Gilde gestandener Photogrammeter nicht an, glaubt aber, in fünf Jahren intensiver, umständehalber erzwungener wissenschaftlicher und didaktischer Beschäftigung mit dem Wissensbereich Fernerkundung — Bildverarbeitung (incl. Photogrammetrie) genügend Übersicht erworben zu haben, um ein derartiges Fachbuch beurteilen und seinen Erwerb empfehlen zu können. Auf jeden Fall kann es dazu dienen, sich über den Spezialbereich „Terrestrische Photogrammetrie“ und seine Anwendung in vielen Bereichen benachbarter Wissenschaften eingehend zu informieren und die erfolgreiche Durchführung entsprechender Projekte zu gewährleisten.

G. Brandstätter

Friedrich Bestenreiner: Vom Punkt zum Bild. Entwicklung, Stand und Zukunftaspekte der Bildtechnik. Wichmann, 1988, 324 S., 233 z. T. mehrfarbige Abb., 14,8x21 cm, kart., DM 68,— ISBN 3-87907-164-0.

Die stürmische Entwicklung während der letzten Jahre auf dem Gebiet der Bildtechnik (Bilderstehung und Bildherstellung), die neue Methoden der Erfassung, Verarbeitung, Übertragung und Speicherung, die, aus den theoretischen Aufsätzen für die Praxis konstruierten Geräte, sind in diesem Buch mit grundlegender Systematisierung dargestellt.

In der Systemtheorie der Bildtechnik wird der Leser mit den handwerklichen graphischen Verfahren, dem allgemeinen Begriff geometrisch-optischer Abbildung, als Zuordnung von Punkten eines Objektraumes zu den Punkten eines Bildraumes, und der Licht- und Farbtheorie bekannt gemacht.

In der projektiven Bildtechnik beschreibt der Autor chromogene Verfahren, die Photographie, und chromophore Verfahren, die Elektrophotographie und die Elektrographie, und stellt theoretisch-technische Lösungen der Prozesse, Materialien und Geräte vor.

Die diffraktive Bildtechnik wird durch Wellen- und Beugungsoptik dargestellt. Der Schwerpunkt hier ist die Holographie als Elementarprozeß, experimentelle Praxis und wissenschaftlich-technische Anwendung, und die Trägerfrequenz-Photographie.

Die serielle Bildtechnik beschäftigt sich mit dem Aufbau der Materie und ihrer Wechselwirkung mit elektromagnetischer Strahlung (Fernsehtechnik, Bildabtastung durch Lichtstrahlen, fluidmechanische Bildaufzeichnungsverfahren).

Ein Blick in die Zukunft: Kombination der modernen seriellen mit den umweltfreundlichen chromophoren Verfahren.

Am Schluß wird ein breites Literaturverzeichnis einschlägigen Schrifttums, aufgeteilt auf die einzelnen Kapitel, aufgelistet.

Es folgt ein detailliertes Stichwortverzeichnis, welches den Leser leicht zu den Begriffsbeschreibungen führt.

Der Autor hat mit diesem aufwendigen Werk seine Ideen aus zahlreichen eigenen Publikationen, wissenschaftlichen Zeitschriften, Patentschriften und Vorträgen, die weltweit anerkannt sind, sowie seine große Erfahrung aus dem wissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsbereich vereint.

Die Begriffsdarstellung aus der, auf vier große Kapiteln aufgeteilten Bildtechnikbearbeitung bietet, durch eine lexikonnahe Art, dem aus diesem Bereich informationssuchenden Leserkreis (sowohl Theoretikern, als auch Praktikern) eine wertvolle Hilfe.

Die Begriffe, begleitet mit 233 Abbildungen, sind nur so weit in die Tiefe ausgelotet worden, als dies unumgänglich zur Gewinnung des technischen Durchblickes nötig war. Weiteres Vertiefen in jeweiligem Gebiet ermöglicht die angegebene, spezielle Fachliteratur.

Mirjanka Lechthaler

Meisenheimer, D.: Vermessungs-Instrumente aktuell, 4. Nachtrag 1991. 37 Blätter, DM 25,80, Verlag K. Wittwer GmbH, Stuttgart, 1991

Dieser 4. Nachtrag bringt in gewohnt übersichtlicher Weise Ergänzungen bis zum Stand Juli 1991. Zu den folgenden Instrumententypen sind Ergänzungen erschienen (in Klammer ist die Anzahl der beschriebenen Geräte enthalten):

Nivelliere (2), elektronische Theodolite (10), integrierte elektrooptische Distanzmeßsysteme (45), elektrooptische Distanzmeßsysteme — Aufsatzgeräte (5), Datenerfassungsgeräte (8).

Durch die seit dem Erscheinen des Grundwerkes unverändert beibehaltene Gliederung dieser Loseblatt-Sammlung ist es möglich, sich sehr schnell einen Überblick über den aktuellen Stand einer Geräteart zu verschaffen. Hinter der trockenen Zahl 2 bei den Nivelliergeräten verbirgt sich eine kleine Revolution auf dem Sektor dieser Geräteart: die digitalen Nivelliere, die erstmals einen automatisierten Datenfluß von der Messung bis zum Ergebnis auch für diesen Bereich der Vermessung bieten.

In einem anderen Bereich (GPS), der vor Jahren für Schlagzeilen gesorgt hat, vermißt man jedoch Hinweise auf vorhandene Geräte, obwohl sich auch hier für den Bereich Vermessung bereits eine größere Anzahl von Geräten am Markt befindet.

Trotz dieses Mangels ist diese Loseblatt-Sammlung über Vermessungsinstrumente eine wichtige Hilfe, um sich rasch einen Überblick über die am (deutschen) Markt befindlichen Vermessungsinstrumente zu verschaffen.

N. Höggerl

European Organisation of Experimental Photogrammetric Research, (OEEPE) Final Report of a Working Group of Commission D: **Automatic Digitizing**, Official Publication Nr. 23

Die Arbeitsgruppe „Automatic Digitizing“ wurde im Jahre 1985 beauftragt, die Wirksamkeit verschiedener Vektorisierungsmethoden zu untersuchen, Informationen über Kartenproduktionsprozesse zu sammeln und zu verbreiten, bei denen automatische Digitalisierung angewandt wird.

Die Gruppe begann ihre Arbeit mit dem Entwurf und dem Versand einer Serie von drei Fragebögen, um den Stand der automatischen Digitalisierung in Europa zu bestimmen. Die Ergebnisse dieser Umfrage werden detailliert im Teil A dieses Berichtes vorgestellt.

Nach Abschluß der Befragungsaktion stellt die Gruppe ihr Forschungsprogramm auf, wofür drei Phasen vorgesehen waren. Phase I betraf eine Untersuchung über „Billig-Scanner“, die zu dieser Zeit am Markt waren; darüber wird im Teil B berichtet. In den Phasen II und III wurden anstehende Probleme der Vektorisierung und der automatischen Objektcodierung behandelt und Vorschläge zur Lösung dieser Probleme getestet.

Die Vektorisierung wird dabei als eine 6stufige Aufgabe betrachtet: (1) Beseitigung des Rauschens; (2) Skelettierung; (3) Knotenverbesserung; (4) Linienverfolgung; (5) Segmentvereinigung; (6) topologische Rekonstruktion. Darüber wird in Teil C berichtet.

Alle neuen Algorithmen wurden in eine DEC-Umgebung implementiert und mit fiktiven Daten getestet. Ausgiebige Tests mit echten Datensätzen werden empfohlen.

Viktor Zill

Cartographica Helvetica

Neue Fachzeitschrift für Kartengeschichte

Alte Karten muß man ebenso wie geschichtliche Stätten, Bauten und Denkmäler zu den bedeutendsten Kulturgütern der Menschheit zählen. In vielen Ländern zeugen Verzeichnisse von Sammlungen alter Karten davon, daß man den wissenschaftlichen und künstlerischen Wert solcher Karten erkannt hat. Die Zahl von wissenschaftlichen, wie auch von allgemeinen Berichten zu kartengeschichtlichen Themen wächst seit Jahren.

Die Arbeitsgruppe für Kartengeschichte der Schweizerischen Gesellschaft für Kartographie bringt seit 1990 die Fachzeitschrift **Cartographica Helvetica** heraus. In dieser Zeitschrift werden alle Bereiche von alten Landkarten wie Grundlagen, Technik, geschichtliche Einordnung und Hintergrundinformationen publiziert.

In den bereits erschienen Heften wurden u. a. folgende Beiträge publiziert:

- die topographische Aufnahme des Kantons Zürich, 1843—1851,
- die Schweizerkarte des J. J. Scheuchzer, 1720,
- von der Velokarte zur Autokarte,
- Helvetia-Wanderkarte von Mercator,
- der große Globus des Peter Anich,
- Gletscherdarstellungen in Alpenkarten,
- Kupferstich und Kupferdruck der Dufourkarte, ...

Die Zeitschrift erscheint 2mal jährlich und kostet im Jahresabonnement SFr 30,—, das Einzelheft SFr 18,—. Zu beziehen ist die Zeitschrift über den Verlag Cartographica Helvetica, Untere Längmatt 9, CH-3280 Murten.

Zeitschriftenschau

AVN — Allgemeine Vermessungsnachrichten, Heft 4/91: *Breuer, B., Falk, Ch., Specht, D., Witte, B.*: GPS-Messungen im kinematischen Stop-and-Go Modus. *Strauss, R.*: Lagebezugs-systeme in Deutschland im Wandel. *Bauer, W.*: Erfahrungsaustausch zur Wertermittlung nach dem BauGB.

Heft 5/91: *Göhler, H.*: Zu Anforderungen an das Vermessungswesen in den neuen Bundes-ländern. *Wittenburg, R.*: Geodätischer Nachweis rezenter horizontaler Krustenbewegungen auf dem Gebiet der ehemaligen DDR. *Heyne, K. H.*: Hydrographische Vermessungssysteme für den maritimen Bergbau.

Heft 6/91: GPS-INFO, eine neue Beilage in den AVN. *Weber, D.*: Die Vereinheitlichung der Höhen- und Schwerenetze in Deutschland. *Blum, M.*: Untersuchung und Test des digitalen Nivelliers Wild NA2000. *Zimmermann, T.*: Ein neuartiges Verfahren zur elektrooptischen Ent-fernungsmessung mit Bandspreizsignalformen und optimalem Signalverarbeitungsalgorithmus nach dem Maximum-Likelihood-Prinzip.

Heft 7/91: *Kampmann, G.*: Asymptotische Prüfung von L1-Klaffungen im Kongruenzmodell der Deformationsanalyse. *Kobryn, A.*: Zur Festlegung der Trassegeometrie mittels Klotoide. *Öztan, O., Kizilsu, Z., Özerman, U.*: An Application on the Linear Storage of Band Matrix. *Kobryn, A., Aleksiejuk, J., Rzaca, C.*: Verfahren zur Untersuchung der Abweichungen der Ziellinie eines Nivelliers von der Horizontalen.

Heft 8—9/91: *Drixler, E., Ghitau, D., Kuntz, E., Zick, W.*: Das rumänische geodynamische Testfeld Gruiu-Caldarusani. *Kobryn, A.*: Zur Anwendung allgemeiner mathematischer Über-gangskurven im Verkehrswegebau. *Schlemmer, H.*: 3D-Meßverfahren mit Interferometern. *Dabrowski, W., Gajderowicz, I., Wanic, A., Zakrzewski, A.*: Wiederherstellbares geodätisches Netz der Danziger Werft. *Maucksch, W.*: Flächenstillegung pro oder contra Naturschutz?

VPK — Vermessung Photogrammetrie Kulturtechnik, Heft 5/91: Meliorationen, Heft 6/91: *Smehil, G.*: Verteilte räumliche Datenbank der Stadt Zürich, 1. Teil: Zielsetzung, Konzept und Stand des Projektes „Das Ingenieurdatensystem Vermessung und Werkkataster“ (IVW). *Meier, W., Golay, F., Schoeneich, H., Seiler, Ch.*: CAD-Schnittstellen. *Meier, W., Golay, F., Schoe-neich, H., Seiler, Ch.*: Interfaces entre la mensuration et les applications du DAO. *Wild, U., Beutler, G.*: Deterministische und stochastische Ionosphärenmodelle. *Vischer, D.*: Ein römischer Entwässerungstollen in der Schweiz?

Heft 7/91: *Meyer-Abich, K. M.*: Wissenschaft und Ganzheit: Die Philosophie der Ganzheit. *Schudel, P., Dällenbach, F., Kuhn, St.*: Untersuchungen zur Bodenerosion im Einzugsgebiet des Baldeggersees. *Stadelmann, P.*: Integraler Gewässerschutz — ein Beispiel: Die Ufer des Vier-waldstättersees. *Smehil, G.*: Verteilte räumliche Datenbank der Stadt Zürich, 2. Teil: Die Umtrans-formation. *Levallois, J. J.*: La méridienne de Dunkerque à Barcelone et al détermination du metre (1792—1799).

Heft 8/91: *Wiget, A., Gubler, E., Schneider, D.*: GPS-Präzisionsnetz zur Bestimmung von rezenten Krustenbewegungen in der Nordschweiz. *Matthias, H.*: Der Roboter-Theodolit Topomat: Technik, Anwendungen und Auswirkungen auf den Beruf. *Smehil, G.*: Verteilte räumliche Daten-bank der Stadt Zürich, 3. Teil: Der Wirkungsgrad des Vermessungsinformationssystems. *Glatthard, Th., Odermatt, P., Wyss, R.*: Öffentlichkeitsarbeit und Nachwuchsförderung: regionale Berufs- und Gewerbeausstellungen.

Heft 9/91: *Brandenberger, A. J., Ghosh, S. K.*: Stand der geodätischen und kartographischen Arbeiten aller Länder — UNO-Erhebung über die topographische Kartierung, die offiziellen geodätischen Netze und die kartographischen Dienste. *Messerli, B.*: Die Erde — ein gefährdetes System. *Glatthard, Th.*: IBA Emscher-Park: Der Emscher-Landschaftspark und die Umgestaltung des Emscher-Flußsystems. *Diggelmann, H.*: Rechtliche Aspekte der Siedlungserneuerung. *Wüest, H., Gabathuler, Chr.*: La construction dans les années 90 en Suisse.

ZPF — Zeitschrift für Photogrammetrie und Fernerkundung, Heft 2/91: *Strathmann, F. W.*: Zur Luftbild-Interpretationsmethodik in Deutschland. *Wieneke, F.*: Methodische Fortschritte in der geomorphol. Luftbildinterpretation. *Glässer, C.*: Multitemporale Analyse zur Kennzeichnung von Oberbodenmerkmalen. *Weise, K., Reinhold, A., Schulz, R.*: Erfassung von Vernässungs-

schäden. *Heitmeyer, H., Schneider, D.*: Biotoptypenkartierung des Saarlandes. *Csaplovics, E., Senftner, G.*: Landnutzungsanalyse Neusiedler See. *Albertz, J. et al.*: Transputer-Netzwerke in Digitalen Photogrammetrischen Systemen.

Heft 3/91: *Luhmann, T.*: Aufnahmesysteme für die Nahbereichsphotogrammetrie. *Benning, W.; Effkemann, Ch.*; PHIDIAS — ein photogrammetrisch interaktives digitales Auswertesystem für den Nahbereich. *Jacobsen, K.*: Objektvermessung durch Makrophotogrammetrie. *Schwietz, Ch., Dorrer, E.*: Bestimmung der Exzentrizität Kamera — Antenne in der GPS-gestützten Aerophotogrammetrie. *Kempa, M.*: Photogrammetrische Aufnahme von Burg Amberd (Armenien, UdSSR).

Heft 4/91: *Novak, K.*: Integration von GPS und digitalen Kameras zur automatischen Vermessung von Verkehrswegen. *Baumbach, P., Kohlstock, P.*: Zur Ausmessung des Sehnervenkopfes im menschlichen Auge. *Mester, R., Aach, T., Franke, U.*: Image segmentation experiments using the contour relaxation algorithm.

Heft 5/91: *Förstner, W.*: Concepts and Algorithms for Digital Photogrammetric Systems. *Groß, M.*: 3D-Visualisierung und Simulation in der graphischen Datenverarbeitung. *Böger, A.*: Topologisch-geometrische Grundoperatoren zur Aufbereitung von Binärbildern. *Köhl, M. Sutter, R.*: Verwendung von Luftbildern zur Holz-Vorratsschätzung. *Krönert, R.*: Erkundung von städtischen Siedlungsstrukturen mit Fernerkundungsmethoden. *Pfeiffer, B.*: Satellitenbildverarbeitung beim Aufbau Digitaler Landschaftsmodelle.

ZfV — Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 4/91: *Lassen, H.*: Örtliche und zeitliche Variationen des mittleren Tidemittelwassers in der südöstlichen Nordsee. *Perchermeier, G.*: *Wienhold, M.*: Automatisiertes Grundbuch- und Liegenschaftsbuchverfahren in Bayern (AGLB). *Zenkov, Z.*: Zur Anwendung der Spektralanalyse bei der Untersuchung von Rutschungen. *Zepf, E.*: Der ländliche Raum hat eine Überlebenschance.

Heft 5/91: *Platen, H. J.*: Das öffentliche Vermessungswesen vor dem Hintergrund der deutschen Einigung. *Meier, S.*: Stochastische Prozesse auf dem Kreis, Teil I: Prozeßeigenschaft, Gauß- und Raleigh-Prozeß. *Stark, A., Bungarten, L.*: Das EDV-gestützte Literaturinformationssystem des Lehrstuhls für Bodenordnung und Landentwicklung der TU München. *Torge, W., Denker, H.*: Zur Entwicklung der Geoidmodellierung in Europa. *Wolf, H., Kampmann, G.*: Lp-Norm-Kollokation mittels Cholesky-Zerlegung.

Heft 6/91: *Steinert, K. G., Witschas, C.*: Beitrag der Schmidtspiegelastrometrie zur planetaren Geodäsie. *Kobryn, A.*: Allgemeine Übergangsbögen zur Gradientenberechnung im Verkehrswegebau. *Stützer, H.*: Computerunterstütztes Informationssystem für die Bearbeitung der Bodenordnung in der Flurbereinigung. *Xu, P.*: Least squares collocation with incorrect prior information.

Heft 7/91: *Gertloff, K. H.*: Behördliche Vorgaben zur Vermessung von Mülldeponien. *Kobryn, A.*: Zur Berechnung von Absteckdaten bei der Anwendung der Blosskurve. *Meier, S.*: Stochastische Prozesse auf dem Kreis, Teil II: Prozeßgeometrie und -filterung. *Schmidt, R.*: Zur Terminologie und zur Klarstellung. Was sind NN-Undulationen? *Ehrensperger, W.*: Nachtrag zum Artikel „Das Europäische Datum 1987 (ED87)“. *Hallermann, L.*: Übersicht über die Literatur im Vermessungswesen im Jahre 1990.

Weitere Zugänge zur Vereinsbibliothek: Kartographiekongreß, Wien 1989, Tagungsband. Materialien zur Ländlichen Neuordnung: Heft 23 — Ökologische Bilanzierung in der Ländlichen Neuordnung. Heft 24 — Beschäftigungseffekte durch Flurbereinigung und Dorferneuerung in Bayern. Heft 25 — Überlegungen zur Bodenordnung und Nutzungsextensivierung in der Gemarkung Höhenberg. Berichte zur Ländlichen Neuordnung — Fachtagung 1990/Passau.

Deutsche Geodätische Kommission, Reihe B: Heft 272: (1. und 2. Teil): Die Diagnoseausgleichung 1980 des Deutschen Hauptdreiecksnetzes; Reihe C: Heft 357: Die Bewegung künstlicher Satelliten im anisotropen Gravitationsfeld einer gleichmäßig rotierenden starren Modellerde. Heft 358: Zur Maßstabsüberwachung von Invarbandnivellierlatten mittels Dehnungsmeßstreifenmeßtechnik, Heft 360: Zur Energie der Chandler-Polschwankung, Heft 362: Integrierte Ausgleichung geodätischer Netze im Massenpunktmodell.

N. Höggerl

Contents

Brandstätter, G.: Remarks on an unconditional conjunction of successive images.

Brandstätter, G.: Unconditional relative orientation by image rotation based on image correlation.

Wackenreuther, H.: Measurements of valley convergences in the dam up area and in the foreland of the Zillergründl-dam.

Twaroch, Ch.: Properties and boundaries on water.

Fercher, P.: KAGIS — The Geographic Information System of Carinthia in the view of regional planning.

Adressen der Autoren

Brandstätter, G., Dipl.-Ing., Dr. techn., o. Univ.-Prof.; Technische Universität Graz, Abteilung für Fernerkundung, Bildverarbeitung und Kartographie, Steyrergasse 30, A-8010 Graz

Fercher, P., Dipl.-Ing.; Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 20, Landesplanung, Wulfengasse 13, A-9020 Klagenfurt

Twaroch, Ch., Dipl.-Ing. Dr. iur., Ministerialrat; Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Landstraßer Hauptstraße 55—57, A-1030 Wien

Wackenreuther, H., Dipl.-Ing.; Tauernkraftwerke AG, Abt. TP-Vermessung, A-5710 Kaprun



Auszug aus dem reichhaltigen Angebot:

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,—
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,—
Übersicht über die Österr. Luftbildkarte 1:10 000, flach	S 110,—

Neuerscheinungen

Österr. Karte 1:50 000: Bl. 49 Wels, Bl. 157 Tamsweg
 Österr. Karte 1:25 000 V: Bl. 155 Bad Hofgastein, Bl. 160 Neumarkt i. Stmk.
 Österr. Karte 1:200 000: 48/10 Ulm

Nachgeführte Blätter:

Österreichische Karte 1:25 000 V:
 Blatt 9, 40, 47, 48, 53, 108, 175, 204
 Österreichische Karte 1:50 000:
 Blatt 11, 37, 38, 52, 60, 61, 62, 63, 83, 113, 163, 185
 Österreichische Karte 1:200 000:
 Blatt 47/11, 48/13, 48/14, 48/17
 Gebietskarten: Schneeberg — Rax 1:25 000

Für Landkarten empfiehlt sich das

BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN
1080 WIEN, KROTENTHALLERGASSE 3
 Tel. (0222) 43 89 35

Vermessung souverän im Griff

Leica V.I.P.- Vermessungssystem

**Vielseitig
Individuell
Programmierbar**

Jetzt bietet Ihnen Leica ein Messsystem mit dem Sie Ihre Aufgaben im Feld professioneller, einfacher und wirtschaftlicher lösen können.

Zwei Systemvarianten
modular: WILD T1610
integriert: WILD TC1610

Hohe Genauigkeit
Winkelmessung: $0,5 \text{ mgon}(1,5'')$
Distanzmessung: $2 \text{ mm} + 2 \text{ ppm}$

Einfaches Bedienungskonzept
Direktfunktionen und Menütechnik

Einsteckbarer Datenspeicher
WILD REC-Modul mit 2000 Datensätzen

Programmbibliothek
Umfangreich und erweiterbar

Konfigurierbare Programme
Individuelle Abläufe entsprechend Ihren Messaufgaben

Codefunktionen
Frei und flexibel programmierbar

Verlangen Sie noch heute Ihre V.I.P. Dokumentation



r+a rost

Alleinvertretung für Österreich:

r+a rost · A-1151 WIEN · Märzstr. 7

Tel.: 0222 / 981 22-0 · Fax: 0222 / 981 22-50

Leica