

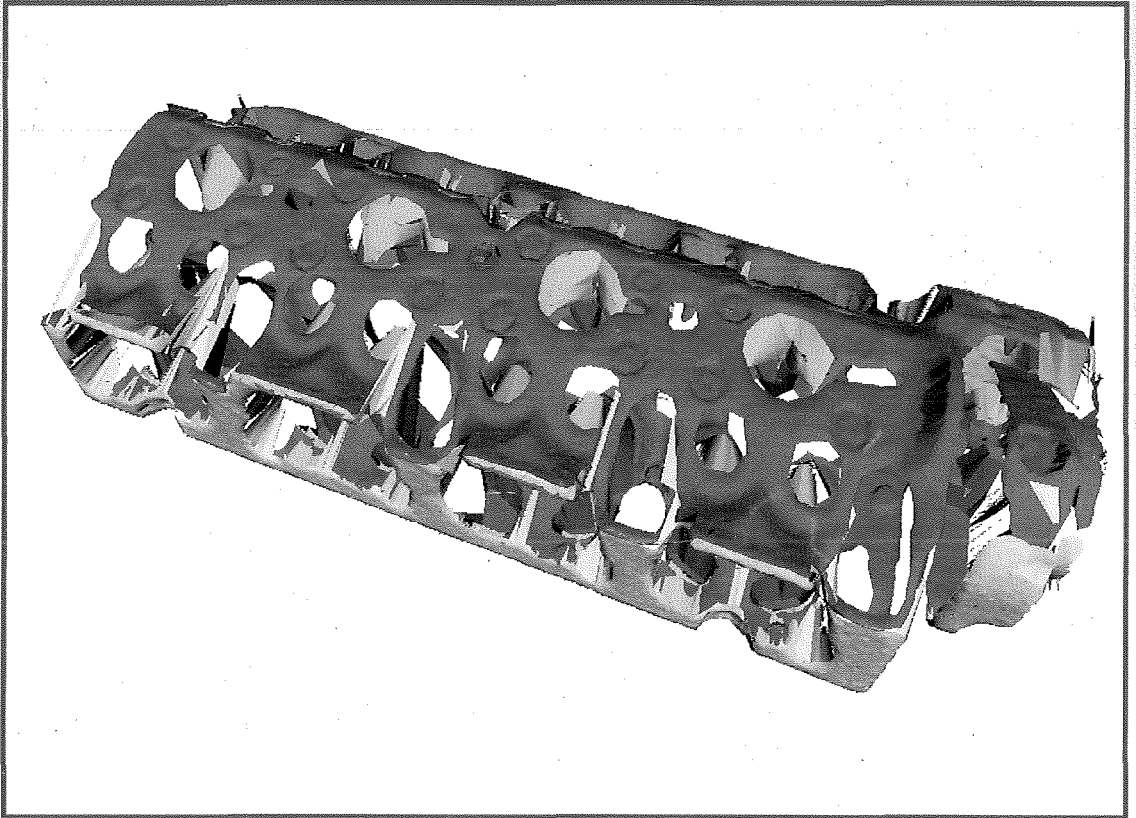
VGI

Österreichische Zeitschrift für **VERMESSUNG & GEOINFORMATION**

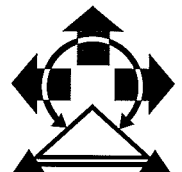
86. Jahrgang 1998

Heft 4/98

Organ der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation und der Österreichischen
Geodätischen Kommission

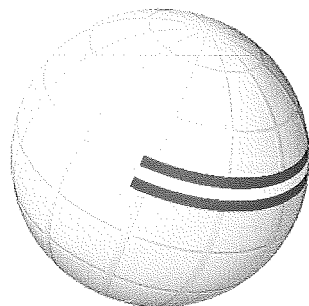


Hochauflösende Stereobilder zur Nahbereichs-Objektrekonstruktion
3D-Modelle von Landschaften mit Hilfe von SCOP und Lasertechnik
Interpretation digitaler Geländemodelle des Neusiedler See-Beckens
Systemunterstützte kartographische Generalisierung
Ausgleich von parallelen Geraden



Willkommen im

BEV



Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Digitale Katastralmappe



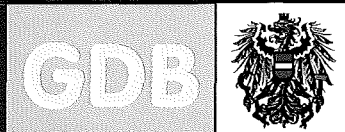
Digitales Geländehöhenmodell



Digitales Landschaftsmodell



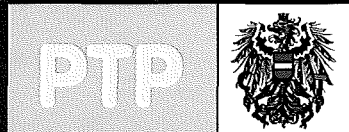
Grundstücksdatenbank



Kartographische Modelle



Physikal.-Techn. Prüfdienst



Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an:

BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

A-1025 Wien, Schiffamtsgasse 1-3, Tel. +43 (1) 211 76 - 0* Fax +43 (1) 216 10 62

oder den BEV-Kunden-Center Wien: A-1080 Wien, Krotenthallengasse 3, Tel. +43 (1) 401 46-460 Fax +43 (1) 401 46-463

oder an Ihr nächstes Vermessungsamt

BEV - Der starke Partner der österreichischen Wirtschaft und aller Konsumenten

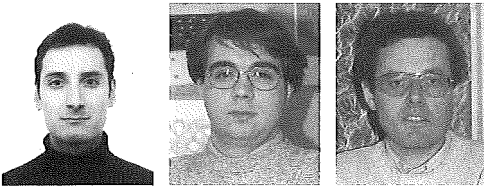
Schriftleiter: Dipl.-Ing. Reinhard Gissing
Stellvertreter: Dipl.-Ing. Wolfgang Gold
Dipl.-Ing. Bernhard Jüptner
A-1025 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

Organ der Österreichischen Gesellschaft für
Vermessung und Geoinformation und der
Österreichischen Geodätischen Kommission

INHALT

Seite

<i>A. Gaich, A. Sehovic, M. Gruber:</i> System zur Erzeugung hochauflösender Stereobilder für die Nahbereichs-Objektrekonstruktion	194
<i>B. Wöhrer, M. Bohrer:</i> 3D-Modelle von Landschaften mit Hilfe von SCOP und Lasertechnik	202
<i>H. Schiffner:</i> Ausgleich von parallelen Geraden	205
<i>M. Lechthaler, S. Kasyk:</i> Systemunterstützte kartographische Generalisierung flächenhafter Objekte	209
<i>E. Csaplovics, A. Sindhuber:</i> Einige interdisziplinäre Aspekte der Interpretation der digitalen Geländemodelle des Neusiedler See-Beckens	216
	Dissertationen und Diplomarbeiten 225
	Recht und Gesetz 230
	Mitteilungen und Tagungsberichte 241
	Veranstaltungskalender 246
	Buchbesprechungen 247
	Zeitschriftenschau 250
	Impressum 256
Titelbild: Rekonstruktionsergebnis eines Kühlwas- serkerns – Modell aus ca. 60000 Ober- flächenpunkten (Abbildung 10, rechter Teil, aus dem Hauptartikel <i>Gaich, Sehovic, Gruber</i>).	



System zur Erzeugung hochauflösender Stereobilder für die Nahbereichs-Objektrekonstruktion

Andreas Gaich, Amer Sehovic und Michael Gruber,
Graz

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag beschreibt die Entwicklung eines Systems zur Erfassung von Oberflächendaten bestehender Objekte anhand von digitalen Präzisionsbildern. Die treibende Anwendung für dieses Projekt war die Rekonstruktion von Kühlwasserkernmodellen und Kanalkernen von Verbrennungsmotoren. Das Meßsystem wurde für Objekte bis zu einer räumlichen Dimensionierung von $500 \times 150 \times 150 \text{ mm}^3$ vorgesehen. Das System besteht aus einem Aufnahmegerät mit einer digitalen Zeilenkamera, einer mit der Kamera mitgeführten Beleuchtungsanlage, einer Kalibriereinrichtung und einem Objektträger sowie Softwarekomponenten zur Steuerung des Aufnahmevorganges, zur Bildverarbeitung und zur Rückführung der Objektoberfläche. Der Rekonstruktionsvorgang basiert auf dem Prinzip der Stereoskopie und greift auf Bilddaten mit einem Format von bis zu 5000×14000 Bildelementen zu.

Abstract

The following contribution describes a system developed for acquiring surface data from existing objects based on high precision digital images. The propelling application for this work was the reconstruction of water cooling jackets and intake ports from combustion engines. The system is capable to take objects up to a size of $500 \times 150 \times 150 \text{ mm}^3$. It is composed of an imaging unit with a digital line-sensor camera, a lighting system carried along with the camera, an object fixation device, and software components for imaging control, image processing, and surface reconstruction. The object reconstruction is based on stereoscopy and uses stereo images with a size up to 5000×14000 pixel each.

1. Einleitung

Die Formrekonstruktion bestehender Objekte ist ein aktuelles Thema in verschiedenen Bereichen der erzeugenden Industrie, der Medizintechnik oder des Reverse Engineering. Die Aufgabenstellung besteht darin, die Oberfläche von Objekten zu erfassen, digital zu modellieren und dem computerunterstützten Entwicklungs- oder Produktionsprozeß zuzuführen. Eine konkrete Anwendung von digitalen Objektmodellen besteht im Motorenbau. Um Optimierungs- und Simulationsaufgaben durchführen zu können, werden unter anderem die Oberflächendaten von Kühlwasserkernen und Kanalkernen benötigt. Diese bestehen vorerst nicht oder nur unzulänglich in digitaler Form, werden jedoch als physikalisches Objekt aus dem Formenbau beige stellt. Die Rekonstruktion und Rückführung der Oberfläche dieser Kernkastenmodelle ist somit ein unumgänglicher Schritt vor der digitalen Weiterverarbeitung.

Vor dem Hintergrund dieser Anwendung wurde in Zusammenarbeit mit dem Grazer Unternehmen AVL List GmbH ein Objektscanner entwickelt, der die Erfassung derartiger Objekte weitgehend automatisch und mit ausreichender Qualität gestattet. Das Meßprinzip des hier vor-

gestellten Systems beruht auf der Auswertung von digitalen Bilddaten. Diese werden mit einer digitalen Zeilenkamera erzeugt und stellen die Quelldaten für die nachfolgenden Schritte der Bildverarbeitung und der Oberflächenrückführung dar. Die Kameraführung des Objektscanners erlaubt eine translatorische Bewegung der Kamera über dem Objekt sowie eine Verschwenkung der Kamera um die Querachse. Durch diese konstruktiven Maßnahmen gelingt es, Bilddaten in einem Format von bis zu 5000×14000 Bildelementen für drei Blickrichtungen zu erzeugen und daraus Oberflächendaten einer Objektseite abzuleiten. Durch Rotation des Objektes in der Längsachse wird die gesamte Objektoberfläche in mehreren Schritten erfaßt und rekonstruiert.

Die Qualität der erzeugten Oberflächendaten wurde in mehreren Experimenten nachgewiesen und Lagefehler in einer Größenordnung von $0,05 \text{ mm}$ bis $0,1 \text{ mm}$ festgestellt. Bei einer Apertur eines Bildelementes am Objekt in der Größe von $0,05 \text{ mm}$ entspricht das einer Genauigkeit von 1 bis 2 Bildelementen. Bezogen auf das Meßvolumen mit einer Ausdehnung von $500 \times 150 \times 150 \text{ mm}^3$ wird demnach eine relative Meßgenauigkeit von 1:5000 bis 1:10000 erreicht.

Diese Ergebnisse werden als vorläufige Gebrauchswerte betrachtet. Weitere Untersuchungen zur Verbesserung der Genauigkeit wurden durchgeführt und lassen eine Steigerung der Meßgenauigkeit um 30–50% erwarten.

Objektscanner und Software wurden am Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen der Technischen Universität Graz im Rahmen eines zweijährigen Projektes entwickelt und hergestellt.

2. Systemkomponenten:

Das hier vorgestellte System zur Erfassung von Oberflächendaten existierender Objekte besteht im wesentlichen aus dem Objektscanner zur Erzeugung von Präzisionsbildern und mehreren Softwarekomponenten, die jeweils Teilaufgaben im Rekonstruktionsprozeß lösen.

2.1. Objektscanner

Der Scanner selbst besteht aus zwei stabilen Stahlrahmen, die übereinander montiert sind. Im oberen Rahmen befinden sich die digitale Zeilenkamera in einer schwenkbaren Halterung, sowie die Vorschubeinrichtung für die translatorische Bewegung. Der untere Rahmen beinhaltet das Meßvolumen mit vier Meßlinealen aus Glas zur Bestimmung der Kamerabewegung, die Objekthalterung mit einer Dreheinrichtung und die mit der Kamera mitgeführte Beleuchtungseinrichtung (siehe Abb. 1). Die Kamera besteht aus einem panchromatischen CCD – Zeilensensor SONY ILX506 mit 5000 Bildelementen a. $7\ \mu\text{m} \times 7\ \mu\text{m}$ und einem Kleinbild-Zoomobjektiv NIKON Nikkor 35–80 mm. Die Abbildung des Meßvolumens erfolgt unter einem Bildmaßstab zwischen 1:7 und 1:9 wobei Objektaperturen von 0,050 mm bis 0,060 mm entstehen. Die Vorschubeinrichtung führt die Kamera auf einer Länge von 700 mm über das Objekt und gestattet eine minimale Schrittweite von 0,0125 mm. Durch Zusammenfassen von 4 Schritten entsteht ein Zeilenabstand von 0.050 mm bei der Aufnahme und führt zu nahezu quadratischen Aperturen im digitalen Bild. Mit der Schwenkeinrichtung werden Kamerablickrichtungen zwischen -15° und $+15^\circ$ erreicht, wobei sich eine Aufnahmekonfiguration mit drei Blickrichtungen von -15° , 0° und $+15^\circ$ (d.h. Vorblick, Nadirblick und Rückblick) als sinnvoll erwiesen hat.

Nachfolgende Aufstellung gibt einen Überblick über die Hauptkomponenten des Objektscanners:

- panchromatische CCD-Zeilenkamera mit 5000 Sensorelementen
- schrittmotorgesteuerter Spindeltrieb zur translatorischen Kamerabewegung
- verschwenkbare Kamerahalterung
- mit der Kamera mitgeführter Beleuchtungswagen
- Objektfixierung mit schrittmotorgesteuerter Rotationsmöglichkeit
- vier Kalibrierlineale mit Paßpunktmuster
- geschweißter, pulverbeschichteter Stahlrahmen zur Gesamtstabilisierung
- Außenverkleidung aus transparentem Kunststoff
- Schrittmotorsteuerung und Kontroll-PC

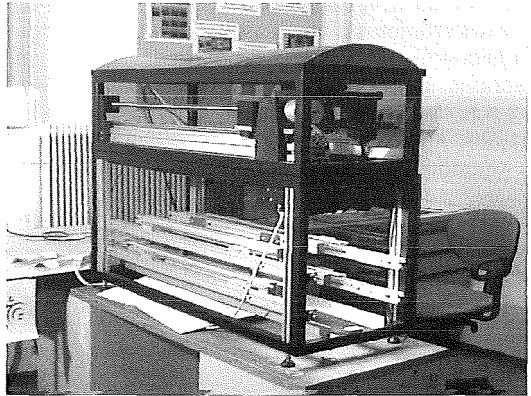


Abb. 1: Prototyp des Objektscanners am Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen. Im oberen Bereich ist die Antriebsspindel für die Bewegung der Kamera zu erkennen. Im unteren Teil, dem Aufnahme- bzw. Meßvolumen, sind Kalibrierlineale zur Bestimmung der Kamerabahn angebracht.

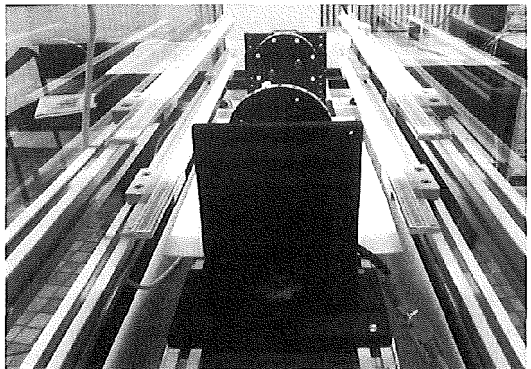


Abb. 2: Blick in das Meßvolumen. An beiden Seiten sind jeweils zwei Kalibrierlineale erkennbar. Nach der Vermessung der darauf abgebildeten Paßpunkte, spannen die Lineale das Meßvolumen auf. Dazwischen befindet sich die Halterung mit der Möglichkeit zur automatischen Meßobjekt-Rotation.

2.2. Systemsteuerung

Der Betrieb des Scanners erfolgt über einen Steuerrechner (Pentium 133 Mhz, 1,2 GB HDD) mit einer Bilderfassungskarte zur Übernahme der Bilddaten sowie einer Steuereinheit für die Vorschubeinrichtung und die Objektrotation. Das Ansprechen der Einheit und die Übermittlung von Steuerkommandos für die angeschlossenen Schrittmotoren erfolgt über die serielle Schnittstelle während die Bilddatenübertragung über ein geschirmtes Kabel und eine eigene Einsteckkarte auf den Rechner erfolgt.

Die Betriebssoftware des Systems steuert den gesamten Ablauf der Bilddatenerfassung. Für jede einzelne Aufnahme werden Blickrichtung, Startpunkt und Länge des Vorschubs sowie die Grauwertinformation des digitalen Bildes abgespeichert. Die Ausführung des Kameravorschubs und der Rotation des Objektes wird durch die Ansteuerung von Schrittmotoren erreicht. Zusätzliche Funktionen erlauben die radiometrische Kalibrierung des Sensors durch Erfassung des Dunkelstroms und der Lichtverteilung für den gesamten Bereich der aktiven CCD-Elemente.



Abb. 3: ISEL-Schrittmotorsteuerung für die Bewegung der Kamera und des Meßobjekts (links). Monitor zur Überwachung des Aufnahmevorgangs (rechts).

3. Funktionsprinzipien

3.1. Orientierung und Auswertung

Die Hauptkomponente der Systemsoftware besteht aus Programmen für die Orientierung der Kamera und die darauf basierende Auswertung der digitalen Bilddaten. Für die Orientierung der Kamera und damit die Bestimmung der Parameter der Kamerabahn während der Aufnahme wurde ein Algorithmus implementiert, der dem Prinzip des Bündelausgleichs folgt. Die eindimensionale Bildzeile bildet dabei mit dem optischen Zentrum eine Ebene, in der die Kollinearität zwischen Objektpunkten, Bildpunkten und dem Projektionszentrum formuliert werden

kann. Durch die bereits erwähnten Meßlineale wird erreicht, daß für jede Bildzeile genügend Objektinformation für eine geometrisch stabile Lösung zur Verfügung steht.

Durch Erzeugen von mindestens zwei Aufnahmen mit jeweils unterschiedlicher Blickrichtung entstehen Streifenbilder mit horizontalen Parallaxen und damit die Grundlage für eine stereoskopische Formerfassung (siehe Abbildung 4).

Die Messungen in den Bildern erfolgen automatisch durch Methoden der digitalen Bildverarbeitung. Diese umfassen die Bestimmung der Markierungen an den vier Kalibrierlinealen (siehe [15]) sowie die Suche nach geeigneten Oberflächenmerkmalen am Objekt (siehe [9]) und die Messung identischer Punkte in den korrespondierenden Aufnahmen durch Bildkorrelation (siehe [1][8]). Die Berechnung von Objektkoordinaten erfolgt durch Bildtriangulation (siehe [11][19]). Durch Mitbestimmung der Rotationsachse der Objekthalterung und des aktuellen Stellwinkels wird erreicht, daß jede Teilauswertung in ein einheitliches Koordinatensystem transformiert werden kann, womit eine umfassende dreidimensionale Punktwolke erreicht wird.

3.2. Oberflächenrückführung

Der nunmehr vorliegende dreidimensionale Punkthaufen ist das Ergebnis der Bildauswertung und beschreibt das betroffene Objekt nicht eindeutig. Ein weiterer Verarbeitungsschritt zur Formrekonstruktion, die sog. Rückführung der Oberfläche (siehe [2][4][6][10][13][14][16]), ist notwendig. Für beliebige dreidimensionale Punkthaufen, speziell bei unregelmäßig verteilten Punkten, ist dieses Problem nicht eindeutig lösbar und kann daher mit automatischen Methoden nur unvollständig bearbeitet werden. Durch die Einbeziehung der Aufnahmeconfiguration des Objektscanners in die Oberflächenrückführung wurde erreicht, daß für jede Einzelaufnahme die Vermaschung des Punkthaufens im Bildraum durchgeführt und damit als zweidimensionales Problem behandelt werden kann. Durch diese aufnahmebedingte Segmentierung des Gesamtdatensatzes wurde weiters erreicht, daß eine manuelle Nachbehandlung der automatisch erstellten Vermaschung wesentlich erleichtert wird.

Die Implementierung dieser Verarbeitungsschritte erfolgte in einem weiteren Computerprogramm mit einer graphischen Benutzerschnittstelle für die manuelle Datennachbearbeitung. Die Ausgabe der Oberflächendaten erfolgt in einem graphischen Datenformat (siehe [17]).

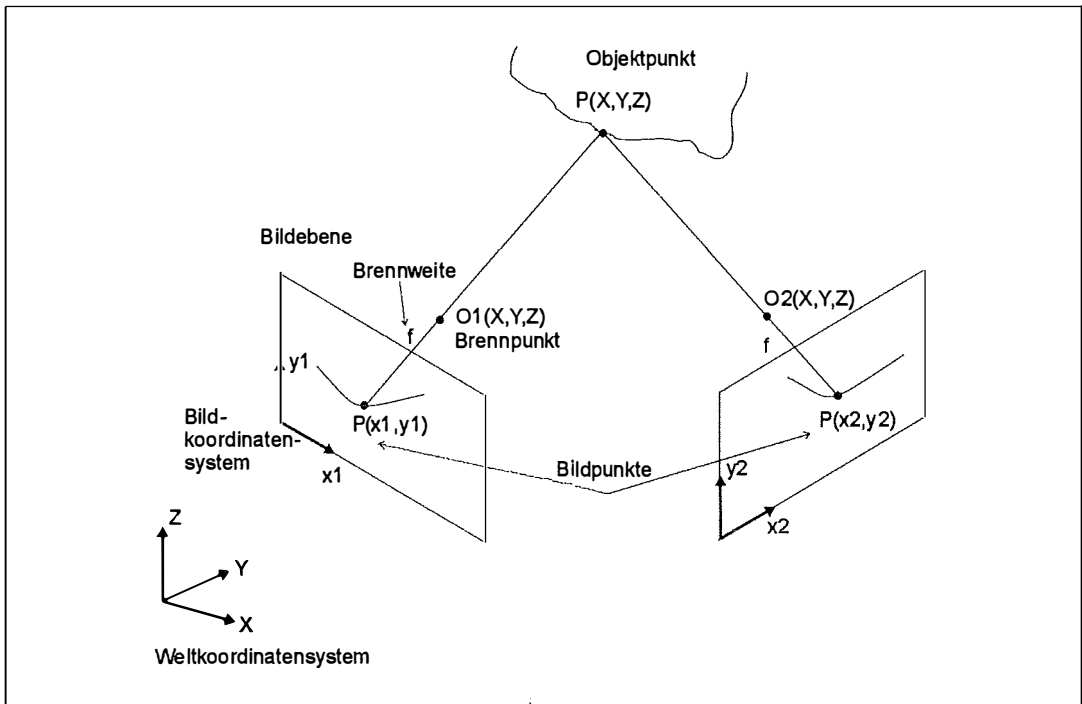


Abb. 4: Prinzip der Formrekonstruktion einer Objektoberfläche durch stereoskopische Bildauswertung. Durch die Bestimmung korrespondierender Bildpunkte und der Kameraorientierungen können die zugehörigen Sehstrahlen rekonstruiert und zum Schnitt gebracht werden.

3.3. Erfassung von Präzisionsbildern

Die exakte Modellierung des optischen Aufnahmesystems einer Kamera (siehe Abb. 3) ist die Grundlage der geometrischen Qualität der damit erzeugten Bilddaten. Bei Flächenkameras wird dies durch die Bestimmung der inneren Orientierung und der Objektivverzeichnung erreicht (siehe [3]). Durch mechanische Vorkehrungen am Kameragehäuse wird zusätzlich gewährleistet, daß diese Parameter zumindest für den Gebrauchszeitraum konstant bleiben.

Bei Verwendung eines Zeilensensors entsteht ein Bild erst durch eine relative Lageänderung zwischen Sensor, Objektiv und Objekt, wobei mehrere Varianten möglich sind. In jedem Fall muß eine mechanische Bewegungseinrichtung realisiert werden. Die Bestimmung der Parameter der während des Aufnahmevorganges ausgeführten Bewegung ist für die geometrische Qualität der erzeugten Bilddaten entscheidend.

Für das hier beschriebene Aufnahmesystem wurde eine translatorische Bewegungseinrichtung konstruiert, die Sensor und Objektiv gemeinsam über dem Objekt verschiebt und damit Flächenbilder als Folge von einzelnen Zeilenbildern erzeugt.

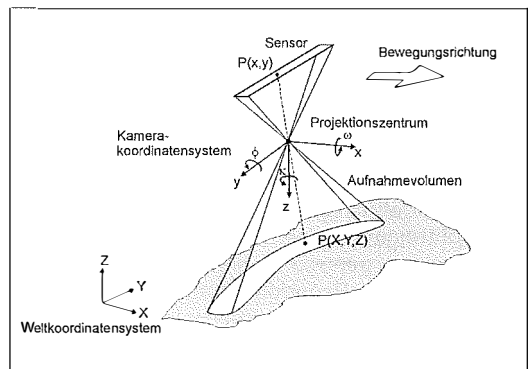


Abb. 5: Prinzip der Bilderfassung mit einem Zeilensensor. Die Winkel im Kamerakordinatensystem deuten Bewegungsstörungen an.

Bei der Entwicklung des Objektscanners wurde auf eine hohe mechanische Qualität der Kameraführung verzichtet und damit die Herstellung kostengünstig und einfach gestaltet. Um die geometrische Qualität der so erzeugten Bilddaten trotzdem zu garantieren, wurde eine Kalibriereinrichtung vorgesehen, die aus vier Meßlinealen besteht und das Meßvolumen des Scanners umschreibt. Die Meßlineale und deren nach einer Initial-Kalibrierung (siehe [18]) räum-

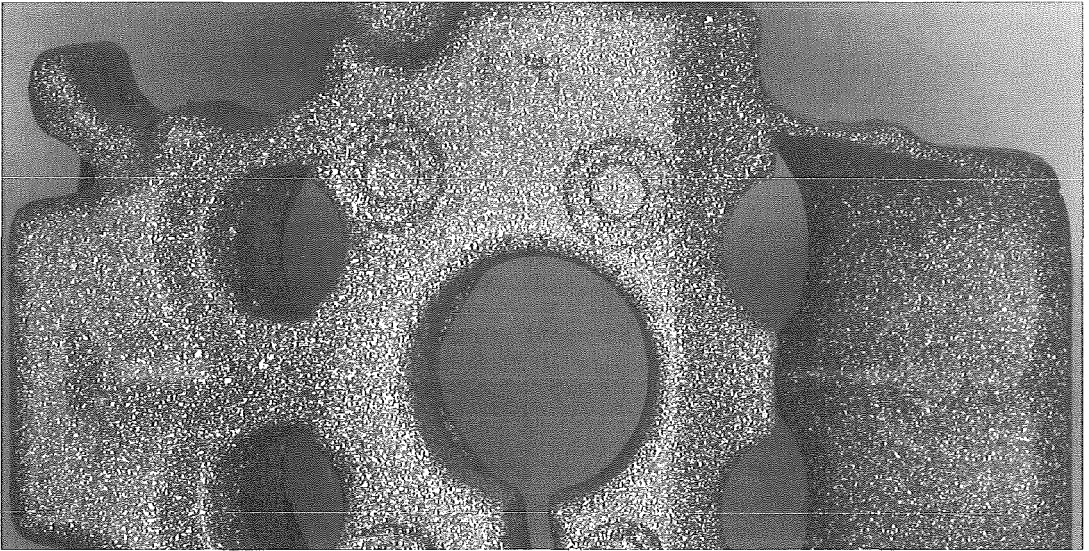


Abb. 6: Bildausschnitt mit dem Meßobjekt. Die geometrische Auflösung am Objekt beträgt 0,050 mm. Die Originalgröße des Ausschnitts beträgt 3000x1600 Pixel. Die Textur erlaubt eine Bestimmung von Oberflächenmerkmalen im Abstand von etwa 0,25 mm.

lich bekannten Markierungen werden bei jeder Aufnahme mit abgebildet und erlauben so die Rekonstruktion der Kamerabahn aus Bildkoordinatenmessungen und den daraus formulierten Kollinearitätsgleichungen. Durch die Anordnung der Meßlineale in zwei Ebenen wird erreicht, daß für jede Bildzeile eine stabile Lösung anhand der vorliegenden Information im Objektraum erzielt wird.

Da diese Messungen nicht in einer einzelnen Bildzeile, sondern immer in einer Gruppe mehrerer benachbarter Zeilen stattfinden, gelingt es nicht unmittelbar für jede Bildzeile unabhängige Beobachtungen zu erstellen. Unter der Annahme eines genügend glatten Bahnverlaufes wurden daher Pseudobeobachtungen eingeführt, die durch lineare Interpolation zwischen den Beobachtungen im Bildraum und zwischen den bekannten Markierungen der Kalibriereinrichtung im Objektraum berechnet werden. Die

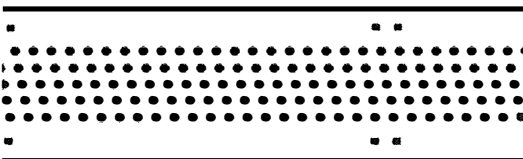


Abb. 7: Ausschnitt einer Scanner-Aufnahme des Kalbrierungsmusters zur Bestimmung der Kameraposition. Die Mittelpunkte der Meßpunkte können mit 0,1 Pixel lokalisiert werden. Bei der gegebenen Geometrie entspricht dies 0,005 mm.

Rekonstruktion der äußeren Orientierung der Kamera gelingt nun für jede Bildzeile (siehe Abbildung 7, [7]).

Die Bestimmung der Bildkoordinaten der Kalbrierungsmarken hat einen wesentlichen Einfluß auf die Qualität der Bildgeometrie und der davon abgeleiteten Orientierungsdaten. Es wurde daher Wert auf eine möglichst präzise, robuste und von lokalen Störeinflüssen (z.B. Verschmutzung der Markierung) wenig beeinträchtigte Methode gelegt. Für die automatische Erkennung der Markierungen wurde ein Zentrumsalgorithmus mit adaptivem Schwellwert implementiert, der eine Genauigkeit besser als 0,1 Pixel erreicht (siehe [15]). Die Robustheit des Verfahrens wird durch Überbestimmung erreicht, indem jedes Kalbrierlineal fünf Reihen mit Markierungen aufweist. Es kann daher bereits anhand der Bildkoordinatenmessungen eine Qualitätskontrolle durchgeführt bzw. ein eventueller grober Fehler erkannt werden.

Durch die Anordnung der Kalbrierlineale als Umschreibung des Meßvolumens wird in jeder Aufnahme eine optimale Verteilung der Kalbrierungsmarken erreicht. Die Messungen am Objekt liegen stets innerhalb dieser Marken.

3.4. Kalibrierung

Die Kalibrierung der Kameraparameter sowie der Objektivverzeichnung wurde aus geeigneten Bilddaten abgeleitet und wird als bekannt vorausgesetzt.

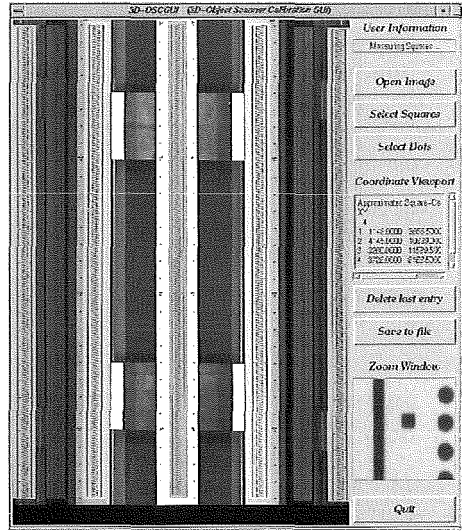
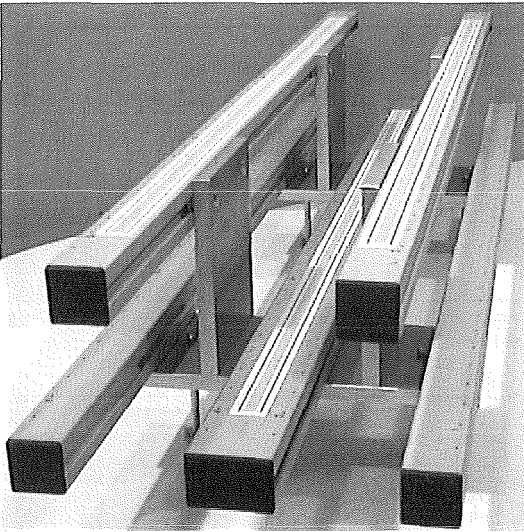


Abb. 8: Kalibrierobjekt zur Initial-Kalibrierung des Objektscanners (links). Die Objektgeometrie wurde zuvor mit einer Koordinatenmeßmaschine (CMM - Zeiss UMES) bestimmt. Benutzerschnittstelle für die Initial-Kalibrierung mit eingblendeter Kalibrieraufnahme (rechts).

Für eine wiederholbare Kalibrierung des Scanners wurde ein geeignetes dreidimensionales Kalibrierobjekt entworfen und vermessen. Durch Aufnahme dieses Objektes mit dem Scanner kann einerseits auf die Parameter der Kamera-bahn geschlossen werden und andererseits die Lage der Kalibrierlineale neu bestimmt werden. Die dazu erstellte Software führt eine Initial-Kalibrierung durch und erlaubt zusätzlich eine Kontrolle der Messungen durch die graphische Benutzerschnittstelle mit Funktionen zur Darstellung der erfaßten Bilddaten und der durchgeführten Messungen.

4. Ergebnisse und Ausblick

Mit verschiedenen Tests bzw. Referenzobjekten wurde die erreichte Genauigkeit des Rekonstruktionsergebnisses geprüft und ist noch immer Gegenstand von Untersuchungen zur eventuellen Verbesserung der Resultate:

- Objekt I: Glasplatte, mit Punktmuster auf wie den Kalibrierlinealen; dabei ist das Auffinden korrespondierender Punkte am besten möglich und daher ist die höchste Genauigkeit zu erwarten
- Objekt II: Glasplatte mit aufgebrachtener Textur wie beim Meßobjekt - entspricht dem Meßfall; Anmerkung: es kann nur die Differenz der rekonstruierten Punktwolke von einer idealen Ebene untersucht werden, da die absoluten Koordinaten einzelner Merkmalspunkte im Raum nicht bekannt sind, es wurde in die rekonstruierten Oberflächenpunkte eine

Ebene interpoliert und der Normalabstand untersucht

- Objekt III: Kalibrierobjekt als Meßobjekt; die korrespondierenden Punkte werden aufgrund anderer Bildverarbeitungsoperationen als bei Objekt II gefunden

In Abb. 9 ist eine Auswertung für den Verlauf der Lagedifferenz in den drei Raumrichtungen gegeben.

Nachfolgende Tabelle zeigt Ergebnisse für die Lagefehler für drei verschiedene Testobjekte und zwei verschiedene Aufnahmesituationen:

			X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Objekt I	15°	RMS	0,013	0,020	0,055
		Max.	0,040	0,055	0,235
	30°	RMS	0,009	0,018	0,030
		Max.	0,025	0,053	0,080
Objekt II	15°	RMS			0,052
		Max.			0,200
	30°	RMS			0,026
		Max.			0,130
Objekt III	15°	RMS	0,030	0,027	0,095
		Max.	0,060	0,050	0,270
	30°	RMS	0,029	0,025	0,050
		Max.	0,078	0,045	0,100

Tabelle 1: Lagefehler der rekonstruierten Punkte für drei unterschiedliche Testobjekte. Für Objekt II ist nur der Normalabstand zu einer idealen Ebene bestimmbar. Der Winkel gibt den ungefähren Schnittwinkel zweier Sehstrahlen der Stereobilder wieder. Ein größerer Schnittwinkel erhöht die Genauigkeit, verstärkt aber die projektive Verzerrung zwischen den Stereobildern und vermindert damit die Qualität der automatischen Punkt-Korrespondenzbestimmung.

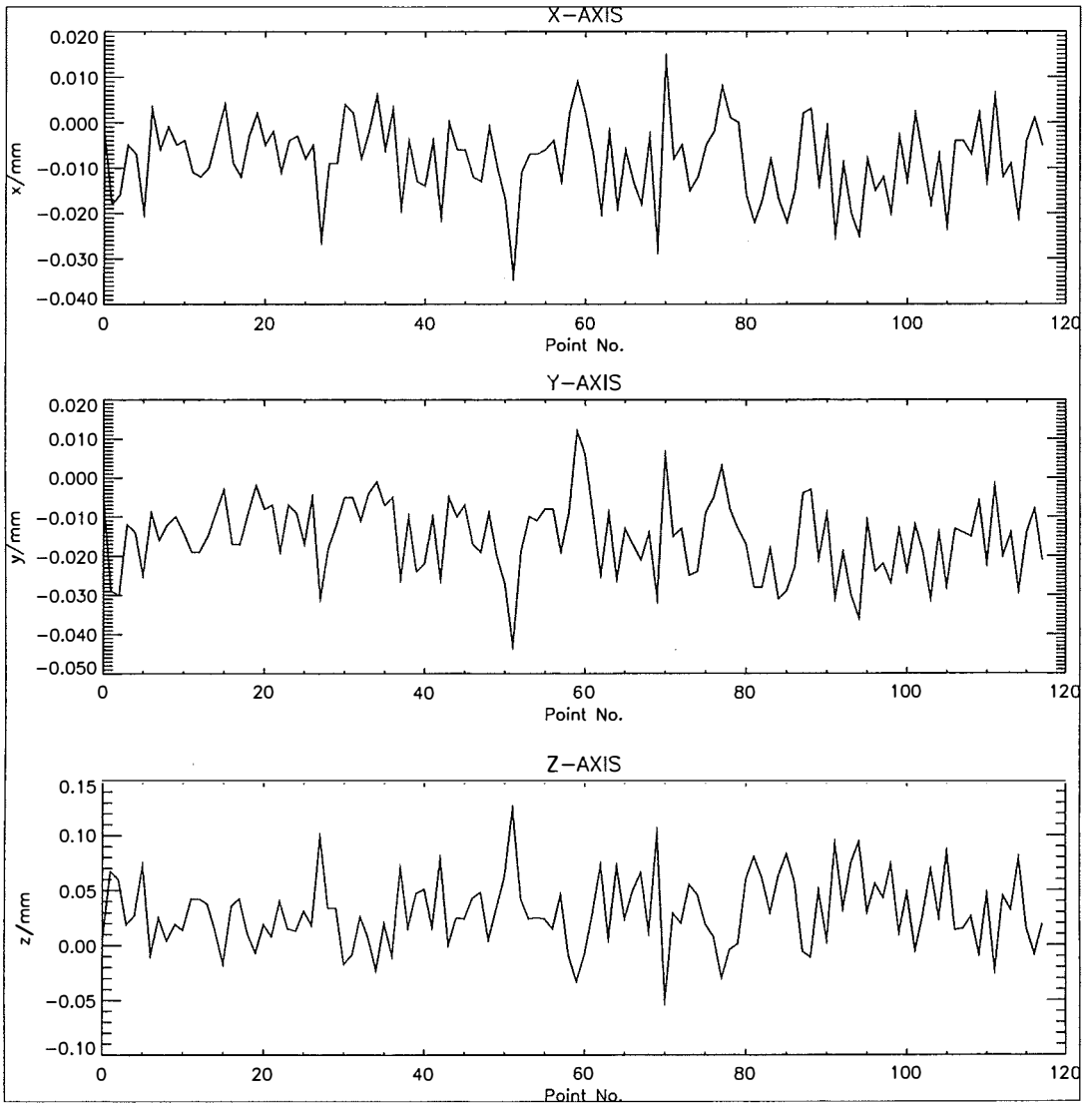


Abb. 9: Verlauf der Lagedifferenz für jede einzelne Raumrichtung – diesen Diagrammen liegt ein Test mit Objekt I zugrunde. Die größte Abweichung von etwa $\pm 0,1$ mm tritt für die Z-Koordinate auf.

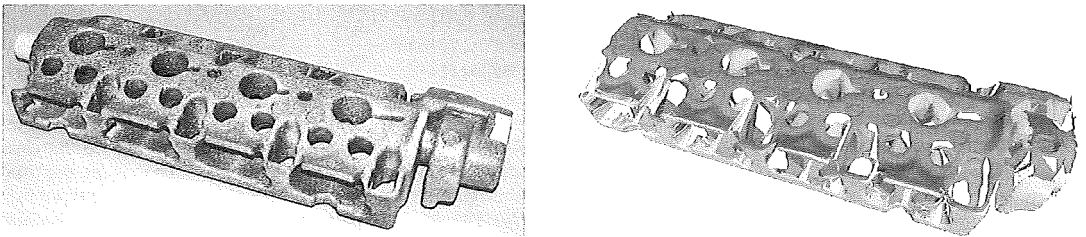


Abb. 10: Foto eines Kühlwasserkerns (links). Das Objekt wurde in einem Vorbereitungsschritt mit Textur versehen. Es wurde dabei mittels Luftpinsel ein feiner heller Sprühnebel auf einer dunklen Grundierung aufgebracht. Die Länge des Objekts beträgt etwa 450 mm. Das Rekonstruktionsergebnis dieses Modells besteht aus ca. 60000 Oberflächenpunkten (rechts).

Der zeitliche Aufwand für die Gesamtvermessung eines komplexen Objekts wie eines Kühlwasserkerns, beträgt bis zu einer Woche, wobei der interaktive Zeitaufwand für den Benutzer etwa zwei Tage beträgt. Für Objekte mit komplexer Topologie ist eine interaktive Nachbearbeitung aufwendig. Es wurde daher im Projekt besonderes Augenmerk auf die Entwicklung eines geeigneten Editierwerkzeuges zur Bearbeitung der Punktwolke und der rekonstruierten Oberflächen gelegt.

Das vorgestellte Meßprinzip ist in einem gewissen Bereich, abhängig von der Qualität der auf das Objekt aufzubringenden Textur, skalierbar, wobei auch der Lagefehler dementsprechend variiert.

Mit dem hier vorgestellten Objektscanner ist ein vom mechanischen Aufbau einfaches und kostengünstiges, aber dennoch präzises Meßwerkzeug gegeben, das durch die offene Konzeption an mehreren Stellen der Verarbeitung Einflußnahme des Anwenders ermöglicht, was unumgänglich für ein flexibles System ist.

Weitere Untersuchungen zur Genauigkeit des Meßsystems wie auch eine Erweiterung in Richtung Farbaufnahmen sind Gegenstand gegenwärtiger bzw. zukünftiger Arbeit.

Dank

Das Projekt wurde vom Forschungsförderungs fonds der gewerblichen Wirtschaft und der Fa. AVL GmbH Graz finanziell unterstützt.

Literatur

- [1] *H.-P. Beer, T. Vögtle*, Digitale Bildverarbeitung, Wichmann, Karlsruhe, 2. Auflage, 1991.
- [2] *M. Berger*, Oberflächenrückführung aus 3D-Punktdateien, Diplomarbeit, TU-Graz, 1998.
- [3] *H. A. Beyer*, Geometric and Radiometric Analysis of a CCD-Camera Based Photogrammetric Close-Range System, Dissertation, ETH Nr. 9701, 1992.

- [4] *J.-D. Boissonnat*, Geometric Structures for Three-Dimensional Shape Representation, ACM Transactions on Graphics, Vol.3, No. 4, 1984, pp. 266-286.
- [5] *R. Bergevin, D. Laurendeau, D. Poussart*, Registering Range Views of Multipart Objects, Computer Vision and Image Understanding, Vol. 61, No. 1, 1995, pp. 1-16.
- [6] *H. Edelsbrunner, E. Mücke*, Three-dimensional alpha shapes, ACM Transactions on Graphics, Vol. 13, No. 1, 1994, pp. 43-72.
- [7] *A. Gaich, A. Sehovic, P. Werth, M. Gruber*, On the positioning of a linear CCD sensor for 3D object reconstruction, Optical 3-D Measurement Techniques IV, Wichman, Heidelberg, 1997, pp. 214-224.
- [8] *R. C. Gonzales, R. E. Woods*, Digital Image Processing, Addison Wesley, reprinted 1993.
- [9] *C. Harris, M. Stephens*, A combined corner and edge detector, Plessey Research Roke Manor, 1988, pp. 147-151.
- [10] *H. Hoppe*, Surface Reconstruction from Unorganized Points, Computer Graphics, Vol. 26, No. 2, 1992, pp. 71-78.
- [11] *K. Kraus*, Photogrammetrie, Band 1, 3: Auflage, Dümmler Verlag, Bonn, 1990.
- [12] *W. E. Lorensen, H. E. Cline*, Marching cubes: a high resolution 3d surface construction algorithm. ACM Computer Graphics, 21: 163-170, 1987.
- [13] *S. Muraki*, Volumetric Shape Description of Range Data using „Blobby Model“, Computer Graphics, Vol. 25, No. 4, 1991, pp. 227-235.
- [14] *G. Turk, M. Levoy*, Zippered Polygon Meshes from Range Images, Computer Graphics Proceedings, 1994, pp. 311-318.
- [15] *J. C. Trinder*, Precision of Digital Target Location, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 55, No. 6, 1989, pp. 883-886.
- [16] *P. Uray*, From 3D Point Clouds to Surfaces and Volumes, Dissertation, Oldenbourg 1996.
- [17] *J. Wernecke*, The Inventor Mentor, Release 2, Addison-Wesley, 1993.
- [18] *P. Werth*, Kalibrierung eines 3D-Objektscanners mit elektroofptischem Aufnahmesystem, Diplomarbeit, TU-Graz, 1997.
- [19] *W. Wester-Ebbinghaus*, Bündeltriangulation mit gemeinsamer Ausgleichung photogrammetrischer geodätischer Beobachtungen, Zeitschrift für Vermessungswesen, Nr. 3, 1985, 101-111.

Anschrift der Autoren:

Dipl.-Ing. Andreas Gaich, Dipl.-Ing. Amer Sehovic, Univ.-Ass.Dipl.-Ing.Dr.techn. Michael Gruber: Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen, Technische Universität Graz, Münzgrabenstraße 11, A-8010 Graz. email: {gaich, asehovic, gruber}@icg.tu-graz.ac.at



3D-Modelle von Landschaften mit Hilfe von SCOP und Lasertechnik

Bruno Wöhrer und Markus Bohrer, Wien

Zusammenfassung

Es wird beschrieben, wie mit Hilfe eines Geländemodellprogramms, in diesem Fall SCOP, und einem Laserschneidegerät (WILD WK-LP 1007) 3D-Modelle von Landschaften kostengünstig hergestellt werden können.

Abstract

We describe how 3D models of landscapes can be produced with reasonable costs using a DTM program (SCOP) and a laser cutting device (WILD WK-LP 1007).

1. Einleitung

Dreidimensionale Geländemodelle bieten eine weitgehend naturgetreue, verkleinerte Ansicht einer Landschaft. Sie besitzen eine hohe Attraktivität, da sie auch von Laien leicht interpretierbar sind. Aus diesem Grund sieht man solche 3D-Modelle auch immer wieder bei Ausstellungen. Die manuelle Herstellung solcher Modelle ist aufwendig und fehleranfällig. Durch Zufall ergaben sich Kontakte des Instituts für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien mit der Firma Incision Lasertec und es entstand die Idee, ein 3D-Geländemodell mit Hilfe der Lasertechnik herzustellen. In diesem Zusammenhang soll auch erwähnt werden, daß der verwendete Laserplotter den in Geodäsie und Photogrammetrie ehemals berühmten Namen WILD trägt. Die Herstellerfirma WILD EMCO Lasertec war früher tatsächlich ein Teil der Firma WILD Heerbrugg und der ansonsten verloren gegangene Markenname ist in Österreich erhalten geblieben. Im Rahmen der Studentenausbildung wurden zwei Prototypen eines solchen 3D-Modells aus Hartfaserplatten bzw. Acrylglas angefertigt. Die Arbeiten wurden durch die Herren G. Pauler, P. Dorninger, S. Narosy und M. Hellar durchgeführt.

2. Grundkonzept

Es sollte der Prototyp eines 3D-Geländemodells angefertigt werden, wobei die Schichten aus einem geeigneten Material mit Hilfe des Laserplotters geschnitten und anschließend zu einem 3D-Modell zusammenmontiert werden sollten. Um Material und Gewicht zu sparen, wurde auf eine Idee von H. Pfister [1] zurückgegriffen. Das Modell wird dabei als Hohlmodell mit leicht überlappenden Schichten ausgeführt.

Bei einer Überlappung von drei Schichten werden dann nur vier Platten benötigt, da der verbleibende Rest der ersten Schicht bei der fünften, neunten, dreizehnten, usw. Schicht wieder verwendet werden kann. Analoges gilt für die übrigen drei Platten. Drei Schichten Überlappungszone reichen aus, um das Modell verkleben zu können.

3. Der WILD Laserplotter WK-LP 1007



Abb. 1: WILD Laserplotter WK-LP 1007

Im Gegensatz zu sonstigen Laserschneidegeräten ist der WILD-Laserplotter ein sehr kompaktes und transportables Gerät (Abb. 1). Die Ansteuerung erfolgt mit der Plottersprache HPGL mit einigen speziellen Erweiterungen. Es gibt dazu geeignete CAM-Software, welche gängige CAD-Formate wie z.B. AutoCAD DXF

importieren kann. Der LP 1007 ist universell einsetzbar zum Schneiden, Gravieren, Beschriften und Bohren verschiedenster Materialien (Stahlblech bis 4mm; Holz, Karton, Pappe, verschiedene Kunststoffe, Leder, Textilien bis 20 mm). Die aktive Arbeitsfläche ist 770 mm mal 1000 mm groß. Nähere Informationen finden sich im Internet unter: <http://www.incision.at>.

4. Datenaufbereitung

Als Testgebiet wurde die Schneeanpe gewählt, weil bereits eine photogrammetrische Auswertung dieses Gebietes inklusive Geländekanten vorlag. Das Modell umfaßt ein Gebiet von ca. 90 km². Die Geländehöhen bewegen sich zwischen 700 m und 1900 m. Die Erstellung des Geländemodells erfolgte mit dem Programm SCOP des Instituts für Photogrammetrie und Fernerkundung. Als Maßstab für das Modell wurde aus praktischen Überlegungen 1:15000 gewählt, da in diesem Fall die Arbeitsfläche des Plotters gut ausgenützt werden konnte. Als Höhenintervall für die Schichten wurde 50 m gewählt. Bei der verwendeten handelsüblichen Plattenstärke von 5 mm ergibt das eine Überhöhung des Modells um den Faktor 1.5. Tatsächlich ist es etwas mehr, da noch die Klebeschicht zu berücksichtigen ist. Die jeweils nächsthöhere Schichtenlinie sollte graviert werden, um eine Einpaßhilfe beim montieren zu haben. Als Orientierungshilfe am fertigen Modell für den Betrachter sollte zusätzlich auf jedem sichtbaren Schichtstreifen eine Zwischenhöhenlinie mit Beschriftung graviert werden. Dazu sei angemerkt, daß diese Linie eigentlich eine falsche Höhe hat, weil sie um einen halben Schichtabstand höher liegen müßte. Somit ergab sich eine Aufteilung der vier Platten nach Tabelle 1.

Höhe	Schnitt	Gravur mit Beschriftung	Gravur
725	Platte 1		
750		Platte 1	
775	Platte 2		Platte 1
800		Platte 2	
825	Platte 3		Platte 2
850		Platte 3	
875	Platte 4		Platte 3
900		Platte 4	
925	Platte 1		Platte 4
950		Platte 1	
975	Platte 2		Platte 1
1000		Platte 2	
1025	Platte 3		Platte 2
...

Tabelle 1: Aufteilung der Platten

Mit SCOP wurde jeweils eine Ausgabedatei für jede der vier Platten im DXF-Format erstellt. Schnittlinien und Gravurlinien wurden auf verschiedene Layer gelegt. Ein Problem ergab sich dadurch, daß die Höhenlinien keine durchgehenden Polygone waren, sondern an Geländekanten und anderen Stellen Unterbrechungen enthielten. Dies sollte vermieden werden, um einen kontinuierlichen Vorschub des Lasers beim Schneiden zu ermöglichen. Ein kleines Hilfsprogramm, welches von Herrn Pauler erstellt wurde, beseitigte dieses Problem.

5. Schneiden der Schichten und Montage des Modells

Vor dem Schneiden der Schichten ist eine Kalibrierung der Laserparameter auf das verwendete Arbeitsmaterial notwendig. Diese Arbeiten sind für jedes Material nur einmal durchzuführen. Die wichtigsten dieser Parameter sind: Pulsfrequenz, Laserleistung und Vorschubgeschwindigkeit. Da zwei Modelle aus verschiedenen Materialien angefertigt wurden (Hartfaserplatte, schwarzes Acrylglas) und jeweils sowohl Gravur- als auch Schnittlinien vorhanden waren, gab es vier Parametersätze zu bestimmen. Der Zeitaufwand zum Gravieren und Schneiden der benötigten vier Hartfaserplatten ohne Berücksichtigung dieser Vorbereitungen betrug ca. 3 Stunden.

Nach dem Schneiden der Platten wurden die Teile wieder wie ein Puzzle zusammengesetzt, so daß bei der anschließenden Montage die Teile leicht aufgefunden werden konnten. Die Hartfaserplatten wurden mit normalem Holzleim, die Acrylglasplatten mit einem Spezialkleber zusammengeklebt. Bei dem Modell aus Acrylglas stellte sich als Nachteil heraus, daß die Gravurlinien praktisch nicht sichtbar waren. Eine schnelle, wenn auch nicht sehr haltbare Abhilfe war das Ausfüllen der Gravurrillen mit Kreidestaub.

6. Ausblick

Es wurde anhand zweier Prototypen demonstriert, wie man aus einem digitalen Geländemodell mit Hilfe der Lasertechnik relativ schnell und kostengünstig ein echtes 3D-Modell herstellen kann. Dieses Modell bedarf einer weiteren Ausgestaltung. Denkbar wäre, vor dem Zerschneiden der Platten ein Orthophoto oder eine Karte aufzukleben. Eine weitere Verbesserung wäre durch Verkleinern der Höhenstufen möglich, wobei dann aber eventuell mehr als 4 Platten vor-

zusehen wären, damit eine ausreichende Überlappung sichergestellt werden kann.

Literatur

[1] Pfister, H.: Neu: Die dreidimensionale Schweiz. Relief unter Verwendung der Schweizer Landeskarte. Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik 2, 66-69, 1997.

Adressen der Autoren:

Dipl.-Ing. Bruno Wöhler: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, Gußhausstraße 25-29, A-1040 Wien.

Dipl.-Ing. Dr. Markus Bohrer: Fa. Incision Lasertec, Arsenal Objekt 207, Franz-Grill-Straße 1, A-1030 Wien.



Ausgleich von parallelen Geraden

Herwig Schiffner, Gänserndorf

Zusammenfassung

Bei der Umbildung bzw. Digitalisierung der Katastralmappe ergibt sich neben der herkömmlichen Helmert Transformation und div. Einrechnungen von Plänen auch fallweise die Notwendigkeit, ein ebenes Linienbündel – parallele Geraden, deren gegenseitige Abstände vorgeschrieben sind – rechnerisch zu erfassen. In der Natur werden vom gegenständlichen Linienbündel einzelne, noch vorhandene, Punkte (Paßpunkte) aufgefunden und koordinativ im Landessystem eingemessen. Laut den vorhandenen numerischen Unterlagen sollen aber diese Punkte auf parallelen Geraden, mit gegenseitig gegebenem Abstand, liegen. Es ist demnach die gegenständliche Figur durch Verschieben und Verdrehen so in die gemessene Punktwolke einzupassen, daß die Quadratsumme der Restfehler ein Minimum wird. Als Restfehler wird der Normalabstand des aufgefundenen Punktes zu der entsprechenden „ausgeglichenen“ Geraden bezeichnet. In weiterer Folge wird eine numerische Lösungsmethode vorgestellt. Dieses Erfordernis tritt hauptsächlich bei der koordinativen Erfassung von orthogonalen Lageplänen der Flurbereinigung auf.

Abstract

During the remodeling, i. e., digitizing, of the cadastral map it is sometimes necessary, besides the usual Helmert transformation and inclusions of maps, to arithmetically record a straight bundle of parallel straight lines with a prescribed mutual distance. Single available points of the bundle of lines have to be found in reality and their coordinates have to be surveyed and included in the national geodetic system. According to the numerical guidelines, these points have to lie on parallel straight lines with a prescribed mutual distance. Therefore, the figure has to be fit into the measured points by shift and rotation such that the sum of squares of the remaining errors becomes a minimum. The remaining error is the normal distance of the point in relation to the corresponding adjusted straight line. Further on a numerical solution is presented. Such necessity mainly occurs with the recording of coordinates of orthogonal plane maps at the consolidation of farmland.

1. Problemstellung:

Gegeben: Die Abstände: $d_0 = 0, d_1, \dots, d_i, \dots, d_n$, paralleler Gerade

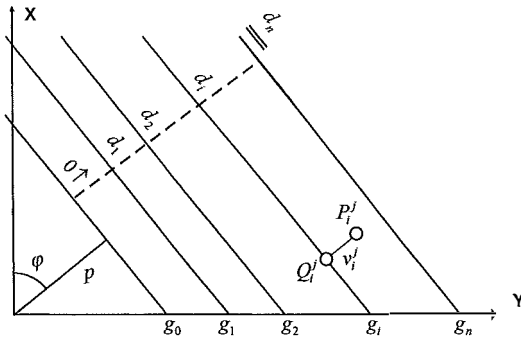
Gemessen: Die Koordinaten der Punkte:

$P_0^1, P_0^2, P_0^3, \dots, P_0^j, \dots, P_0^{n_0}$	Punkte der Geraden g_0	zugeordnet	$\perp \overline{g_0 g_0} = d_0 = 0$
$P_1^1, P_1^2, P_1^3, \dots, P_1^j, \dots, P_1^{n_1}$	Punkte der Geraden g_1	zugeordnet	$\perp \overline{g_0 g_1} = d_1$
$P_2^1, P_2^2, P_2^3, \dots, P_2^j, \dots, P_2^{n_2}$	Punkte der Geraden g_2	zugeordnet	$\perp \overline{g_0 g_2} = d_2$
...			
$P_i^1, P_i^2, P_i^3, \dots, P_i^j, \dots, P_i^{n_i}$	Punkte der Geraden g_i	zugeordnet	$\perp \overline{g_0 g_i} = d_i = 0$
...			
$P_r^1, P_r^2, P_r^3, \dots, P_r^j, \dots, P_r^{n_r}$	Punkte der Geraden g_r	zugeordnet	$\perp \overline{g_0 g_r} = d_r = 0$

Gesucht: Das „ausgeglichenen“ Linienbündel (bestimmt durch p und φ – Bezeichnung nach der Hesseschen Normalform) und die „ausgeglichenen“ Koordinaten Q_i^j der gemessenen Punkte P_i^j , und zwar so, daß die Quadratsumme aller Normalabstände (Verbesserungen) der gemessenen Punkte, die den jeweiligen Geraden zugeordnet sind, ein

Minimum ist und die Punkte Q_i^j auf den entsprechenden ermittelten parallelen Geraden zu liegen kommen. (Die Strecke $P_i^j Q_i^j$ entspricht der „Verbesserung“ v_i^j)

Anmerkung: Index der Geraden g und Abstände d : $0, 1, 2, \dots, i, \dots, r$ (unten)
Index der Punkte und Verbesserungen: $1, 2, 3, \dots, j, \dots, n$ (oben)



2. Grundlage

Hessesche Normalform einer Geraden:

$$x \cos \varphi + y \sin \varphi - p = 0 \quad (1)$$

Normalabstand eines Punktes $P(x, y)$

$$d = x \cos \varphi + y \sin \varphi - p \quad (2)$$

d ergibt sich positiv, wenn der Punkt P und der Ursprung auf verschiedenen Seiten der Geraden liegen, sonst negativ.

3. Ableitung

Aus der Skizze und aus (2) ergibt sich die Verbesserung in P_i^j

$$v_i^j = x_i^j \cos \varphi + y_i^j \sin \varphi - p - d_i \quad (3)$$

Quadriert summiert und über alle v ergibt:

$$[vv] = [xx] \cos^2 \varphi + [yy] \sin^2 \varphi + np^2 + [dd] + [xy] \sin 2\varphi - 2[x]p \cos \varphi - 2[xd] \cos \varphi - 2[y]p \sin \varphi - 2[yd] \sin \varphi + 2p[d] \quad (4)$$

Setzt man nach der Minimumbedingung

$$\frac{\partial [vv]}{\partial p} = 0 \quad \text{ein,}$$

so erhält man

$$p = \frac{[x]}{n} \cos \varphi + \frac{[y]}{n} \sin \varphi - \frac{[d]}{n} \quad (5)$$

n ist die Summe aller gemessener Punkte.

Infolge der zu erwartenden großen Zahlen und zur Vereinfachung ist es angebracht, ein Schwerpunkts-Koordinatensystem η, ζ einzuführen.

$$y_s = \frac{[y]}{n} \quad \text{und} \quad x_s = \frac{[x]}{n} \quad (6)$$

$\eta_i = y_i - y_s$ und $\zeta_i = x_i - x_s$

$y \rightarrow \eta \quad x \rightarrow \zeta \quad [\eta] = 0 \quad [\zeta] = 0 \quad [xx] \rightarrow [\zeta \zeta] \quad [xy] \rightarrow [\zeta \eta] \quad [yy] \rightarrow [\eta \eta]$

In (4) und (5) eingesetzt ergibt:

$$p = x_s \cos \varphi + y_s \sin \varphi - \frac{[d]}{n} \quad (7)$$

$$[vv] = [\zeta \zeta] \cos^2 \varphi + [\eta \eta] \sin^2 \varphi + np^2 + [dd] + [\zeta \eta] \sin 2\varphi - 2[\zeta d] \cos \varphi - 2[\eta d] \sin \varphi + 2p[d] \quad (8)$$

Setzt man weiters

$$\frac{\partial [vv]}{\partial \varphi} = 0 \quad \text{ein, so erhält man}$$

$$A_s \sin 2\varphi + B_s \cos 2\varphi + C_s \sin \varphi + D_s \cos \varphi = 0 \quad (9)$$

wobei:

$$\begin{aligned} A_s &= [\eta \eta] - [\zeta \zeta] \\ B_s &= 2[\eta \zeta] \\ C_s &= 2[\zeta d] \\ D_s &= -2[\eta d] \end{aligned} \quad (10)$$

ist.

Daraus läßt sich φ bestimmen!

Zweckmäßig ist es, die ermittelte transzendente Gleichung durch das Newtonsche Näherungsverfahren in Verbindung mit der Regula falsi zu lösen.

Anmerkung: Der genaue Wurzelwert φ befindet sich meist in unmittelbarer Nähe eines Wendepunktes. Folglich versagt das alleinige Verfahren nach Newton!

$$\varphi_2 = \varphi_1 - \frac{f(\varphi_1)}{f'(\varphi_1)}$$

$$\varphi_3 = \varphi_1 + \frac{(\varphi_2 - \varphi_1) f(\varphi_1)}{f(\varphi_1) - f(\varphi_2)}$$

$$\varphi_4 = \varphi_2 + \frac{(\varphi_3 - \varphi_2) f(\varphi_2)}{f(\varphi_2) - f(\varphi_3)}$$

φ_1 = Näherungswert (Bestimmung graphisch oder quadrantenrichtig aus (12))

φ_2 = besserer Näherungswert

φ_3 = „noch“ besserer Näherungswert

φ_4 = ist meist schon eine brauchbare Lösung.

Durch weitere Iterationen läßt sich eine beliebige genaue Lösung erzielen.

$$f(\varphi_k) = A_s \sin 2\varphi_k + B_s \cos 2\varphi_k + C_s \sin \varphi_k + D_s \cos \varphi_k = W_k$$

$$f'(\varphi_1) = 2A_s \cos 2\varphi_1 - 2B_s \sin 2\varphi_1 + C_s \cos \varphi_1 - D_s \sin \varphi_1$$

$\rightarrow \varphi \quad k = 1, 2, 3, \dots$ Anzahl der Iterationen

$$W_k \rightarrow 0, \quad \varphi_k \rightarrow \varphi$$

$$p = x_s \cos \varphi + y_s \sin \varphi - \frac{[d]}{n}$$

„Verbesserungen“:

$$v_i' = x_i' \cos \varphi + y_i' \sin \varphi - p - d_i$$

„Ausgeglichene – verbesserte“ Koordinaten der Punkte Q:

$$\begin{aligned} Y_i' &= -v_i' \sin \varphi + y_i' \\ X_i' &= -v_i' \cos \varphi + x_i' \end{aligned} \quad (11)$$

4. Vereinfachung auf eine Gerade

Beschränkt sich der Ausgleich auf nur eine Gerade, so erhält man aus (10) wegen $d_i = 0$: $C_s = 0$ und $D_s = 0$ in (9) eingesetzt: $A_s \sin 2\varphi + B_s \cos 2\varphi = 0$ und somit

$$\tan 2\varphi = \frac{-B_s}{A_s} = \frac{-2[\zeta\eta]}{[\eta\eta] - [\zeta\zeta]} = 2 \frac{-[xy] + \frac{[x][y]}{n}}{[yy] - [xx] + \frac{[x][x]}{n} - \frac{[y][y]}{n}} \quad (12)$$

$$p = x_s \cos \varphi + y_s \sin \varphi = \frac{[x]}{n} \cos \varphi + \frac{[y]}{n} \sin \varphi \quad (13)$$

den Geradenausgleich „in der Hesseschen Normalform“.

5. Ein numerisches Beispiel

Gegeben: Abstände der Geraden, Gemessene Koordinaten

Abstand	Gerade	Punktbezeichnung	y_i	x_i
0,00	g_0	P_0^1	6,50	10,50
		P_0^2	5,50	8,00
		P_0^3	4,00	4,50
		P_0^4	2,50	1,50
1,20	g_1	P_1^1	7,50	9,00
		P_1^2	3,50	1,50
3,60	g_2	P_2^1	10,00	9,50
		P_2^2	6,50	1,00
		P_2^3	8,50	6,00

Gesucht: φ , p und die „ausgeglichene“ Koordinaten Q.

Der Näherungswert für φ_1 wird mit Hilfe der Punkte P_0^1 und P_0^2 bestimmt; wendet man die Formel (12) an, so erhält man $\varphi_1 = 124,22^\circ$ quadrantenrichtig.

Es ergeben sich folgende Zwischenergebnisse:

$$\begin{aligned} \text{Anzahl:} \quad n &= 9 \\ \text{Schwerpunkt:} \quad y_s &= 6,0556 \\ \quad \quad \quad x_s &= 5,7222 \\ A_s &= -64,833 \quad 3333 \\ B_s &= 94,777 \quad 7778 \\ C_s &= -7,066 \quad 6667 \\ D_s &= -46,533 \quad 3333 \end{aligned}$$

Die Lösung der transzendenten Gleichung ergibt folgende Werte für:

φ	$[v]$	v
127,31 13 52	0,2325	0
17,57 23 24	149,1097	0
242,50 04 80	179,4449	0
336,22 84 57	88,9325	0

Aus der Bedingung $[v] = \text{Min}$ kann nur der Wert für $\varphi = 127,31 \ 13 \ 52$ als der „gesuchte“ angesehen werden. Daraus ergibt sich $p = 1,6599$ und die „ausgeglichene“ Koordinaten:

Punktbezeichnung	Y_i	X_i	v_i
Q_0^1	6,6060	10,4515	-0,1166
Q_0^2	5,4873	8,0058	0,0140
Q_0^3	3,9038	4,5440	0,1058
Q_0^4	2,5094	1,4957	-0,0104
Q_1^1	7,3029	9,0902	0,2168
Q_1^2	3,7737	1,3748	-0,3010
Q_2^1	10,1071	9,4510	-0,1178
Q_2^2	6,2862	1,0978	0,2351
Q_2^3	8,5236	5,9892	-0,0260

Durch die minimale Verschiebung v_i' der gemessenen Punkte P_i' wurde das vorgegebene Kriterium, daß die ausgeglichenen Punkte Q_i' auf parallelen Geraden mit dem gegebenen Abstand d_i liegen, erreicht.

Weiters könnten durch Einführung eines variablen Maßstabsfaktors k auch die Abstände $d_0, d_1, d_2, \dots, d_i, \dots, d_n$ „verbessert“ werden.

In diesem Beispiel ergäbe sich der optimale Maßstabsfaktor, berechnet mit der EXCEL-Funktion Solver: $k=1,010 \ 3184$. Die Verbesserungsquadratsumme vermindert sich auf $[v] = 0,2301$ und auch $\varphi = 127,28 \ 03 \ 43$ verändert sich ein wenig. Man erhält:

Ab-	Punkt-				
stand	Gerade	bezeichnung	y_i	x_i	v_i
0,0000	g_0	Q_0^1	6,5903	10,4588	-0,0992
		Q_0^2	5,4727	8,0125	0,0300
		Q_0^3	3,8909	4,5498	0,1200
		Q_0^4	2,4980	1,5009	0,0022
1,2124	g_1'	Q_1^1	7,2987	9,0919	0,2213
		Q_2^2	3,7735	1,3751	-0,3006
3,6372	g_2'	Q_2^1	10,1249	9,4429	-0,1373
		Q_2^2	6,3080	1,0877	0,2111
		Q_2^3	8,5431	5,9803	-0,0473

6. Zusammenfassung und Ausblick

Bei der Umbildung, Erneuerung bzw. Digitalisierung der österreichischen Katastralmappe ist es notwendig die Grenzen aller Grundstücke möglichst genau, aufgrund der vorhandenen Unterlagen, numerisch zu erfassen. Die Übertragung der lokalen Teilungspläne in das Landessystem erfolgt mit Hilfe der Koordinaten gemessener Identpunkte und einer überbestimmten Helmert- oder Affintransformation, also mittels eines strengen Ausgleiches. Andere Ausgleichsverfahren werden kaum angewendet.

Mit dem hier entwickelten Verfahren ist es nun möglich, Grundstücke, deren Grenzen zueinander parallel sind, optimal numerisch zu erfassen. Diese Notwendigkeit tritt hauptsächlich bei der Bearbeitung von Lageplänen der Kommassierungen, die in der Zeit von ca. 1880 bis 1930 angelegt wurden, auf. Wurde damals in einer Katastralgemeinde die Flurbereinigung eingeleitet, so lagen als Ergebnis, abgesehen von den Lageplänen und administrativen Unterlagen, nur die Polygon- und Umrißpunkte koordinativ vor; alle übrigen Daten betreffend der Lage von Grundstücken, waren „Streckenangaben“, also Frontmaße, Parallelabstände sowie orthogonale Aufnahme- und Absteckdaten. Die geometrischen Figuren der neuen Grundstücke, also der Flurstücke und Feldwege, sind meist Parallelogramme. Die Normalabstände der Grundstücksgrenzen sind entweder angegeben oder sie lassen sich leicht rekonstruieren. Um nun diese „Streckenangaben“ einarbeiten zu können eignet sich dieser Ausgleich. Es ist nun möglich, die Abfindungsrichtungen und die Lage der Grundstücksgrenzen möglichst genau, mit Hilfe einer vorangegangenen Identpunktmessung unter Zuhilfenahme aller Unterlagen („Streckenangaben“) numerisch festzulegen. Selbstverständlich muß immer abgewogen werden, ob die ermittelten Ergebnisse katastertechnisch brauchbar sind und ob die Toleranzgrenzen dabei nicht überschritten werden! Als Ergebnis liegt dann

der numerisch eingepaßte Lageplan so vor, daß sowohl die gemessenen Koordinaten der Identpunkte, als auch alle „Streckenangaben“ zueinander in Einklang stehen und die vorgegebenen Parallelitäten erhalten bleiben.

Ein etwaiger Maßstabsfaktor der Abstände ist meistens schon enthalten oder muß vorher abgestimmt werden. Beispielsweise kann ein Akker mit einer vorgegebenen Breite von 30 m auf 29,85 m geändert werden, hingegen muß aber die Breite eines parallel führenden Weges von 6 m streng eingehalten werden etc. Folglich wurde auf die Bestimmung des Maßstabsfaktors nur am Rande eingegangen und ist in der Praxis ohne Bedeutung.

Auch können lange gerade Linien, die sich über mehrere Mappenblätter erstrecken, rechnerisch gut erfaßt werden.

Wertvolle Operatsteile der Kommassierung sind in den Kriegs- und besonders in den Nachkriegsjahren in Verlust geraten. Daher fehlen einzeln numerische Unterlagen, wie Koordinatenverzeichnisse, Aufnahmedaten, Absteckskizzen etc. Auch dieser Ausfall kann, wenn zumindest noch die Lagepläne mit Maßzahlen vorhanden sind, durch einen geringen Mehraufwand bei der Identpunktmessung und Anwendung des gegenständlichen Ausgleiches, aufgehoben und die fehlenden Daten rekonstruiert werden.

Vielleicht kann auch durch diesen Beitrag erreicht werden, daß im österreichischen Kataster weitere „Katasterausgleichsverfahren“ angewendet bzw. neue entwickelt werden.

Dank

Der Autor möchte sich bei Univ.-Prof. Dr. Karl Kraus und Dr. Helmut Kager, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU-Wien, für die anregende Diskussion beim Entstehen dieses Beitrages bedanken.

Anschrift des Autors:

Hofrat Dipl.-Ing. Herwig Schiffner, Leiter des Vermessungsamtes Gänserndorf, Eichamtsstraße 1-3, A-2230 Gänserndorf.



Systemunterstützte kartographische Generalisierung flächenhafter Objekte

Mirjanka Lechthaler und Sabine Kasyk, Wien

Zusammenfassung

Bei der Anwendung kartographischer Modellbildungsansätze entstehen kartographische Georaummodelle. Sie sind verkleinerte, abstrakte, grundrißliche und graphische Modelle, welche in einem Kartenraum mittels Kartographie zeitdefinierte geometrisch-topologische und semantisch-substantielle Relationen des Georaumes visualisieren. Es besteht die Notwendigkeit den kartographischen Modellbildungsprozeß zu automatisieren, nämlich einzelne Schritte der kartographischen Generalisierung und Visualisierung als ein prozedurales und regelbasiertes Werkzeug in Kartographische Informationssysteme zu implementieren. Dieser Prozeß, eine der größten Herausforderungen im Bereich der Kartographie, ist derzeit nur partiell formalisierbar und die erwünschte volle Automatisierung dadurch nicht möglich.

Im Beitrag werden Resultate einer systemunterstützten kartographischen Generalisierung am Beispiel einer Überführung der Kartenobjekte aus dem Kartenraum 1:50.000 in einen Kartenraum 1:200.000 dargestellt. Die Prozeßsteuerung muß durch Interaktionen des Kartographen geleitet werden.

Abstract

Applicating cartographic approaches by modelling processes, we get cartographic geo-space models. These are reduced, abstract, ground planed and graphical models, which visualize by means of map graphic time defined geometric-topological and semantic-substantial relations, translating it from geo-space to map space. There is a need to automate the cartographic modelling process, namely to implement the single steps of cartographic generalization and geo-data visualization as procedural and rule-based tool of Cartographic Information Systems. This, the most extensive challenge in cartographical domain, presently is only partially formalized and the so desirable fully automation not possible.

The article deals with results of system supported cartographic generalization showed by example of translating the cartographic objects from map-space 1:50.000 to the next map-space 1:200.000. The process control like interactions has to be in the cartographers hands.

1. Einleitung

Komplexe Formen der Erdoberfläche, ihre Gestaltung, Gliederung und Struktur, ihre realen und abstrakten Sachverhalte sowie Veränderungen, entstanden durch natürliche Phänomene oder physisch-mentale Aktivitäten der Menschen, gehören zu dem Georaum. Um ortsgewundene Erkenntnisse über den Georaum zu gewinnen und sie weiter zu vermitteln, müssen seine Abbilder bzw. Georaummodelle erstellt werden. Diese sollen zeitdefinierte Geoinformationen raumbezogen wiedergeben können. Die Wiedergabe findet in einem Abbildungs- bzw. Präsentationsraum statt.

Wendet man bei der Modellbildung des Georaumes die Modellansätze der kartographischen Generalisierung und Visualisierung an, so entstehen kartographische Georaummodelle. Diese sind verkleinerte, grundrißliche und abstrakte Modelle, in denen geometrisch-topologische und semantisch-substantielle Relationen aus dem Georaum „re-konstruiert“ sind. Die „Re-

Konstruktion“ findet in einem mehrdimensionalen Kartenraum (Abb. 1) statt. Seine maßstabsgebundene Größe stellt einerseits Anforderungen an die Kartenraumgeometrie und andererseits an die wahrnehmungspsychologisch bedingte Gestaltung der abstrakten Kartengraphik.

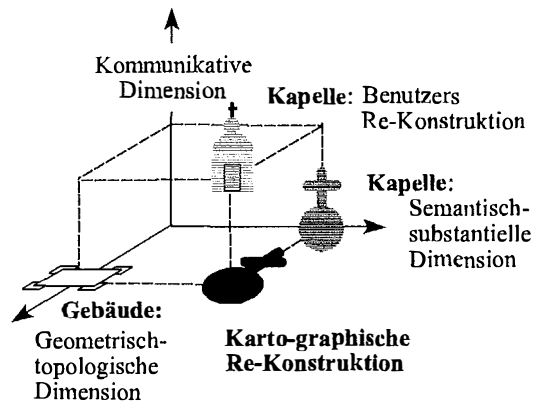


Abb. 1: Kartenraumdimensionen

Neue Technologieansätze der letzten Jahre im Bereich der Erfassung, Analyse, Bewertung, Verwaltung und Visualisierung der Geoinformationen haben auch in der Kartographie einen gewaltigen Umbruch hervorgerufen. Es zeigt sich die Notwendigkeit, den kartographischen Modellbildungsprozeß zu automatisieren, wobei kartographische Generalisierung ein prozedurales und regelbasiertes Werkzeug des Kartographischen Informationssystems (KIS) sein sollte.

Empirische und theoretische Methoden und Regeln der kartographischen Generalisierung zu formalisieren und somit zu automatisieren, bedeutet heutzutage eine der größten intellektuellen und dadurch auch technisch bedingten Herausforderungen im Bereich der KIS. Die intuitive Modellbildung immer kleiner werdender Kartenräume verlangt bestimmtes Wissen und gewisse Erfahrung. Simultane und dynamisch-iterative Bearbeitung aller Kartenobjekte, um geometrisch-topologische und graphische Konflikte zu vermeiden und dabei keine semantisch-substantiellen Fehler einzubauen, ist derzeit nur partiell formalisierbar und dadurch nicht vollautomatisch durchführbar [1], [8], [15], [18], [22], [23]. Im vorliegenden Beitrag werden Resultate einer systemunterstützten Modellbildung des Kartenraumes mit dem teil-regelbasierten Werkzeug Map Generalizer[®] des prozeduralen und interaktiven Generalisierungssystems INTERGRAPH dargestellt. Es handelt sich im Experiment um kartographische Generalisierung und mögliche Prozeßsteuerung bei der Bearbeitung flächenhafter Kartenobjekte mit einem Maßstabssprung von 1:50.000 zu 1:200.000 [7]. Die kartographische Generalisierung linienhafter Objekte aus demselben Georäumsschnitt ist in [10] dargestellt.

2. Status und Trend bei der digitalen kartographischen Generalisierung

In den kartographischen und nicht-kartographischen Institutionen sind die Bemühungen und Forschungsarbeiten im Bereich der regelbasierten und automatischen/teil-automatischen kartographischen Generalisierung und Visualisierung wohl bekannt. Auch die besten Marktprodukte mit neuen Softwareentwicklungen, die den Modellbildungs- und Nutzungsprozeß des Kartenraumes unterstützen, verlangen interaktive Eingriffe von seiten des Benutzers. Daß diese Prozesse nicht ganz automatisch verlaufen können, hängt wohl von ihrer Komplexität und besonders von den spezifischen Eigenschaften des Kartenraumes und der Karteninformation [9] ab.

Heissler und Hake [4] führen in der vierten Auflage ihres Werkes sieben Grundoperationen der kartographischen Generalisierung an: Vereinfachen, Vergrößern, Verdrängen – als rein geometrische Generalisierung; Zusammenfassen, Auswählen – als geometrisch-quantitative Generalisierung und Typisieren bzw. Umwandeln in Signatur und Betonen – als qualitative Generalisierung. Diese, voneinander abhängigen Grundoperationen und ihre Bedingungen sollten Bausteine eines regelbasierten Systems sein, das auf einer intuitiven Arbeitsweise im Zusammenhang mit Erfahrung, Wissen und Fähigkeiten des Bearbeiters-Benutzers und auf einer Folge festgelegter Regeln beruht. Die Ziele heutiger Forschung spiegeln sich in der Suche nach diesem Regelwerk wider, in dem durch implementiertes und formalisiertes Wissen eine systemunterstützte Konstruktion der geometrisch-topologischen und semantisch-substantiellen Ebene des Kartenraumes (Abb. 1) möglich wäre. Im weiteren werden exemplarisch nur einige Lösungen genannt. Konturenvereinfachung einzelner Objekte ist die meist angewandte Operation der kartographischen Generalisierung, weil mehr als 80% des Kartenrauminhaltes aus linearen Gefügen bestehen [20]. Die Vereinfachungs- und Glättungsalgorithmen dafür sind in vielen Forschungsarbeiten dargestellt [13], [3] und in Softwareprodukten eingesetzt. Hentschel [5] schlägt die Algorithmen für die Höhenliniengeneralisierung, Lichtner [11] für die Verdrängung, Meyer [14] für die Gebäudegeneralisierung vor. Glättung, Verdrängung und Zusammenfassen stellen Schmidt [19] und Powitz [17] in ihren Softwarelösungen dar. Müller and Wang [16] geben Algorithmen für Flächenvereinfachung und Weibel [21] für Oberflächenvereinfachung an. Mackaness und Beard [12] wenden die Graphentheorie an, um ein Liniennetz (Straßen und Gewässernetz) zu generalisieren und die topologischen Beziehungen zu bewahren. Jones und Bundy [6] verbinden die Objektknotenpunkte in einer Dreiecksstruktur. Diese Datenstruktur setzen sie bei der Modellbildung, bei Entdeckung der Konfliktsituationen (Auslassen, Vergrößern, Zusammenfassen, Verdrängen von schmalen Polygonen) wie auch bei der Prozeßkontrolle ein. Zahn und Buttenfeld [24] nehmen die Quad-code-Verzweigung für die Linienvereinfachung. Ein Prozeß in der automatischen Generalisierung ist durch weitere Forschungsarbeiten im Bereich der Formalisierung des kartographischen Wissens zu sehen, wo neue Operationen und Algorithmen in den Modellbildungsprozeß und seine Steuerung einzubinden sind.

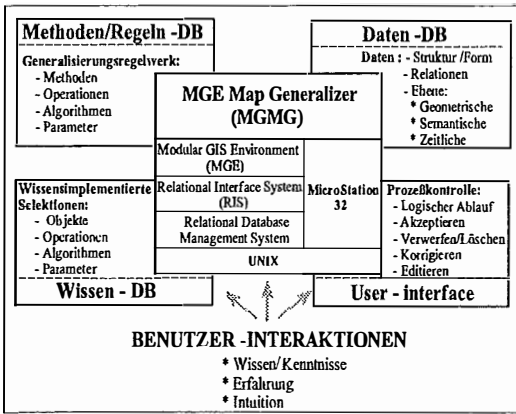


Abb. 2: Prozedurales und interaktives Generalisierungssystem.

Zur Zeit sind die praktischen Implementierungen der einzelnen Operationen für rein geometrische, geometrisch-quantitative und qualitative Generalisierung nur teil-regelbasierte Werkzeuge interaktiver KISE, bei welchen softwaremäßig die entscheidende Prozeßkontrolle dem Benutzer überlassen wird. Hervorzuhebendes Beispiel ist das prozedurale Modul Map Generalizer® (Abb. 2), mit welchem folgende Generalisierung, wie auch Generalisierung linearer Kartenobjekte [10], durchgeführt wurde.

3. Generalisierung der Waldflächen im Maßstabssprung von 1:50.000 zu 1:200.000

Für die Untersuchung stand ein A4 großer Ausschnitt der ÖK 50, Blatt 182. Spittal/a. d.

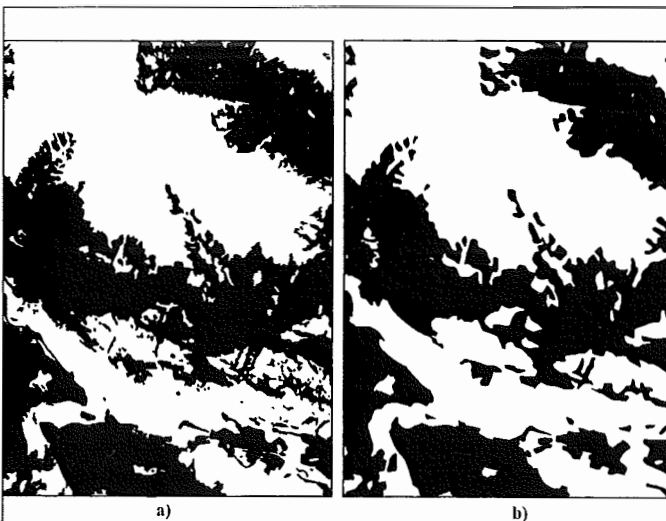


Abb. 3: Ausschnitt aus dem Waldflächendia; a) ÖK 50 verkleinert auf 1:200.000, b) ÖK 200.

Drau (Abb. 3) in Rasterform zur Verfügung. Die Scannndaten wurden mit dem regelgesteuerten Modul IVEC MS automatisch vektorisiert [2] und insofern bereinigt [7], daß die Linienunterbrechungen auf dem Walddia wie Schneisen, Straßen, Gewässer und Kampfwald geschlossen wurden. Für die Generalisierung der Waldflächen mußte die erstellte Vektorgeometrie noch mit Centroiden (Centroid Placer) ergänzt werden [7], damit das System diese Linienzüge als Flächenkontur erkennen konnte. Für die Entscheidungen über anzuwendende Interaktionen, Beurteilung der Resultate und Vorschläge für bessere Lösungen wurde derselbe, früher manuell und konventionell angefertigte Ausschnitt aus dem Österreichischen topographischen Kartenwerk im Maßstab 1:200.000 (ÖK 200 Nr. 47/13) herangezogen (Abb. 3).

3.1. Funktionsweise einzelner Operationen für Flächengeneralisierung

An Hand synthetischer Beispiele werden Elimination, Simplification (Area Clarification, Area Preservation) und Area Aggregation dargestellt, jene Operationen, die nur für die Flächengeneralisierung von Bedeutung sind [7]. Allen Operationen ist gemeinsam, daß die durchgeführten Änderungen an den Objekten nur die geometrisch-topologische Dimension des Kartenraumes betreffen. Die semantisch-substantielle Dimension bleibt dabei unberührt, im schlimmsten Fall kann sie auch verfälscht werden.

In der Abbildung 4 (4a und 4b) ist die Gegenüberstellung der Flächengeneralisierung unter Anwendung angeführter Operationen dargestellt. Die Reihenfolge der Operationen Elimination und Aggregation hat, unter Beibehaltung der Parameterwerte, große Auswirkung auf die Resultate der Modellbildung (Abb. 4a). Es ist nicht einfach, geeignete, allgemeingültige Parameter für ein größeres Gebiet zu finden. Dies zeigt sich besonders bei großen, geschlossenen Waldflächen mit schmalen Einschnitten, die erhalten bleiben sollten, oder bei nahe liegenden kleinen Flächen, die zusammengefaßt bzw. anderswo eliminiert sein sollten. Empfehlenswert ist, die Prioritäten nicht für den ganzen Kartenraumausschnitt zu setzen, sondern, abhängig von der Bodenbedeckungsstruktur, iterative und schrittweise zu ändern.

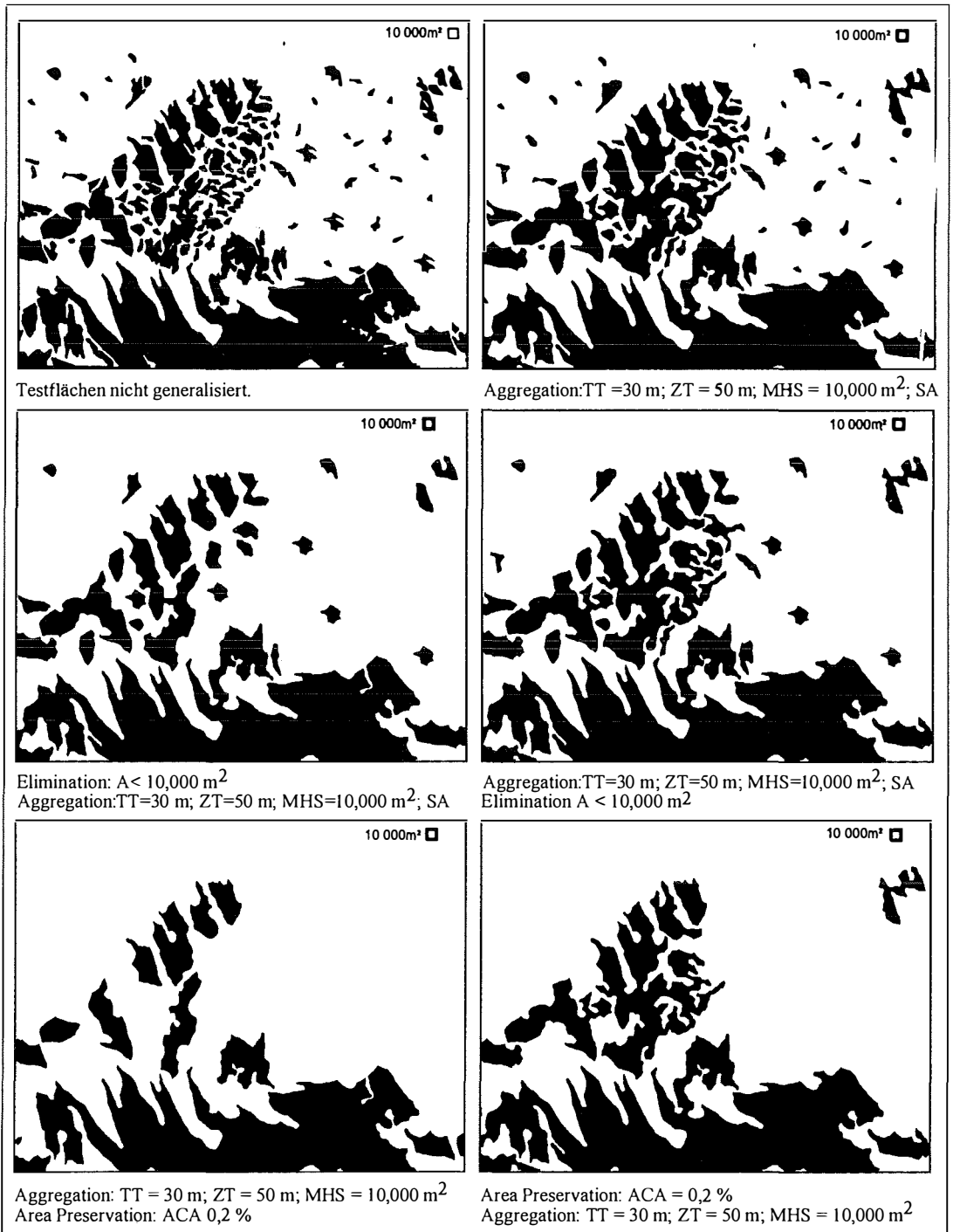


Abb. 4a: Flächengeneralisierung durch Zusammenfassen und Auslassen (in verschiedener Reihenfolge).

Dasselbe gilt für den Einsatz der Operationen Aggregation und Simplifikation (Area Preservation) (Abb. 4a).

Bei der Operation Area Aggregation besteht die Möglichkeit, mit dem Hole Retension Parameter zusammengefaßte Flächen zu lockern.

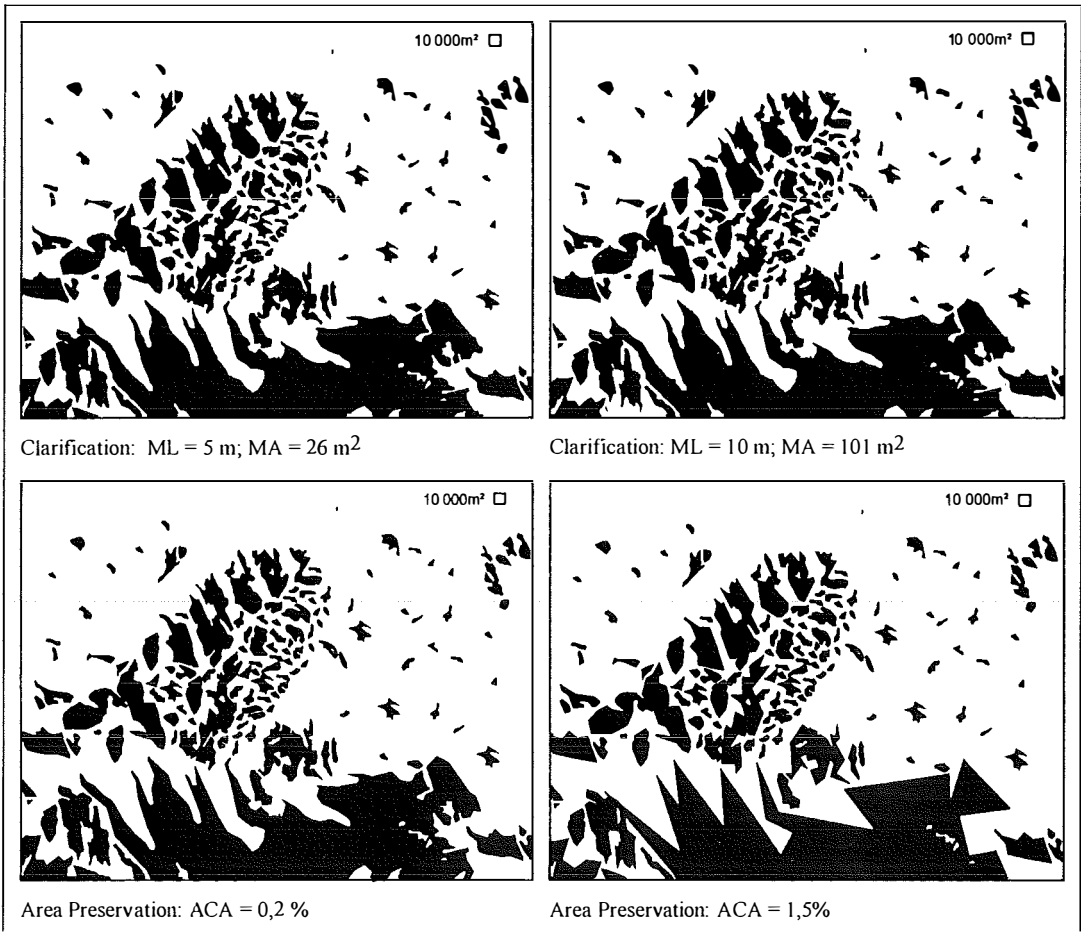


Abb. 4b: Flächengeneralisierung durch Vereinfachen.

Weiters besteht die Möglichkeit, mit dem Self Aggregation Parameter gleichzeitig die Linie zu glätten, allerdings ohne direkten Einfluß durch den Parameterwert auf die Glättung selbst.

Die Flächenvereinfachungsalgorithmen haben sich für kompliziertere Flächen als nicht geeignet gezeigt. Area Clarification erzeugt schon bei kleinen Parameterwerten sich kreuzende Linien, welche abhängig von der Linien- bzw. Flächenfarbe sichtbar werden. Beim Einsatz von Area Preservation werden große Flächen zu stark vereinfacht (Abb. 4b).

3.2. Generalisierung der Waldflächen

Nachdem einzelne Operationen und Parameter des Generalisierungssystems auf ihre Funktionsweise bei der Flächengeneralisierung überprüft wurden, hat man diese für die Generalisierung der Waldflächen am Walddiaausschnitt

des Blattes Nr. 182 der ÖK 50 eingesetzt (Abb. 3). In der Abbildung 5 sind die Resultate dieser Modellbildung dargestellt.

Wie schon das synthetische Beispiel der Flächengeneralisierung gezeigt hat (Abb. 4), wird das Endprodukt stark von den angewandten Algorithmen wie auch von ihrer Reihenfolge beeinflusst. Es ist unbedingt notwendig, den Parameter Hole Retention (MHS) einzugeben, um die Waldlichtungen zu behalten. Mit der Anwendung der Parameter in Self Aggregation (SA) erhält man entsprechende Zusammenfassungen. Falls die Umrißlinie zu unruhig bleibt, kann man zusätzlich noch einen Glättungsalgorithmus anwenden (Abb. 5d). Diese Modellbildung wäre, im Vergleich zu den manuell generalisierten Flächen (Abb. 3), die beste Lösung.

Abschließend ist vielleicht noch der reine Zeitaufwand interessant. Hier zählen nicht die Vorbereitungen der Geometrie und die Suche nach

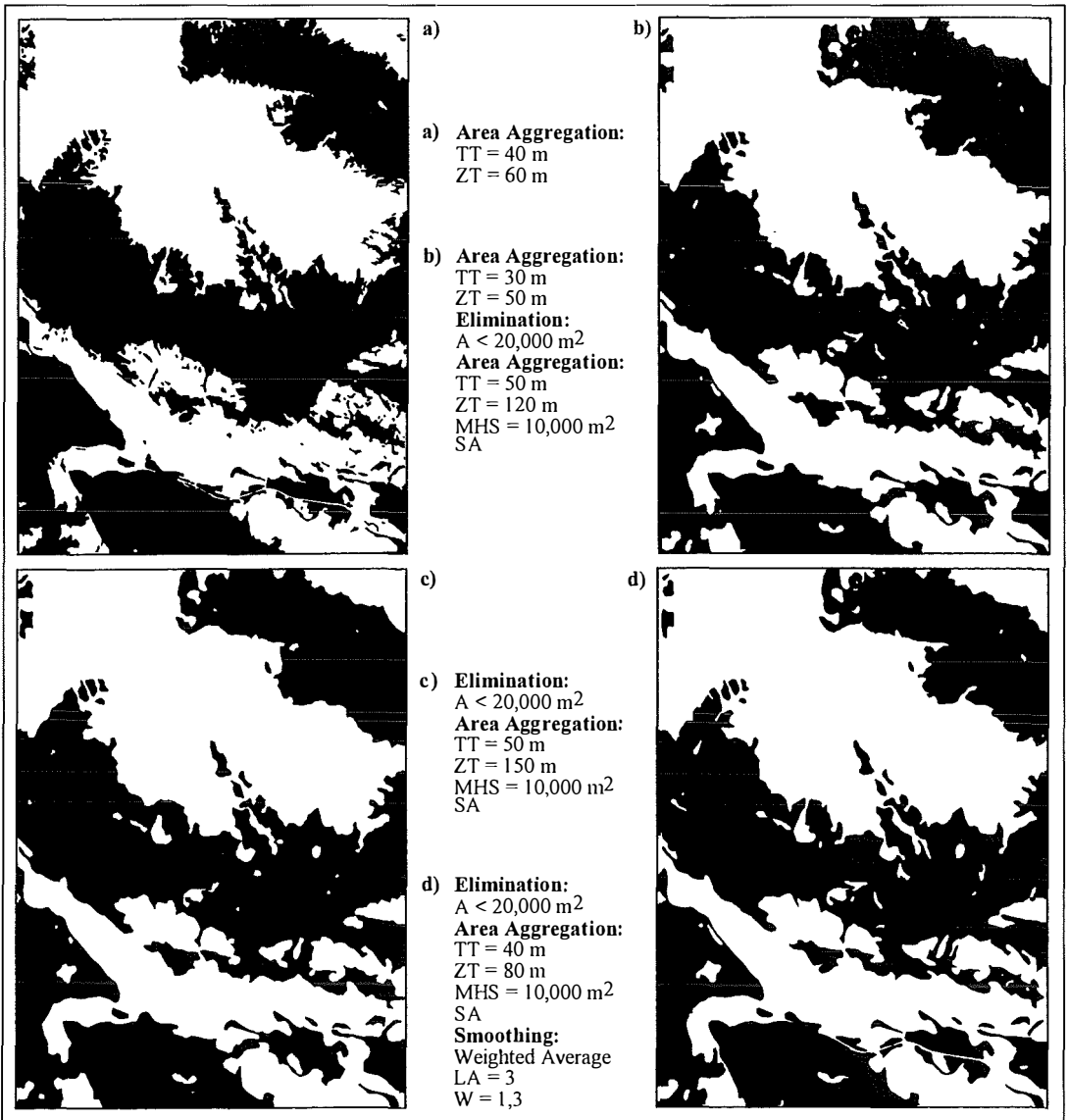


Abb. 5: Generalisierung der Waldflächen 1:200.000 (aus 1:50.000).

dem geeignetsten Parameter. In dem angegebenen Kartenraum dauerte die Bearbeitung der Waldflächen mit der Operation Area Aggregation 9–16 Minuten [7].

4. Schlußbemerkungen

Gewässer-, Gelände- und Flächengeneralisierung der Bodenbedeckung sind übergreifende, intellektuelle und sehr komplexe Tätigkeiten im kartographischen Modellbildungsprozeß. Die Generalisierung der Waldflächen, egal wie kom-

pliziert diese sind und in welchen komplexen Beziehungen sie mit anderen Objekten des Kartenraumes verbunden sind, konnte der Kartograph bei manueller Modellbildung am leichtesten bearbeiten. Er hat zuerst vom Maßstab abhängige Festlegungen über Minimaldimensionen für die kleinste noch darstellbare Fläche, für die Linienabstände sowie die Toleranzwerte für die Linienvereinfachung getroffen. Danach hat er mit Hilfe anderer schon generalisierter Kartenobjekte überblicken können, welche Waldteile zu eliminieren und welche zusammenzufassen sind. Das subjektive mentale Modell des Karto-

graphen, konventionell in den Kartenraum umgesetzt, war vielleicht nicht das beste, aber eines der bestmöglichen. Der Kartograph hat immer mit seiner Modellbildung, die räumlichen Relationen bewahrend, die typische Form und Struktur des Georaumes in den Kartenraum maßstabsabhängig übergeleitet.

Die Untersuchung hat gezeigt, daß Map Generalizer® die manuelle Generalisierung nicht nachmachen kann, daß es aber ein einsetzbares und hilfreiches Werkzeug ist, bei dem das formalisierte Wissen mit interaktiver Prozeßsteuerung, unterstützt durch Erfahrung und Geschicklichkeit des Bearbeiters, brauchbare Resultate geben kann.

Wie bis jetzt mehrmals erwähnt wurde, geschieht das komplexe Überleiten der Kartenobjekte jeweils in kleinere Kartenräume nicht auf Knopfdruck. Die Herausforderung für die zukünftige kartographische Forschung liegt in der Erfassung, Formalisierung und Anwendung des kartographischen Wissens in einem prozeduralen und regelbasierten System, in dem die intellektuelle Arbeit des Benutzers immer mehr dem System überlassen werden könnte.

Am Ende so einer Ausführung bleiben unweigerlich zumindest zwei Fragen offen. In welchem Umfang ist die intellektuelle und kreative Tätigkeit des Benutzers durch ein kartographisches Informationssystem ersetzbar? Werden unsere Kartenwerke, die einem kulturellen Umfeld verbunden sind, in der Zukunft in ihrer Gestaltung auch weiter so aussehen?

Wie auch immer, der Kartenraum in seiner analogen oder digitalen Form, dem die informative und kommunikative Funktion gegeben ist und auch künftig erhalten bleiben soll, muß für den Benutzer durch eindeutige und klare Modellbildung wahrnehmbar und verständlich sein, um den Umgang mit dem Georaum zu unterstützen.

Anmerkungen

Hardware: INTERGRAPH Work Station mit einem C400 Prozessor und 64 MB Ram.

Kartenausschnitte in der Abbildung 3: © BEV – 1998, Vervielfältigt mit Genehmigung des BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien, Zl. 70 290/98.“

Literatur

- [1] *Brassel, K.* (1990): Computergestützte Generalisierung. In: Kartographische Publikationsreihe, Schweizerische Gesellschaft für Kartographie (Hrsg.), Zürich, No 10, S. 37–48.
- [2] *Ditz, R.* (1994): Die Geometrieerfassung für ein GIS aus der amtlichen Karte ÖK50. Unveröf. Diplomarbeit Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik, Technische Universität Wien.

- [3] *Douglas, D. H., und T. K. Peucker.* (1973): Algorithms for the reduction of the number of points required to represent a digitized line or its caricature. The Canadian Cartographer, Vol 10, No 2, S. 112–122.
- [4] *Heissler, V. und G. Hake* (1970): Kartographie, Vo 1. Berlin: Gruyter.
- [5] *Hentschel, W.* (1979): Zur automatischen Höhenliniengeneralisierung in topographischen Karten. Dissertation, Wiss. Arb. No 167, Universität Hannover.
- [6] *Jones, Ch. B. und G. Ll. Bundy* (1994): Generalization with triangulations. In: Geo-related Database Proceedings EuroCarto 12, P. Frederiksen (Hsbg.) Technical University of Denmark, Copenhagen, XV 1–10.
- [7] *Kasyk, S.* (1997): Digitale Generalisierung versus konventionelle Generalisierung. Erfahrungsbericht über den Einsatz des Map Generalizer's. Unveröf. Diplomarbeit Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik, Technische Universität Wien.
- [8] *Kelnhofer, F.* (1995): Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie. Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, Bnd. 137, S. 307–328.
- [9] *Lechthaler, M.* (1996): Visualization and interpretation of spatial information without understanding the cartographic rules? In: Scale and Extent – Proceedings EuroCarto 13, Folving, S. und Burrell, A., J. Meyer-Roux (Hrsg), Luxembourg, Office of Official Publications of the European Communities, S. 111–122.
- [10] *Lechthaler, M. und S. Kasyk* (1998): Systemunterstützte kartographische Generalisierung flächenhafter Objekte. Kartographische Nachrichten, Vol 49, No 6, in Vorbereitung.
- [11] *Lichtner, W.* (1976): Ein Einsatz zur Durchführung der Verdrängung bei der EDV-unterstützten Generalisierung in topographischen Karten. Dissertation; Wiss. Arb. No 66, Universität Hannover.
- [12] *Mackness, W. A. und M. C. Beard* (1993): Use graph theory to support map generalization. Cartography and Geographic Information Systems, Vol 20, No 4, S. 210–221.
- [13] *McMaster, R. B.* (1987): Automated line generalization. Cartographica, Vol 24, No 2, S. 74–111.
- [14] *Meyer, U.* (1989): Generalisierung der Siedlungsdarstellung in digitalen Situationsmodellen. Dissertation, Wiss. Arb. No 159, Universität Hannover.
- [15] *Müller, J. C.* (1997): GIS, Multimedia und die Zukunft der Kartographie. Kartographische Nachrichten, Vol 47, No 2, S. 137–144.
- [16] *Müller, J. C. und Z. Wang.* (1992): Area-patch generalization: a competitive approach. The Cartographic Journal, Vol 29, No 2, S. 137–144.
- [17] *Powitz, B. M.* (1993): Zur Automatisierung der kartographischen Generalisierung topographischer Daten in Geoinformationssystemen. Wiss. Arb. der Universität Hannover.
- [18] *Robinson, G. J. A.* (1995): Hierarchical top-down bottom-up approach to topographic map generalization. In: GIS and Generalization, Müller, J. C., Lagrange, J. P. und Weibel, R. (Hrsg.) London: Taylor & Francis, S. 123–144.
- [19] *Schmidt, C.* (1992): Stand der Entwicklung eines Programmsystems zur automatischen Generalisierung von Gebäuden und Verkehrswegen. Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, H. 108, S. 159–177.
- [20] *Thapa, K.* (1988): Automatic line generalization using zero-crossings. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol 54, No 4, S. 511–517.
- [21] *Weibel, R.* (1992): Models and experiments for adaptive computer-assisted terrain generalization. Cartography and Geographic Information Systems, Vol 19, No 3, S. 133–153.
- [22] *Weibel, R.* (1995): Map generalization in the context of digital systems. Cartography and Geographic Information Systems, Vol 22, No 4, S. 259–263.
- [23] *Weibel, R.* (1997): Detecting and resolving size and proximity conflicts in the generalization of polygonal maps. In:

Proceedings Bnd. 3, 18th ICA/ACI International Cartographic Conference, L. Ottoson (Hsgeb.) Swedish Cartographic Society, Gävle, S. 1533–1540.

[24] Zahn, F. B. und B.P. Buttenfield (1996): Multi-scale representation of a digital line. Cartography and Geographic Information Systems, Vol 23, No 4, S. 206–228.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Dipl. Ing. Mirjanka Lechthaler und Dipl. Ing. Sabine Kasyk, Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik, Technische Universität Wien, Karlsplatz 11, A-1040 Wien.



Einige interdisziplinäre Aspekte der Interpretation der digitalen Geländemodelle des Neusiedler See-Beckens

Elmar Csaplovics, Dresden und Adele Sindhuber, Wien

Zusammenfassung

Die digitalen Geländemodelle des Beckens des Neusiedler Sees beschreiben das Relief eines Gebietes von 321 km², dessen Erscheinungsbild größtenteils durch dichte Schilfbestände und offene Wasserflächen geprägt wird. Die Aufgabe, in größtenteils unzugänglichem Gebiet Meßpunkte in hoher Präzision abzusetzen, erfordert spezielle Methoden der Datenerfassung und -verarbeitung. Nach Aufbau einer digitalen Datenbasis sind hoch auflösende Geländemodelle des Reliefs der Schlammoberfläche und der Oberfläche des festen Untergrundes die Grundlage zur Berechnung von Höhenlinien in Intervallen von 10 cm, von Profilen und Perspektivansichten. Zentrale Bedeutung für hydrologische und limnologische Fragestellungen kommt der durch Differenzbildung zweier Geländemodelle mit unterschiedlichen Bezugsflächen möglichen Modellierung und Analyse von Lage und Mächtigkeit der Schlammsedimente zu. Die Simulation von Wasserstandsschwankungen einschließlich der resultierenden Verlandungstendenzen sowie die Kalkulation von Flächen- und Inhaltsdiagrammen in Funktion unterschiedlicher Pegelstände dienen als unentbehrliche Grundlage für Analysen des Wasserhaushaltes. Eine digitale Geländehöhendatenbank des Seebeckens muß zentraler Bestandteil von Konzepten zum Aufbau operationeller geographischer Informationssysteme für Erfassung, Analyse und Modellierung limnischer Ökosysteme sein.

Abstract

The digital terrain models (DTMs) of the bottom of Lake Fertö (Neusiedler See) cover a region of about 321 km². Landcover of the region is characterized by open water and a dense reed belt. Research on limnetic ecosystems needs exact informations of the topography of the terrain. DTMs are highly efficient tools for maintaining the data bases needed. Maps of the bottom relief with height contour line intervals of 10 cm, profiles and perspective views of the topography can be provided. The spatial dynamics of sedimentation can be analysed by calculating the difference model of sediment and ground surfaces. These specific digital terrain data are of great value for a better understanding of water-sediment interactions in shallow lakes. Multithematic modelling and simulation of flooded/non-flooded areas is done by virtual variation of water levels and by integrating real or simulated dynamics of sedimentation and patterns of human impact. Thus digital terrain data are fundamental for GIS-based approaches of monitoring and modelling limnetic ecosystems.

1. Einleitung

Der Neusiedler See und sein Umland wurden bereits im Mittelalter ihrer Bedeutung als topographische Landmarken gemäß immer wieder urkundlich genannt und seit dem Zeitalter der deskriptiven humanistisch-naturwissenschaftlichen Forschung als geographische Merkwürdigkeiten beschrieben – dies wohl deshalb, weil der Charakter des Sees und seines östlich anschließenden Umlandes stets Anlaß zu forschender Betrachtung boten. Vor allem die Wasserstandsschwankungen des Sees, die Austrocknung, Versumpfung und Hochwasser mit Überflutung des angrenzenden Tieflandes in stetem Wechsel

folgen ließen, lassen sich bereits in Urkunden des 11., 12. und 13. Jahrhunderts nachweisen [1,2]. Bezeichnungen wie stagnum Ferteu (1074), lacus Fertheu (1317) oder fluvius Ferthew (1324) deuten auf diese Schwankungen hin [3]. Ab dem 18. Jahrhundert bewirkten entscheidende Schritte in Richtung einer geometrisch fundierten regionalen Kartographie auch im Raum des Neusiedler Sees die Herstellung eindrucksvoller Komitatskarten, wie zum Beispiel jene von Hegedüs (1788) für das Ödenburger Komitat belegt [4, 5, 6]. Doch auch spezifische Regionen wurden kartographisch erfaßt, insbesondere dann, wenn ingenieurtechnische Maßnahmen zu planen und auszuführen waren. Dies

gilt, wie zum Beispiel eine Karte von Zinner (1756) zeigt, auch für das in den vergangenen Jahrhunderten stets mehr oder weniger versumpfte, östlich bis südöstlich des Sees gelegene Umland, das auch heute noch als Waasen bzw. als Hanság bezeichnet wird [7]. Die immer wiederkehrenden Überflutungen führten zu Bestrebungen, den See zu regulieren bzw. trocken-zulegen. Diese Gedanken wurden durch die euphorische Technikgläubigkeit der ersten Industrialisierungswellen des 19. Jahrhunderts genährt und fanden ihren Niederschlag in einer Vielzahl von Projekten, die auch zur ersten dokumentierten Erfassung der Tiefenstruktur des Seebodens durch Godinger (1835) führten [8]. Glücklicherweise konnte der See den einseitig ökonomisch ausgerichteten Aktivitäten trotzen, indem er wohl von 1865-1870 vollkommen austrocknete, dann jedoch sehr schnell an Wasservolumen gewann und damit auch die Pläne der 1873 gegründeten Raab-Regulierungsgesellschaft zunichte machte, wiewohl Tiefstände an den Pegeln ab 1885 ein neuerliches Aufkommen der Diskussionen um die Trockenlegung des Sees bewirkten. Letztendlich kam es jedoch nur mehr zu dem Versuch einer über Kanäle gedachten Entwässerung des Sees, der in der Anbindung des sogenannten Einserkanals an den See sowie der Errichtung einer Schleuse bei Pamhagen in den Jahren 1908-1910 endete. Ein neuerlicher Tiefstand des Wasserspiegels zu Anfang des 20. Jahrhunderts bewog die Fertö-Kommission, eine Auslotung des Seebodens sowie – darauf aufbauend – die Schaffung einer Höhenlinienkarte des Seebeckens zu veranlassen [9].

Pläne während der Krisenzeiten der Zwischenkriegsjahre, durch Teilregulierung neues Ackerland zu gewinnen, standen in Widerspruch zu eindeutig negativen Gutachten der Bodenqualität [10, 11].

Erst im Jahre 1963 erfolgte auf Betreiben der Österreichisch-Ungarischen Gewässerkommission eine neuerliche Aufnahme des Seebodens, diesmal – neuerlich begünstigt durch niedrigen Wasserstand – in Form von Nivellementprofilen [12, 13]. Die Ergebnisse auf österreichischer Seite liegen in Form von Höhenlinienkarten des festen Untergrundes und der Schlammoberfläche mit einem Höhenlinienabstand von 10 cm vor. Doch bereits 1984 war der Bedarf an exakten Höheninformationen neuerlich manifest. Nicht nur die hydrologischen Probleme der Wasserstandsregelung, sondern auch die Neubewertung der Bedeutung ökologischer Forschungsiniciativen und des Naturschutzes erfor-

dernten die möglichst genaue Kenntnis des Reliefs des Seebodens. Auf Grundlage der technologischen Möglichkeiten der Zeit wurden mit Hilfe speziell adaptierter Methoden der trigonometrischen Höhenmessung hochgenaue raumbezogene Datenbestände zur Berechnung digitaler Höhenmodelle des österreichischen Seebodens geschaffen [14].

In einem Folgeprojekt konnte während der Jahre 1991–1995 das Bodenrelief des ungarischen See-Anteiles erfaßt, bearbeitet und nach Verknüpfung mit den österreichischen Rastermodellen zu einem einheitlichen digitalen 3D-Datenbestand zusammengeführt werden [15]. Als Begrenzung des Arbeitsgebietes war – soweit möglich – die Höhenschichtlinie 116.50 m ü.A. bestimmt worden.

2. Methodik

Das Ziel, ein für die Interpolation eines digitalen Rastermodells möglichst repräsentatives Meßpunktfeld aufzubauen, wird durch die spezifischen Charakteristika des Terrains – offene Seeflächen und heterogen strukturierte Schilfbereiche – determiniert. Die Befahrbarkeit des Geländes ist nur in beschränktem Ausmaß und unter entsprechend aufwendigem Einsatz technischer Infrastruktur möglich. Das Absetzen der Punkte in situ kann nur von Booten und Schilfschneidemaschinen respektive speziell adaptierten Raupenfahrzeugen vorgenommen werden. Die Beschaffenheit des Untergrundes – unterschiedlich kompakte Sedimentlagen auf quartärem Untergrund, die im Bereich des Schilfwaldes von dichten Wurzelsystemen (Rhizome) durchzogen sind – ließ keinen Zweifel aufkommen, daß eine berührungsfreie Messung der Sedimentoberfläche und der Oberfläche des festen Untergrundes mittels Echolot-Verfahren zu keinem homogenen Ergebnis führen würde. Methoden der trigonometrischen Höhenmessung mit hochgenauer Zenitdistanzmessung einschließlich Messungen zur möglichst weitreichenden Korrektur der Refraktion sowie mit hochgenauer elektro-optischer Schrägdistanzmessung zu den Meßpunkten, an denen mittels Präzisionslatten mit Schlammteiler die Vertikalmessungen zu den Bezugsflächen abgesetzt wurden, zeigten größtmögliche Zuverlässigkeit.

Unter Berücksichtigung der bei flachen Visuren zulässigen Näherungsformel, vgl. [16]

$$h = s \cos z + ((s \sin z)^2 / 2R)(1 - k)$$

und den jeweiligen mittleren Fehlern

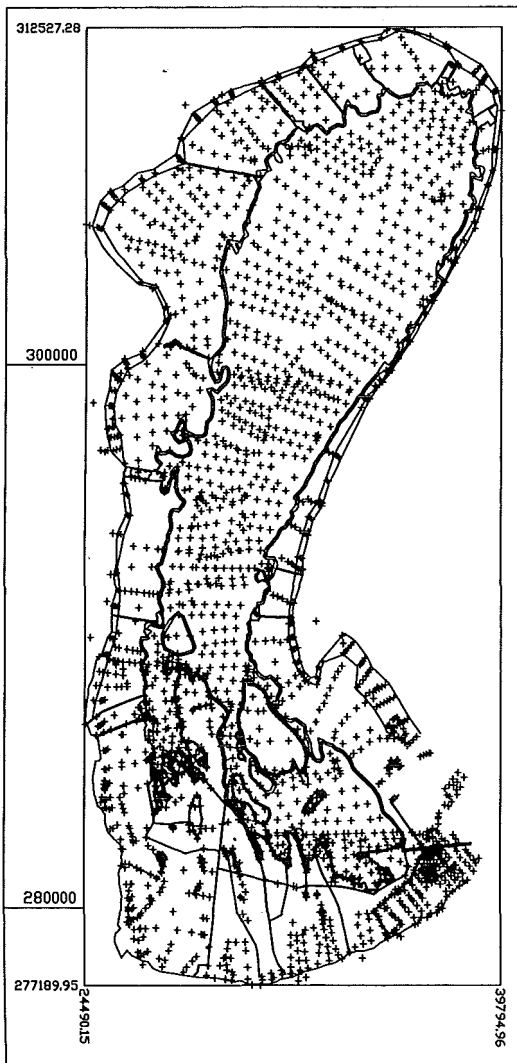


Abb. 1: Verteilung der für die Berechnung der digitalen Geländemodelle des Neusiedler See-Beckens verwendeten Punkt- und Liniendaten, $M = \text{ca. } 1:280.000$

$$h(\cdot) = \pm d$$

$$h(s) = \pm s \sin z$$

$$h(k) = \pm (d^2/2R) k$$

folgt für

$$s = (1 \text{ km}, 2 \text{ km}, 3 \text{ km}, 4 \text{ km})$$

$$h = (\pm 3 \text{ mm}, \pm 10 \text{ mm}, \pm 22 \text{ mm}, \pm 39 \text{ mm}).$$

Die Eigenart des Terrains und die multidisziplinären Anforderungen an die Qualität der Geländemodelle determinieren die anzustrebenden Genauigkeiten in der Höherfassung. Bei maximalen Zielweiten um 3 km resultiert ein maximaler mittlerer Fehler der Höhenbestimmung von $h = \pm 22 \text{ mm}$. Auf Grundlage dieser Richtwerte

wurde ein Netz von Beobachtungsstationen aufgebaut. Durch Messung zu möglichst gleichmäßig, bei markanten Geländekanten nach dem Prinzip eines progressive sampling in entsprechend größerer Dichte angeordneten Punkten konnten digitale Rasterhöhenmodelle generiert werden, deren Höhengenaugigkeit die angestrebte Interpolation von Höhenlinienkarten in Intervallen von $h=10 \text{ cm}$ möglich machen sollte (Abb. 1).

Der Aufbau des reliefbeschreibenden Datenbestandes wurde mit Hilfe des zur Berechnung, Verwaltung und Analyse digitaler Geländemodelle konzipierten Programmsystems SCOP am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien durchgeführt [17]. Dabei konnte auf in etwa 3000 originäre Meßpunkte, nach Punktverdichtung entlang markanter Geländekanten auf nahezu 10000 Datensätze zugegriffen werden. Die ungarischen Messungen mußten jedoch noch einer Transformation von stereographischem in das Gauß-Krüger-Koordinatensystem unterzogen werden [18]. Weiters war zufolge der unterschiedlichen Höhenbezüge ein Korrekturfaktor von $h=-9 \text{ cm}$ an die auf ungarischer Seite gemessenen Höhen anzubringen. Der nunmehr homogenisierte Bestand von je zwei Koordinatentriplets pro Meßpunkt – einerseits für den Höhenbezug Sedimentoberfläche, andererseits für den Höhenbezug Oberfläche des festen Untergrundes – diente letztendlich der Interpolation der rasterförmigen Höhenmodelle in einer Maschenweite von 70 m.

Ein Blick auf die erreichbaren Positionsgenauigkeiten p der zu interpolierenden Höhenlinien nach der Beziehung

$$p = h \cdot hH / h$$

mit

$$hH \text{ – Horizontalabstand der Höhenlinien}$$

$$h \text{ – Höhenlinienabstand (10 cm)}$$

zeigt, daß der spezifische Charakter des zu dokumentierenden Terrains relativ ungenaue Höhenlinienverläufe in den nahezu ebenen Bereichen des Seebodens und im Schilfgürtel bewirkt.

Für $h = \pm 2.2 \text{ cm}$ und $h = 10 \text{ cm}$ folgt bei einer Variation der Horizontalabstand zwischen benachbarten Höhenlinien von $hH = (1 \text{ mm}, 5 \text{ mm}, 10 \text{ mm})$, daß die Positionsgenauigkeit p für $M = 1:25.000$ mit $p = (\pm 5.5 \text{ m}, \pm 27.5 \text{ m}, \pm 55 \text{ m})$ angegeben werden kann.

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen können Höhenlinien interpoliert und als Isolinienkarten oder Höhenstufenkarten in Raster-

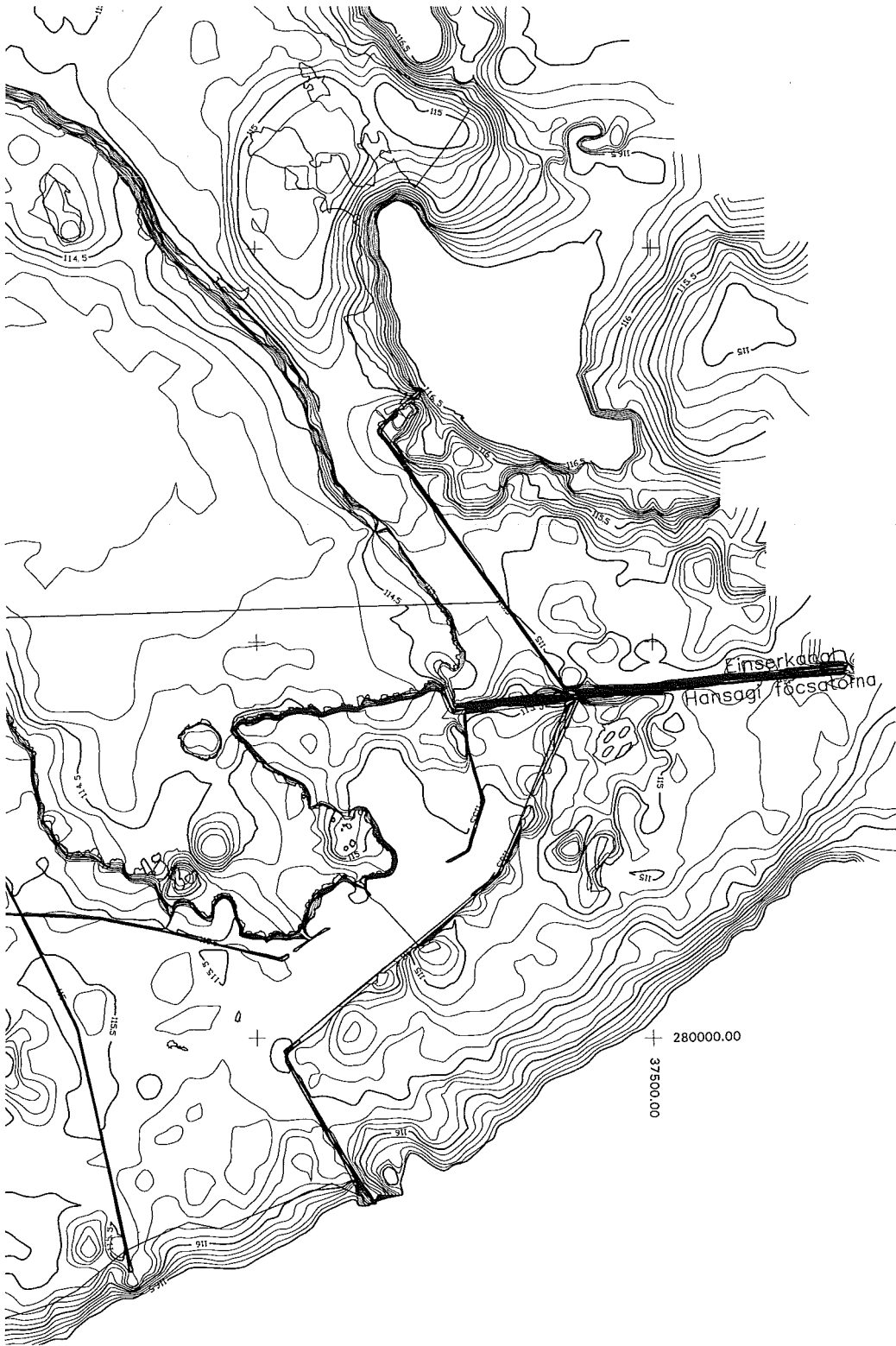


Abb.2: Ausschnitt aus der Höhenlinienkarte der Sedimentoberfläche im südöstlichen Seebecken, $M = 1:50.000$

graphik ausgegeben werden. Die Integration von aus Farbinfrarot-Luftbildinterpretation gewonnenen Informationen wie Schilf-See- und Schilf-Land-Grenzlinien, Aufschüttungen im Schilfbereich (Dämme und Seebäder) und Lage der Schilfinseln verbessern die Lesbarkeit der Höhenlinienkarten [19, 20, 21, 22].

Abb. 2 zeigt einen Ausschnitt des Höhenlinienbildes im südöstlichen Seebecken, der von zentraler Bedeutung für die Diskussion immanenter hydrologischer und ökologischer Fragestellungen ist. Ohne an dieser Stelle auf die weitreichenden Möglichkeiten weiterführender Untersuchungen des Datenmaterials einzugehen, soll an dieser Stelle darauf aufmerksam gemacht werden, daß sich die Seewanne in diesem Bereich ab Höhenlagen von 115.20 m nach dem östlich gelegenen Tiefland des Hanság öffnet. Nur durch Dämme, die ähnlich den Haupt-Schilfkanälen im Höhenlinienbild als markante, maßstabsbedingt nahezu linienförmig erscheinende Scharen von Höhenlinien dargestellt werden und nördlich des Einserkanals von SO nach NW bzw. südlich des Einserkanals von NO nach SW verlaufen, wird eine Überschwemmung des angrenzenden Landes bei Pegelständen höher 115.20 m verhindert.

Weitere Produkte, die für Planungen und angewandte Forschungen am Neusiedler See von Bedeutung sind und aus dem digitalen Datenbestand gewonnen werden, sind Profile und Perspektivansichten [15].

Auf den quantitativen Aspekt spezieller Simulationen von trockenfallenden und von Wasser bedeckten Bereichen des Seebeckens in Abhängigkeit von variierenden Pegelständen wird in diesem Beitrag an späterer Stelle noch gesondert eingegangen werden.

Vorerst wird jedoch einem Produkt von herausragender Bedeutung für hydrographisch-hydrologische, aber auch limnologische und hydrobiologische Folgeuntersuchungen breiterer Raum gewidmet - dem Differenzmodell aus Sedimentoberfläche und Oberfläche des festen Untergrundes.

3. Sedimentmodelle des Seebeckens

SCOP.INT verschneidet unterschiedliche vektor- und/oder rasterstrukturierte Datensätze und berechnet relevante Flächen und Volumina. Ebenso können zwei Rastermodelle verknüpft und deren Differenzmodell berechnet werden. Im konkreten Fall entspricht das resultierende Volumen der Kubatur der im Seebecken abgelagerten

Sedimente. Einem Wert von 316.87 Mill.m³ für das Gesamtmodell stehen Ergebnisse für den ungarischen Teil von 53 Mill.m³ und für den österreichischen Teil von 150.17 Mill.m³ gegenüber [14, 23]. Nach Zusammenführung der Datensätze entlang der ungarisch-österreichischen Staatsgrenze ergibt sich somit eine äußerst geringe Differenz der Volumina von etwa 1.7% des Bezugswertes. Damit wird bewiesen, mit welcher hohen Präzision die verknüpfende Interpolation der beiden solitären Datensätze bewerkstelligt werden konnte.

Unter Berücksichtigung der Beziehung, vgl. [24]

$$V = 2 \cdot (n_x \cdot n_y - 3(n_x + n_y)/2 + 9/4) \cdot 1/2 \cdot f_Q \cdot h$$

mit

n_x, n_y – Anzahl der Rasterlinien in x- bzw. y-Richtung

f_Q – Fläche eines Rasterelementes in der Horizontalebene



Abb.3: Karte der Sedimentablagerungen im Neusiedler See-Becken, Höhenstufen $h=20$ cm, $M = \text{ca. } 1:270.000$

h – mittlerer Höhenfehler
 V – mittlerer Fehler der Volumsdifferenz

ergibt sich für den mittleren Fehler der Volumsberechnung ein Betrag von $V = \pm 34700 \text{ m}^3$ – das entspricht 0.01% des Gesamtvolumens.

Gleichermaßen ist nun auf Basis des Rastermodells der Höhendifferenzen die Interpolation von Isolinien – hier Isolinien gleicher Sedimentmächtigkeit – möglich. Neben einer Karte der Sedimentablagerungen im Seebecken im Maßstab 1:50.000 mit einem Isolinienabstand von $h = 25 \text{ cm}$ kann mit Hilfe eines rastergraphischen Ausgabemodus eine anschauliche Darstellung der heterogenen Sedimentlagen in Grauwertstufen von $h = 20 \text{ cm}$ erreicht werden (Abb. 3).

Die Diskussion der lokal bis regional stark unterschiedlichen Sedimentmächtigkeiten steht in engem Zusammenhang mit den Strömungsmustern im offenen Seeteil, die wiederum in Funk-

tion der vorherrschenden Windrichtungen von NW respektive SO, der Schilf-See-Grenzlinien und der stellenweise über viele Kilometer reichenden Schilfbereiche unterschiedlicher Dichte stehen. In diesem Zusammenhang kann auf den großen Dokumentationswert der von den Autoren im Raum Neusiedler See in anderen thematischen Zusammenhängen genutzten hochauflösenden russischen Weltraumphotographien des Aufnahmesystems KFA-3000 hingewiesen werden. Ein für NW-Windrichtung markantes Strömungsbild wird durch klar erkennbare Verläufe der Sedimentwolken im offenen See weitestgehend nachgezeichnet [25] (Abb. 4).

Abb. 3 dokumentiert weite Bereiche des Seebodens im nordöstlichen und südöstlichen offenen Seeteil als nahezu sedimentfrei, während Zonen im mittleren Seeteil an einigen Stellen bis zu über 50 cm mächtige bzw. entlang der nordwestlichen, westlichen und südwestlichen Schilf-See-Grenzlinie bis zu 70 cm mächtige Sedimentlagen aufweisen. Die Schilf-See-Grenzen sind natürliche Begrenzungen des frei zirkulierenden Seewassers mit hohem anorganischem und organischem Schwebstoffgehalt. An diesen Grenzen in die Schilfbereiche eintretendes Wasser erfährt eine nahezu vollkommene Aufhebung der Turbidität – die transportierten Schwebstoffe werden daher rasch sedimentieren und zum Aufbau von in Abhängigkeit des vorherrschenden Strömungsbildes mehr oder weniger ausgeprägten Sedimentwällen in den seenahen Schilfbereichen führen, die stellenweise mehr als 1 m Mächtigkeit aufweisen. Diese Wälle sind in Rastergraphik in dunklen Grautönen dargestellt und können vor allem am Nordwest-, West- und Südwestufer des offenen Sees klar erkannt werden (vgl. Abb. 3).

Die genaue Dokumentation der Lage dieser Wälle ist von zentraler Bedeutung für sämtliche Untersuchungen zum Austauschverhalten von Schilf- und Seewasser in Abhängigkeit variierende Pegelstände. Ab gewissen Wasser-Niedrigständen kommt es zur Abkoppelung des Schilfsystems vom System des offenen Sees, da die Wälle dann eine Zirkulation des Wassers verhindern. Neben diesen in Nähe des offenen Sees wirksamen Sedimentationsvorgängen werden in den zentralen Schilfbereichen durch geringe Durchströmung und hohen Input von abgestorbenem organischem Material der einjährigen Schilfpflanzen ähnlich massive Sedimentationsdynamismen bewirkt [26]. Der an dieser Stelle nur in kurzen Zügen skizzierte Dokumentationswert

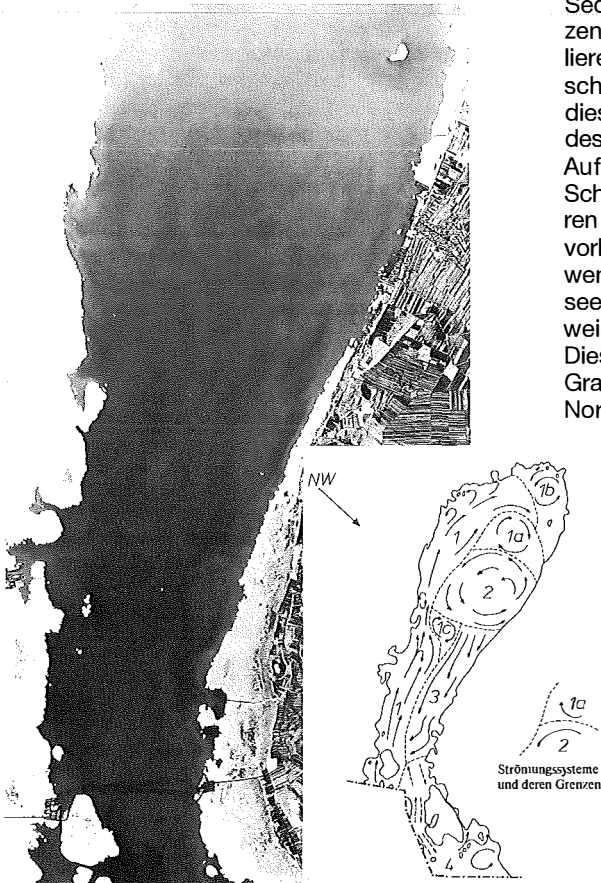


Abb. 4: Ausschnitt aus einer Weltraumphotographie des russischen Aufnahmesystems KFA-3000 (SW-Negativ, $M=1:150.000$), Strömungsbild im offenen See für NW-Wind-Wetterlage [19, 25]

des Sedimentmodelles des Neusiedler See-Beckens läßt erahnen, welche weitreichende Bedeutung diese Ergebnisse als Grundlagendaten für sämtliche limnologisch-hydrobiologischen Forschungen am Neusiedler See haben.

4. Flächen- und Inhaltsdiagramme des Seebeckens

Eine weitere Variante der Anwendung des Intersect-Moduls SCOPINT ist die bereits erwähnte Möglichkeit der Verschneidung respektive der Differenzbildung zwischen beliebigen Horizontalebene und dem Höhenmodell der Sedimentoberfläche. Die nicht koordinativ zugeordneten, rein kumulativen Ergebnisse dieser Kalkulationen entsprechen den bei simulierten Pegelständen (Horizontalebene) von Wasser bedeckten Flächen des Seebeckens respektive den zugeordneten Wasservolumina. Die Berechnung dieser Werte in Funktion der Variation des Pegelstandes in Höhenschritten von 20 cm ergibt ein relevantes Flächen- und Inhaltsdiagramm des Seebeckens (Abb. 5).

Die Diskussion des Diagrammes der Wasservolumina zeigt näherungsweise logarithmischen Anstieg der Kurve mit leichtem Knick im Höhenintervall 115.30 m bis 115.50 m im Sinne einer Verlangsamung der Volumszunahme und zunehmende Verflachung bei Pegelhöhen von ca. 155.70 m bis 116.30 m. Somit lassen sich der Sedimentsockel der Schilfbereiche mit Höhen

von 115.30 m bis 115.50 m sowie der Anstieg des Seebeckens an der Schilf-Land-Grenze von 115.50 m bis zur Höhenlinie 116.30 m ablesen.

Der Anstieg der Flächenkurve nimmt bis zu einem Wendepunkt bei Pegelhöhe 114.20 m ab, dann aber bis 114.80 m zu, um anschließend bis 115.40 m neuerlich abzunehmen. Ab dieser Pegelhöhe erfolgt vorerst unterproportionaler, dann exponentiell zunehmender Anstieg der Kurve bis zum Beckrand 116.50 m. Der große Anteil an Schlammflächen in Höhenlagen von 115.30 m bis 115.50 m in den auflandenden Schilfgebieten des Seebeckens führt zu signifikanter Verflachung der Flächenkurve, die auf überproportionale Flächenzunahme in Funktion gering ansteigenden Wasserspiegels zurückzuführen ist. Ab Pegelstand 115.70 m folgt die Kurve einem der Form des Beckenrandes entsprechenden, steil ansteigenden, durch stark unterproportionale Flächenzunahme in Relation zu dem (simulierten) Anstieg des Wasserstandes geprägten Verlauf. Ähnliche Überlegungen gelten für die Tiefenwanne des Seebeckens, deren Ränder Höhen von 114.20 m bis 114.30 m aufweisen. Ab diesen Lagen steigen die Profile mit stetig zunehmendem Gradienten bis zur seeseitigen Sockelhöhe der Sedimentstufe am Schilf-See-Rand bei ca. 114.80 m an.

Ein Vergleich der für mittlere Pegelstände von 115.30 m respektive 115.50 m berechneten Wasser- und Sedimentvolumina ergibt ein Verhältnis von 45:55 respektive 51:49, d.h. bei normalen Wasserständen ist das Seebecken zur Hälfte mit Sediment und zur Hälfte mit Wasser gefüllt.

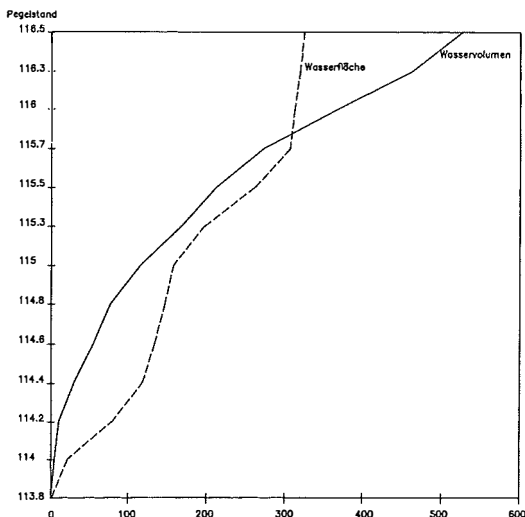


Abb. 5: Flächen- und Inhaltsdiagramm des Neusiedler See-Beckens, Simulation der Pegelstände [m] in Seehöhe über Adria, Fläche [km²], Volumina [106 m³]

5. Ausblick

Auf Basis der mit Beginn der Projektarbeiten um 1985 aktuellen geodätischen Technologien wurde ein exaktes digitales Geländemodell des Neusiedler Seebeckens geschaffen. Aus heutiger Sicht liegen Überlegungen nahe, diese aufwendigen Meßanordnungen durch GPS-gestützte Methoden zu ersetzen, um damit auf die eine oder andere Weise von Master-Stationen unabhängig Meßpunkte absetzen zu können. Die Integration von Echolot- und/oder Laser-Messungen in Bereichen homogener Sedimentlagen des offenen Seebeckens liegt nahe. Damit bietet sich das Konzept eines multisensoralen Ansatzes an, der in Form eines progressive sampling den Aufbau eines Basisdatensatzes in unterschiedlichen Punktdichten in Funktion der Unruhe des Reliefs begünstigt.

Der aktuelle Datenbestand der digitalen Geländemodelle des Seebeckens hat dennoch ungebrochen hohe Bedeutung, wie zum Beispiel die intensive Nutzung dieser Grundlagendaten im Rahmen rezenter Forschungsvorhaben zur Erstellung von Strömungsmodellen für den Bereich des offenen Sees belegt. Dadurch werden Strömungsvektoren nach Intensität und Richtung in Funktion von Windrichtung und Windstärke für jeden Ort der Seefläche berechenbar, simulierbar und visualisierbar.

Selektive Punktverdichtung in lokal begrenzten Untersuchungsgebieten auf Basis der für das gesamte Seebecken vorliegenden Datenbestände ermöglicht die Berechnung spezifischer digitaler Reliefmodelle, wie sie vor allem aus fischereibiologischer, ornithologischer und hydrobiologischer Sicht gefordert werden [27]. Die Struktur der Datenverwaltung erlaubt die Integration von Meßwerten unterschiedlichster Provenienz und die Neuberechnung des Geländemodells unter Einbeziehung dieser Informationen. Der Dynamik der Sedimentation gemäß und unter Berücksichtigung der nunmehr teilweise bereits mehr als 10 Jahre alten Ausgangsdaten gewinnen jedoch auch Überlegungen zur neuerlichen Konzeption einer Geländeaufnahme des Seebeckens an Bedeutung. Gleichermaßen sind die auf Farbinfrarot-Luftbildinterpretation beruhenden Kartierungen der flächenhaften Ausbreitung der Schilfbestände sowie der luftbildlesbaren qualitativen Parameter der Schilfbestände bereits nahezu 20 Jahre alt und erfordern gezielte Planung für dringend erforderliche Auswertungen aktuellen Luft- und Satellitenbildmaterials [25, 28, 29].

Die Integration der Interpretationsergebnisse in ein GIS-Konzept, das digitale Geländemodelle und Klassifikation der Landbedeckung respektive Landnutzung gleichermaßen berücksichtigt, ist von grundlegender aktueller Bedeutung.

Dank

Die Projektförderung für die Bearbeitung des österreichischen Projektgebietes wurde von den Bundesministerien für Wissenschaft und Forschung bzw. für Landwirtschaft sowie vom Land Burgenland unter Koordination der damaligen Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedler See im Zeitraum 1985–1988 getragen. Die Förderung durch das damalige Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Geschäftszahl 45.103/2-II/a/4/90) und die Ungarische Akademie der Wissenschaften (OTKA-I/3 2518.sz.) im Zeitraum 1990–1995 ermöglichte die Durchführung der Arbeiten auf ungarischer Seite und die Zusammenführung der Daten respektive den Aufbau der Geländemodelle für das gesamte Seebecken tiefer 116.50 m. Die Zusammenarbeit mit den ungarischen Kollegen, insbesondere mit dem Leiter des ungarischen Projektes Univ. Prof. Dr. Lászlo Bácsatyai und dem hauptverantwortlichen Mitar-

beiter Univ.-Doz. Dr. Istvan Márkus, war von tiefem wissenschaftlichem Verständnis und herzlicher Freundschaft getragen.

Literatur

- [1] *Wendelberger, G.*, 1951. Die Wasserstandsschwankungen des Neusiedler Sees. *Natur und Land* 37(6).
- [2] *Sauerzopf, F.*, 1959. Die Wasserstandsschwankungen des Sees. In: Bgld.Landesmuseum, (ed.), *Landschaft Neusiedler See*. Eisenstadt, S. 92–101 (Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, Bd. 23).
- [3] *Winkler, A.*, 1923. Die Zisterzienser am Neusiedler See und die Geschichte dieses Sees. *Missionsdruckerei St. Gabriel, Mödling*.
- [4] *Hegedüs, J.N.*, 1788. *Mappa Situationem Inclyti Comitatus Soproniensis.. ca. 1:113000, Széchenyi-KS/Ta211*.
- [5] *Ambrus-Fallenbüchl, Z.*, 1965. Beiträge zur Geschichte der kartographischen Arbeiten des 18.Jahrhunderts im burgenländisch-westungarischen Raum. *Burgenländische Heimatblätter* 27(3/4), S. 118–130.
- [6] *Csaplovics, E.*, 1995. Time series of historical maps for analysing landscape structures at a regional level – a case study of the region of Lake Fertő (Neusiedler See) (Austria, Hungary). *Proceedings of the 16th International Conference on the History of Cartography, Vienna*, pp. 16–17.
- [7] *Zinner, F.*, 1756. *Plan des Honsagh. 1:90000, Magyar Országos Levéltár ET.V.19*.
- [8] *Godinger, C.*, 1835. *Hydrotechnischer Plan zur Entwässerung des Neusiedler Sees und der Hanság Sümpfe.. 1:14400. Österreichische Nationalbibliothek, KS/Alb.B2*.
- [9] *Szonthag, T.*, 1902. *Untersuchungsbericht der Gemischten Fertő-Kommission. Budapest*.
- [10] *Moser, I.*, 1866. *Der abgetrocknete Boden des Neusiedler Sees. Jahrbuch K. u. K. Geologische Reichsanstalt, Band 16, S. 338–345*.
- [11] *Szonthag, T.*, 1903. *A Fertő-Tó geológiai és mezőgazdasági viszonyainak tanulmányozására kiküldött bizottság jelentése. Pallas Részvénytársaság Nyomdája, Budapest*.
- [12] *Kopf, F.*, 1964. *Höhenaufnahme des Neusiedler Sees (österreichischer Teil). Projekt i.A.Neusiedler See-Planungsgesellschaft, Wien*.
- [13] *Kováts, Z.*, 1982. *A Fertő Tó medervizonyai*. In: Kováts, Z., Kozmán, E., (eds.). *A Fertő Tó természeti adottságai. Országos Meteorológiai Szolgálat - Északdunántúli Vízügyi Igazgatóság, Budapest, S. 13ff*.
- [14] *Csaplovics, E.*, 1989. *Die geodätische Aufnahme des Bodens des Neusiedler Sees. Burgenländisches Landesmuseum, Eisenstadt (Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, Bd.84)*.
- [15] *Csaplovics, E., Bácsatyai, L., Márkus, I., Sindhuber, A.*, 1997. *Digitale Geländemodelle des Neusiedler See-Bekens. Burgenländisches Landesmuseum, Eisenstadt (Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, Bd.97)*
- [16] *Jordan, W., Eggert, E., Kneissl, E.*, (eds.), 1956. *Handbuch der Vermessungskunde. Bd. 3, Höhenmessung und Tachymetrie, Metzler, Stuttgart*.
- [17] *IPF-TUW*, 1996. *SCOP-Produktinformation des Institutes für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien*.
- [18] *Bácsatyai, L.*, 1995a. *Umwandlung der Budapester stereographischen Koordinaten in österreichische Gauß-Krüger-Koordinaten. Vermessung und Geoinformation* 83(4), S. 227–233.

- [19] *Csaplovics, E.*, 1982. Interpretation von Farbinfrarotbildern. Geowissenschaftliche Mitteilungen, Bd. 23, TU Wien.
- [20] *Csaplovics, E.*, 1984. A practical application of CIR-image interpretation – the classification of the reed of Lake Neusiedl (Austria). International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. XXV/A7, pp. 143–153.
- [21] *Csaplovics, E.*, 1987. Fernerkundung am Neusiedler See. Geowissenschaften in unserer Zeit 5(4), S. 129–136.
- [22] *Márkus, I.*, 1986. Die Fernerkundung im Dienste der umweltbiologischen Untersuchung des Neusiedler See-Biosphärenreservates mittels Photointerpretation. Bericht der Biologischen Forschungsstation Burgenland, Bd. 58, S. 87–95.
- [23] *Bácsatyai, L.*, 1995b. A Fertő Tó feltöltődési folyamatainak vizsgálata. OTKA I/3 2518.sz. Kutatási zárójelentés 1991–1994, Sopron.
- [24] *Kraus, K.*, Photogrammetrie. Bd. 2, Theorie und Praxis der Auswertesysteme. Dümmler, Bonn.
- [25] *Csaplovics, E., Herbig, U., Sindhuber, A.*, 1996. High-resolution space photography for landuse interpretation and thematic update of large-scale orthophotos. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. XXXI/B4, pp. 200–204.
- [26] *Weisser P.* (1970) Die Vegetationsverhältnisse des Neusiedler Sees – pflanzensoziologische und ökologische Studien. Burgenländisches Landesmuseum, Eisenstadt (Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, Bd. 45).
- [27] *Csaplovics, E., Kanonier, J.*, 1993. DTM-Neusiedler See – Detailprojekt Schilfbucht Rust-Nord. Studie i.A. Burgenländische Landesregierung, Abt. Wasserbau, IPF, TU Wien.
- [28] *Csaplovics, E.*, 1996a. Russian space photography for low-cost large-scale orthophotomaps. GIM International Journal for Geomatics 10(5), pp. 52–55.
- [29] *Csaplovics, E.*, 1996b. Hochauflösende Weltraumphotographien für die Herstellung und Nachführung großmaßstäbiger Orthobildkarten. Vermessungswesen und Raumordnung 58(5/6), S. 285–292.

Anschrift der Autoren:

Univ.-Prof. (Univ.-Doz. TU Wien) Dipl.-Ing. Dr. techn. Elmar Csaplovics: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Dresden, Mommsenstraße 13, D-0162 Dresden, (csaplovi@rcs.urz.tu-dresden.de)

Dipl.-Ing. Adele Sindhuber: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien, Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien, (as@ipf.tuwien.ac.at)

Soil Moisture Retrieval from ERS Scatterometer Data (Erfassung des Bodenwassergehalts anhand von ERS Scatterometer Aufnahmen)

Wolfgang Wagner

Dissertation: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU-Wien, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. Karl Kraus, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU-Wien und Univ.-Prof. Dr. Helmut Rott, Institut für Meteorologie and Geophysik, Universität Innsbruck.

Obwohl das im Boden gespeicherte Wasser nur zirka 0.005 % der globalen Wasserressourcen ausmacht, ist es eine wichtige Komponente des hydrologischen Kreislaufes. Der Bodenwassergehalt beeinflusst das Wettergeschehen, den Wasserabfluß, die landwirtschaftliche Produktion, die Art und Funktionsweise von Ökosystemen, und ist ein kritisches Element in Klimastudien. Derzeit erlauben nur bodengestützte Methoden eine verlässliche Messung der Bodenfeuchte. Sie sind allerdings relativ teuer und sind oft aufgrund der hohen kleinräumigen Variabilität der Bodenfeuchte nicht repräsentativ für die umliegenden Gebiete. Die Fernerkundung könnte diese Probleme lösen da sie räumliche Messungen liefert, und weil Karten von größeren Gebieten relativ kostengünstig erstellt werden könnten. Das Problem ist allerdings, daß der Bodenwassergehalt nur ein Faktor von vielen ist, der das Fernerkundungssignal beeinflusst.

Das Ziel dieser Arbeit war es, eine Methode zur Bestimmung des Bodenwassergehaltes basierend auf ERS Scatterometer Daten zu entwickeln. Das ERS Scatterometer ist ein C-Band Radar mit einer räumlichen Auflösung von 50 km, das an Bord der Europäischen Fernerkundungssatelliten ERS-1 and ERS-2 geflogen wurde und wird. Es mißt den Rückstreuoeffizienten, der über Landflächen von der Vegetation, der Bodenrauigkeit, der Bodenfeuchte, und dem Einfallswinkel beeinflusst wird. Um den Bodenwassergehalt zu bestimmen, müssen die anderen Einflußgrößen berücksichtigt werden. Wie das erzielt werden kann ist in dieser Dissertation beschrieben.

Die erhaltenen Bodenfeuchtigkeitswerte sind ein relatives Maß des Wassergehaltes in den obersten 0.5 – 2 cm des Bodens. In den meisten Anwendungen will man allerdings den Wassergehalt im Bodenprofil kennen, und daher wurde eine Methode zur Abschätzung dieser Größe anhand von ERS Scatterometer und Bodendaten entwickelt. Eine Validierung der Methode anhand von umfangreichen Bodenfeuchtigkeitsmessungen aus der Ukraine zeigt, daß der Wassergehalt im ersten Meter des Bodens mit einem Fehler von 4.9 % volumetrische Bodenfeuchte bestimmt werden kann. Bodenfeuchtigkeitskarten wurden für eine Anzahl von Gebieten (Mali, Iberische Halbinsel, Illinois, England und Wales) mit unterschiedlichen klimatischen Bedingun-

gen erstellt. Eine qualitative Analyse dieser Karten deutet auf eine gute Qualität für unterschiedlichste klimatische und vegetative Verhältnisse hin.

An object-oriented model of a cadaster

Gerhard Navratil

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Geoinformation und Landesvermessung, TU-Wien, 1998. Begutachter: o.Univ.-Prof. Dr. A. Frank, Betreuer: Dipl.-Ing. M. Staudinger.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein mathematisch fundiertes, objektorientiertes Modell des Österreichischen Grundbuches und Katasters zu erstellen. Grundbuch und Kataster liefern Informationen zu Grund und Boden und arbeiten dabei eng zusammen (z.B. Einreichung eines Teilungsplanes). Die Zusammenarbeit dieser beiden Systeme ist, wie auch die Teilsysteme selbst, in ihrem Aufbau sehr komplex. Um das Gesamtsystem besser verstehen zu können benötigt man ein Modell. Die Schaffung dieses Modells ist die Aufgabe dieser Diplomarbeit.

Zwischen Grundbuch und Kataster bestehen nur geringe Unterschiede in der Art der Bearbeitung. Grundbuch und Kataster bilden gemeinsam die Basis für die Verwaltung von Grund und Boden. Beide Teilsysteme arbeiten dabei mit Grundflächen (Grundbuchskörper im Grundbuch, Grundstücke im Kataster) und mit Dokumenten (Textdokumente im Grundbuch, Plandokumente im Kataster). Die Unterschiede in der Art der verwendeten Dokumente verlangen verschiedene Behandlung (z.B. Unterschiede in den Testmethoden). Die Struktur der Bearbeitung (z.B. Einlangen – formale Tests – Kundmachung – genaue Tests – Durchführung bei der Eintragung neuer Dokumente) ist jedoch gleich. Daher ist die strenge Trennung zwischen Grundbuch und Kataster nicht erforderlich, wenn man nur von den Problemstellungen (von den Prozessen, die für den Anwender wichtig sind) und ihren Lösungen ausgeht.

GPS-Grundlagennetz zur Erschließung eines bisher zufahrtslosen Alpentales

Renate Lindner

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Ingenieurgeodäsie, TU-Wien, 1998, Begutachter: Univ.-Doz. Dr. Th. Wunderlich, Betreuer: Dr. R. Weber.

Diese Diplomarbeit umfaßt einerseits die Darstellung von Erschließungsvarianten für das bisher für Anrainer nur mühsam zu erreichende Kaisertal im Tiroler Unterland und andererseits die Schaffung eines Grundlagennetzes für die Durchführung dieser verschiedenen Varianten.

Das Kaisertal ist nur zu Fuß über Treppen – den sogenannten Kaiseraufstieg – zu erreichen. Der Güter-

transport erfolgt mit einer Materialeisbahn. Im Tal leben ca. 50 Menschen, der Großteil davon das ganze Jahr über.

Für die Erschließung kommen zwei Tunnelvarianten, ein Brückenbau, Schräg- und Schachtaufzug oder der Ausbau der bestehenden Materialeisbahn in Frage. Welche Variante schlussendlich realisiert wird, stand zum Zeitpunkt des Planungsbeginnes für das Grundlagentz noch nicht fest. Aus diesem Grund mußte das Netz so angelegt werden, daß es für verschiedene Realisierungen verwendbar ist.

Das Grundlagentz umfaßt insgesamt 12 Punkte, von denen 5 neu geschaffen wurden. Als Meßmittel wurde GPS verwendet, da durch die Lage der Netzpunkte teilweise keine direkte Sichtverbindung vorhanden ist. Nur die Neupunkte im Kaisertal wurden zusätzlich durch terrestrische Messungen (Richtung, Zenitdistanz, Schrägstrecke) verstärkt. Diese Meßwerte wurden wegen der hohen Genauigkeitsanforderung unter anderem wegen Lotabweichung korrigiert.

Bei der Ausgleichung der Meßdaten erfolgte zuerst ein freier Ausgleich der GPS-Daten. Durch Hinzunahme der terrestrischen Messungen wurde anschließend ein kombinierter freier Ausgleich der gesamten Meßdaten gerechnet. Die Ausgleichungen wurden mit dem Programmsystem PANDA (Programm zur Ausgleichung geodätischer Netze und Deformationsanalyse) durchgeführt. Die Koordinaten der Netzpunkte liegen im Landeskoordinatensystem vor. Die graphische Darstellung der Netzpunkte erfolgte mit AUTOCAD. Die Genauigkeit der gesamten Netzpunkte liegt unter 3 mm, nur der Punkt S1 weist mit 4 mm die größte Standardabweichung auf.

Satellitenbahnprädiktion unter Einbeziehung aktueller Laserdistanzmessungen

Elisabeth Fagner

Diplomarbeit: Institut für Theoretische Geodäsie und Geophysik, Abteilung Theoretische Geodäsie, TU-Wien, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. K. Bretterbauer, Begutachter: Dr. R. Weber.

Die Modellierung der Bahn künstlicher Erdsatelliten ist heute oft Voraussetzung für die Ableitung geodynamischer Kenngrößen und gehört zu den Standardaufgaben der modernen Geodäsie. Erfordert die Mission, wie z.B. im Falle des GFZ-1 jedoch eine geringe Bahnhöhe, dann erweist sich die Modellierung als extrem schwierig und bedarf spezieller Überlegungen, die in der vorliegenden Arbeit ausgewiesen werden sollen.

Im ersten Teil wurden die Merkmale von Laserstationen sowohl im Hinblick auf den technischen Aufbau, als auch auf den praktischen Ablauf der Distanzmessungen erarbeitet. Dem Nutzer werden die Meßdaten in Form von sogenannten ‚Normalpunkten‘ zur Verfügung gestellt. Da diese noch nicht die tatsächlichen Distanzen repräsentieren, werden in weiterer Folge die Zentrierungskorrekturen am Boden und am Satelliten und die Korrektur wegen der Refraktion in der Atmo-

sphäre besprochen. Allgemein wird sowohl das Format als auch der Austausch von Lasermeßdaten von der CSTG Satellite und Lunar Laser Ranging Subcommittee (Commission on International Coordination of Space Techniques for Geodesy and Geodynamics) koordiniert.

Der zweite Teil der Arbeit untersucht die Eignung von Filtertechniken unter Verwendung von Laserdistanzmessungen als Modellgrundlage zur Bahnbestimmung künstlicher Erdsatelliten mit besonderer Berücksichtigung tieffliegender Satelliten. Für geringe Bahnhöhen ist die Bestimmung und Vorhersage extrem sensitiv bezüglich Mängel in der Schwerefeldentwicklung und dem gewählten Atmosphärenmodell. Diese verursachen schon nach wenigen Umläufen bedeutende Fehlerträge.

Speziell in diesem Umfeld bietet sich zur Beschreibung der Bahn die klassische Methode der Integration der Bewegungsgleichungen in Kombination mit der Modellierung stochastischer Kraftfeldparameter an. Zu diesem Zweck wurde zunächst ein Programm zur numerischen Integration von Satellitenbahnen entwickelt. Testrechnungen zeigten, daß die prädierte Bahn vor allem in Bewegungsrichtung nicht zufriedenstellend repräsentiert wird. In weiterer Folge wurden zur Stützung der Position des Satelliten die aktuellen Laserdistanzmessungen eingeführt. Hierbei werden das lineare Modell für die Beobachtungen und das dynamische Modell für die Bewegung des Satelliten für eine optimale Schätzung des Zustandsvektors innerhalb einer Kalmanfilterung kombiniert.

Kartographische Interaktion im Internet

Franziska Silvester

Diplomarbeit: Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik, TU-Wien, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. F. Kelnhofer, Betreuer: Dr. G. Gartner.

Im heutigen Computerzeitalter stellt die weltweite Vernetzung von EDV-Maschinen ein wichtiges Hilfsmittel für die verschiedensten Disziplinen und Wissenschaftsgebiete dar.

Auch im Bereich der Kartographie werden Überlegungen zur Verwendung dieses Werkzeuges angestellt. Dabei liegt ein Schwerpunkt im Aufbau von Applikationen mit Bildschirmkarten, wobei räumliche Daten via Netz, im besonderen dem Internet, veröffentlicht und einer breiten Masse zugänglich gemacht werden können.

Durch die rasche Entwicklung der Realisierungs- und Implementationsmöglichkeiten, die ermöglicht, daß eine Bildschirmkarte nicht nur angesehen, sondern auch vom Leser dieser Seite manipuliert werden kann, wurde eine enorme Produktionsflut solcher Karten ausgelöst, die dann Bezeichnungen wie „interaktive Karte“ oder gar „WebTop GIS“ (Lehto, 1997) erhielten.

In der vorliegenden Arbeit soll nun näher auf diese Produkte eingegangen und überprüft werden, welche Interaktion diese dem Systemnutzer anbieten. Dabei ist es vorerst notwendig, allgemein Begriffe wie Inter-

aktion und dann speziell kartographische Interaktion zu definieren. Die aus dieser Definitionsgebung folgenden Konsequenzen in bezug auf Graphik und Layout sowie die Wirkung der Bildschirmkarte werden in diesem Zusammenhang ebenfalls durchleuchtet und diskutiert.

Besonderheiten des Mediums Internet sind in diesem Rahmen natürlich von großer Bedeutung und bedürfen daher ebenfalls einer Analyse. Dabei werden wichtige Hinweise für den Umgang mit dieser neuen Technologie hinsichtlich der Manipulationsmöglichkeiten mit interaktiven Karten gegeben. Ausgehend von diesen Festlegungen wird in einer Evaluierung von einigen Produkten der heutige Stand dokumentiert und bewertet.

Bevor dann Schlüsse gezogen und Zukunftsperspektiven für diesen Bereich der neuen Entwicklung der Kartographie angestellt werden, wird anhand eines eigenen Programmierbeispiels kartographische Interaktion im Internet realisiert und auf die zu achtenden Probleme beim Erstellen einer HTML-Seite mit Interaktion und Karten hingewiesen.

CCD Astrometrie zur Beobachtung künstlicher Erdsatelliten

Gudrun Weinwurm

Diplomarbeit: Institut für Theoretische Geodäsie und Geophysik, Abteilung Theoretische Geophysik, TU-Wien, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. K. Bretterbauer, Betreuer: Dr. R. Weber.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Messung von Stern- und Satellitenpositionen mittels einer CCD-Kamera. Der praktische Teil der Themenstellung umfaßte die gezielte Handhabung der Kamera sowie die Durchführung von Beobachtungen am ballistischen Meßkamarasystem der Satellitenstation Graz-Lustbühel. Durch Messungen von Sternen unterschiedlichen Spektraltyps sollte untersucht werden, ob eine Berücksichtigung der Farbrefraktion die Genauigkeit der berechneten Sternpositionen steigert. Die Prüfung der erreichbaren Richtungs-genauigkeit obiger Meßsysteme erfolgte durch die Überwachung zweier bereits außer Dienst gestellter Satelliten nahe des geostationären Ringes, die anhand von Daten der Europäischen Weltraumbehörde (ESA) ausgewählt wurden. Erstmals standen dieser Arbeit mit Hipparcos und Tycho stellare Referenzsysteme mit einer inneren Genauigkeit von 1mas zur Verfügung.

Diese Arbeit basiert auf Vorarbeiten, die von Hr. Dr. Pioner in Zuge seiner Dissertation durchgeführt worden sind. Das dabei erstellte Programm CCD wurde für die Auswertungen der Aufnahmen verwendet und für die Aufgabenstellung dieser Arbeit neu adaptiert.

Um Refraktionseinflüsse gering zu halten, erfolgte die Auswahl des, für das vorhandene Beobachtungssystem (Kombination CCD-Kamera und ballistische Meßkamera), optimalen Auswertemodells auf der Grundlage möglichst zenitnaher Sternfelder. Zur Berechnung von Bildkoordinaten erwies sich die Lichtschwerpunkt-bildung als das genaueste Verfahren. Die Transforma-

tion der Bild- in Tangentialkoordinaten wird am besten durch eine 8-Parameter-Transformation beschrieben.

Die Untersuchung der Farbrefraktion durch Beobachtung von Sternen mit möglichst unterschiedlichem Spektraltyp in großen Zenitdistanzen ergab keine wesentliche Genauigkeitssteigerung der Sternpositionen. Da die Intensitätsverteilung der Sternstrahlung auch mit dem Planck'schen Gesetz nur angenähert werden kann, ergibt sich – im Gegensatz zur Berechnung mit einer mittleren Wellenlänge – ein zu großer Farbrefraktionsanteil. Konstante Differenzen zum wahren Refraktionsanteil werden durch die Transformationsparameter aufgenommen. Die verbleibenden Variationen im Bereich von 0,2" sind unter Bedacht eines etwa gleich großen Meßfehlers bei einer Pixelgröße von 6,6" schwer nachzuweisen.

Auf Basis der Beobachtungen der beiden abgeschalteten geostationären Satelliten konnte eine Bahnbestimmung durchgeführt werden. Die erzielte Richtungs-genauigkeit für die Satellitenpositionen lag bei etwa $\pm 0,5''$.

Optimierung von geodätischen Netzen mit Simulated Annealing

Hartmuth Eckart Schachinger

Diplomarbeit: Instituts für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Geoinformation und Landesvermessung, TU-Wien, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. A. Frank, Betreuer: Dipl.-Ing. P. Haunold

Die Optimierung von geodätischen Netzen, zählt seit jeher zu den anspruchsvollsten Aufgaben eines Geodäten. Die Planung eines genauen und zuverlässigen Netzes, das zusätzlich wenig Aufwand verursacht, erfordert hohes Können und viel Erfahrung des Planers. Der Designprozeß wird bisher nur spärlich mit Computern unterstützt. Rechner werden hauptsächlich für die Analyse des Netzdesigns verwendet. Sie sind aber nicht in der Lage Verbesserungsvorschläge zu geben.

In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß eine vollkommen automatische Optimierung möglich ist. Dazu wird das Netzdesign als kombinatorisches Problem betrachtet. Im Falle einer Optimierung des Beobachtungsplans wird die Kombination von Messungen gesucht, die den geringsten Meßaufwand erfordert, aber dennoch vorgegebene Qualitätskriterien erfüllt. Man muß für die automatische Optimierung also alle möglichen Beobachtungen explizit angeben.

Sowohl die notwendigen Qualitätskriterien als auch eine verwendbare Zielfunktion für die Optimierung werden in der Arbeit beschrieben. Es stellt sich heraus, daß die Zielfunktion mehrere Optima hat und außerdem Sprungstellen aufweist. Als Optimierungsalgorithmus wird aus diesem Grund Simulated Annealing (SA) vorgeschlagen. Dieses erlaubt es Optima einer diskreten Funktion mit mehreren Suboptima zu finden. SA wird in der Arbeit nicht als Optimierungsalgorithmus eingesetzt, da SA sonst zu lange Rechenzeiten erfordert. Vielmehr wird eine Approximation des tatsächlichen Optimums angestrebt.

Der vorgeschlagene Optimierungsalgorithmus wird anhand mehrerer Beispiele getestet. Dabei zeigt sich die Verwendbarkeit der Methode auch für die tägliche Praxis.

Sketch Maps and GIS Output

Isolde Schlaisich

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Geoinformation und Landesvermessung, TU-Wien, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. W. Kuhn, Betreuer: Dr. S. Timpf.

Diese Diplomarbeit analysiert Raumskizzen, die von mehreren Gruppen von Personen gezeichnet wurden. Das Ziel ist es, die Charakteristiken von Skizzen durch eine geringe Anzahl von Parametern zu bestimmen. Von diesen Charakteristiken wird darauf geschlossen, wie intuitive Repräsentationen des Raumes aussehen und wie das Wissen über solche Repräsentationen verwendet werden kann, um Applikationen eines Geographischen Informationssystems (GIS) zu verbessern. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Verwendung der Ergebnisse für die Ausgabe eines GIS gelegt.

Die Versuchspersonen hatten die Aufgabe die Umgebung in der sie sich aufhielten zu skizzieren. Die gesammelten Skizzen werden durch mehrere Parameter beschrieben und mit statistischen Methoden untersucht. Die Parameter sind Dimension, Beschriftung, Fläche, Bezugssystem, 'Ich bin hier' Zeichen, Kenntnis der Umgebung, Anzahl der Ansichten und Zoom. Die Hypothese der Arbeit ist, daß man Gruppen von Skizzen mit ähnlichem Aussehen finden kann. Die Hypothese wird geprüft, indem die Verteilung der Skizzen in bezug auf die Parameter untersucht werden. Zuerst wird jeder Parameter einzeln betrachtet, dann jeweils zwei Parameter und zuletzt alle Parameter mit Hilfe von Cluster Analyse.

Die Resultate der Analyse zeigen, daß die Skizzen drei Cluster bilden, in denen jeweils viele Skizzen zusammengefaßt werden, die ein ähnliches Erscheinungsbild haben. Die Parameterwerte der Skizzen in den drei Hauptclustern unterscheiden sich hauptsächlich in der Fläche die gezeigt wird und in dem gewählten Bezugssystem. In weiteren Clustern befinden sich nur wenige Skizzen mit einem völlig verschiedenem Erscheinungsbild. Mit Hilfe der Eigenschaften der Skizzen in den großen Clustern kann man das generelle Aussehen von Skizzen beschreiben. Ein Großteil der Skizzen sind in 2D gezeichnet. Mehr als 1/3 zeigen die nähere Umgebung und fast die Hälfte benützt ein allozentrisches Bezugssystem. Skizzen mit mehr als einer Ansicht haben zu mehr als 80 % zwei oder drei Ansichten.

Der abschließende Teil der Arbeit listet auf, welche Schlüsse aus den Ergebnissen der Analyse für die Verbesserung von GIS gezogen werden können. Es hat sich gezeigt, daß die Formulierung der Aufgabe für das Aussehen einer Skizze sehr wichtig ist. Daraus folgt, daß Aufgabenanalyse (Task Analysis) ein wichtiger Forschungszweig ist, der hilft, daß die Ausgabe eines GIS den Wünschen und Erwartungen des Nutzers entspricht.

Structuring Wayfinding Tasks with Image Schemata

Martin Raubal

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Geoinformation und Landesvermessung, TU-Wien / Department of Spatial Information Science and Engineering – University of Maine, USA, 1998. Advisory Committee: Dr. A. Frank, Dr. M. Egenhofer, Dr. W. Kuhn, Dr. K. Beard.

Wegesuche ist eine grundlegende Aktivität der Menschen im täglichen Leben: sie navigieren von einem Ort zum anderen. Viele Theorien der räumlichen Kognition sind entwickelt worden, um dieses Verhalten zu erklären. Die meisten Computermodelle konzentrieren sich aber auf Wissensrepräsentation (z.B. kognitive Karten) und berücksichtigen den Prozeß des Strukturierens von Wegesucheaufgaben und Raum nicht. Diese Diplomarbeit präsentiert eine Methode zum Strukturieren von menschlichen Wegesucheaufgaben, welche auf sogenannten Image Schemata aufbaut. Image Schemata sind wiederkehrende mentale Muster (z.B. das Container- oder Wegeschema), welche von Menschen verwendet werden, um eine räumliche Situation zu verstehen. Sie sind gut strukturiert und in der menschlichen Erfahrung verankert.

In dieser Diplomarbeit wird der Raum von Flughäfen genauer untersucht. Viele Flughäfen sind schlecht geplant und Passagiere sind oft mit den speziellen Anforderungen der Wegesuche in Flughäfen nicht vertraut. Wir vergleichen zwei ausgewählte Flughäfen hinsichtlich der Ausführung einer gebräuchlichen Wegesucheaufgabe. Dafür wird die Methode zum Strukturieren von Raum mit Image Schemata mit einem vorgeschlagenen Wegesuchemodell kombiniert. Wir zeigen, daß Sequenzen von Image Schemata ausreichen, um Wegesucheaufgaben in räumlichen Umgebungen auf einer abstrakten Ebene zu beschreiben. Deshalb können Image Schemata auch zum Vergleich der Komplexität von Wegesucheaufgaben in verschiedenen Flughäfen verwendet werden.

Die Eingliederung von Image Schemata in den Planungsprozeß von räumlichen Umgebungen wie z.B. Flughäfen (d.h. die Implementierung unserer Methode in einem Computersystem), wird dabei helfen, architektonische Probleme betreffend Wegesuche vor dem Bau zu identifizieren. Die Strukturierungsmethode kann generalisiert werden und trägt dann zum Entwurf zukünftiger geographischer Informationssysteme bei, von denen man verlangt, daß sie Elemente des menschlichen räumlichen Verstehens mit einbeziehen.

Anwendung der Radontransformation bei Satellitenaltimetrie

Christian Reinhard Beter

Diplomarbeit: Abteilung für Mathematische Geodäsie und Geoinformatik, TU-Graz, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. H. Sünkel

Die Radontransformation dient der Detektierung richtungsabhängiger Strukturen eines Feldes. Für ein

Testgebiet im Mittelmeer wurde die „sea surface height“ (SSH) extrahiert, die durch die Abweichung der Meeresoberfläche von einem geozentrischen Bezugsellipsoid definiert ist. Diese Daten stehen in sehr hoher Dichte entlang der Flugbahn zur Verfügung. Der Abstand zwischen den einzelnen Flugbahnen hingegen ist sehr groß. Es soll untersucht werden, ob anisotrope Strukturen in den SSH-Altimetertracks auf ebensolche am Ozeanboden zurückgeführt werden können. Zum Vergleich wurde die Bathymetrie des betreffenden Testgebietes und das daraus abgeleitete regionale Potentialfeld herangezogen.

Trajektorienbestimmung mittels differentiell GPS und digitaler Straßenkarte – Möglichkeiten und Grenzen

Nicole Knödl und Cora Stöger

Diplomarbeit: Abteilung Positionierung und Navigation, TU-Graz, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. H. Lichtenegger.

In der Fahrzeug-Navigation wurden in den letzten Jahren zahlreiche neue und innovative Methoden entwickelt, vorgestellt und implementiert. Die Diplomarbeit konzentriert sich auf den Ansatz, als Meßmittel ausschließlich differentielles GPS in Kombination mit einer digitalen Straßenkarte einzusetzen. Dies ermöglicht einerseits, die Anzahl der nötigen Meßmittel zu reduzieren und andererseits, Trajektorien auf einfache Art und Weise darzustellen. Dabei wurde vor allem auf Echtzeit-Anwendung Wert gelegt. Bereits vorhandene Software lieferte zum Teil Anregungen für die weitere Durchführung.

Die vorliegende Arbeit ist speziell auf urbanes Gebiet maßgeschneidert und gibt eine Übersicht über Möglichkeiten, was sowohl die geeigneten Geräte und DGPS-Dienste als auch die Verarbeitung der Meßdaten betrifft. Die Verarbeitung erfolgte mit Hilfe eines Kalmanfilters und eines Map Matching Algorithmus. Hierzu wurde eine Reihe von Programmen in Turbo Pascal 7.0 erstellt.

Der vorgestellte Ansatz wurde für einen Teil des Grazer Stadtgebietes praktisch erprobt, wobei die Visualisierung der Trajektorie in Echtzeit auf einem Notebook erfolgte.

Die Helmerttransformation unter Berücksichtigung der Restklaffungen am Beispiel des Innerberger Forstnetzes

Thomas Leikauf

Diplomarbeit: Abteilung Positionierung und Navigation, TU-Graz, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. B. Hofmann-Wellenhof.

Es wird der Versuch unternommen, den Einfluß der Restklaffungen bei der Helmerttransformation in den Paßpunkten auf die zu transformierenden Netzpunkte eines lokalen Systems optimal zu berücksichtigen. Dabei ist auch das Problem von externen Punkten zu be-

handeln. Schließlich ist dieses Verfahren auf die Transformation sämtlicher Punkte des Innerberger Forstnetzes in das Landeskoordinatensystem anzuwenden und eine Aussage darüber zu treffen, ob die Gesamttransformation eines ausgedehnten Netzes akzeptable Ergebnisse bringt, oder ob Teiltransformationen besser sind.

Ergebnisse: Die Restklaffenverteilung unter Berücksichtigung von Grenzen bewirkt im Vergleich zur normalen Helmerttransformation eine deutliche Verbesserung der Güte der Ergebnisse, da die lokalen Spannungsverhältnisse eines Netzes wesentlich besser auf die transformierten Punkte aufgeteilt werden können. Dadurch kann eine Gesamttransformation durchaus mehrere Teiltransformationen eines Netzes ersetzen, ohne Einbußen in der Genauigkeit hinnehmen zu müssen. Die Transformation äußerer Punkte hängt eindeutig von den lokalen Spannungsverhältnissen des dem Punkt nahen Netztes ab. Bei geringen Spannungen bringt eine Extrapolation unter Berücksichtigung von Restklaffungen und Grenzen gute Ergebnisse, große Spannungen bringen verfälscht Ergebnisse.

Einbindung des Branchenverzeichnisses in Autonavigationssysteme

Michael Sedlak

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung für Geoinformation, TU-Wien, 1998. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. A. Frank, Betreuer: Dr.-Ing. St. Winter

Automobilnavigationssysteme (ANS) ersetzen immer öfter Straßenkarten. Dadurch kann der Fahrer seine Aufmerksamkeit dem Verkehr widmen, anstatt auf der Karte nach dem weiteren Weg zu suchen. Als Start- und Endpunkt einer Reise gibt man je eine Adresse an. Eine logische Weiterentwicklung wäre die Einbindung eines Branchenverzeichnisses in Navigationssysteme. Der Autofahrer kann damit Zwischenpunkte in Form von Branchen angeben: „Auf dem Weg von A nach B möchte ich bei einem Blumengeschäft vorbei.“

Zur Lösung einer solchen Aufgabe müssen verschiedene Algorithmen entwickelt werden, die die zugrundeliegenden Straßen- und Branchendaten verknüpfen und die Suche nach dem besten Weg durchführen. Dazu müssen zunächst die Straßendaten in einem Straßengraph gespeichert werden. Dieser Graph ist gerichtet und gewichtet, wobei sich die Richtung aus den Richtungsfahrbahnen der einzelnen Straßen ergibt. Die Gewichte im Graphen lassen sich aus mehreren Faktoren errechnen, die mit den Straßendaten gespeichert sind: aus der Länge eines Straßenabschnittes, der Straßenkategorie, der Benutzergruppe, aus temporären Fahrverboten oder aus der Tageszeit. Welche Faktoren bei der Berechnung tatsächlich verwendet werden, hängt von der Komplexität des Datensatzes ab. Es gibt Gewichte für die Kanten, die die Straßenabschnitte darstellen, aber auch für die Knoten, die Kreuzungen repräsentieren.

Nach der Eingabe der Start-, End- und eventueller Zwischenpunkte müssen diese Orte im Straßengraph

gefunden werden. Dies geschieht mit Hilfe einer Adress Matching-Funktion. Sind Branchen als Zwischenpunkte angegeben, so müssen zunächst die Adressen sämtlicher Firmen dieser Branchen ermittelt werden. Die Anzahl der Firmen einer Branche kann sehr groß werden und damit auch die Zeit zur Berechnung einer Route. Daher müssen aus allen Firmen einer Branche jene ausgewählt werden, die zusammen mit den bisher bekannten Punkten den kürzesten Weg ergeben. Die Heuristiken, die diese Auswahl durchführen, arbeiten mit verschiedenen Methoden, je nach Präferenz des Benutzers. Dieser kann beispielsweise verlangen, daß alle Branchen-Zwischenpunkte in der Nähe des Startpunktes liegen. In diesem Fall wird eine kreisförmige Zelle um den Startpunkt gelegt und alle Firmen bzw. deren zugeordnete Kantenn untersucht, ob sie innerhalb dieses Kreises liegen. Andere Möglichkeiten sind ein Kreis um den Endpunkt, die Suche nach Firmen, die auf dem Weg vom Start- zum Endpunkt liegen

oder eine Pufferzone zwischen Start- und Endpunkt. Durch Heuristiken kann es passieren, daß die gefundene Route nur eine suboptimale ist.

Zur Berechnung einer Route bei freier Reihenfolge der Zwischenpunkte werden zunächst alle möglichen Kombinationen der fixen Punkte und der gefundenen Brancheneinträge aufgestellt. Dann werden für jede dieser Kombinationen mit Hilfe eines „Traveling Salesman“-Algorithmus alle möglichen Abfolgen der Zwischenpunkte berechnet und diejenige mit dem kürzesten Weg gespeichert. Jener Weg mit der kürzesten Länge unter allen berechneten wird als gefundene Route ausgegeben.

Die beschriebenen Algorithmen sind in einem Programm implementiert worden, das die Eingabe von Punkten in Form von Adressen oder Branchen, die Berechnung einer Route sowie die Ausgabe ebendieser ermöglicht.

Recht und Gesetz

Zusammengestellt und bearbeitet von MinRat Dipl.-Ing. Dr. jur. Christoph Twaroch

Grenzverhandlung; Verweisung auf den Gerichtsweg; § 25 Abs. 2 VermG

Für die Festlegung der Klägerrolle sind keine umfangreichen Erhebungen durchzuführen. Der „Grad der Wahrscheinlichkeit“ ist aufgrund der in der Grenzverhandlung hervorgekommenen Umstände zu beurteilen. (BMWA, 26. November 1997, 96 205/42-IX/6/97)

Sachverhalt: Das Vermessungsamt V führte im Rahmen einer Grenzvermessung zum Zwecke der Umwandlung des Grundstückes KG V, Grundstück Nr. 1128, eine Grenzverhandlung zur Festlegung der Grenze zwischen dem Grundstück Nr. 1098 einerseits und dem Grundstück Nr. 1128 andererseits durch. Der Verlauf der Grenze zwischen den oben angeführten Grundstücken konnte in der Grenzverhandlung mangels Einigung der Eigentümer nicht festgelegt werden.

Über diesen Grenzstreit wurde eine Niederschrift (Beilage zu Grenzverhandlung) aufgenommen und in Anwendung der Bestimmungen des § 25 Abs. 2 VermG wurden die Eigentümer des Grundstückes Nr. 1098 aufgefordert, binnen sechs Wochen ein für die Bereinigung des Grenzstreites bestimmtes gerichtliches Verfahren anhängig zu machen.

Gegen diesen mündlichen Bescheid des Leiters der Grenzverhandlung wurden innerhalb offener Frist Berufungen erhoben. Diesen Berufungen wurde vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen nicht stattgegeben und nach der in die Bescheidbegründung aufgenommenen detaillierten Würdigung der vorhandenen Behelfe (Grundsteuerkataster, Pläne) der Bescheid des Vermessungsamtes bestätigt.

Gegen den Bescheid des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen die Eigentümer des Gst. Nr. 1098 berufen und den Antrag gestellt, den bekämpften Bescheid wegen Rechtswidrigkeit aufzuheben und die Ei-

gentümerin des Grundstückes Nr. 1128 auf den Gerichtsweg zu verweisen.

Aus der Begründung: Die Grenzverhandlung hat den Zweck, die von den beteiligten Eigentümern einvernehmlich festgelegten Grenzen aufzunehmen und für die nachfolgende Vermessung entsprechend zu kennzeichnen. Kommt in der Grenzverhandlung ein Einvernehmen nicht zustande, so muß vorerst der Verlauf der strittigen Grenze in einem gerichtlichen Verfahren festgestellt werden. Ist noch keines anhängig, ist daher einer der Eigentümer aufzufordern, ein für die Beilegung von Grenzstreitigkeiten geeignetes gerichtliches Verfahren anhängig zu machen. Zu den Grenzstreitigkeiten gehört dabei sowohl der Streit über den Verlauf der richtigen Grenze, wenn sie unkenntlich geworden oder streitig ist, also auch der Fall, daß der Eigentümer einen Teil des benachbarten Grundstückes aufgrund eines besonderen Titels, zum Beispiel Ersitzung, in Anspruch nimmt.

Wie die Erläuternden Bemerkungen zum Vermessungsgesetz (508 der Beilagen des Nationalrates, 11. Gesetzgebungsperiode) ausführen, wurden für die Feststellung des Eigentümers, an den die Aufforderung zu richten ist, mehrere Kriterien festgelegt. Als letztes ist der Grad der Wahrscheinlichkeit maßgebend, den die abweichenden Behauptungen besitzen. Um diesen festzustellen, werden jedoch nicht umfangreiche Erhebungen durchzuführen sein, die die Entscheidung in der Sache selbst vorweg nehmen, die Beurteilung wird vielmehr aufgrund der in der Grenzverhandlung hervorgekommenen Umständen zu erfolgen haben.

Sowohl in der Grenzverhandlung selbst als auch im zweitinstanzlichen Verfahren wurden alle vorhandenen Unterlagen und Behelfe eingehend gewürdigt und festgestellt, daß den Angaben der Eigentümer des Grundstückes Nr. 1089 ein geringerer Grad der Wahrschein-

lichkeit zukommt. Die in der nunmehrigen Berufung teils wiederholten und teils ergänzten Ausführungen zur Beweiswürdigung können die Ausführungen im bekämpften Bescheid nicht entkräften und nur vom Gericht rechtskräftig entschieden werden.

Grundbuchsmappe; § 431 ABGB

Fehlen Naturgrenzen, dann erwirbt der Käufer durch die Einverleibung Eigentum in jenen Grenzen, die von der Katastralmappe/Grundbuchsmappe dargestellt werden.

(OGH, 17. Dez. 1997, 30b12/98f)

Sachverhalt:

Der Kläger ist aufgrund des Kaufvertrages vom 12.1.1983 grundbücherlicher Eigentümer der Liegenschaft EZ NN, Grundbuch G, (vulgo „W-Alpe“), zu der unter anderem das Grundstück Nr 334/1 gehört. Der Beklagte ist grundbücherlicher Eigentümer der Liegenschaft EZ NN, Grundbuch G, (vulgo „T-Alpe“ oder „A-Alpe“), zu der unter anderem die südlich und östlich vom Grundstück 334/1 gelegenen Grundstück 333, 335, 336, 337/3 und das westlich davon gelegene Grundstück 337/1 gehören. Der südliche Teil des Grundstückes 334/1 grenzt somit zur Gänze an Grundstücke des Beklagten.

Die Klagebegehren beziehen sich auf diesen südlichen, trapezförmigen, von Grundstücken des Beklagten umgebenen Teil des Grundstückes 334/1. Dieses Gebiet hat nach dem Vorbringen des Klägers eine Größe von ca 30 ha. Es handelt sich dabei im südlichen Teil um eine Almweide, die im Volksmund seit altersher „Moas“ genannt wird. Am südöstlichen Eckpunkt des Grundstückes 334/1 nehmen neben der Süd- und Ostgrenze dieses Grundstückes auch die Grenzen der Grundstücke des Beklagten 335 zu 337/3, 337/3 zu 336 und 336 zu 333 ihren Ausgangspunkt. Dieser Punkt, das sogenannte „Kasteneck“, wurde mit Sicherheit bei der Aufnahme des Grundsteuerkatasters in den Jahren 1829/1831 als Kreuzungspunkt gewählt. In diesem Punkt konnte die Übereinstimmung der „Katastergrenze mit der Naturgrenze“ vom Kläger nachgewiesen werden. Von diesem Punkt aus verläuft die Mappengrenze zwischen den Grundstücken 334/1 und 333 in etwa nord-nordwestliche Richtung. „Der exakte Grenzverlauf“ ist dort „in Natur nicht ersichtlich“.

Der Rechtsvorgänger des Klägers hat regelmäßig das in den Mappengrenzen der EZ NN, KG (W-Alpe) von der BH Zell am See bescheidmäßig festgestellte Eigenjagdgebiet jedenfalls seit den „Fünfzigerjahren“ zum Zwecke der Jagdausübung verpachtet. Die Eigenjagd „wurde vom Beklagten respektiert“. Der Kläger konnte nachweisen, daß die Mappengrenzen auch stets die Jagdgrenzen (darunter ist offenkundig gemeint, dies sei die Grenze der beiden Eigenjagdgebiete und auch die Grenze der tatsächlichen Jagdausübung) gewesen seien.

Der Beklagte verhinderte im Jahre 1982 eine vom Voreigentümer des Klägers (Sebastian St) angestrebte Vermessung der Grundstücksgrenzen. Der sich darauf beziehende Brief seines damaligen Vertreters an den von Sebastian St mit der Vermessung beauftragten In-

genieurkonsulenten für Vermessungswesen vom 18.9.1982 hat unter anderem folgenden Wortlaut: „Zu Ihrer Einladung an mich als persönlicher Vertreter des Grundeigentümers Johann B, als auch an den Grundeigentümer selbst teile ich Ihnen im Namen des Vollmachtgebers mit, daß an der von Ihnen für den 29. 9. 1982 anberaumten Verhandlung weder der Grundeigentümer selbst noch ein Bevollmächtigter teilnehmen wird, da unsererseits keine Veranlassung besteht, die bestehenden Grenzverhältnisse anzuzweifeln.“

Der Kläger stellte zuletzt folgendes Begehren: „Die beklagte Partei ist schuldig, auf jenem Teil des Grundstückes 334/1, GB G, der durch Beil./A als annähernd trapezförmige Fläche durch Schraffierung gekennzeichnet ist, Bewirtschaftungshandlungen jedweder Art insbesondere das Errichten von Zäunen, die Entfernung von Stauden, Strauchwerk und jungen Bäumen sowie das Auftreiben von Vieh zu unterlassen; den auf dem südöstlichen Teil des Grundstückes 334/1 errichteten Stacheldrahtzaun zu entfernen.“

Der Kläger brachte hiezu vor, der Beklagte beanspruche den gesamten strittigen Teil als sein Eigentum. Er habe einen Stacheldrahtzaun mit Stempeln errichtet, im Sommer treibe er Jungvieh zu Weidezwecken auf, er entferne Stauden, Strauchwerk und junge Fichten. Früher habe der Beklagte keinerlei Bewirtschaftungshandlungen im Bereich des Grundstückes 334/1 vorgenommen. Besitz- und Mappengrenzen seien ident.

Das Erstgericht wies sowohl das Unterlassungs- als auch das Beseitigungsbegehren ab.

Das Berufungsgericht gab der Berufung des Klägers keine Folge.

Die außerordentliche Revision des Klägers ist zulässig und berechtigt.

Aus der Begründung des OGH: Der Kläger behauptet einen Eingriff des Beklagten in sein Grundeigentum (des Grundstückes 334/1) und begehrt Unterlassung weiterer Störungen seines Eigentumsrechtes und die Wiederherstellung des früheren Zustandes. Der Beklagte bestritt, daß der Kläger Eigentümer des strittigen Grundstücksteiles sei. Er berief sich einerseits darauf, daß nach den Naturgrenzen (Wirtschaftsgrenzen) die gesamte strittige Fläche bis zum Großen Hiefkopf (= nordwestlicher Eckpunkt der strittigen Fläche) zu der in seinem Eigentum stehenden T-Alpe gehöre, im übrigen habe er gerade diesen Grundstücksteil ersonnen. Beide Einwendungen erweisen sich nach den Feststellungen der Vorinstanzen als unberechtigt. Mit einer Ausnahme konnten die Naturgrenzen nicht festgestellt werden. Gerade die Naturgrenze des Kastenecks widerlegt die Behauptung, der Naturgrenze nach gehöre das gesamte Gebiet zur T-Alpe. Eine Almbewirtschaftung (der „Moas“) durch den Beklagten und durch seine Rechtsvorgänger konnte nicht festgestellt werden. Die einzigen Besitzhandlungen des Beklagten (auf einem kleinen Teil des Grundstückes 334/1) waren die Gewinnung von rund 22 fm Lawinenholz in den Jahren 1977 bis 1982. (Auch) dem Beklagten gelang der Beweis, er sei Eigentümer der strittigen Grundstücksfläche, nicht.

Die Vorinstanzen wiesen danach das Klagebegehren deshalb ab, weil dem Kläger nicht der Beweis gelungen sei, er sei Eigentümer der im Urteilsantrag näher bezeichneten Grundfläche (berücksichtigt man den Maßstab der Mappe hat diese Grundfläche jedenfalls rund 25 ha Größe; wer wäre dann Eigentümer dieses Grundstücksteiles?). Die Vorinstanzen stützten sich im wesentlichen auf die Ausführungen Spielbüchlers in Grundbuch und Grenze, JBl 1980, 169 ff. Dieser Autor führte aus, die Einverleibung des Eigentumsrechtes an den in der Einlage zusammengefaßten Grundstücken oder die Abschreibung von Grundstücken und die Eröffnung einer neuen Einlage oder Zuschreibung zu einer bestehenden bewirke grundsätzlich den Eigentumserwerb an den in der Mappe unter der betreffenden Bezeichnung veranschaulichten Grundstücken in jener Gestalt, in der diese sich tatsächlich befinden. Maßgeblich seien also die Natur- und nicht etwa die Papiergrenzen, aber doch die Grenzen des im Grundbuch genannten und des in bestimmter Weise festgelegten Grundstücks.

Spielbüchler entwickelt dann diese Grundsätze an zwei Beispielen:

- a) Die Grenzen zweier Grundstücke seien durch Grenzzeichen deutlich aber mit kleinerer Fläche als nach der Grundbuchsmappe gezogen, und die Parteien einigten sich auf den Kauf dieser durch Grenzzeichen bestimmten Fläche;
- b) der Käufer erwerbe ein Grundstück mit unklarer oder streitiger Parzellengrenze.

Beide von Spielbüchlers skizzierten Anwendungsfälle sind hier nicht gegeben. Sieht man von der Spitze des Großen Hiefkopfes ab, war mit einer Ausnahme die Naturgrenze nicht feststellbar. Wie das Erstgericht feststellte, liegt somit eine Übereinstimmung von Mappengrenze und Naturgrenze im südöstlichen Eckpunkt des Grundstückes 334/1, dem sogenannten Kasteneck, vor. Da die Grenzziehung durch die einvernehmliche Vermarkung des Jahres 1948 nicht mehr auffindbar war, lagen sonstige Naturgrenzen nicht vor. Der Fall, daß die Naturgrenzen hinter den Mappengrenzen zurückblieben, kann daher schon aus diesem Grund nicht eingetreten sein.

Es liegt aber auch eine unklare oder strittige Mappengrenze nicht vor (zweiter Anwendungsfall Spielbüchlers). Abgesehen davon, daß der Beklagte auf keinem Teil des Grundstückes 334/1 im Umfang der Grundbuchsmappe Eigentum erlassen hat, übersahen die Vorinstanzen das in diesem Zusammenhang erwähnenswerte Schreiben des damaligen Vertreters des Beklagten vom 18.9.1982. Die Vorinstanzen maßen diesem Schreiben den objektiven Erklärungswert zu, daß der Beklagte mit dem Inhalt des Schreibens die bestehenden Mappengrenzen nicht anzweifeln wollte. Damit unvereinbar ist aber die noch in der Revisionsbeantwortung aufrechterhaltene Behauptung des Beklagten die Mappendarstellung sei unrichtig.

Bildet die richtige Grenze eine Vorfrage in einem streitigen Verfahren, so ist über sie im Prozeß zu entscheiden. Es bleibt daher nur mehr zu prüfen, ob der Kläger durch den Kaufvertrag vom 12.1.1983 und die folgende Einverleibung seines Eigentumsrechtes am Grundstück

334/1 auch in dem Teil Eigentum erwarb, auf den sich das Unterlassungs- und das Beseitigungsbegehren bezieht. Dies ist zu bejahen. Wie schon dargelegt, liegt gerade keiner der von Spielbüchler behandelten Fälle vor. Fehlen Naturgrenzen – ein Fall, der in der Praxis durchaus vorkommt – dann erwirbt der Käufer durch die Einverleibung Eigentum in jenen Grenzen, die von der Grundbuchsmappe dargestellt werden (Randa, Eigentum 2 480; ihm folgend Wegan in ÖJZ 1953, 35).

Berichtigungsverfahren; § 13 VermG

Die Berichtigung des Grenzkatasters nach § 13 VermG stellt keine generelle Durchbrechung der Rechtskraft dar. Die Bestimmung ist nicht anzuwenden, wenn sich nach dem Eintritt der Rechtskraft des die Einverleibung anordnenden Bescheides herausstellt, daß der Bescheid auf fehlerhafter Grundlage beruht, sofern nur die Grundlage selbst in sich widerspruchsfrei ist und richtig in den Grenzkataster übernommen worden ist. Eine Berichtigung des Grenzkatasters kommt daher nur in Betracht, wenn die Eintragungen mit ihrer Grundlage (im Fall des § 17 Z 3 VermG: dem Plan und den Zustimmungserklärungen) nicht im Einklang stehen. (BMwA, 2. Jänner 1998, GZ96205/44-IX/6/97)

Sachverhalt:

Die Eigentümerin des Grundstückes Nr. 2605/6 der KG K stellte im Vermessungsamt W einen Antrag „auf Richtigstellung des Grenzverlaufes, allenfalls amtsweilige Wiederaufnahme des Verfahrens“ betreffend die Grenze zwischen den Grundstücken Nr. 2605/6 und 2604/5 der KG K bzw. der Umwandlung des Grundstückes Nr. 2604/5 in den Grenzkataster.

Das Vermessungsamt W leitete über diesen Antrag ein Verfahren nach § 13 VermG ein und führte im Zuge des Ermittlungsverfahrens an Ort und Stelle eine mündliche Verhandlung durch. Mit Bescheid vom 29. Jänner 1997, GZ A-77/96, wurde die Berichtigung des Grenzkatasters hinsichtlich des Grundstückes Nr. 2604/5 der KG K verfügt.

Das Vermessungsamt ging von folgendem Sachverhalt aus:

Das Grundstück Nr. 2604/5 der KG K wurde auf Grund des Planes des Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen Dipl.-Ing. Werner S vom 9. September 1987, GZ 252/87, mit Bescheid P 50/88 in den Grenzkataster umgewandelt und der Bescheid nach grundbücherlicher Durchführung des genannten Planes im Kataster unter dem Veränderungshinweis Vhw 14/89 eingetragen. Bei der Erstellung dieses Planes sei der Vorausplan des Ingenieurs R vom Juli 1912 (Vhw 161/12) nicht berücksichtigt worden und die Grenzpunkte Nr. 4662 und 4663 daher fehlerhaft.

Der dagegen eingebrachten Berufung der Eigentümer des Grundstückes Nr. 2604/5 wurde vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen mit dem nunmehr bekämpften Bescheid vom 7. August 1997, GZ 4598/1997, Folge gegeben, der erstinstanzliche Bescheid hoben und der Antrag auf Berichtigung des Grenzkatasters abgewiesen. Das Bundesamt für Eich- und

Vermessungswesen traf folgende ergänzende Sachverhaltsfeststellungen:

Die Grenze zwischen den Grundstücken Nr. 2604/5 und 2605/6 sei 1987 von Dipl.-Ing. S nicht in Anwesenheit der Grundeigentümer verhandelt worden. Der Planverfasser habe den Eigentümern dieser Grundstücke auch nicht den Plan von Ing. R, Vhw 161/12, als „vorhandener Behelf“ zur Kenntnis gebracht. Deshalb sei davon auszugehen, daß den Eigentümern dieser Plan aus 1912 im Jahre 1987 unbekannt war. Der im Plan 1987 dargestellte Grenzverlauf zwischen den Grundstücken Nr. 2604/5 und 2605/6 entspreche der Naturgrenze, wie sie als bereits längere Zeit bestehender Gitterzaun in der Natur ersichtlich gewesen sei. Die Zustimmungserklärung von Frau H zur Umwandlung des Grundstückes Nr. 2604/5 sei vom Eigentümer des Grundstückes Nr. 2604/5 eingeholt worden, wobei ihm eine Planausfertigung zur Verfügung stand, die den Grenzverlauf in Übereinstimmung mit der Naturgrenze darstellte. Der im Plan dargestellte und in der Natur durch einen Zaun ersichtliche Grenzverlauf stimme jedoch nicht mit der Darstellung dieses Grenzverlaufes im Plan Vhw 161/12 überein.

In der Begründung des nunmehr bekämpften Bescheides wird ausgeführt, Grundlage für die Einverleibung in den Grenzkataster stelle die Planurkunde des Dipl.-Ing. S vom 9. September 1987, GZ 252/87, dar. Der Wille der Parteien habe hinsichtlich des Grenzverlaufes zwischen ihren Grundstücken darin bestanden, die im Plan dargestellte Naturgrenze als rechtsverbindliche Grenze in den Grenzkataster aufzunehmen. Diese Willensübereinstimmung sei durch die Unterschrift von Frau Margarete Huber dokumentiert und ergebe sich auch aus der logischen Betrachtung der Begleitumstände, wozu die seit längerer Zeit bestehende und durch einen Zaun gekennzeichnete Naturgrenze und die durch 9 Jahre unbekämpft gebliebene Grenzfestlegung gezählt werden könnten.

Die Einigung zweier Grundeigentümer auf einen bestimmten Grenzverlauf stelle einen zivilrechtlichen Vertrag dar, der durch die übereinstimmenden Willenserklärungen der beiden Grundeigentümer zustande komme. Soweit diese Willenserklärung durch einen Irrtum zustande gekommen sei, könne diese irrtümlich herbeigeführte Willenserklärung nur durch eine Irrtumsanfechtung gemäß § 871 ABGB gerichtlich geltend gemacht werden. Unter Hinweis auf VwGH Zl. 91/06/0033 vom 20. Oktober 1994, wonach es im Verfahren nach § 13 VermG nicht um das Verhältnis des tatsächlichen Grenzverlaufes zu den Behelfen, sondern um das Verhältnis der zwischen den Parteien akkordierten (oder als akkordiert geltenden) Behelfe zur tatsächlich erfolgten Eintragung ginge, kommt der Bescheid zum Ergebnis, daß der Plan Dipl.-Ing. S den Willen der Partei wieder gibt und auch nicht fehlerhaft in den Grenzkataster übernommen worden sei.

Gegen den zweitinstanzlichen Bescheid hat die Eigentümerin des Grundstückes Nr. 2605/6 berufen und den Antrag gestellt, den Bescheid vom 7. August 1997, GZ 4598/1997, aufzuheben und den Bescheid des Vermessungsamtes W vom 29. Jänner 1997, GZ A-77/96, „wieder in Rechtskraft erwachsen zu lassen.“ Die

Eigentümer des Grundstückes Nr. 2604/5 haben eine Gegenäußerung erstattet.

Der Antrag auf Berichtigung des Grenzkatasters ist seinerzeit von Frau H gestellt worden. Es ist daher zunächst die Parteistellung der nunmehrigen Berufungswerberin, Frau W, zu prüfen.

Der nach Katastralgemeinden angelegte Grenzkataster ist gemäß § 8 Z 1 VermG zum verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke bestimmt. Das nach § 13 VermG durchzuführende Verwaltungsverfahren hat daher dingliche und nicht nur den jeweiligen Eigentümer treffende Wirkung. In Rechtssachen, die sich auf unbewegliches Gut beziehen, muß sich zwar einerseits der Erwerber eines Grundstückes auch ohne ausdrückliche gesetzliche Grundlage Verfahrenshandlungen seines Rechtsvorgängers in Verwaltungsverfahren, die das Grundstück betreffen oder betroffen haben, zurechnen lassen (VwGH 94/06/0098 vom 15. Dezember 1994) es kommt ihm aber andererseits auch zweifellos Parteistellung für noch anhängige Verfahren zu.

Wie eine Einsicht in das Grundbuch ergeben hat, ist Frau W auf Grund des Schenkungsvertrages vom 15. Jänner 1997 unter TZ 2460/1997 als Eigentümerin der Liegenschaft EZ 2586 mit dem Grundstück Nr. 2605/6 eingetragen worden. Die Berufung von Frau W ist daher zulässig.

Aus der Begründung des BMWA:

§ 13 Abs. 1 VermG lautet: „Ergibt sich, daß die Neuanlage des Grenzkatasters oder eine in diesem enthaltene Einverleibung oder Anmerkung mit ihren Grundlagen nicht im Einklang steht oder fehlerhaft ist, so ist von amtswegen oder auf Antrag des Eigentümers die Berichtigung mit Bescheid zu verfügen.“

Die gesetzliche Regelung eines Berichtigungsverfahrens, wie sie § 13 VermG enthält, bedeutet, daß dem Grenzkataster selbst nach dem formellen Inkrafttreten keine höhere Bestandskraft zukommt, als sie bei Bescheiden auf Grund der Rechtskraft gegeben ist, da ihm nur insoweit Bestandskraft zukommt, als er mit seinen Grundlagen im Sinne des § 28 VermG bzw. § 20 VermG übereinstimmt. (VwGH Zl. 91/06/0033 vom 20. Oktober 1994).

§ 13 VermG muß unter den im Verwaltungsverfahren geltenden Grundsätzen der formellen und materiellen Rechtskraft gesehen werden. Unter materieller Rechtskraft eines Bescheides ist zu verstehen, daß dieser auch von Amts wegen nicht mehr aufgehoben oder abgeändert werden kann, sofern nicht eine der ausdrücklich vorgesehenen Ausnahmen in Betracht kommt. Soweit diese Voraussetzungen nicht zutreffen, sind die Behörden an die Bescheide ungeachtet ihrer Gesetzmäßigkeit oder Gesetzwidrigkeit gebunden.

Aus dem Zusammenhalt des § 68 Abs. 1 AVG mit § 68 Abs. 2 bis 4 AVG ergibt sich, daß Bescheide mit Eintritt ihrer Unanfechtbarkeit auch prinzipiell unwiderrufbar und unwiederholbar werden, sofern nichts anderes ausdrücklich normiert ist (Walter-Mayer, Verwaltungsverfahren, RZ 461 f; Adomovich, Verwaltungsverfahren, I, 121). Wenn nicht die Voraussetzungen der §§ 69 und 71 AVG oder die des § 68 Abs. 2 bis 4 AVG zutreffen, sind die Behörden an rechtskräftige Be-

scheide ungeachtet der Gesetzmäßigkeit oder Gesetzwidrigkeit ihres Inhalts gebunden. Das Ziel jedes behördlichen Verfahrens muß es nämlich sein, Rechtsverhältnisse auf verbindliche Art zu gestalten und zu regeln und auf diese Weise Rechtssicherheit zu schaffen. Behördliche Erkenntnisse können daher ungeachtet eingetretener Rechtskraft nur dann aufgehoben oder abgeändert werden, wenn so schwerwiegende Gründe vorliegen, daß ihnen gegenüber das Postulat der Rechtsbeständigkeit und der Rechtssicherheit, die durch eine behördliche Entscheidung hergestellt werden soll, zurückgestellt werden kann. (Hellbling, Verwaltungsverfahren I, 415; Mannlicher-Quell, Verwaltungsverfahren, 8. Auflage, 372).

Die Frage, ob und unter welchen Voraussetzungen die Verwaltung berechtigt oder gar verpflichtet sein soll, Bescheide abzuändern oder aufzuheben, macht deshalb Schwierigkeiten, weil zwei entgegengesetzte Postulate aufeinander treffen, die ihrerseits beide der Verwirklichung des selben Grundprinzips der Bundesverfassung dienen: es handelt sich um die Forderung nach Rechtssicherheit auf der einen und Forderung nach Rechtmäßigkeit aller Verwaltungsakte auf der anderen Seite. Beide sind Ausbildungen des rechtsstaatlichen Prinzips (Hengstschläger, Die Verwaltung 1979, 337).

Der österreichische Gesetzgeber hat sich für einen Mittelweg entschieden, um der Forderung nach Gesetzmäßigkeit der Bescheide einerseits und jener nach Rechtssicherheit andererseits genüge zu tun.

Der Sinn der materiellen Rechtskraft liegt offenkundig darin, daß eine Angelegenheit, über die in einem wesentlichen Punkt (formell) rechtskräftig abgesprochen worden ist, nicht neuerlich aufgerollt werden soll. Der Rechtsordnung liegt dabei insgesamt der Gedanke der Rechtsbeständigkeit und der dadurch gewährten Rechtssicherheit zugrunde, die in der Regel als für ein geordnetes Gemeinschaftsleben wichtiger erachtet wird als die Möglichkeit, ohne weiteres auch nach Abschluß eines Verfahrens den ergangenen Bescheid wieder umzustößeln.

Die Beachtung rechtskräftiger Entscheidungen gehört zu den Grundsätzen eines geordneten rechtsstaatlichen Verfahrens. Der der österreichischen Rechtsordnung immanente Verfahrensgrundsatz der formellen und materiellen Rechtskraft von behördlichen Entscheidungen kann nur mittels ausdrücklicher Rechtsvorschriften in genau umrissenen Fällen, jedoch nicht generell, durchbrochen werden.

Möglichkeiten der Durchbrechung der materiellen Rechtskraft bietet das AVG mit der Wiederaufnahme des Verfahrens und der Wiedereinsetzung in den vorigen Stand. Dazu kommen noch die in Materiegesetzen enthaltenen Ermächtigungen zur Zurücknahme, Einschränkung oder sonstigen Änderung von formell rechtskräftigen Bescheiden.

Von den Wiederaufnahmegründen des § 69 AVG käme allenfalls § 49 Abs. 2 Z 2 in Betracht, wonach neue Tatsachen oder Beweismittel zu einer Wiederaufnahme des Verfahrens führen können. Neue Tatsachen, die zwar schon früher vorhanden waren, nun aber neu her-

vorgekommen sind und die Richtigkeit des angenommenen Sachverhalts im wesentlichen Punkt als zweifelhaft erscheinen lassen, können zu einer Durchbrechung der materiellen Rechtskraft führen. Ein diesbezüglicher Antrag ist nach § 69 Abs. 2 AVG binnen zwei Wochen vom Zeitpunkt an, in dem der Antragsteller vom Wiederaufufungsgrund Kenntnis erlangt hat, jedoch spätestens binnen 3 Jahre nach der Erlassung des Bescheides einzubringen. Nach Ablauf von drei Jahren nach Erlassung des Bescheides kann die Wiederaufnahme wegen neuer Tatsachen oder Beweismittel auch von Amts wegen nicht mehr stattfinden. Eine Wiederaufnahme des Verfahrens wegen der Nichtberücksichtigung des Planes aus dem Jahre 1912 im Zuge der Planbescheinigung und Umwandlung im Jahre 1987 scheidet demnach aus.

Wie bereits dargestellt tritt die Gesetzmäßigkeit zu Gunsten der Rechtssicherheit, die Richtigkeit zu Gunsten der Beständigkeit in den Hintergrund (Hengstschläger, Die Verwaltung 1979, 340).

Soweit die Berufung die den Bescheid stützende Begründung bekämpft, daß es der Wille der Parteien gewesen sei, daß der seinerzeitige Naturverlauf die Grundlage für die Eintragung in den Grenzkataster sei, bestätigt sie in der Berufungsbegründung gerade diese Ansicht. Danach habe Frau H „nur auf den ausdrücklichen Hinweis von Herrn K, daß durch den Sachverständigen Dipl.-Ing. S ohnedies überprüft wurde, daß der Naturverlauf mit dem Planverlauf praktisch ident sei und ihre Zustimmung eine für den Grenzkataster notwendige Formalität sei, in gutem Glauben ihre Unterschrift geleistet“.

Die im angefochtenen Bescheid angeführte Begründung, daß der bestehende Grenzverlauf in der Natur auch bei Kenntnis des sich aus dem Plan aus 1912 ergebenden Grenzverlaufes von Frau H akzeptiert worden wäre, wird zwar in der Berufung bekämpft. Wie bereits dargestellt, könnte es sich bei dem Plan aus 1912 allenfalls um neu hervorgekommene Tatsachen handeln; ein darauf gestützter Wiederaufnahmeartrag wäre jedoch jedenfalls verjährt.

Soweit die Berufung neuerlich einen durch Irrtum herbeigeführten Willensmangel bei der Abgabe der Zustimmungserklärung geltend macht, ist auf die zutreffenden Ausführungen des bekämpften Bescheides zu verweisen, daß die Einigung auf einen bestimmten Grenzverlauf ein zivilrechtliches Übereinkommen darstelle, das beide Seiten bindet und ein behaupteter Irrtum nur nach § 871 ABGB bei Gericht geltend gemacht werden könnte.

Die dem Grundbuchsrecht nachgebildete Bestimmung des § 13 VermG ermöglicht es, eine bereits rechtskräftige Entscheidung unbeschadet der in §§ 68 ff AVG normierten Durchbrechungen der materiellen Rechtskraft abzuändern und durch ein entsprechendes Verfahren fehlerhafte Eintragungen von Grundstücksgrenzen in den Grenzkataster zu berichtigen (Erläuternde Bemerkungen, 508 der Beilagen des NR, XI. GP).

Die Umwandlung des Grundsteuerkatasters in einen Grenzkataster erfolgt gemäß § 17 Z 3 VermG auf Grund eines Beschlusses des Grundbuchsgerichtes nach

einer sonstigen Grenzvermessung hinsichtlich der Grundstücke, deren Grenzen zur Gänze von der Grenzvermessung erfaßt sind und für die eine Zustimmungserklärung der Eigentümer der angrenzenden Grundstücke zum Verlauf der Grenzen beigebracht wird. Die Umwandlung ist gemeinsam mit der Bescheinigung gemäß § 39 mit Bescheid unter der Bedingung zu verfügen, daß der Plan im Grundbuch durchgeführt wird (§ 20 Abs. 1 VermG).

Grundlage für die Anlegung des Grenzkatasters bilden bei der grundstücksweise vorgenommenen Umwandlung des Grundsteuerkatasters in einen Grenzkataster (teilweise Neuanlage gemäß §§ 16 bis 20 VermG) der Plan und die Zustimmungserklärungen der Eigentümer der angrenzenden Grundstücke. Eine Berichtigung des Grenzkatasters kommt daher nur in Betracht, wenn die Eintragungen (Einverleibung oder Anmerkung) mit ihrer Grundlage (im berufsgegenständlichen Fall dem Plan und der Zustimmungserklärung) nicht im Einklang stehen.

Der der Einverleibung des Grundstückes Nr. 2604/5 zugrunde liegende Plan weist die gemäß § 16 des Ziviltechnikergesetzes 1993, BGBl.Nr. 156/1994, geforderten Merkmale auf und entspricht den besonderen, für Urkunden dieser Art festgesetzten Formerfordernissen. Gemäß § 4 Abs. 2 des Ziviltechnikergesetzes ist dieser Plan daher als öffentliche Urkunde anzusehen, der volle Beweiskraft auch im Bereich des Verwaltungsverfahrens zukommt. Die dem Plan gemäß § 43 Abs. 6 VermG angeschlossene Zustimmungserklärung lautet: „Die im nachstehenden Verzeichnis unterfertigten Eigentümer stimmen dem in der Natur festgelegten und im zugehörigen Plan dargestellten Grenzverlauf zu. Die Eigentümer sind mit der grundbücherlichen Durchführung nach den vereinfachten Bestimmungen der §§ 15 und 22 LiegTeilG einverstanden.“

Soweit die Zustimmungserklärung in Frage gestellt wird, ist auf die zutreffenden Ausführungen im bekämpften Bescheid zu verweisen.

Außer Streit steht, daß die dem Plan des Dipl.-Ing. S angeschlossene Zustimmungserklärung von der seinerzeitigen Eigentümerin des Grundstückes Nr. 2605/6, Frau H, eigenhändig unterschrieben wurde und der Plan richtig in den Kataster übernommen worden ist. Der seinerzeitige Antrag auf Einleitung des Berichtigungsverfahrens und die nunmehrige Berufung bemängeln aber, daß der Plan selbst fehlerhaft sei, weil er den Vorplan aus 1912 nicht berücksichtige.

Wie des Ermittlungsverfahren der Vorinstanzen ergeben hat, wurde der Vorausplan aus 1912 weder bei der Erstellung des Planes durch Dipl.-Ing. S noch bei der Bescheinigung dieses Planes durch das Vermessungsamt berücksichtigt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß dann, wenn diese Verfahrensfehler nicht passiert wären, es zu einem anderen Verfahrensergebnis gekommen wäre. Diese Verfahrensfehler können jedoch nicht zu einer Abänderung des Grenzkatasters nach § 13 VermG führen.

Analog zu den Bestimmungen des § 136 des Grundbuchgesetzes ist davon auszugehen, daß der Gesetzgeber dadurch, daß er die Berichtigung des Grenzkata-

sters nach § 13 VermG zugelassen hat, keine generelle Durchbrechung der Rechtskraft beabsichtigt hat. Die Bestimmung wird daher nicht anzuwenden sein, wenn sich nach dem Eintritt der Rechtskraft des die Einverleibung anordnenden Bescheides herausstellt, daß der Bescheid auf fehlerhafter Grundlage beruht, sofern nur die Grundlage selbst in sich widerspruchsfrei ist und richtig in den Grenzkataster übernommen worden ist.

Dies wird auch durch einen Vergleich der Bestimmungen des § 13 VermG mit jenen des § 30 Abs. 1 Z 2 VermG über das Richtigstellungsverfahren deutlich. Anders als beim Richtigstellungsverfahren ist die Verletzung von Verfahrensvorschriften in § 13 VermG nicht als besonderer Berichtigungsgrund angeführt. Wäre die Berichtigung des Grenzkatasters auch dann zulässig, wenn die Grundlage der Eintragung, der Plan, wegen Verletzung von Verfahrensvorschriften fehlerhaft ist, würde dies die Prüfung der inhaltlichen Richtigkeit oder Fehlerhaftigkeit der Eintragungsgrundlage bedeuten. Jede, auch geringfügige, Verletzung von Verfahrensvorschriften könnte zu einer zeitlich unbeschränkten Berichtigung des Grenzkatasters führen. Das wäre aber mit den, dem Verfahrensrecht immanenten, Grundsätzen der Rechtskraft, Rechtsbeständigkeit und Rechtssicherheit unvereinbar.

Dies umso mehr, als im berufsgegenständlichen Fall der Plan eine seit vielen Jahren in der Natur unbestrittene Grenze ausgewiesen hat und diese Grenze auch noch viele Jahre nach der Erstellung des Planes, der Abgabe der Zustimmungserklärung und der Einverleibung in den Grenzkataster außer Streit stand.

Straßenverbücherung; § 15 LiegTeilG

Ergibt sich aus dem Anmeldebogen, der Bestätigung nach § 16 LiegTeilG und dem Plan, daß einzelne darin angeführte Grundstücke nicht zu den in § 15 LiegTeilG genannten Grundstücken gehören, so ist insoweit die Verbücherung des Anmeldebogens mangels Erfüllung der gesetzlichen Voraussetzungen nicht durchzuführen.

(OGH, 9. Juni 1998, 5 Ob 141/98s)

Mit dem zu TZ 6228/97 ergangene Beschluß wurde die Abschreibung der Trennstücke 53 bis 55 und 58 von Grundstücken der EZ 225 KG S (Eigentümer F) und Zuschreibung zum öffentlichen Gut (Grundstück 2191/1 Weg) sowie lastenfreie Abschreibung des Restgrundstückes 1346/6 (= Teilfläche 57, 1.316 m²) und Zuschreibung dieses Restgrundstückes zur EZ 179 des Grundbuches S (Eigentümer M) unter Einbeziehung in das Grundstück 1346/1 verfügt.

Das Grundbuchsgericht darf das vereinfachte Verfahren nach den §§ 15ff LiegTeilG nur dann durchführen, wenn

- A) sich die zu verbüchernden Änderungen auf Grundstücke beziehen, die
 1. zur Herstellung, Umlegung oder Erweiterung und Erhaltung einer Straßen-, Weg- oder Eisenbahnanlage etc verwendet worden sind (§ 15 Z 1 LiegTeilG) oder

2. Teile eines bei der Herstellung einer solchen Anlage aufgelassenen Straßenkörpers, Weges oder Eisenbahngrundstückes oder eines freigewordenen Gewässerbettes sind (§ 15 Z 2 LiegTeilG) oder
3. als Grundstückreste durch eine solche Anlage von den Stammgrundstücken abgeschnitten worden sind (§ 15 Z 3 LiegTeilG);

B) die Vermessungsbehörde auf dem Anmeldebogen nach Maßgabe der tatsächlichen Verhältnisse bestätigt, daß es sich um eine Straßen-, Weg-, Eisen- oder Wasserbauanlage handelt (§ 16 LiegTeilG) und

C) der Wert der von jedem Grundbuchkörper abzuscheidenden in § 15 Z 1 und 2 LiegTeilG bezeichneten Grundstücke 50.000 S wahrscheinlich nicht übersteigt (§ 17 Abs 1 LiegTeilG), es sei denn, daß der Mehrbetrag voraussichtlich durch die Wertsteigerung ausgeglichen wird, welche die bei dem Grundbuchkörper verbleibenden Grundstücke durch die Anlage erfahren haben (§ 18 Abs 3 LiegTeilG).

Die unter lit B) und C) genannten Voraussetzungen sind nach dem Akteninhalt erfüllt.

Gemäß § 16 LiegTeilG hat die Vermessungsbehörde auf dem Anmeldebogen nach Maßgabe der tatsächlichen Verhältnisse zu bestätigen, daß es sich um eine Straßen-, Weg-, Eisenbahn- oder Wasserbauanlage handelt. Im hier zu beurteilenden Fall wurde bestätigt, daß es sich um eine Weganlage handelt. Dies könnte so verstanden werden, daß entweder a) diese Bestätigung bedeutet, daß für jedes der im Anmeldebogen angeführten Grundstücke die Voraussetzungen des § 15 Z 1 LiegTeilG erfüllt sind (so EvBl 1973/222 mit der Begründung, es entscheide ausschließlich die für die Errichtung der Anlage zuständige Gebietskörperschaft, welche Grundstücksflächen für die Errichtung der Straßenanlage notwendig seien und wie diese Straßenanlage gebaut werde, wogegen die Vermessungsbehörde auf dem Anmeldebogen nach Maßgabe der tatsächlichen Verhältnisse zu bestätigen habe, daß es sich bei den abzuscheidenden Teilflächen um eine Straßenanlage handle; eine Überprüfung dieser Bestätigung durch das Gericht sei im Gesetz nicht vorgesehen. Es sei daher auch für die Durchführung des vereinfachten Verfahrens nach § 15 ff LiegTeilG ohne Bedeutung, ob für die Verwendung der Teilflächen als Straße ein Rechtstitel vorhanden sei), oder b) diese Bestätigung nur den Gesamtcharakter der Anlage (§ 15 Z 1 LiegTeilG) zum Gegenstand hat und daher die selbständige Prüfung der Voraussetzungen des § 15 Z 1 bis 3 LiegTeilG hinsichtlich der im Anmeldebogen genannten Grundstücke durch das Gericht nicht ausschließe (so JBl 1985, 368 [= ÖZVerm 1987, 69] mit der Begründung, nur so könne beurteilt werden, ob der Anmeldebogen seine gesetzliche Grundlage in den §§ 15 ff LiegTeilG habe oder ob er sich nicht etwa auf Grundstücke beziehe, die ohne Änderung der Eigentumsverhältnisse und ohne Verwendung zur Herstellung einer in § 15 Z 1 LiegTeilG genannten Anlage mit anderen Grundstücken vereinigt werden sollen, sodaß die vom Rekursgericht damals

angenommene weitergehende Bedeutung der Bestätigung der Vermessungsbehörde nicht gegeben sei).

Der erkennende Senat schließt sich aus folgenden (schon in 5 Ob 52/92 = NZ 1993/290 [= VGI 1996,79] ausgedrückten Erwägungen) der in der letztgenannten Entscheidung geäußerten Rechtsansicht an: Das Liegenschaftsteilungsgesetz hat die grundbücherliche Teilung, Ab- und Zuschreibung von Grundstücken zum Gegenstand und regelt deren Voraussetzungen, deren Vorliegen – mangels anderer gesetzlicher Anordnung – ausschließlich von den zur Durchführung berufenen Grundbuchgerichten zu beurteilen ist. Dies gilt auch für die Sonderbestimmungen für die Verbücherung von Straßen-, Weg-, Eisenbahn- und Wasserbauanlagen (§§ 15 ff LiegTeilG). Aus der Anführung der zu- und abzuschreibenden Flächen im Anmeldebogen allein könnte nicht entnommen werden, um welche Anlage es sich dabei handelt. Im Grundbuchverfahren, einem Urkundenverfahren, bedarf es daher auch einer beweiskräftigen Urkunde darüber, auf welche Anlage sich die im Anmeldebogen angeführten Änderungen beziehen. Anmeldebogen und Bestätigung nach § 16 LiegTeilG samt Mappenkopie [richtig wohl: Plan] zusammen bilden die Grundlage für die Beurteilung, ob alle Voraussetzungen des § 15 LiegTeilG gegeben sind: Die Bestätigung der Vermessungsbehörde dafür, um welche Anlage es sich handelt, der Inhalt des Anmeldebogens samt Beilagen dafür, ob sich die Änderungen auf die in § 15 LiegTeilG genannten Grundstücke beziehen. Ergibt sich aus diesen Urkunden selbst, daß einzelne darin angeführte Grundstücke nicht zum Kreis der in § 15 LiegTeilG genannten Grundstücke gehören, so ist insoweit die Verbücherung des Anmeldebogens mangels Erfüllung der gesetzlichen Voraussetzungen nicht durchzuführen. Dies hat nichts damit zu tun, daß das Grundbuchgericht die Bestätigung des Vermessungsamtes nicht auf seine Richtigkeit zu prüfen hat: Das Gericht hat lediglich nicht zu prüfen, ob es sich um eine der in § 15 Z 1 LiegTeilG angeführten Anlagen handelt.

Bezüglich des Restgrundstückes 1346/6 sind die Voraussetzungen des § 15 Z 1 oder Z 3 LiegTeilG nicht gegeben. Dieses Restgrundstück des Rechtsmittelwerbers wurde weder zum Wegebau verwendet noch handelt es sich um einen vom Stammgrundstück durch den Wegebau abgeschnittenen Grundstücksrest. Es handelt sich vielmehr um ein wenn auch kleiner gewordenes Grundstück des Rechtsmittelwerbers, das nach wie vor südlich des Weges liegt; auch an seinen Grenzverhältnissen zum Nachbargrundstück 1346/1 hat sich nichts geändert. Demnach sind die Voraussetzungen für eine Eigentumsänderung an dem Restgrundstück 1346/6 im Wege der Verbücherung des Anmeldebogens dergestalt, daß dieser Grundstücksrest nunmehr den Eigentümer der Liegenschaft EZ 179 zugeschrieben wird, nicht gegeben.

Nach dem Inhalt des Anmeldebogens soll die Teilfläche 56 (4 m²) vom seinerzeitigen Greithweg abgeschrieben und dem nach den Vorstellungen des Anmeldebogens nunmehr angrenzenden Grundstück 1346/1 (EZ 179) zugeschrieben werden. Durch die Nichtverbücherung des Anmeldebogens bezüglich des Restgrundstückes 1346/6 (nach unbekämpfter Ab-

schreibung der Teilflächen 54 und 58 in das öffentliche Gut, jedoch Ablehnung der Einbeziehung der Restfläche des Grundstückes 1346/6 in das Nachbargrundstück 1346/1 der EZ 179) grenzt die Teilfläche 56 nicht mehr an das Grundstück 1346/1 und kann daher unter Beachtung der Vorschrift des § 12 Abs 1 Z 1 VermG nicht in dieses Grundstück einbezogen werden. Da jedoch der Verbüchungsbeschuß des Erstgerichtes insofern unangefochten blieb, kann diese Irregularität vom Obersten Gerichtshof nicht aufgegriffen werden.

AVG-Novelle 1998

Sonderbestimmungen für Anlagenverfahren

Mit 1. Jänner 1999 tritt eine weitreichende Änderung des Allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetzes 1991 in Kraft (BGBl. I Nr. 158/1998).

Verwaltungsverfahren, insbesondere Großverfahren, können nur mit hohem Verwaltungsaufwand durchgeführt werden. Genehmigungsverfahren für Anlagen dauern trotz einschlägigen Sonderverfahrensrechts zu lange. Verfahrensfehler, insbesondere das Übergehen von Parteien, haben gravierende Auswirkungen.

Die Ziele der Novelle (durch die auch weitere 13 Gesetze geändert werden) können folgendermaßen zusammengefaßt werden: Der Einsatz technischer Hilfsmittel soll erleichtert und die Abwicklung der mündlichen Verhandlung vereinfacht werden. Parteien sollen durch verschärfte und erweiterte Präklusionsfolgen veranlaßt werden, Einwendungen frühzeitig zu erheben. Durch Sonderbestimmungen soll sichergestellt werden, daß Großverfahren von der Behörde mit vertretbarem Aufwand durchgeführt werden können.

Schon im Arbeitsübereinkommen der Bundesregierung 1996 wird festgehalten, „daß die Verwaltungsverfahren zu lange dauern. Das ist für den Bürger unzumutbar, verursacht hohe Verwaltungskosten und volkswirtschaftliche Nachteile, auch durch die Beeinträchtigung der internationalen Konkurrenzfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Österreich. Durch Verfahrensvereinfachung, Deregulierung, Liberalisierung und Reform des Verwaltungsverfahrens ist dafür zu sorgen, daß Verwaltungsabläufe deutlich beschleunigt, Kosten vermindert und Entscheidungen möglichst rasch getroffen und für alle Betroffenen besser nachvollziehbar werden sowie in einem klaren, kalkulierbaren zeitlichen Rahmen stattfinden können.“

Die Reform der Verwaltungsverfahrensgesetze soll einen Beitrag zur Umsetzung dieser Ziele leisten. Als Ursache für die vielfach kritisierten Mißstände listen die Erläuterungen auf:

- Ein Grund für die Länge der Verfahren liegt in der Komplexität ihrer Gegenstände. Sie hat zur Folge, daß die im Verfahren unabdingbaren Gutachten sehr zeitaufwendig sind und daß die rechtliche Beurteilung des Verfahrensgegenstandes Probleme bereitet.
- Ein zweiter Grund liegt in der Zahl der Verfahrensbeteiligten. Mit dem Kreis der Beteiligten wachsen die Schwierigkeiten, die einzelnen Beteiligten und

Parteien zu eruiieren, eine mündliche Verhandlung durchzuführen und die nötigen Zustellungen vorzunehmen. In gleichem Maße steigt die Gefahr, einzelne Parteien zu übersehen oder andere Verfahrensfehler zu begehen.

- Ein weiterer Grund liegt im Umstand, daß in den vergangenen beiden Jahrzehnten sowohl von der Bundes- als auch von der Landesgesetzgebung im Anlagenrecht zahlreiche Verfahrensvorschriften erlassen worden sind, die von einheitlichen Standards abweichen.

Um die Einheitlichkeit der Verwaltungsverfahrensgesetze zu sichern, wurden die Bestimmungen des AVG durchforstet, überarbeitet und um Sonderbestimmungen für Anlagenverfahren ergänzt. Die Novelle geht von folgenden Überlegungen aus:

- Die Aufnahme von Niederschriften und die Durchführung mündlicher Verhandlungen wird erleichtert, die Möglichkeit von Verbesserungsaufträgen wird ausgeweitet und Umfang und Wirkungen der Präklusion im Mehrparteienverfahren wird neu geregelt.
- Die für die Bewältigung der spezifischen Probleme des Anlagenverfahrens angebotenen Lösungen sollen das Verfahren beschleunigen und vereinfachen. Die Entscheidung, ob sie zum Einsatz kommen, wird daher grundsätzlich der Behörde überlassen, weil diese die Vor- und Nachteile für die von ihr zu bewältigende konkrete Verfahrenssituation am besten gegeneinander abzuwägen vermag.
- Allen Erfahrungen zufolge ist es in erster Linie die Anzahl der Verfahrensteilnehmer, die im Verfahren zu Fehlern und zu Verzögerungen führt. Bei der Fixierung von Schwellenwerten wurde daher auf eine bestimmte Anzahl von beteiligten Personen abgestellt.
- Am 1. Jänner 1999 bestehendes Sonderverfahrensrecht soll jedoch nach § 82 Abs. 7 in bestimmtem Umfang aufgehoben werden.
- Die subjektiv-öffentlichen Rechte jener Bürgerinnen und Bürger, die vom Vorhaben betroffen sind, sollen erhalten bleiben.

Die AVG-Novelle kommt zwar nicht umhin, behördliche Dienstleistungen einzuschränken, die an der Sache Beteiligten zu frühzeitigen aktiven Beiträgen im Verfahren zu bewegen und Personen, die keine Einwendungen erheben, ihre Parteistellung zu nehmen. Er ist jedoch bestrebt, diese Verschlechterungen durch die Sicherung erhöhter Publizität und durch die Einräumung längerer Reaktionszeiten zu kompensieren.

Der Kreis der aktiven Verfahrensteilnehmer wird schrittweise verkleinert. Wer immer nach den Verwaltungsvorschriften Parteistellung hat, soll diesen Status so lange behalten, bis er ihn dadurch verliert, daß er es unterläßt, rechtzeitig eine Einwendung zu erheben.

Gleichzeitig wird der Anwendungsbereich der Präklusionsbestimmungen ausgebaut. Im normalen Verfahren soll die Präklusionswirkung einer öffentlich anberaumten mündlichen Verhandlung auch Personen treffen, die die Behörde nicht geladen hat, obwohl sie ihr bei Aufbietung entsprechender Sorgfalt hätten bekannt sein müssen. Dieser Personenkreis kann nur mehr unter eingeschränkten Voraussetzungen nachträglich Einwendungen erheben.

Im Großverfahren soll der Behörde die Möglichkeit an die Hand gegeben werden, die Einwendungen gegen das Vorhaben bereits im Vorfeld der mündlichen Verhandlung zu sammeln, damit sie die Verhandlung besser vorbereiten und allfällige ergänzende Sachverständigengutachten frühzeitig einholen kann. Wenn sie den Antrag mit einem „großen Edikt“ kundmacht, sind Einwendungen bei sonstiger Prälusion der Parteistellung innerhalb einer von der Behörde zu bestimmenden, sechs Wochen nicht unterschreitenden Frist bei ihr schriftlich zu erheben. Um diese im Interesse der Verfahrensbeschleunigung notwendige Konsequenz für die Beteiligten tragbar zu machen, sieht der Antrag Publikationspflichten vor, wie sie sonst nur bei generell-abstrakten Normen vorgesehen sind: Neben der Verlautbarung in zwei weitverbreiteten regionalen Tageszeitungen muß das Edikt im „Amtsblatt zur Wiener Zeitung“ veröffentlicht werden (dessen Inhalt in Zukunft seinerseits nach § 2a des Verlautbarungsgesetzes 1985 unentgeltlich im Internet bereitstellen ist). Diese Festlegung eines zentralen Publikationsmediums für Edikte soll außerhalb des betroffenen Bundeslandes lebenden Personen die Chance bieten, durch Lektüre einer einzigen Tageszeitung von allen in Österreich abgeführten Großverfahren Kenntnis zu erlangen. Dies bedeutet aber auch, daß sich niemand darauf berufen kann, er habe auf Grund einer längeren Ortsabwesenheit vom Vorhaben keine Kenntnis erlangt.

Eine andere wichtige Zielsetzung des Gesetzes besteht darin, die Verwaltungsverfahrensgesetze wieder lesbarer zu machen. Zahlreiche Bestimmungen bezwecken lediglich, das vom Gesetzgeber Gewollte kürzer, klarer und verständlicher auszudrücken. Der Großteil der Änderungen des Verwaltungsvollstreckungsgesetzes 1991 (Art. 3), des Zustellgesetzes (Art. 4), des Agrarverfahrensgesetzes (Art. 5), des Auskunftspflichtgesetzes (Art. 6), des Auskunftspflicht-Grundsatzgesetzes (Art. 7), des Verwaltungsgerichtshofgesetzes 1985 (Art. 8), des Sicherheitspolizeigesetzes (Art. 9), des Fremdenengesetzes 1997 (Art. 10), des Handelsgesetzbuches (Art. 11) und des Volksanwaltschaftsgesetzes 1982 (Art. 12) steht mit Änderungen des AVG in sachlichem Zusammenhang.

Vermessungsbefugnis; § 1 LiegTeilG, § 39 VermG

Die Bestimmungen des § 1 Abs. 1 LiegTeilG sind verfassungsrechtlich unbedenklich. Pläne, die die Grundlage für bürgerliche Eintragungen bilden, dürfen neben bestimmten Behörden und Ämtern nur von Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen verfaßt werden. (VfGH, 15. Juni 1998, Zl. B 1931/96; VwGH, 3. September 1998, Zl. 98/06/0106; BmWA, 16. April 1996, GZ 96 205/5-IX/6/96)

Der Antrag von S, Technisches Büro für Vermessungswesen, auf Bescheinigung seines Planes GZ 105/95 5 wurde vom Vermessungsamt G abgewiesen.

Die dagegen eingebrachte Berufung wurde vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen mit Bescheid mangels Ermächtigung des Berufungswerbers zur Ver-

fassung von Plänen im Sinne des § 1 LiegTeilG abgewiesen.

Der dagegen erhobenen Berufung hat der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten nicht stattgegeben.

Aus der Bescheidbegründung:

Aus den Bestimmungen der §§ 39 und 43 VermG und § 1 LiegTeilG ergibt sich, daß das Grundbuchgericht eine grundbücherliche Teilung nur durchführen kann, wenn ihm ein Plan einer in § 1 LiegTeilG taxativ aufgezählten Person oder Dienststelle und die Bescheinigung dieses Planes nach § 39 VermG vorliegt.

Das Vermessungsamt wiederum kann die Bescheinigung nur erteilen, wenn der Plan unter anderem der Voraussetzung des § 43 Abs. 5 VermG entspricht. Unter „Hinweis auf die Berechtigung des Planverfassers“ ist die Bezugnahme auf § 1 LiegTeilG, also die Befugnisverleihung an einen Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen bzw. die Zuordnung zu einer der dort genannten Dienststellen zu verstehen.

Pläne anderer als in § 1 Abs. 1 Z 1, 3 und 4 sowie Abs. 2 LiegTeilG bezeichneten Personen oder Dienststellen dürfen vom Vermessungsamt schon auf Grund der Gesetzesbindung der staatlichen Verwaltung nicht bescheinigt werden. Diese Gesetzesgebundenheit ergibt sich aus Art. 18 Abs. 1 B-VG, wonach die gesamte staatliche Verwaltung nur auf Grund der Gesetze ausgeübt werden darf.

S ist nicht Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen; das Technische Büro für Vermessungswesen ist keiner der im § 1 LiegTeilG bezeichneten Dienststellenkategorien zuzuordnen. Der Plan kann daher vom Vermessungsamt wegen der klaren und eindeutigen Gesetzeslage nicht gemäß § 39 VermG bescheinigt werden.

Eine Beurteilung der Verfassungswidrigkeit der gesetzlichen Grundlagen bezüglich der Grundrechte auf Gleichheit aller Staatsbürger vor dem Gesetz und auf freie Erwerbstätigkeit ist der Verwaltungsbehörde verwehrt. Bis zu einer allfälligen Aufhebung der Gesetzesbestimmung ist die Verwaltungsbehörde an das kundgemachte Gesetz gebunden.

In der gegen den Bescheid erhobenen Beschwerde an den Verfassungsgerichtshof wurde die Verletzung in Rechten infolge der Anwendung als verfassungswidrig erachteter gesetzlicher Vorschriften behauptet.

Aus der Beschwerdebegründung:

Im Anschluß an die Darstellung der allgemeinen und fachlichen Voraussetzungen sowie der Berufsausübungsvorschriften hinsichtlich Vertrauenswürdigkeit, Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit sowohl der Ziviltechniker als auch der Technischen Büros führt die Beschwerde u.a. aus:

Die Leistungen, die innerhalb des jeweiligen Fachgebiets von Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen und von „Technischen Büros“ erbracht werden dürfen, stimmen überein. Es sind dies Beratung, Prüfung, Überwachung, Planung, Messung, Gutachtenerstellung und die berufsmäßige Vertretung vor Behörden und Körperschaften öffentlichen Rechts. Darüberhinaus wird in § 4 Abs. 2 lit. b ZTG eine konkretere Festle-

gung zum Berechtigungsumfang hinsichtlich des Fachgebietes der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen getroffen, wonach diese „... zur Verfassung von Teilungsplänen und zur katastralen grundbücherlichen Teilung von Grundstücken und von Lageplänen zur grundbücherlichen Abschreibung ganzer Grundstücke, zu Grenzermittlungen nach dem Stand der Katastralmappe oder auf Grund von Urkunden einschließlich Vermarkung und Verfassung von Plänen und zur Bekanntgabe von Fluchtlinien“ berechtigt sind. Eine ausschließliche, die Technischen Büros verdrängende Berufung wird dadurch aber – im Unterschied zu den oben angeführten Bestimmungen des LiegTeilG und des VermG – nicht begründet, denn § 4 Abs. 2 ZTG trifft seine Regelungen „unbeschadet der den Gewerbetreibenden zustehenden Rechte“. Davon abgesehen unterscheidet sich der Berechtigungsumfang von Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen und Technischen Büros allerdings insofern, als nur die Berufsordnung der Ziviltechniker, nicht aber die der Technischen Büros die Befugnis zur Ausstellung öffentlicher Urkunden einräumt.

Ein Vergleich der Antrittsvoraussetzungen zeige, daß diese weitgehend übereinstimmen. Auch hinsichtlich der zusätzlich abzulegenden Berufsprüfung bestehe Gleichwertigkeit. Weitestgehende Übereinstimmung bestehe hinsichtlich der materiell-rechtlichen Ausübungsregeln (Standesregeln).

§ 1 LiegTeilG schließt in Verbindung mit den §§ 39 und 43 VermG, wie gezeigt, die Technischen Büros für Vermessungswesen vom Verfassen von Plänen die als Grundlage für die grundbücherliche Teilung eines Grundstückes herangezogen werden dürfen, zu Gunsten des Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen und von bestimmten Ämtern und Behörden, aus.

Vorrangiges Ziel der Bestimmungen des § 1 LiegTeilG ist es offenkundig, sicherzustellen, daß die grundbücherliche Teilung eines Grundstückes auf der Grundlage eines *lege artis* erstellten Planes durchgeführt wird. Durchgängig wird daher in § 1 LiegTeilG ausdrücklich oder implizite auf das Fachwissen von Absolventen des Studiums des Vermessungswesens an einer Hochschule und nachfolgende einschlägige praktische Erfahrung abgestellt.

Der Ausschluß vom Verfassen von Plänen als Grundlage für grundbücherliche Teilungen aus der Sicht der Sicherung der Qualität der angefertigten Pläne entbehre einer sachlichen Rechtfertigung und verletze den Beschwerdeführer in seinen Grundrechten auf Gleichheit vor dem Gesetz und auf Freiheit der Erwerbstätigkeit.

Neben der Sicherung der fachlichen Qualität der Pläne sind die Regelungen des § 1 LiegTeilG auch vom Streben nach größtmöglicher Verlässlichkeit der Planautoren getragen. Die Verlässlichkeit der Gewerbetreibenden von Technischen Büros sei rechtlich aber ebenso sichergestellt wie bei den durch § 1 LiegTeilG Privilegierten.

Schließlich könne auch die Tatsache, daß die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen Personen des öffentlichen Glaubens im Sinne von § 292 ZPO und ihre Pläne demnach öffentliche Urkunden sind, deren Privi-

legierung gegenüber den Technischen Büros nicht rechtfertigen. In § 1 Abs. 1 und 2 LiegTeilG werden als Pläne für die grundbücherliche Durchführung von Grundstücksteilungen durchaus auch solche anerkannt, die keine öffentliche Urkunden sind. Die in § 1 Z 3 LiegTeilG angesprochene Dienststellen können nämlich auch Ämter sein, so wie sich auch § 1 Abs. 2 LiegTeilG auf „Behörden und Ämter“ bezieht. Ämter sind aber nicht ermächtigt, öffentliche Urkunden auszustellen. Die fehlende Ermächtigung zur Ausstellung öffentlicher Urkunden kann daher einen Ausschluß der Technischen Büros aus § 1 LiegTeilG nicht rechtfertigen, da diese Ermächtigung offenbar nicht Voraussetzung für die Aufnahme durch die § 1 LiegTeilG Privilegierten ist.

Aus der Gegenschrift:

Im Gegensatz zu den Behauptungen der Beschwerde besteht zwischen den Qualifikationen als Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen (IKV) und den Qualifikationen eines Gewerbetreibenden, der ein Technisches Büro betreibt, keine Vergleichbarkeit, geschweige denn Gleichheit.

Ein Vergleich der fachlichen Seite der Ausbildung der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen und der alternativen Gewerbeantrittsvoraussetzungen für Technische Büros zeigt, daß sich der Verordnungsgeber auch mit einer minderen Qualifikation auf diesem Sektor begnügt. Die im § 1 der Verordnung BGBl. 725/1990 umschriebene fachliche Tätigkeit als Antrittsvoraussetzung eines Technischen Büros kann mit der für Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (IKV) geforderten praktischen Betätigung zwar nicht gleichgesetzt werden, entspricht ihren Intentionen nach aber dieser Regelung. Der gravierende Unterschied besteht aber darin, daß die praktische Tätigkeit i.S. BGBl.Nr. 1990/725 nicht notwendigerweise (bzw. notwendigerweise nicht) nach Abschluß des entsprechenden Universitätsstudiums (bei BHS-Absolventen) erfolgen muß, während dies für den IKV zwingend notwendig ist.

Noch viel schwerer wiegt aber, daß der IKV eine praktische Betätigung auf dem Gebiete der Grenzvermessung für alle Zwecke der grundbücherlichen Teilungen sowie der Ab- und Zuschreibungen aufweisen muß. Dieses besondere Erfordernis fehlt für Personen, die das Gewerbe des Technischen Büros anstreben, völlig, was selbst die Beschwerde verkläusuliert zugeben muß. Gerade diese einjährige spezifische Praxis ist aber essentiell für die Beurteilung des Qualitätsstandards der IKV.

Für den Vermessungsbefugten und seine Aufgaben sind insbesondere § 43 Abs. 5 und 6 VermG maßgeblich, die bestimmen, wie die Pläne nach den Vermessungen auszusehen haben und wie die Ermittlung der Grenzen zu erfolgen hat. Dazu ist die Zustimmung der Eigentümer der angrenzenden Grundstücke heranzuziehen, soweit aber die Zustimmungserklärung nicht zu erlangen ist, eine Erklärung des Planverfassers hierüber.

Damit wird dem vermessungsbefugten IKV die Befugnis zuerkannt, zunächst einmal die entsprechenden Parteienangaben zu verwerten, für den Fall, daß sie nicht übereinstimmend sind, aber jenen Grenzverlauf mit den Eigentümern festzulegen, der den Vorschriften des Bürgerlichen Rechts entspricht und vom Tatsa-

chenmaterial her die größte Sicherheit aufweist. Ebenso soll durch diese Vorschrift vermieden werden, daß die Parteien Grenzveränderungen im Wege einer Vermessung und ohne entsprechenden Vertrag vornehmen. Es muß also der IKV die Parteierklärungen zum Thema des Grenzverlaufs auch im Sinne des bürgerlichen Rechts (§ 850f ABGB) abwägen und ohne Einschaltung der staatlichen Behörden die Parteien zur Festlegung des Grenzverlaufes in der Natur anhalten. Die so erstellten Pläne erfordern ein Abwägen der Parteierklärungen und des Parteiwillens und eine entsprechende Beweiswürdigung. Die Einhaltung dieser Voraussetzungen werden von der Behörde dann nicht mehr geprüft.

Die Verantwortung trägt der Planverfasser nach den für ihn maßgeblichen Vorschriften. Die Urkunden werden von den Verwaltungsbehörden in derselben Weise angesehen, als wenn dieselben von behördlichen Organen ausgefertigt wären. Diese Ausstattung eines Freiberufers mit Befugnissen geht insofern über das Rechtsinstitut des staatlich zugelassenen und anerkannten Berufes hinaus und zeigt deutlich eine Übertragung von Verwaltungsaufgaben an Private. Die formal richtig ausgestellte öffentliche Urkunde des Ziviltechnikers gibt vollen Beweis über das, was die Urkundsperson bezeugt. Das heißt, die Behörde oder wer immer sie einer Entscheidung zugrunde legt, kann sich ohne weitere Prüfung auf die Richtigkeit verlassen. Die Privaturkunde beweist, daß der Inhalt vom Unterzeichneten stammt, die öffentliche Urkunde gibt vollen Beweis über die Richtigkeit dessen, was darin bezeugt wird.

Dies ist auch ein wesentlicher Ausfluß der sich aus § 4 Abs. 3 ZTG ergebenden Befugnis, daß Ziviltechniker öffentliche Urkunden verfassen dürfen und somit öffentliche Urkundspersonen im Sinne des § 292 ZPO sind. Damit ergibt sich aber auch eindeutig, daß die Befugnis und Tätigkeit eines IKV „mehr“ umfaßt, als nur die technische Fähigkeit, Pläne zu verfassen.

Das praktische Ausbildungsniveau der Gewerbeinhaber einschlägiger Technischer Büros ist nicht geeignet, die vom Gesetzgeber vorausgesetzte Sicherheit in den Plänen bei Liegenschaftsteilungen bzw. bei den im § 43 VermG genannten Angelegenheiten zu gewährleisten. Sohñ fehlt ihnen auch typischerweise das für die Grenzvermessung und Liegenschaftsteilung erforderliche Rüstzeug.

Zu bemerken ist zusätzlich, daß die Technischen Büros bis zur GewO 1973 als freie Gewerbe anzusehen waren. Durch die Novellierung der GewO 1973 und 1988 wurden die Technischen Büros zu konzessionierten Gewerben. Die Konzession war jedoch jedenfalls zu erteilen, wenn das Gewerbe angemeldet war und das Konzessionsansuchen bis 30. März 1989 erfolgte, wobei ein allfälliger nötiger Befähigungsnachweis auch von einem Geschäftsführer oder Pächter erbracht werden konnte.

Die gesetzlichen Anforderungen für die Befugniserteilungen an IKV garantieren, selbst wenn man nur auf die allgemeinen Voraussetzungen abstellt, ein wesentlich höheres Niveau der Ausübung der Berufstätigkeit, als es sich aus jenen wesentlich geringeren Anforderungen ergibt, die für die Erlangung einer Gewerbeberechtigung für ein Technisches Büro auf dem entspre-

chenden Fachgebiet verlangt werden. Dazu kommt noch, daß durch die Gebotenheit der Nachsichterteilung gemäß § 28 GewO auch dieses viel geringere Niveau bei den Technischen Büros nicht eingehalten werden kann und durch zahlreiche Übergangsbestimmungen überhaupt von den ohnedies zu geringen Anforderungen zur Erlangung einer vollen Berechtigung abgesehen wurde.

So kommt es, daß infolge zahlreicher Überleitungen und Begünstigungsbestimmungen anlässlich der Schaffung der Technischen Büros auch dieses von der GewO als Normalfall gedachte viel geringere Anforderungsniveau nur in Ausnahmefällen erreicht wird.

Gemäß § 28 GewO hat die Behörde unter bestimmten Voraussetzungen Nachsicht vom Befähigungsnachweis zu erteilen. Da für Technische Büros keine Ausnahmebestimmung geschaffen ist, ist es nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern offenbar überaus häufig, daß solche Nachsichten angesprochen und erteilt wurden.

Der IKV kann sich bei seiner eigentlichen Berufstätigkeit nicht vertreten lassen. Er kann weder einen Geschäftsführer, noch einen Pächter einsetzen, der die Fähigkeit, die er selbst haben sollte, aufweist. Auch die viel wirksamere und schärfere Sanktionierung von Verletzungen von Berufs-Standspflichten führen dazu, daß Technische Büros auf dem einschlägigen Gebiet in keiner Weise mit dem Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen vergleichbare Voraussetzungen und Berufsausübungen erbringen.

§ 1 LiegTeilG dient dazu, für die Festlegung von Grundgrenzen einwandfreie und der wirklichen Tatsachen- und Rechtslage entsprechende Urkunden zu schaffen, die nach einer nur formalen Prüfung (wie bereits aufgezeigt), in den Kataster übernommen werden können. Die Beschränkung einer Berechtigung auf Personen, die nicht nur eine wissenschaftliche Ausbildung an einer Technischen Universität genossen haben, sondern darüber hinaus sich das praktische Fachwissen durch eine dreijährige Tätigkeit, davon eine einjährige Tätigkeit auf dem Gebiete der Grenzvermessung, erworben haben, ist notwendig um eine einwandfreie Grundlage für den Kataster zu erhalten.

Es zeigt sich sohin, daß die Einschränkung der Vermessungsbefugten auf die in § 1 Abs. 1 LiegTeilG Genannten sachlich geboten, verhältnismäßig und von der Notwendigkeit getragen ist, nur Personen mit entsprechendem erwiesenen Können und entsprechender erwiesener Ausbildung zu Katasterfeststellung und -änderungen zuzulassen. Dies ist eine unerläßliche Voraussetzung für die Rechtssicherheit.

Die Ziviltechniker haben außer ihrer privaten Berufstätigkeit vor allem die Aufgaben, die staatlichen Behörden vornehmlich bei der öffentlichen Tätigkeit zu unterstützen. Der Gesetzgeber differenziert aus diesem Grund zwischen dem freien Beruf des Ziviltechnikers und der gewerblichen Tätigkeit. Aus der vom Gesetzgeber gewählten Differenzierung kann jedoch keine Diskriminierung abgeleitet werden. Der Ausschluß bestimmter Personen von der Erwerbsfreiheit, wie er sich durch den Ausschluß von Gewerbebetreibern auf diesem Sektor ergibt, ist nach der ständigen Rechtspre-

chung des Verfassungsgerichtshofs dann durchaus zulässig, wenn – wie auch hier – diese Personen in einem gewissen Teilbereich obrigkeitliche Befugnisse haben.

Der Verfassungsgerichtshof hat die Behandlung der Beschwerde mit Beschluß vom 15. Juni 1998, Zl. B 1931/96, abgelehnt, weil das Vorbringen die behaupteten Rechtsverletzungen oder die Verletzung in einem sonstigen Recht wegen Anwendung einer rechtswidrigen generellen Norm als so wenig wahrscheinlich erkannt wird, daß sie keine hinreichende Aussicht auf Erfolg hat.

Der Verwaltungsgerichtshof hat die an ihm abgetretene Beschwerde mit Erkenntnis vom 3. September 1998, Zl. 98/06/0106-5, als unbegründet abgewiesen.

Aus den Entscheidungsgründen des VwGH:
Der Beschwerdeführer macht in der ergänzten Beschwerde ausschließlich verfassungsrechtliche Bedenken gegen § 1 Abs. 1 LiegTeilG, § 39 Abs. 1 und 2 und § 43 Abs. 5 VermG geltend und regt an, das Bescheidprüfungsverfahren des Verwaltungsgerichtshofes zu unterbrechen und entsprechende Prüfungsanträge beim Verfassungsgerichtshof im Hinblick auf die angeführten gesetzlichen Bestimmungen zur Gänze oder

zumindest zum Teil zu stellen. Der Beschwerdeführer trägt dabei dieselben gleichheitsrechtlichen Bedenken vor, die er in seiner Beschwerde beim Verfassungsgerichtshof geltend gemacht hat. Im Hinblick darauf, daß der Verfassungsgerichtshof aus Anlaß der bei ihm erhobenen Beschwerde die angeführten gesetzlichen Bestimmungen für verfassungsrechtlich unbedenklich erachtete und ihm gemäß der Bundesverfassung die Kompetenz zukommt, die Verfassungsmäßigkeit von gesetzlichen Bestimmungen zu prüfen, sieht sich der Verwaltungsgerichtshof nicht veranlaßt, Prüfungsanträge beim Verfassungsgerichtshof zu stellen.

Es erscheint gerechtfertigt, wenn Pläne, die die Grundlage für grundbücherliche Eintragungen bilden, neben der Vermessungsbehörde, Dienststellen des Bundes und der Länder mit bestimmten qualifizierten Bediensteten und der Agrarbehörde nur von Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen, die gemäß § 4 Abs. 3 Ziviltechnikergesetz mit öffentlichem Glauben versehene Personen sind, deren im Rahmen ihrer Befugnis ausgestellte öffentliche Urkunden von Verwaltungsbehörden ausgestellten Urkunden gleichgehalten werden, verfaßt werden dürfen.

Mitteilungen und Tagungsberichte

Kurzbericht über die Generalversammlung des Comité de Liaison des Géomètres Européen (CLGE) in Amsterdam am 30. und 31. Oktober 1998

Vertreten waren alle 15 EU Staaten und die Schweiz. Als Gäste nahmen Delegierte aus der Tschechischen Republik und der Slowakei teil.

Präsident P. Prendergast berichtete vom gut besuchten Präsentations-Empfang der CLGE und der Generalversammlung beim FIG Kongreß in Brighton. Generalsekretär M. Villikka teilte mit, daß er ab 1.1.1999 seine neue Tätigkeit als FIG Direktor in Kopenhagen aufnehmen werde und daher der CLGE als Generalsekretär nicht mehr zur Verfügung stehen könne.

Die Delegierten der Tschechischen Republik und der Slowakei, die als Beobachter teilnahmen, bewarben sich um die Aufnahme als assoziierte Mitglieder und präsentierten ihre nationalen Verbände. Die Aufnahme erfolgte einstimmig.

Das bereits im September erstellte CLGE Strategie-Dokument wurde besprochen, in welchem mit Unterstützung der nationalen Mitgliedsverbände die Verbandsziele bis zum Jahre 2005 festgelegt werden

sollen. Darunter sind Themen wie die Harmonisierung der Kataster, die Sicherung der Katastertätigkeit für den befugten Beruf und eine verpflichtende Eigentumssicherung in der EU (Grundbuch).

Nach den Statuten waren der Generalsekretär, der Schatzmeister und das Standing Committee (Vorstand) neu zu wählen. E. Höflinger schlug Frau G. Schennach zur Wahl als Generalsekretärin vor. Das Präsidium schlug Herrn J.-L. Horisberger als Schatzmeister und die Herren M. Coulson, S. Enemark, B. Bour, E. Höflinger und G. Morocutti als Vorstandsmitglieder vor. Die Wahl der Vorgesetzten erfolgte einstimmig.

Präsident P. Prendergast berichtete über Beratungen mit Vertretern von CERCO, MEGRIN, EUROGI, OEEPE und MOLA, bei denen die Annahme des GI 2000-Dokuments im Vordergrund stand. Auch wurden einige Kontaktgespräche mit den Generaldirektionen I, XIII und XV der Kommission geführt.

M. Coulson und B. Ledger, Mitglieder der Arbeitsgruppe 4, referierten über ihren Entwurf einer Harmonisierung des Vermessungsstudiums in der EU und den dazu beabsichtigten Basis-Studienplan. In der nachfolgenden kritischen Debatte kam zum Ausdruck, daß der einzige Grund für einen Basis-Studienplan der sei, daß die Vermessungsingenieure leichter grenzüberschreitend arbeiten könnten. Wenn, was zu befürchten ist, in einem harmonisierten Basis-Studienplan nur das Gemeinsame verbleibt, was in allen EU-Staaten im Vermessungswesen gelehrt wird, wird dies zu einer Absenkung des Ausbildungsniveaus führen.

Der CLGE Endbericht über den „Vermessungsberuf und Eigentum in der EU“ wird im kommenden Jahr veröffentlicht werden. Die beiden weiteren Berichte über die Marktsituation und die Qualitätssicherung des Vermessungsberufs in der EU sind in Arbeit.

CLGE, so wurde beschlossen, bleibt weiter Mitglied von CEPLIS, das bei der Kommission die etwa 4 Millionen Freiberufler in Europa vertritt und ein ständiges Büro in Brüssel unterhält.

Ernst Höflinger

Das 5. „High Mountain Remote Sensing Cartography“ Symposium (HMRSC V) an der Westküste der USA.

In der Zeit vom 23. – 25. August 1998 fand die nunmehr 5. Veranstaltung dieser Symposiumreihe an der Humboldt State University in Arcata statt. Diese Universität an der Pazifikküste im Norden Kaliforniens wurde 1913 gegründet und bietet eine ganze Reihe umweltbezogener Ausbildungsschwerpunkte an. GIS und Fernerkundung sowie ihre Anwendung spielen aus diesem Grunde im Studienprogramm eine große Rolle und weckten das Interesse der Tagungsteilnehmer.

Das Programm der „Technical Sessions“ des kleinen aber spezialisierten Teilnehmerkreises reichte von

theoretischen Studien (Multiresolution Techniques) über Berichte durchgeführter Arbeiten (High Resolution Digitized Color Infrared Images, Glacier Changes, Corona Data and Human Impacts) bis zu anwendungsbezogenen Überlegungen (Monitoring, Feasibility Studies). Ein Arbeitskonzept für den neuen MODIS-Sensor des geplanten NASA Satelliten AM-1 wies in zukünftige Bereiche der erdbeobachtenden Systeme (EOS). Die Herausgabe eines Tagungsbandes in analoger und digitaler Form ist vorgesehen.

Traditionsgemäß schloß sich an die „paper sessions“ eine mehrtägige

Exkursion an, die Studien über Bild- und Kartenunterlagen im Feldvergleich zuließ. Der Abwechslungsreichtum der nordkalifornischen Landschaftselemente mit teilweise Hochgebirgscharakter wurde präsentiert. Ein abwechslungsreiches Programm führte die Symposiumsteilnehmer von den Redwood Wäldern über Napa Valley, Lake Tahoe, Mono Lake und Yosemite National Park bis zur Stadt-, Bai und Coastal Range Landschaft von San Francisco mit ihren bekannten Satellitenbilddarstellungen. Die Organisation lag in den Händen von Prof. St. Cunha, Ph.D., der bis zuletzt mit den individuellen Anliegen der Tagungsteilnehmer konfrontiert wurde.

Robert Kostka

Carl Zeiss baut weltweit größten Ringlaserkreisler zur Messung der Erdrotation

Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) in Frankfurt/M. hat Carl Zeiss, Oberkochen, einen Auftrag zur Konstruktion und zum Bau des weltweit größten Ringlaserkreislers zur Messung der Erdrotation erteilt. Der G (Gigant)-Ringlaserkreisler wird voraussichtlich in drei Jahren in der Fundamentstation des BKG in Wettzell/Bayerischer Wald in einem unterirdischen Labor aufgestellt und in Betrieb genommen. Das Finanzvolumen des Projektes beträgt mehr als 17 Mio DM.

Der neue Ringlaserkreisler ist eine Weiterentwicklung des bereits im Jahre 1997 von Carl Zeiss in Neuseeland in Betrieb genommenen 1 x 1 m großen Prototypen. Dieser Kreisler mißt seitdem mit einer bisher unerreichten Auflösung die Rotation der Erde, insbesondere auch alle Unregelmäßigkeiten, die auf Massenverlagerungen im Erdinne-

ren, Verlagerungen von Hoch- und Tiefdruckgebieten, Erdbeben oder Vulkanismus beruhen können.

Bei dem Prototypen laufen zwei Laserstrahlen gegeneinander um, wobei sie eine Fläche von 1 x 1 m umschreiben. Dabei werden sie überlagert, wodurch helle und dunkle Streifen entstehen (Interferenzmuster). Sobald sich das Gerät dreht, verschieben sich diese Interferenzstreifen, was in der Wissenschaft „Sagnac-Effekt“ genannt wird. Aus der Verschiebung der Interferenzstreifen läßt sich dann die Rotationsgeschwindigkeit bestimmen.

Die Nachweisempfindlichkeit hängt von der von den Laserstrahlen eingeschlossenen Fläche ab. Diese ist bei dem neuen G-Ringlaserkreisler auf die Spitze getrieben. Die Laserstrahlen schließen hier eine Fläche von 4 x 4 m ein. Damit wird der G-Ringlaserkreisler um den Faktor

16 empfindlicher als der 1 x 1 m große Prototyp.

Voraussetzung für die hohe Meßgenauigkeit jedoch, so erklärt Dr. Joachim Schulte in den Bäumen, Leiter der Weltraumtechnik in Oberkochen, sei die absolute Langzeitstabilität des Lichtwegs der Laserstrahlen. Um das zu gewährleisten, wurde der Körper des Prototypen aus einem monolithischen Block aus ZERODUR angefertigt, einer Glaskeramik der Schott Glaswerke in Mainz. Als besonderes Kennzeichen besitzt ZERODUR praktisch keine thermische Ausdehnung. Dieses Prinzip wird auch beim G-Ringlaserkreisler angewandt. Jedoch müsse hier aus Gründen der Verfügbarkeit der 4,2 x 4,2 m große, zehn Tonnen schwere ZERODUR-Körper aus zwei Hälften zusammengesetzt werden, was eine erhebliche technologische Herausforderung darstelle, so Dr. Schulte in den Bäumen.

Presseinformation

Carl Zeiss

D-73446 Oberkochen

ISPRS Commission V Symposium „Real-Time Imaging and Dynamic Analysis“ in Hakodate, Japan

Zwischen den vierjährlich stattfindenden Kongressen der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS) werden von den 7 Kommissionen eigene

wissenschaftliche Symposien veranstaltet. Die „Commission V“ (Nahbereichsphotogrammetrie) wird im Zeitraum 1996 – 2000 von der Japanischen Gesellschaft für Photo-

grammetrie präsiert. Tagungsort ihres vom 2. – 5. Juni 1998 durchgeführten Treffens war dementsprechend Hakodate, eine Stadt mit 300.000 Einwohnern auf der nördlichsten Insel Japans, Hokkaido.

Zum Thema „Real-Time Imaging and Dynamic Analysis“ konnte Hi-

rofumi Chikatsu, Präsident der ISPRS Commission V, 431 Teilnehmer aus 25 Ländern begrüßen. Im Verlauf der Veranstaltung wurden von den Teilnehmern 163 wissenschaftliche Arbeiten, davon 111 Vorträge und 52 Posters präsentiert.

Der Einführungsvortrag von Prof. Grün (ETH Zürich) mit dem Thema „Real-Time Photogrammetry: The Fast Road to Virtual Worlds?“ war ein Versuch, den aktuellen Stand bei digitalphotogrammetrischen Echtzeit-Systemen und ihren Stellenwert bei der „Erschaffung“ virtueller Welten darzustellen. Er zeigte dabei anschaulich den weiten Weg von der Entwicklung zur Umsetzung in der Praxis.

Die Durchführung der wissenschaftlichen Präsentationen erfolgte durch die 7 Arbeitsgruppen der „Commission V“ in 26 Vortrags- und 2 Poster-Sitzungen:

WG V/1: Close-Range Imaging and Metrology (6 Sitzungen, 26 Vorträge)

Vorsitz: Clive S. Fraser (Australien), Horst Beyer (Schweiz)

Thematische Schwerpunkte: Offline- und Online-Systeme für die Industrievermessung; Entwicklung von digitalen Bildverarbeitungssystemen; Sensor- und Systemkalibrierung; Mathematische Modelle und Algorithmen für automatische Industriemeßsysteme; Bewertung der Leistungsfähigkeit von Meßsystemen; neue Anwendungsgebiete für Industriemeßsysteme.

WG V/2: Integration of Photogrammetric Systems with CAD/CAM (3 Sitzungen, 14 Vorträge)

Vorsitz: Juergen Peipe (Deutschland), Stuart Robson (Großbritannien)

Thematische Schwerpunkte: Prüfung bestehender CAD/CAM Systeme; Methoden und Werkzeuge für die Integration von photogrammetrischen Systemen mit CAD/CAM; Entwicklung von CAD/CAM basierenden objektorientierten Meßprozeduren; Wissenstransfer

von photogrammetrischer Technologie zum Industriellen Design.

WG V/3: Scene Modeling for Visualization and Virtual Reality (3 Sitzungen, 11 Vorträge)

Vorsitz: Sabry El-Hakim (Kanada), Wolfgang Förstner (Deutschland)

Thematische Schwerpunkte: Erzeugung genauer Modelle für virtuelle Realität (VR) aus realen Bildern und Objekten; Integration von VR-Modellen und Werkzeugen mit der Nahbereichsphotogrammetrie; Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Nahbereichsphotogrammetrie; Kombination von verschiedenen Sensoren zur Erzeugung vollständiger Modelle; Suche nach neuen VR Anwendungen, die hochgenaue 3-D Modelle benötigen.

WG V/4: Human Motion and Medical Image Analysis (3 Sitzungen, 13 Vorträge)

Vorsitz: Felix Margadant (Schweiz), Masako Tsuruoka (Japan)

Thematische Schwerpunkte: Entwicklung medizinischer Echtzeit-Bildverarbeitungssysteme; Dynamische Analyse der menschlichen Bewegung; medizinische 3D Bildverarbeitung für die Anthropometrie; 3D-Darstellung und Visualisierung; Förderung der Kooperation zwischen Photogrammetrie und Medizin.

WG V/5: World Cultural Heritage (4 Sitzungen, 18 Vorträge)

Vorsitz: Petros Patias (Griechenland), Wenhao Feng (China)

Thematische Schwerpunkte: Aufnahme und Visualisierung von Strukturen und Objekten des Kulturwelterbes; Einbindung innovativer Technologien zur Datenaufnahme, Datenverarbeitung, Informationsmanagement, Entwicklung neuer Produkte und Visualisierung; kostengünstige digitale Systeme zur Bauaufnahme und Dokumentation von Baudenkmalen; Förderung enger Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Gruppen.

Intercommission WG VIII: Image Sequence Analysis (5 Sitzungen, 20 Vorträge)

Vorsitz: Hans-Gerd Maas (Niederlande), Osamu Murakami (Japan)

Thematische Schwerpunkte: Zuordnungsstrategien in Bildfolgen; Algorithmische Aspekte der Kombination von Stereoauswertung und Punktverfolgung; Fehlermodelle und -fortpflanzung; Konstruktion und Darstellung lokaler räumlicher Daten; Interpretation räumlicher Daten zur Planung von Bewegungsabläufen; Einrichtungen zur Aufnahme und Speicherung von Bildfolgen; Hardware zur Verarbeitung von Echtzeit-Bildfolgen; Zusammenführen von Information aus unterschiedlichen Sensoren.

Special Interest Group: Animation (2 Sitzungen, 9 Vorträge)

Vorsitz: Armin Grün (Schweiz), Shunji Murai (Japan)

Thematische Schwerpunkte: Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Computeranimation; Austausch von Technologien und anwendungsorientiertem Wissen; Förderung dieser anwendungsorientierten Technologien durch Kooperation mit anderen ISPRS Arbeitsgruppen.

Österreich war durch zwei Teilnehmer (P. Waldhäusl, TU Wien und K. Hanke, Univ. Innsbruck) sowie zwei Vorträge (R. Letellier / P. Waldhäusl: „The new Framework for CIPA and its Working Groups“ in WG V/5 und K. Hanke: „Digital Close-Range Photogrammetry using CAD and Raytracing Techniques“ in WG V/2) vertreten.

Parallel zu den wissenschaftlichen Vorträgen gab es eine kleine Firmenausstellung, bei der 16 vorwiegend japanische Firmen den Stand der Entwicklung auf dem Hard- und Softwaresektor präsentierten.

Trotz des sehr gedrängten Fachprogramms konnten die Teilnehmer die japanische Freundlichkeit und Gastfreundschaft kennenlernen und interessante persönliche Kontakte knüpfen.

Klaus Hanke

Stephan Winter neuer Co-Chair der WG VI/1 in der ISPRS

Dr.-Ing. Stephan Winter, Technische Universität Wien, ist vom Technical Committee IV der ISPRS im September 1998 zum neuen Co-Chair der Arbeitsgruppe 1 (Database Design und Spatial Data

Access) ernannt worden. Dr. Winter sieht seine Aufgabe vor allem darin, die Energien aus der photogrammetrischen Forschung zum genannten Thema zu bündeln, sowie die Brücke zum Gebiet der

XVII. Internationales Symposium für Architekturdokumentation und Photogrammetrie (CIPA) in Olinda, Brasilien, 3. – 6. Oktober 1999

Das nächste CIPA - Symposium findet erstmals in Südamerika statt, zeitlich und örtlich parallel zum Brasilianischen Kongreß für Kartographie, der unserem Geodätentag entspricht. Die Themenschwerpunkte des CIPA-Symposiums umfassen weit mehr als nur Photogrammetrie:

- Recording, Documentation and Documentation Management, also Kulturgut
- Monitoring für Trendanalyse und Trendverbesserungen;
- Heritage Information Systems, also Kulturgutdatenbanken, deren Nachführung, Datenaufindung und Datenaustausch;
- Einfache Geometrie – Erfassungssysteme mit allen möglichen Methoden der Meßtechnik, wie Laserabtaster für Skulpturen, Bodenradar für Archäologie, einfache und professionelle Vermessungsmethoden, auch Photogrammetrie, nachvollziehbar dargestellt;
- Digitale Bildverarbeitung, Visualisierung, Virtual Reality, also Basistechnologien für die Digitale Photogrammetrie, und Beispiele dazu;
- Anwendungen für Innen- und Außenarchitektur, Architektur-

Umgebung, Ensembles, Siedlungsbild, Kulturlandschaft;

- Anwendungen für Archäologie, Felszeichnungen (Rock Art);
- Anwendungen für Kleinkulturgut aller Art, vor allem in Museen;
- Ferner für Spezialthemen:
- Einfache Methoden für jedermann, vor allem für Schulen und Vereine, um an der Dokumentation von Kulturgut photogrammetriegerecht mitwirken zu können;
- Zusammenstellung aller Möglichkeiten, wie man einzelne Archivbilder, etwa solche in Büchern oder auf Postkarten, für metrische Rekonstruktionen heranziehen kann.

Kurzfassungen sind bis 31. 1. 1999 einzureichen und werden „peer reviewed“. Die Annahme wird bis spätestens 31. 3. 1999 bestätigt werden; die Beiträge sind druckfertig bis 30. 6. 1999 zu liefern.

Zeigen Sie den südamerikanischen Kollegen, wie's gemacht wird. Folgende Schwerpunkte wären vorrangig interessant:

- Das Bild als Dokument und Meßmittel (Meßbilder, Amateurbilder)
- Kulturgut-Informationssysteme (Archivierung, Datenaustausch)

Geoinformation zu schlagen. Die Arbeitsgruppe hat mit der aktuellen Nachfrage nach 3D-GIS, z.B. für Stadtmodelle, sowie nach interoperablen, offenen Systemen und verteilten Daten sicher eine spannende Zukunft. Die Web-Page der Arbeitsgruppe findet man unter: <http://www.ifp.uni-stuttgart.de/comm4/wglv1.html>

- Bauaufnahme und Kulturgut-Monitoring
- Ortsbildpflege und Dokumentation von Trend und Trendverbesserung, Bildmontagen
- Objektvermessung mit und ohne terrestrischer Photogrammetrie für alle Aufgaben der Pflege des kulturellen Erbes: Skulpturen und Kleindenkmäler, Friedhöfe, Bodenfunde, Einzelgebäude, Ensembles, Städte, Kulturlandschaften, etc

Brasilien ist eine Reise wert! Nähere Informationen finden Sie im Internet unter <http://cipa.uibk.ac.at> oder bei den Unterzeichneten österreichischen Delegierten zum CIPA.

*Hofrat Dipl.-Ing.
Dr. Friedrich Bouvier
Delegierter des Österreichischen
ICOMOS Nationalkomitees
Landeskonservator für Steiermark
Schubertstrasse 73
A-8010 Graz, Austria
Tel. +43 316 367256
Fax +43 316 367256 15*

*Univ.-Prof. Dr. Peter Waldhäusl
Delegierter der ÖVG und CIPA
Präsident
Technische Universität Wien
Institut für Photogrammetrie und
Fernerkundung
Gußhausstr. 27-29 / 122
A - 1040 Wien; Austria
Tel: 01 58801 12223
Fax: 01 58801 12299
email: pw@ipf.tuwien.ac.at*

18. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung DGPF und 15. Nutzerseminar des Deutschen Fernerkundungszentrum DFD am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR TU München, 14. bis 16. Oktober 1998

Diese Tagung war mit über 300 Teilnehmern wahrscheinlich 1998 die größte Konferenz für Photogram-

metrie und Fernerkundung im deutschsprachigen Raum. Die meiste Zeit liefen vier Sessions paral-

lel um die ganze Bandbreite der innerhalb der DGPF betriebenen Disziplinen abzudecken: Von den verschiedenen Sensoren und Anwendungen der Satelliten-Fernerkundung (welche wegen des integrierten DFD-Nutzerseminars einen Schwerpunkt bildeten), über fluggestützte Systeme bis zu terrestrischen Verfahren, sowie Datenverarbeitung in Geoinformationssystemen.

Bereits am Vortag wurde anlässlich des 50jährigen Bestehens des Instituts für Photogrammetrie und Kartographie der Technischen Universität München ein Festkolloquium abgehalten. Gegründet 1948 unter Prof. Richard Finsterwalder, war Prof. Ernst Gotthart der erste Nachfolger als Institutsvorstand. In „dritter Generation“ erfolgte dann die Unterteilung in zwei Lehrstühle für Photogrammetrie und Fernerkundung, sowie für Kartographie. Deren Inhaber, Prof. Heinrich Ebner und Prof. Rüdiger Finsterwalder, berichteten in Festvorträgen über die Entwicklung ihrer Arbeitsgebiete am Institut. Ein Referat von Doz. Christian Hejpeke zur automatisierten Extraktion von GIS-Objekten, sowie ein kleiner Empfang mit angeschlossener Kartenausstellung schlossen das gelungene Programm ab.

Zurück zur eigentlichen Tagung. Aufgrund der Themenfülle können an dieser Stelle nur einige wesentliche Trends herausgegriffen werden:

In der Fernerkundung sind – was die Erfassung der Erdoberfläche betrifft – die Methoden mit herkömmlichen optischen Sensoren (wenige Spektralkanäle und Pixelgrößen von ca. 10–30m) weitgehend ausgereift und operationell. Die Nutzer dieser bereits „klassisch“ zu nennenden Daten warten bereits ungeduldig auf den derzeit für April 1999 geplanten Start von Landsat-7. Dieser Satellit soll vor allem die Serie von Landsat-TM-Sensoren fortsetzen, wird aber auch durch einem zusätzlichen panchromatischen Kanal mit 15m-Pixeln erweiterte Möglichkeiten im Bereich der topographischen Kartierung eröffnen.

Von den schon seit Jahren angekündigten hochauflösenden Satelliten ist – nach vielen Verzögerungen und einem Fehlschlag – derzeit noch immer keiner gestartet. Diese Systeme werden mit ihren 1–3m großen Pixeln zwar in manchen Gebieten das Luftbild konkurrieren, bieten aber in methodischer Sicht kaum neue Aspekte. Daher befaßt sich die Wissenschaft derzeit nur wenig mit diesem Thema.

Anders ist die Situation bei den ebenfalls noch nicht verfügbaren abbildenden Spektrometern, mit

denen man spektrale Signaturen von geologischen Formationen oder – um einiges komplexer – von Vegetation detailliert erfassen will. Wegen ihrer bis zu 200 Spektralkanäle sind diesen Systemen allerdings bezüglich Streifenbreite und Auflösung (z.B. 1000 Pixel pro Zeile mit 20m Größe am Boden) Grenzen gesetzt. Es wird jedenfalls noch viel Forschungsarbeit notwendig sein um die Fülle von spektraler Information nutzen zu können.

Die Radar-Interferometrie, mit ihrem theoretischen Potential zur zentimeter-genauen Erfassung von Geländehöhen, ist schon seit einiger Zeit ein „heißes Eisen“. Allerdings ist die zwischen verschiedenen Aufnahmezeitpunkten oft mangelnde Kohärenz – vor allem bei Vegetation – noch immer ein für größere Gebiete schwer in den Griff zu bekommendes Problem. Daher setzt man jetzt große Hoffnungen auf die von der NASA für September 1999 geplante „Shuttle Radar Topography Mission“ SRTM. Hier werden zwei Radar-Antennen simultan eingesetzt; eine in der Ladebucht des Shuttle und die andere an einem ca. 60m langen Auslegerarm. Damit werden erstmals Interferometriedaten zeitgleich erfaßt, welche daher ein optimales Kohärenzverhalten aufweisen sollten. Im Rahmen einer 11-tägigen Mission wird so zwischen 60° nördlicher und 58° südlicher Breite 80% der gesamten Landmasse der Erde erfaßt werden. Daraus soll ein global einheitliches Höhenmodell mit 30m Punktabstand bei 10m Höhengenaugigkeit entstehen. Während diese Daten nicht allgemein erhältlich sein werden, soll hingegen eine auf 90m Punktabstand reduzierte Version zu den reinen Kopierkosten abgegeben werden.

Die filmbasierte Aerophotogrammetrie war im Vortragsprogramm kaum vertreten. Das heißt aber sicher (noch) nicht, daß sie veraltet ist; vielmehr sind die modernen analytischen Geräte und Verfahren mittlerweile so ausgereift, daß sich die Wissenschaftler und Entwicklungsingenieure neuen Aufgabenstellungen zuwenden können.

Der Trend geht eindeutig in zwei Richtungen, von denen eine die bereits operationell eingesetzten LaserScanner-Systeme sind. Dabei

wird mit abtastender Laserdistanzmessung aus einem relativ niedrig fliegenden Flugzeug ein Geländemodell mit Dezimetergenauigkeit in der Höhe und Punktabstand im Meter-Bereich erstellt. Somit scheint das Verfahren teilweise auch zur Erfassung von Kunstbauten geeignet zu sein.

Besonderes Interesse erregten die Referate zu den 3-Zeilenkameras, da an diesem Thema in Deutschland mehrere Gruppen intensiv arbeiten. Ein Hauptproblem dieses Sensortyps, nämlich die durch Bewegungen des Flugzeuges verursachten beträchtlichen Verzerrungen im Bild, scheinen mit Trägheitsnavigationssystemen weitgehend erfaßbar und somit korrigierbar zu sein; dazu wurden einige sehr eindrucksvolle Beispiele gezeigt. Die ebenfalls obligate simultane Bestimmung des Flugweges durch GPS ist heutzutage ja auch bereits in der klassischen Luftbildtechnik zum Standard geworden. Benachbarte Flugstreifen können im Überlappungsbereich durch Matching identier Details automatisch verknüpft werden, was die Anzahl der benötigten Vollpaßpunkte minimiert. Darüber wie die Navigationsdaten zu kalibrieren und kontrollieren sind, bzw. zu Möglichkeiten der Optimierung und Verknüpfung der verschiedenen Ansätze gab es sehr interessante Diskussionen.

In der terrestrischen Photogrammetrie geht der Trend ebenfalls in Richtung Digitalisierung. Flächensensoren finden wegen ihrer gegenüber Film nur beschränkten Auflösung nur dort eine Anwendung wo ein rascher Datenfluß notwendig ist. Daher werden – zugeschnitten auf bestimmte Aufgaben wie Industrie, oder Bauwesen und Architektur – auf hochauflösenden Zeilensensoren basierende scannende Systeme konstruiert und entsprechende Auswertverfahren entwickelt.

Ein für alle die mit digitalen Bildern arbeiten interessantes Gebiet ist die Bildanalyse. Das Ziel ist möglichst automatisch, und vollständig Objekte zu erkennen und lagegenau zu erfassen. Typische Beispiele dazu sind Verkehrswege in Satellitenbildern, Häuser in flugzeuggestützten Aufnahmen sowie Bauteile oder architektonische Objekte in terrestrischen Aufnahmen. Trotz in-

tensiver Bemühungen und großer Fortschritte auf vielen Gebieten bleiben die Resultate meist noch beträchtlich hinter den kognitiven Fähigkeiten des Menschen zurück. Bisher nur wenige spezielle Aufgabenstellungen, wie die Lokalisierung von eindeutig definierten Zielmarken oder (mit Einschränkungen) die automatische Stereo-Korrelation, haben tatsächlich operationellen Status erlangt.

In der Vortragsveranstaltung des Arbeitskreises „Ausbildung“ unter der Leitung von H.KANTELHARDT berichteten W. FÖRSTNER, P. REISS, R. SCHROTH und W. HÖFLINGER aus ihrem zum Teil subjektiven Blickwinkel über aktuelle und zukünftige Anforderungen an die Berufsausbildung. W. FÖRSTNER unterstrich die Bedeutung der Interdisziplinarität, und betonte, daß der Umfang der Photogrammetrieausbildung eingeschränkt werden könnte, würden die Grundlagenfächer anwendungsorientierter angeboten. Auf ein Paper von HOBBIE zurückkommend begrüßte er die Einführung von praxisbezogenen Fächern wie etwa Projektmanagement oder Betriebswirtschaftslehre. PREISS stellte die Photogrammetrieausbildung in der Bayerischen Landesverwaltung vor. Zum ersten mal wurde die Anzahl der aufgenommenen Referendare eingeschränkt und diese mittels eines

Tests aus dem Bewerberkreis ermittelt. R.SCHROTH betrachtete den Wandel der Photogrammetrie und somit auch der Ausbildung im Rückblick auf die 75 jährige Geschichte von Hansa Luftbild. Er erläuterte, daß bevorzugt Absolventen mit sehr guten Fremdsprachenkenntnissen und Teamfähigkeit aufgenommen werden. Er vermißt in der Ausbildung im besonderen die Praxisfähigkeit. Neu Mitarbeiter müßten umfangreich geschult werden. W. HÖFLINGER wies darauf hin, daß in Zeiten des stetig wachsenden Wissens, sich die Hochschule auf die Vermittlung des fundierten Basiswissens wird beschränken müssen, um den Studenten in einer annehmbaren Studienzzeit das nötige Handwerkzeug mitzugeben. Der Student muß die Grundprinzipien der Arbeiten des Geodäten und Photogrammeters erfassen, um diese mit unterschiedlichen Technologien in der Praxis anzuwenden. Im übrigen ist es nicht Aufgabe der Hochschule sondern vielmehr der Unternehmen, den Absolventen ein praxisgerechtes Arbeiten beizubringen. Jedes Unternehmen muß die dafür anfallenden Ausbildungskosten einkalkulieren und darf sie nicht auf die Universität abschieben.

In der Fachausstellung spiegelte sich die derzeitige schwierige wirtschaftliche Lage in Deutschland

wieder: Prominente Herstellerfirmen waren nur mit einfachen Ständen vertreten. Geräte wurden kaum ausgestellt; ein vom DLR entwickeltes Panorama-Aufnahmesystem mit 3-Zeilen-Geometrie „Rotoscan Noblex 360° Digital“ war da eine der wenigen Ausnahmen. Bei der Software hingegen waren die deutschen Vertreter fast aller marktführenden Programme präsent.

Neben der üppigen bayrischen Brotzeit am Abend des ersten Tages im Löwenbräu, waren die Exkursionen am Donnerstag nachmittag die einzigen Veranstaltungen außerhalb der Technischen Universität. Dabei bestand die Möglichkeit zum Besuch von Ämtern und Firmen in München; den meisten Zuspruch hatte aber die Besichtigung des DLR in Oberpfaffenhofen. Dort wurden unter anderem das Satelliten-Kontrollzentrum, die Meßflugzeuge, sowie das eindrucksvolle roboterbetriebene Daten-Archivierungssystem des DFD gezeigt.

Der Tagungsband wird anfang 1999 erscheinen. Er kann wegen des hohen Niveaus der Vorträge schon jetzt allen empfohlen werden, die sich einen umfassenden Überblick zum derzeitigen Stand der Technik in Photogrammetrie und Fernerkundung verschaffen wollen.

R. Kallian, Graz und W. Höflinger, Innsbruck

Veranstaltungskalender

10. Internationale Geodätische Woche

21.–27. 2. 1999 in Obergurgl, Tirol
Tel.: +43 512 507 6751, FAX.: 43512 507 2910
e-mail: Thomas.Weinold@uibk.ac.at
http://geodaesie.uibk.ac.at/geod_w

7. Dortmunder Symposium zur Vermessungsgeschichte

22. Februar 1999 in Dortmund, Deutschland
Tel. + FAX: 0231/255004

4. Münchner Fortbildungsseminar Geoinformationssysteme

10.–12. März 1999 in München, Deutschland
Tel.: 0089/289-22849,
e-mail: robert.roschlaub@geodi.verm.tu-muenchen.de

Hochauflösende Digitale Geländemodelle – die Grundlage für virtuelles Planen im Raum.

17. 3. 1999 in Zürich, Schweiz

Tel.: ++41-1-8155880, FAX: ++41-1-8155859,
e-mail: info@scga.ch
http://www.scga.ch/signs/geosig/d_geosem.html

ITC

12.–16. April 1999 in Enschede, Niederlande
Tel.: +31(0) 534874265; Fax.: +31 (0) 53 4874399;
e-mail: Looijen@itc.nl.

Geobit

4.–7. Mai 1999 in Leipzig, Deutschland
Tel.: ++49(0)341-678/8287, Fax.: ++49(0)341/678-8282,
e-mail: geobit@leipziger-messe.de

48. Deutscher Kartographentag zugleich Niederländisch-Deutscher Kartographie-Kongress

17.–20. Mai 1999 in Maastricht, Niederlande
Tel.: ++49-201-1837336, Fax.: ++49-201-1837379

Geotechnica '99

18.–21. Mai 1999 in Köln, Deutschland

19th EARSeL Symposium
31. Mai – 2. Juni 1999 in Valladolid, Spanien

Joint ISPRS/EARSeL Workshop
3.– 4. Juni 1999 in Valladolid, Spanien

GEO SPECTRA '99
09.–15. Juni 1999 in Düsseldorf, Deutschland
Tel.: 0211/4560-01, Fax.: 0211/4560-668

Fourth International Airborne Remote Sensing Conference and Exhibition
21st Canadian Symposium on Remote Sensing
21.–24. Juni 1999 in Ottawa, Kanada
Tel.: 1-734-994-1200 ext. 3234; Fax.: 1-734-994-5123

18th International Conference on the History of Cartography
11.–16. Juli 1999 in Athen, Griechenland
Tel.: ++30-1-7210554, Fax.: ++30-1-7246212

19th Int'l Cartographic Conference
14.–21. August 1999 in Ottawa, Kanada
Tel.: 001-613-992-9999, Fax.: 001-613-9958737,
e-mail: ica1999@ccrs.nrcan.gc.ca

INTERGEO '99, 83. Geodätentag
01.–03. September 1999 in Hannover, Deutschland

47. Photogrammetrische Woche
20.–24. September 1999 in Stuttgart
Tel.: ++49(711)121 3201, Fax.: ++49(711)121 3297,
e-mail: martina.kroma@ifp.uni-stuttgart.de

International Conference on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development (UN/FIG-Com.7)
25.–27. Oktober 1999 in Melbourne, Australien
Fax.: +61-3-9347-4128,
e-mail: 1.cheung@eng.unimelb.edu.au Informationen:
http://www.sli.unimelb.edu.au/UNConf99

Ingenieurvermessung 2000, 13. International Course on Engineering Surveying
13.–17. März 2000 in München, Deutschland

7. Österreichischer Geodätentag 2000 „Vermessung – dynamisch in die Zukunft“
24. – 26. Mai 2000, Bregenz
Tel.: +43 (0) 5522 / 76111-1, Fax: + 43 (0) 5522 / 76111-5,
e-mail: gt2000@vol.at
Internet: http://members.vol.at/gt2000.bregenz

XIXth Congress of the International Society for Photogrammetry and remote Sensing (ISPRS)
16.–23. Juli 2000 in Amsterdam, Niederlande
Tel.: +31 53 4874358, Fax.: +31 53 4874335

Buchbesprechungen

Konrad Peters: Die große Pyramide bei Giseh, Maße Planung Absteckung, Band 26, Dortmund, 1998. 28 Seiten, Schriftenreihe des Förderkreises vermessungstechnisches Museum e.V.

Im Heft 1+2/95 der VGI wurde bereits eine Besprechung zu der vom gleichen Autor im Band 20 erschienenen Veröffentlichung: Im Lot und in der Waage, vorgenommen. Damals wurde vor allem auf die im Altertum vorhandenen Meßinstrumente, deren erreichbare Genauigkeiten und deren praktischen Erprobung durch Nachbaugeräte eingegangen. Nunmehr hat sich der Autor unter Verwertung seiner Erfahrungen mit historischen Instrumenten dem Pyramidenbau zugewandt. Das Wissen der Archäologen über die Absteckungsarbeiten zu einem derartigen großangelegten Bauwerk ist widersprüchlich. Es hat nicht immer den Bezug zu dem vermessungstechnisch Machbaren der damaligen Zeit. Leider sind aus dem Altertum nur allgemeine Angaben für Bauwerksabsteckungen vorhanden. Es kann daher nicht mit absoluter Sicherheit gesagt werden, wie die Absteckungen erfolgt sind. Die vorliegende Arbeit versucht nun die Daten zu analysieren, die bei der Neuvermessung der Pyramide bei Giseh unter der Leitung des Archäologen Ludwig Borchardt durch englische Vermessungsingenieure gewonnen worden sind. Die Daten ergeben, daß die ägyptischen Baumeister in der Lage waren, den Grundriß nach Länge Richtung und Höhe mit großer Genauigkeit abzustecken.

Weiters werden Betrachtungen über die Königselle, dem Normalmaß für die Erbauung der Pyramide, sowie

der Kreiszahl Pi angestellt. Die Nordorientierung und Methoden der Höhenmessung für die Verlegung des Grundsteinpflasters werden besprochen, sowie die Grundrißabsteckung selbst. Großer Raum wird der Beschreibung der Absteckung der Seitenneigung sowie den zugehörigen Geräten und Meßverfahren gewidmet. Interessant ist auch die Beschreibung der möglichen Verfahren, die zur Absteckung der Gänge und Kammern erforderlich waren. Eine Fehleranalyse für den Einbau der Seitenneigungen und Vergleiche mit den Neigungswinkeln anderer Pyramiden schließen sich an. Zahlreiche Abbildungen und Graphiken ergänzen den Band. Dem an Erkenntnissen der archäologischen und geodätischen Forschungen über Vermessungen an historischen Bauwerken interessierten Leser sehr zu empfehlen.

Harald Blanda

Bähr Hans-Peter/Thomas Vögtle (Hrsg.): Digitale Bildverarbeitung. Anwendungen in Photogrammetrie, Kartographie und Fernerkundung. 3., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage. Herbert Wichmann Verlag, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1998, 360 Seiten, ISBN 3-87907-270-1, ATS 788,-

Kenner der ersten beiden Auflagen dieses Buches werden die vorliegende, die 3. Auflage, nicht wiedererkennen. Über drei Viertel des Textes wurden abgeändert oder völlig neu gestaltet. Wie im Untertitel des Buches angedeutet, bilden Anwendungen der Digitalen Bildver-

arbeitung in den Fachbereichen Photogrammetrie, Fernerkundung und Kartographie den Schwerpunkt der Ausführungen. Daß dabei nur jene Methoden oder Applikationen eingeführt werden, welche die Schwelle zum operativen Einsatz bereits geschafft haben bzw. kurz davor stehen, liegt in der Intention der beiden Herausgeber.

Das Buch hat insgesamt sieben Kapitel, wobei die ersten vier – sehr straff gehaltenen – Kapitel zum Block „Bildaufnahme“ zusammengefaßt werden. Die restlichen drei Kapitel bilden den Block „Bildanalyse“. Die einzelnen Kapitel bzw. Unterkapitel sind von unterschiedlichen Autoren verfaßt, was aufgrund des breiten Spektrums des durch das Buch abzudeckenden Fachbereichs prinzipiell sinnvoll ist. Die sich dadurch ergebenden Nachteile von Unterschieden in der Qualität und im Detaillierungsgrad der Informationsvermittlung sind allerdings in Kauf zu nehmen.

Zu Beginn kann sich der Leser über die wichtigsten physikalischen Grundlagen in der Bilderzeugung informieren. Die beiden nächsten Kapitel widmen sich den Aufnahmesystemen von digitalen Bildern. Scannertypen und deren Genauigkeiten werden hierbei ebenso aufgezeigt wie „Daumenregeln“ für die Wahl der richtigen Pixelgröße beim Scanvorgang. Enthalten sind auch tabellarische Informationen über Fernerkundungssensoren, deren Spektren und Bodenauflösung, die Kosten von Bilddaten und die Internet-Adressen von zahlreichen Daten - Anbietern. Ausgewählte Maße zur Definition der Bildqualität und deren Bestimmung sind Inhalt des vierten Kapitels.

Die Unterteilung des Blockes Bildanalyse erfolgt nach dem Wesen der zu analysierenden Information; großmaßstäbliche Bild- und Karteninformation, fernerkundliche Scannerdaten und letztlich fernerkundliche Radardaten. Neben einer breiten Palette an Methoden der Bildvorverarbeitung (Bildverbesserung, geometrische und radiometrische Rektifizierung) erhält der Leser auch einen umfassenden Überblick über die unterschiedlichen möglichen Vorgangsweisen (Modelle) bei der Erkennung und Erfassung aus Bildern. Gegenwärtig eingesetzten Verfahren der automatisierten Objektauswertung und Objektrekonstruktion, wie etwa die Klassifizierung von Bildern mit neuronalen Netzen oder die wissensbasierte Segmentation der Bildinformation, werden zum Teil sehr ausführlich behandelt. Das ausgedehnte Kapitel über die Verarbeitung von Radardaten wird mit einem Anwendungsbeispiel zur Bestimmung von hydrologischen Parametern mit Hilfe von Radardaten abgeschlossen.

Das vorliegende Buch erhebt aufgrund des umfassenden Fachbereichs sicher keinen Anspruch auf Vollständigkeit, gibt jedoch einen sehr guten und verständlichen Überblick über die derzeitigen Methoden in der – im Buch sehr umfassend betrachteten – „Digitalen Bildverarbeitung“. Das Buch ist prädestiniert für den vorgebildeten Anwender und für Studierende höheren Semesters, welche sich mit Hilfe des umfangreichen, kapitelweise ausgewiesenen Literaturverzeichnisses vertiefendes Wissen aneignen können.

Reinfried Mansberger

Immendorf Ralf (Hrsg.): Hochwasser – Natur im Überfluß? C.F. Müller Verlag, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1997. Kartoniert, 261 Seiten mit CD-ROM. ISBN 3-7880-7580-5. ATS 715,-

Selten stand ein Naturereignis so sehr im Blickpunkt des öffentlichen Interesses wie die extremen Hochwasser der letzten Jahre. Durch sie lebt die Diskussion über Ursachen von Katastrophenhochwassern und Maßnahmen zur Schadenbegrenzung erneut auf.

Experten aus Wissenschaft und Technik beleuchten in diesem Buch die zur Zeit kontrovers diskutierten Fragen: Welche Ursachen sind für die Hochwasser verantwortlich? welche Auswirkungen haben Klimaänderungen auf die Hochwassersituation? Welche Möglichkeiten und Grenzen haben Hochwasservorhersagemodelle? Welche Strategien verfolgen Bund, Länder und Kommunen beim Hochwasserschutz? Wie reagieren die Versicherungen auf die extremen Hochwasser der letzten Jahre?

Angesprochen werden auch weniger bekannte, aber dennoch hoch interessante Aspekte der „Naturgefahr“ Hochwasser, wie beispielsweise ihre ökologische Bedeutung für die Flußauen und ihre Beobachtung via Satellit.

Die beiliegende CD-ROM veranschaulicht mit dem multimedialen Informationssystem FloodView wichtige Sachverhalte. Die Darstellung typischer Abläufe vermittelt entscheidende Erkenntnisse zum Verständnis dieses Naturereignisses und für den Umgang damit. *red*

J. Strobl u. F. Dollinger (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung. Beiträge zum AGIT – Symposium Salzburg '98. Herbert Wichmann Verlag, Hüthig GmbH, Heidelberg 1998, ISBN 3-87907-324-4, ATS 788,-

Anfang Juli 1998 fand in Salzburg das 10. AGIT – Symposium statt. Das vorliegende Buch faßt die Beiträge dieser Veranstaltung als Tagungsband zusammen. Die große Bandbreite der Themen, die hier nicht eigens angeführt werden können, spiegelt eindrucksvoll den Einsatz der Geographischen Informationsverarbeitung in den Bereichen Forschung / Entwicklung, Planung und Verwaltung im interdisziplinären Zusammenhang wider.

Besonders erwähnt soll an dieser Stelle werden, daß das im Jahr 1997 eingeführte differenzierte Review – Verfahren auch in diesem Jahr fortgeführt wurde. Aufgrund erweiterter Kurzfassungen werden die Beiträge vor der Aufnahme in das Programm beurteilt. Einige besonders gekennzeichnete Aufsätze stellten sich einer vollständigen Review durch eine Gruppe anonymer Gutachter. Durch diese Vorgangsweise kann das gewohnt hohe Niveau der Veranstaltung auch für die Zukunft sichergestellt werden. *M. Franzen*

Frater, H.: Wetter und Klima – Ursache, Verlauf, Wirkung, Animation. CD-ROM, Springer Verlag, Berlin 1998. ISBN 3-540-14628-8.

Die vorliegende CD stellt sich die Aufgabe, für Schüler, Studenten, Lehrende und interessierte Laien eine Ein-

führung in die Wetter- und Klimakunde zu geben. Die Anwendung multimedialer Techniken, die die Chance bieten, Wissen in vielfältiger und anschaulicher Form zu vermitteln, gelingt dabei weitgehend.

Eine Vielzahl unterschiedlicher Medien, wie zahlreiche zum Teil interaktive Grafiken, aufwendige Animationen und Videos, bringen dem Benutzer alle wichtigen Aspekte des Wettergeschehens und der Klimaentwicklung auf unterhaltsame Weise nahe.

All jene, die die Aufgabe haben, Wissen weiterzuvermitteln werden es überdies schätzen, daß alle ca. 120 Grafiken sowie Fotos und Texte ausgedruckt werden können. Texte können sogar über die Zwischenablage in anderen Anwendungsprogrammen weiterverwendet werden. Darüber hinaus ist natürlich die CD selbst als Unterrichtsmittel geeignet. So lassen sich z.B. verschiedene Animationen als automatische Diashow verwenden. Die Anwendung im schulischen Unterricht ist ausdrücklich gestattet.

Die CD ist ein gelungenes Beispiel für die Ausnützung moderner Präsentationsformen. Anzumerken sind lediglich das Fehlen einer QuickInfo zu den einzelnen Buttons sowie einer Suchfunktion zum leichten Auffinden von Erklärungen zu den Fachbegriffen.

B. Jüptner

Behr F.-J.: Strategisches GIS-Management – Grundlagen und Schritte zur Systemeinführung. 389 Seiten, Wichmann - Verlag, Heidelberg 1988. ISBN 3-87907-331-7

Bei Einführung und Betrieb eines Geographischen Informationssystems spielen neben technischen Aspekten auch strategische und organisatorische Überlegungen (z.B. Qualifikation der Mitarbeiter, Finanzierung) eine bedeutende Rolle. Das vorliegende Buch gibt eine gute Hilfestellung, alle wesentlichen Aspekte zu berücksichtigen. Der Hauptteil des Buches befaßt sich mit den verschiedenen Projektphasen unter Berücksichtigung technischer, personeller und organisatorischer Gesichtspunkte. Es werden Fragen wie Projektauslösung, organisatorische Einbettung, Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse, Projektsteuerung, etc. genauso wie Post-Evaluation, Wartungsmanagement und Systemwechsel behandelt.

Auf technische Details (wie z.B. Datenbanksysteme, geometrische Grundstrukturen, Schnittstellenformate) wird nur insofern eingegangen, soweit sie für die Einschätzung und Bewertung unterschiedlicher Systeme notwendig sind. Von Beginn an wird auch klargestellt, daß die Systemauswahl nur eine von vielen Projektphasen darstellt.

Dem GIS-Neuling bietet das vorliegende Buch einen umfassenden Überblick über den gesamten Bogen der Aufgaben beginnend von der Einleitung eines Projektes über Systemauswahl bis zum Betrieb des Informationssystems. GIS-Experten vor allem in technischen Belangen hingegen finden zahlreiche nützliche Hinweise über die verschiedenen Projektphasen, die manchmal unberücksichtigt bleiben.

Sehr hilfreich für die praktische Umsetzung ist die umfangreiche Checkliste im Anhang des Buches.

B. Jüptner

Saurer, H. und Behr, F.-J.: Geographische Informationssysteme. Eine Einführung. 235 Seiten. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1997. ISBN 3-534-12009-4.

Das vorliegende Buch gibt einen umfassenden Überblick über Hard- und Softwaresysteme, über Methoden der Datenerfassung und Datenverwaltung sowie Verfahren der Datenauswertung, Datenausgabe und des Datenaustauschs. Aufgezeigt werden ferner Beispiele des GIS-Einsatzes in der Forschung sowie in den Bereichen Wirtschaft und Öffentliche Verwaltung. Die allgemeinverständliche Darstellung auch komplexer Zusammenhänge und die abschließenden „Tips für Einsteiger“ ermöglichen auch GIS - Anfängern einen fundierten Zugang.

Die ersten zwei Kapitel setzen sich mit GIS-Grundlagen und geographischen Daten auseinander. Es wird gezeigt, welche Disziplinen Einfluß auf die GIS-Entwicklung nehmen und welche Fachrichtungen GIS nutzen können. Außerdem werden grundlegende Fragen, etwa welche Art von Daten mit einem GIS bearbeitet werden können und aus welchen Komponenten ein GIS besteht behandelt.

Im 3.Kapitel werden die einzelnen Komponenten aus denen sich ein GIS zusammensetzt abgehandelt. Es werden technische Details von Hard- und Software genauso wie Datenbankkonzepte, Datenhaltung und Speicherung erklärt. Aber auch auf funktionale Gesichtspunkte und personelle Anforderungen wird eingegangen.

Die Möglichkeiten der Dateneingliederung in ein GIS werden im 4. Kapitel behandelt. Zugleich werden die zu berücksichtigenden Fehlerquellen aufgezeigt. Im 5. Kapitel steht die Behandlung eines GIS - Datenbestandes (Abfragemöglichkeiten, Veränderungs- und Fortführungsfragen, Anpassung unterschiedlicher Geometrien und Datenarten) im Vordergrund.

Die Aspekte der Modellierung raumwirksamer Prozesse wird in Kapitel 6 angesprochen. Kapitel 7 schließt den theorie- und methodenorientierten Teil des Buches mit einer Darstellung der Ausgabemöglichkeiten ab.

Anhand von Beispielen werden in Kapitel 8 die vielfältigen Einsatzgebiete eines GIS illustriert. Außerdem ermöglicht eine thematische Zusammenstellung von Quellen die leichte Erschließung weiterer Beispiele. Im letzten Kapitel schließlich wurden Informationen zusammengestellt, die über dieses Buch hinaus einen Zugang zum Thema GIS liefern (z.B. Hinweis auf Organisationen, Berufsverbände und Fachzeitschriften, Informationsquellen im Internet).

Red.

AVN – Allgemeine Vermessungsnachrichten

Heft 4/98: *Wanninger, L., Böhme, J.:* Verwendung virtueller Referenzstationen in regionalen GPS-Netzen. *Hovenbitzer, M. et al.:* Ein hybrides Meßsystem zur visuellen, dreidimensionalen Koordinaten- und Formbestimmung in der Ingenieurvermessung. *Grafarend, E., Syffus, R.:* Transformation of conformal coordinates from a local to a global datum.

Heft 5/98: *Kehne, K.:* Zur Datenmodellierung bei Gebäudeinformationssystemen. *Mauksch, W.:* Welche Vorteile bietet die Regel-Flurbereinigung für Großbetriebe mit erheblichem Pachtanteil. *Späth, H.:* Lineare Regression bei Winkelmeßdaten. *Deumlich, F.:* Zum Artikel von Ziegler, T. Geodäsie 2000++. GeoSoft - Mikroelektronik und Datenverarbeitung im Vermessungswesen.

Heft 6/98: *Kutterer, H.:* Die Unsicherheit von Prüfstrekenausgleichungen aufgrund der instrumentellen Rundung. *Grabowski, R. J., Kobryn, A.:* Zur Bestimmung von Deformationen an Ingenieurobjekten. *Wenninger, H., Beckert, A., Wagner, A.:* GEODATEN im Internet. *Kaniuth, K., Kleuren, D., Tremel, H.:* Sensitivity of GPS Height Estimates to Tropospheric Delay Modelling.

Heft 7/98: *Kampmann, G., Krause, B.:* Zur Validierung ganzzahliger Parameterschätzungen. *Wang, J., Caspary, W.:* Identifikation und Kompensation systematischer Sensorfehler in Kalman-Filter. *Späth, H.:* Unterteilung des Ellipsenumfangs in gleiche Teile. *Mittermayer, E.:* Das begleitende Dreibein mit absoluter Orientierung. *Ghitou, D.:* Beiträge der Geodäsie zur Beschreibung der Zustandsänderung eines deformierbaren Körpers im Nahbereich. *Grabowski, R., Kobryn, A.:* Studies of vertical displacements of bridge structures using the method of trigonometrical levelling – in the light of practical experiments.

Heft 8–9/98: *Mierswa, J.:* Höhenwertänderung im Raum Mainz/Wiesbaden. *Rompf, H.-J., Volk, G.:* Höhenwertänderungen im Raum Mainz/Wiesbaden auch in den neunziger Jahren? *Jäger, R., Mengesdorf, H.:* Höhenänderungen im Bereich des Pegels Mainz. *Bengel, W., Sudau, A.:* GPS-Höhenänderungen im Raum Mainz/Wiesbaden. *Lux, P., Strauß, R.:* Verwendung von GPS-Messungen im Höhennetz der Landesvermessung in Hessen. *Schlüter, M., Wrobel, B.:* Das Dezimeter-DGM durch photogrammetrische Oberflächenrekonstruktion mit dem Facetten-Stereosehen. *Wendlerlein, W.:* Koordinaten sind überall.

DVW – Mitteilungsblatt – Landesverein Bayern

Heft 2/98: *Ziegler, Th.:* Chronik des DVW-Landesverein Bayern. *Bösl, F.:* Zwischenbericht zur Mitgliederbefragung. *Müller, W.:* Im Jubiläumsjahr ins Internet.

Heft3/98: *Beer, H.:* Entflechtung von Nutzungskonflikten durch Bodenordnung. *Perchermeier, G.:* Lagefestpunktfeld und Umformungen – Eckpfeiler für die DFK – Teil I. *Roder, B.:* Lagefestpunktfeld und Umformungen – Eckpfeiler für die DFK – Teil II. *Wienhold, M.:* Die Grenzen Bayerns zu seinen österreichischen und

tschechischen Nachbarn – aus der Arbeit der internationalen Grenzkommission.

DW – Mitteilungsblatt – Landesverein Hessen – Thüringen

Heft 1/98: *Meisenheimer, D.:* Zur Genauigkeit und Zuverlässigkeit von EDM-Geräten unter besonderer Berücksichtigung der Geräte der Firma Carl Zeiss. *Ehrmanntraut, E.:* Erste Erfahrungen aus Zwischenprüfungen im Ausbildungsberuf Vermessungstechniker/-in nach den Vorschriften der novellierten Ausbildungsverordnung. *Rößling, K.:* Die Bedeutung der technischen Schulen für das Vermessungswesen – ein Rückblick. *Lehr, R.:* Als UNO-Experte in VR China.

GIM – International Journal of Geomatics

Heft 11/97: *Duval, R.:* Real-time GPS Corrections. *Norgard, P.:* A Permanent GPS/RTK Reference Station. *S. u. Rizos, C.:* GPS Ambiguity Resolution Techniques. *Retzsch, G.:* Powerlines and Transmitting Stations Impair RTK-GPS. *Diggelen, F., u. Martin, W.:* GPS+GLO-NASS RTK. *Barboux, J.:* Enhanced DGPS. *Mayr, W.:* Towards Integral Digital Photogrammetric Systems

Heft 12/97: *Staudacher, F.:* GPS Pinpoints the Centre of Eratosthenes World. *Lee, D.:* Making Databases intelligent for Generalisation. *Berends, J., Kok, B.:* GI Distribution in Europe. *Li, X., Faig, W.:* Digital Camera Calibration. *Reeves, R., Kubika, K., Lu, H.:* Softcopy Photogrammetry with JPEG. *Voorden, A.:* Mapping of Buildings. *Barnes:* Managers and Their Technological Perceptions.

Heft 1/98: *Walker, S., Venecia de, K.:* State Agencies Choose Digital Photogrammetry. *Mihailov, A.:* Re-engineering Existing Photogrammetric Equipment. *Thomson, G.:* Archiving Geo-data: The Fourth Dimension. *Stojic, M.:* Digital Photogrammetry and Infrastructure Management. *Hasegawa, H.:* Towards the Imaging Total Station. *Li, X., Faig, W.:* A Survey on Low-resolution Digital Cameras. *Bacigalupo, C., Cessari, L.:* Digital Photogrammetry for Building Analysis.

Heft 2/98: *Lucas, R., Galbo, P.:* Technical Options for GNSS-2. *Walker, R., Kubik, K.:* Simulation of GPS Performance in Open Cut Mines. *Miura, S.:* Using GPS on Construction Sites. *Mc Donald, K.:* GNSS Dual Use Issues. *Carel, O.:* Protecting the Users Against GNSS Service Interruption. *Pottle, D.:* Helicopter-based Observation Replace Traditional Surveying.

Heft 3/98: *Burrough, P.:* From National through European to Global SDI. *Shi, P.:* Integration of Hyper-information and GI-systems. *Molen, P.:* Customer Orientation and Information Technologie. *Mckee, L.:* OGC and Europés GI Future. *Jungwirth, B.:* The Internet and Geo-information Systems: InterGIS. *Coates, D.:* Managing Your Data Conversion. *Fraser, D.:* Improving the Reliability of GIS Databases. *Brand, M.:* Geospatial Data.

Heft 4/98: *Fluch, M., Reil, W.:* Laser-altimetry DEMs Applied to Land Seismic Exploration Surveys. *Sie-*

kierska, E.: Animation in the GIS Era. *Bouloucos, T., Tempfli, K.*: GIS Serving Field Completion. *Parm, T., Liu, Q.*: An Analysis System for Horizontal Crustal Deformation.

Heft 5/98: *Nualchawee, K., Bacareza, L.*: Forest Management in Thailand. *Brand, M.*: The Northern Ireland Geographic Information System – NIGIS. *Seyfert, E.*: Germany Builds Geo-information System ATKIS. *Ladstätter, P.*: Two 'Request for Proposal' Agreed in Munich. *Sussmann, R.*: GIS and the New City of Toronto. *Gong, J., Li, D.*: OOGIS Software – GeoStar.

Heft 6/98: *Kasser, M.*: Recent Developments in Photogrammetry. *Huang, Y. D.*: Capturing the Third Dimension by Terrestrial Photogrammetry. *Wang, Y.*: Fully Automatic Image Matching. *Maas, H. G.*: Airborne Digital Cameras.

Heft 7/98: *Jakobsen, K., Gaffga, R.*: Photogrammetric Image Scanner Rastermaster RM1. *Baltsavias, E.*: Photogrammetric Film Scanners. *Lemmens, M.*: Going Digital or Staying Analogue.

Heft 8/98: *Beattie, C.*: Information Utility System Profile. *Kolosvary, R., Corbley, K.*: Forest Management with GIS. *Christensen, A.*: GIS-operations on Hydrographic Overlays. *Tuijnman, F.*: The GeoShop Pilot.

Heft 9/98: *Grant, D., Blick, G.*: NZGD2000: A NEW Geocentric Datum. *Kasser, M.*: Continuous Professional Development in France. *Baltsavias, E.P., Haering, S., Kersten, Th., Dam, A.*: DSW300 Film Scanners Evaluated. *Boland, J.*: Change Detection Service. *Retscher, G.*: Surveying in Changing Hong Kong. *Wang, Kelvin CP, Li, Xuyang., Elliot, Robert P.*: Highway Information System.

Heft 10/98: *Sussmann, R.*: Four Cases of Organisational Change. *Camp Van, Ir., Wulf De, Dr. Ir R.*: Land Management in China. *Figura, J.*: The Independent Geo Database.

GIS – Geo-Informationssysteme

Heft 2/98: *Hild, Heiner., Fritsch, Dieter.*: GeoTIFF – A Standard for Raster Data Exchange. *Keller, Stefan F.*: Standardisierte Dokumentation und flexibler Austausch von Geodaten. *Fleischmann, Jörn., Krüger, Adol.*: Modular Coupling of a Fortran Model to a GIS. *Bill, Ralf.*: Multimedia-GIS – Concepts and Applications.

Heft 3/98: *Montanari, Roberto., Kluzer, Stefano., Prastacos, Poulicos.*: TEMISIA an on-line tool explore industrial location opportunities across Europe. *Hertig, Ludger., Maus, Oliver.*: Geomarketing bei Banken und Sparkassen. *Fletcher, Simon.*: Gezieltes Marketing durch intelligente GIS-Lösungen. *Daróczy, Zoltán.*: Geokodierung von Kundenadressen – der Schlüssel zum erfolgreichen Gemarketing, dargestellt am Beispiel Österreich.

Heft 4/98: *Schaab, Gertrud, Lenz, R.*: Modellierung der Sonneneinstrahlung in einem GIS: das „Solar Radiation Model“ (SORAM). *Crosilla, F., Barbacetto, I.*: B-Spline Function Analysis and Design for High Reliable DTM Generation. *Lutz R, Gaiser, A.*: Ansätze zur Integration von Workflow-Management, DIANE und GRIPS bei den Stadtwerken Aschaffenburg. *Fritsch, D., Glemser,*

M., Klein, U., Sester, M., Strunz, G.: Zur Integration von Unsicherheit bei Vektor- und Rasterdaten.

KN – Kartographische Nachrichten

Heft 3/98: *Koch, W.G.*: Zum Wesen der Begriffe Zeichen, Signatur und Symbol in der Kartographie. *Borchert, A.*: Multimedia für die Kartographiedidaktik. *Kürzer, J.*: Die Geländeschummerung noch immer in der Krise? *Breitfeld, B.*: Erzeugen und Gestalten von Flächen in thematischen Karten mit dem Programm PCMap für Windows.

Heft 4/98: *Röhrich, S. et al.*: Untersuchungen zur Ableitung einer Digitalen Topographischen Karte 1 : 25 000 aus ATKIS-Daten. *Görgen, R.*: Nutzungsrechte an amtlichen kommunalen Kartenwerken. *Trost, CL.*: Kartierung von Flächennutzungsänderungen der Stadt-Umland-Region Dresden – Methodische Untersuchungen mittels Landsat-TM-Daten. *Grebe, U.*: Zur aktuellen Situation des Ausbildungsberufs Kartograph/Kathographin.

Heft 5/98: *Pápay, G.*: Die Zeitproblematik aus der Sicht raumbezogener historischer Informationssysteme und der Geschichtskartographie. *Seel, K.A.*: Auswirkungen der Rechtschreibreform auf geographisch-topographisches Namensgut. *Klee, A. und Piotrowsky-Fichtner, M.*: 47. Deutscher Kartographentag in Dresden – Ergebnisse der Teilnehmerbefragung.

Na Ka Verm. Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen

Heft 118/98: *Averdung, C.*: Ganzheitlicher Ansatz eines Geo-Informationssystems. *Brenneisen, M.*: Digitale Photogrammetrie-Ausstattung (DPA) – Stand der Entwicklung und erste Ergebnisse. *Bucher, R.*: Aufbau einer Digitalen Topographischen Grundkarte für Baden-Württemberg – Stand der Entwicklung. *Gülch, E.*: Halbautomatische 3D-Gebäudeerfassung. *Koch, H.*: Wissensbasierte Extraktion von Objekten aus topographischen Karten unter Verwendung von ATKIS-Daten. *Lutterbach, D.*: Untersuchung der kartographischen Planungsdarstellung beim Übergang von der Drucktechnik zur Bildschirmtechnik. *Neumann, K.*: Auf dem Weg zu korrekten Daten – Ein Kompomiß für Anwender. *Schürer, D.*: Die Modellgeneralisierung von linienförmigen Objekten beim Übergang von DLM25 zum DLM200. *Voser, S.A.*: Schritte für ein automatisiertes Koordinatensystemmanagement beim Datenaustausch in GIS und Kartographie. *Zahn, J.*: Die Herstellung der Digitalen Topographischen Karte 1 : 25 000 aus ATKIS am Bayrischen Landesvermessungsamt.

NÖV-Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungsdienst Nordrhein-Westfalen

Heft 1/98: *Roetzel, B.*: Notwendige und zeitgemäße AP-Feld-Arbeiten im Netz 77. *Böckling, Hans Reiner, Düßdorf, Albrecht, Heyne, Jens-Uwe, Kassebeer, Uta.*: Geometrische und verfahrenstechnische Berücksichtigung des Datenschutzes im Katasteramt. *Böhme, Volker, Inden, Claus Helmut, Wrage, Wolfram.*: Die Berücksichtigung des Datenschutzes in Katasterprogrammen. *Wirtz, H.*: Die Arbeitsgemeinschaft der Vorsitzenden

der Gutachterausschüsse für Grundstückswerte in Nordrhein-Westfalen. *Späker, J.*: Rechtliche Grundlagen des Datenschutzes bei den Gutachterausschüssen in Nordrhein-Westfalen. *Jäger, U.*: Markttransparenz durch Grundstücksmarktberichte. Weiterentwicklung der Markttransparenz auf dem Grundstücksmarkt. *Schaar, Hans-Wolfgang*: Öffentlichkeitsarbeit der Gutachterausschüsse der Grundstückswerte. *Dicke, Manfred*: Ermittlung von Bodenrichtwerten bei eingeschränkter Verfügbarkeit von Kaufpreisen. *Dietrich, Thekla., Höhn, Rainer*: Automatisierung von Führung und Auswertung der Kaufpreissammlung. Auswahl eines mathematisch-statistischen Programmsystems für die Gutachterausschüsse des Landes Nordrhein-Westfalen.

Heft 2/98: *Brand, Dr. Frank*: Die Digitale Deutsche Grundkarte (DDGK) – Vorwort. *Gärtner, Michael*: Entwicklungsarbeit der AG DDGK 5 – Ergebnisse und Hintergründe. *Will, Kerstin*: Einsatz moderner Techniken beim Feldvergleich. *Rath, Christoph*: Objektabbildung und Präsentation von Liegenschaftskarte und DGK 5. *Gärtner, Michael*: Auswirkungen auf die technischen Verwaltungsvorschriften. *Oster, Manfred*: Die DDGK als Schnittstelle zwischen Liegenschaftskataster und ATKIS. *Petzold, Bettina*: Die Führung der DGK 5 im Rastermodus. *Knabenschuh, Martin*: Der Höhennachweis zur DDGK. *Mittelstraß, Gerhard*: Datenhaltung und Datenfluß, Projektion eines Landeskonceptes „Geoinformationssysteme“. *Wrage, Wolfram*: Aufbewahrung von Unterlagen des Liegenschaftskatasters.

P & RS Photogrammetry & Remote Sensing

Heft 2/98: *Mayer, H. and Steger C.*: Scale-space events and their link to abstraction for road extraction. *Fiset, R., Cavayas, F., Mouchot, M-C., Solaiman, B. and Desjardins, R.*: Map-image matching using a multi-layer perceptron: the case of the road network. *Lacroix, V. and Acheroy, M.*: Feature extraction using the constrained gradient. *Cross, A.D.J. and Hancock, E.R.*: Recognising building patterns using matched filters and genetic search. *Gruen, A.*: TOBAGO – a semi-automated approach for the generation of 3-D building models. *Brunn, A., Gülch, E., Lang, F. and Förstner, W.*: A hybrid concept for 3D building acquisition. *Baillard, C., Dissard, O., Jamet, O. and Maître H.*: Extraction and textural characterization of above-ground areas from aerial stereo pairs: a quality assessment.

Heft 3/98: *Metternicht, G. I. and Zinck, J. A.*: Evaluating the information content of JERS-1 SAR and Landsat TM data for discrimination of erosion features. *Wrag, Y.*: Principles and applications of structural image matching. *Verbrugghe, M. and Cierniewski, J.*: Influence and modelling of view micorelief on surface temperature measurements of bare agricultural soils. *Habib, A.*: Motion parameter estimation by tracking stationary three-dimension straight lines in image sequences. *Zatelli, P.*: Measurement and tracking of circle centres for geotechnic applications.

Heft 4/98: *Kraus, K. and Pfeifer, N.*: Determination of terrain models in wooded areas with airborne laser scanner data. *Tripathi, N.K., Venkobachar, C., Singh,*

R.K. and Singh, S.P.: Monitoring the pollution of river Ganga by tanneries using the multiband ground truth radiometer. *Baltsavias, E-P., Haering, S., Kersten, T. and Dam, A.*: Geometric and radiometric evaluation of the DSW300 roll film scanner. *Ulbricht, K.A. and Hekendorff, W.D.*: Satellite images for recognition of landscape and landuse changes.

PE & RS – Photogrammetric Engineering & Remote Sensing

Heft 5/98: *Stojic, M., Chandler, P. Ashmore and Luce, J.*: The Assessment of Sediment Transport Rates by Automated Digital Photogrammetry. *Herwitz, Stanley R., Slye, Robert E. and Turton, Stephen M.*: Co-Registered Aerial Stereopairs from Low-Flying Aircraft for the Analysis of Long-Term Tropical Rainforest Canopy Dynamics. *Narayanan, Ram M. and Guenther, Brian D.*: Effects of Emergent Grass on Mid-Infrared Laser Reflectance of Soil. *Drobot, Sheldon D. and Barber, David G.*: Towards Development of a Snow Water Equivalence (SWE) Algorithm Using Microwave Radiometry Over Snow Covered First-Year Sea Ice. *Yocky, David A. and Johnson, Benjamin F.*: Repeat-Pass Dual-Antenna Synthetic Aperture Radar Interferometric Change-Detection Post-Processing. *Mesev, Victor*: The Use of Census Data in Urban Image Classification.

Heft 6/98: *Slonenecker, E. Terrence, Shaw, Denice M. and Lillesand, Thomas M.*: Emerging Legal and Ethical Issues in Advanced Remote Sensing Technology. *Arnaud, Michel and Flori.*: Bias and Precision of Different Sampling Methods for GPS Positions. *McGwire, Kenneth C.*: Mosaicking Airborne Scanner Data with the Multiquadric Rectification Technique. *Wynne, Randolph H., Lillesand, Thomas M., Clayton, Murray K. and Magnuson, John J.*: Satellite Monitoring of Lake Ice Breakup on the Laurentian Shield (1980–1994). *Muller, S.V., Walker, D.A., Nelson, F.E., Auerback, N.A., Bockheim, J.G., Guyer, S. and Sherba D.*: Accuracy Assessment of a Land-Cover Map of the Kuparuk River Basin, Alaska: Considerations for Remote Regions. *Chalifoux, Stéphane, Cavayas, François and Gray, James T.*: Map-Guided Approach for the Automatic Detection on Landsat TM Images of Forest Stands Damaged by the Spruce Budworm.

Heft 7/98: *Tao, Chuang, Li, Rongxing and Chapman Michael A.*: Automatic Reconstruction of Road Centerlines from Mobile Mapping Image Sequences. *McGwire, Kenneth*: Improving Landsat Scene Selection Systems. *Ashton, Edward A. and Schaum, Alan*: Algorithms for the Detection of Sub-Pixel Targets in Multispectral Imagery. *Ramsay III, Elijah W., Chappell, Dal K., Jacobs, Dennis, Sapkota, Sijan K. and Baldwin, Dan G.*: Resource Management of Forested Wetlands: Hurricane Impact and Recovery Mapped by Combining Landsat TM and NOAA AVHRR Data. *Koch, Magaly and El-Baz, Farouk*: Identifying the Effects of the Gulf War on the Geomorphic Features of Kuwait by Remote Sensing and GIS.

Heft 8/98: *Hodgson, Michael E.*: Window Size for Image Classification? A Cognitive Perspective. *Danson, F.M.*: Teaching the Physical Principles of Vegetation Canopy Reflectance Using the SAIL Model. *Hep-*

ner, George F., Houshmand, Bijan, Kulikov, Igor and Bryant, Nevin.: Investigation of the Integration of AVIRIS and IFSAR for Urban Analysis. Lunetta, Ross S., Lyon, John G., Guindon, Bert and Elvidge, Christopher D.: North American Landscape Characterization Dataset Development and Data Fusion Issues. Stoms, David M., Bueno Michael J., Davis Frank W., Cassidy, Kelly M., Driese, Kenneth, L and Kagan, James S.: Map-Guided Classification of Regional Land Cover with Multi-Temporal AVHRR Data.

Heft 9/98: Lembo, Jr. Arthur J., Powers, PE, Phd Christopher and Gorin, Evan S.: The Use of Innovative Data Collection Techniques in Support of Enterprises Wide GIS Development. Mickelson, Jr, John, G., Civco, Daniel L. and Silander, Jr. John A.: Delineating Forest Canopy Species in the Northeastern United States Using Multi-Temporal TM Imagery. Carlotto, Mark J.: Spectral Shape Classification of Landsat Thematic Mapper Imagery. Todd, Stella W. and Hoffer, Roger M.: Responses of Spectral Indices to Variations in Vegetation Cover and Soil Background. Kim, Taejung and Muller, Jan-Peter: A Technique for 3D Building Reconstruction.

VDV – Der Vermessungsingenieur.

Heft 4/98: Rausch, Robert: „Zweistromland“ Berlin – ein Tunnel, der verbindet. Blick aus dem All. Lindstrot, Walter: DGPS-Datenübertragung in Echtzeit. Greiwe, Ansgar: Der GPS Almanach – eine objektorientiertes Beispiel zur Programmierung. Liesen, Lothar: ALK- und Netzhomogenisierung mit HOMAGE. Weyers, Gustav: Verkehrswert- und Beleihungswert von Grundstücken mit Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen (Kurkliniken).

Heft 5/98: Laing, Ralf., Ruff, Bernhard: 3D-Stadtmodelle für den Mobilfunk. Kampmann, Georg, Renner, Bernd: Über die Bestimmung von Flächen höherer Ordnung. Koch, Stephan: Nutzung von amtlichen Referenzstationen am Beispiel Hamburg. Zimmermann, Bernhard: Simon Stevin (1548–1620) – ein niederländischer Universalgelehrter. Rossipal-Seifert, Silke: Deformationsmessung an der Pfarr- und Stiftskirche in Laufen. Lund, Nils-Christian, Bielke, Ulrike: Altlastensanierung Gewerbepark Bingen Ost – Anwendungsbeispiel für ein RTK-GPS. Ruffer, Jürgen: Welche Vorteile bringt uns GLONASS für die Vermessung.

Heft 6/98: Kälber, S.: Erhebung und Weiterverarbeitung umweltbezogener Geodaten mit GPS. Bauer, O.: Geschichtliche Entwicklungen der Sonnenuhren in verschiedenen Kulturen. Klärle, M.: Einsatz amtlicher, digitaler Geodaten. Galitzki, B.: Echtzeit kinematische GPS-Vermessungen.

VPK – Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik

Heft 7/98: Glatthard Th.: Surveying in Grossbritannien. Selhofer, K., Steudler, D.: Wirtschaftsorientierte Verwaltung in der Schweizerischen Amtlichen Vermessung. Künzler, G.: Submission in der Amtlichen Vermessung.

Meile, U.: Einführung eines Netzinformationssystems bei der Liechtensteinischen Gasversorgung. Haitzmann, H.O.: Integriertes GIS-Konzept für Chongqing – Umweltmanagement mit Schweizer Know-how. Staudacher, F.: Vermessung für Weltmeister: Stade de France.

Heft 8/98: Richard, D.: Web Maps – Karten im Internet. Gottwald, R.: Prüfung und Kalibrierung von Vermessungsinstrumenten – Grundsätzliche Überlegungen und Konzepte. Hagin, Ch., Eggenberg, F.: Détermination des coordonnées de l'arbornement de la frontière nationale avec GPS-RTK. Grün, A.: Geomatik und Umweltingenieurwissenschaften – zwei neue Studiengänge an der ETH Zürich.

Heft 9/98: Grün, A., Steidler, F., Wang, X.: CyberCity Modeler – ein System zur halbautomatischen Generierung von 3D-Stadtmodellen. Kölbl, O., Widmer, F.: Qualitätsmanagement bei photogrammetrischen Arbeiten für die amtliche Vermessung – der Ferrara Test der OEEPE. Calörtscher, M., Kersten, Th.: Hochauflösende digitale Orthophotos in der Planungs- und Ingenieurpraxis.

Heft 10/98: Fülischer, P.: Alte Instrumente wiederentdeckt. Dürst, A.: Die <Geodaisia> von 1580 des Johann Conrad Ulmer. Glutz, R.: Archäologische Prospektion mit Bussolentachymetrie. Kamber, F.: Mathematik des Planimeters. Deile, M.-L.: Die Metereinheit in ihrer vierten Dimension praktisch dargelegt – GPS-Geometrie nach antikem Vorbild.

Heft 11/98: Güttinger, D.: Ökologischer Ausgleich – freiwilliges Handeln oder schleichende Enteignung? Keller, P. M.: Rechtsfragen zum ökologischen Ausgleich im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Nutzungsfreiheit. Baur, P.: Ökologischer Ausgleich durch Direktzahlungen – Denkanstösse für eine zielgerechte Weiterentwicklung aus Sicht der Agrarökonomie. Widmer, C.: Konzept des Bundes zur Förderung des ökologischen Ausgleichs in der Landwirtschaft. Kaufmann, F.X.: Modell des Nationalen Forums für den ökologischen Ausgleich zur Förderung der Qualität ökologischer Ausgleichsflächen. Bienz, H.: Das Öko-Beitrags-Stufenmodell des Kantons Solothurn. Amsler, J.: Neuerungen zur Förderung des ökologischen Ausgleichs im Bereich der Strukturverbesserungen. Zollinger, F.: Ökologischer Ausgleich bei Meliorationen – neue Zwecke für ein (ver)alt(et)es Instrument? Weiss, H.: Gibt es ein Erfolgsrezept für den Dialog zwischen Naturschutz und Landwirtschaft? Scheibli, R., Winter, D.: Bvollzug und Sicherung des ökologischen Ausgleichs in der Melioration Greifensee. Balmer, H.: Ideen zur Erhöhung der Transparenz bei Vollzug und Sicherung des ökologischen Ausgleichs in der Landwirtschaft. Glatthard, Th.: Meliorationen im Einklang mit Natur und Landschaft. Grubinger, H.: Marchfeldkanal – eine ökologische Evaluation nach 15 Betriebsjahren.

Heft 12/98: Käser, Chr., Baltsavias, E., Eidenbenz, Chr.: Evaluation und Beschaffung eines Digitalen Photogrammetrischen Systemes am Bundesamt für Landestopographie. Streilein, A.: Rasche Dokumentation von Erdbebenschäden mit digitaler Photogrammetrie.

ZfV - Zeitschrift für Vermessungswesen

Heft 6/98: Geodäsie 2000++ ein Strategiepapier der Deutschen Geodätischen Kommission. *Jäger, E., Schleyer, A., Ueberholz, R.:* AdV-Konzept für die integrierte Modellierung von ALKIS und ATKIS. *Mehlhoerm, R., Heinrich, F., Keller, D., Kummer, K., Neumann, H., Rürup, K.D., Seitz, D., Sperling, D., Witte, B.:* Modell-Struktur Berufliche Weiterbildung – Das DVW-Projekt BWB. *Benning, W., Aussems, Th.:* Mobile mapping – digitale Datenerfassung mittels CDSS und automatisierte Auswertung von Videosequenzen.

Heft 7/98: *Montag, H.:* Zur Definition und Überwachung der Parameter des Internationalen Terrestrischen Referenzsystems ITRF mit besonderer Berücksichtigung der Variationen des Geozentrums. *Görres, B., Campell, J.:* Bestimmung vertikaler Punktbewegungen mit GPS. *Schlichting, R.:* Zur Genauigkeit und Optimierung der Turmhöhenbestimmung. *Stark, A.:* Bodenordnung in der Dorferneuerung. *Hallermann, L.:* Übersicht über die Literatur im Vermessungswesen im Jahre 1997 mit einzelnen Nachträgen 1/1998-32/1998.

Heft 8/98: *Bill, R., Korduan, P.:* Flächenverschneidung in GIS – Stochastische Modellierung und Effizienzbeurteilungen Teil 1. *Morgenstern, D., Stumpe, K.G., Averdung, Chr.:* Objektorientiertes Grund-und-Boden-Informationssystem als Basis einer Verfahrenslösung ALKIS. *Arfa-Kaboodvand, K., Groten, E.:* Einsatz des Wavelet-Transforms zur Untersuchung der kurzperiodischen Variation der Polbewegung. *Hekimoğlu, Ş.:* Change of the diagonal elements of the matrix under changing weight and changing position of an observation. *Caspary, W.:* Anmerkungen zur balancierten Ausgleichung. *Jurisch, R., Kampmann, G., Krause, B.:* Erwiderung zu den „Anmerkungen zur balancierten Ausgleichung“.

Heft 9/98: *Föllner, J., Gertloff, K.-H.:* Überwachung und Verformung von Deponieoberflächen mit Methoden der digitalen Photogrammetrie. *Knoth, U.:* Flurbereinigung und Naturschutz. *Köhler, G.:* Digitale Photogrammetrie – Konzept und Umsetzung beim Hessischen

Landesvermessungsamt. *Mathes, A., Groten, E.:* Das Meßsystem HIGGINS – Eine Vermessung von Straßen ohne Beeinträchtigung des Verkehrs. *Schröder, W., Wittig, J.:* Online-Nutzung von digitalen Rissen.

Heft 10/98: *Kaniuth, K., Kleuren, D., Tremel, H., Schlüter, W.:* Elevationabhängige Phasenzentrumsvariationen geodätischer GPS-Antennen. *Seitz, K., Groten, E.:* Post-Mission Auswertung von local-level INS-Messungen. *Bill, R., Korduan, P.:* Flächenverschneidung in GIS – Stochastische Modellierung und Effizienzbeurteilungen Teil 2. *Sprengnetter, H.O.:* NHK'95-Tabellen im WertR – es geht auch wesentlich übersichtlicher. *Dasse, G.:* Frauen im Vermessungswesen – der lange Weg zur Akzeptanz.

Heft 11/98: *Torge, W.:* 100 Jahre Schwerereferenznetze – Klassische und moderne Konzeption. *Richter, B., Wilmes, H., Franke, A., Falk, R., Reinhart, E., Torge, W.:* Das Deutsche Schweregrundnetz 1994 (DSGN94). *Weber, D.:* Die Schweremessungen der Landesvermessung in Deutschland. *Timmen, L., Boedecker, G., Meyer, U.:* Flugzeuggestützte Vermessung des Erdschwerfeldes. *Lindner, H.:* Die Bedeutung lokaler gravimetrischer Anomalien in der geologisch-geotechnischen Erkundung.

ZPF – Zeitschrift für Photogrammetrie und Fernerkundung

Heft 2/98: *Zeilhofer, Peter., Johlige, Anton., Schneider, Thomas., Ammer, Ulrich.:* Applicability of Multisensoral RS Data for Ecological Value Analysis in the Forests of Middle European Mountain Ranges. *Kofler, Michael, Gruber, Michael:* Verwaltung und Visualisierung dreidimensionaler Stadtmodelle.

Heft 3/98: *Borg, E., Steiner, N., Vajen, H.-H.:* Nutzung von Daten des russischen Fernerkundungssatelliten OKEAN zur Erkundung des Meereises. *Triebfürst, B., Braun, K., Werb, I.:* Waveletbasierte Bildverarbeitung und Kompression als Tool bei der Ableitung von Karten städtischer Bebauungsstrukturen aus Landsat-TM-Aufnahmen.

Planstelle einer Universitätsprofessorin / eines Universitätsprofessors für Landinformation und Vermessung an der Universität für Bodenkultur Wien



Am Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation (in das voraussichtlich das BOKU-Zentrum für Geoinformation eingegliedert wird) ist ab 1. Oktober 1999 die Planstelle einer Universitätsprofessorin / eines Universitätsprofessors für Landinformation und Vermessung (Nachfolge: O.Univ.Prof. Dr. Gerhard STOLITZKA) zu besetzen. Die Stelleninhaberin / der Stelleninhaber hat dabei das Fach Geomatik in dem für die Universität für Bodenkultur (BOKU) relevanten Umfang zu vertreten.

Geomatik versteht sich dabei im Sinne der ETH Zürich als eine Weiterentwicklung der geodätischen Wissenschaft unter Einbeziehung moderner Informationstechnologie. Sie umfaßt insbesondere auch längerfristige Perspektiven in allen Bereichen der Aufbereitung und Führung von geodätisch fundierten Entscheidungshilfen für nachhaltig orientierte Landentwicklungskonzepte.

Wir erwarten:

- Fundiertes, wissenschaftlich methodisches Grundlagenwissen in den in der Lehre vom Institut wahrzunehmenden Fachbereichen Vermessung, Luftbildwesen, Fernerkundung und Geoinformatik;
- Eine an einer österreichischen Universität erworbene oder gleichwertige ausländische Lehrbefugnis (*venia docendi*) oder eine der Lehrbefugnis als Universitätsdozent gleichzuwertende wissenschaftliche Befähigung für einen der zuvor genannten Fachbereiche;
- Forschung im Fachbereich Geoinformatik unter besonderer Berücksichtigung der praktischen Erfordernisse der an der BOKU vertretenen Disziplinen;
- Bereitschaft und Fähigkeit zur interdisziplinären Zusammenarbeit mit allen fachlichen Einrichtungen der Universität für Bodenkultur;
- Pädagogische und didaktische Eignung, kooperativer Führungsstil, Bereitschaft zur Öffentlichkeitsarbeit;
- Fähigkeit zur Akquisition und Abwicklung von Projekten, Beteiligung an der Selbstverwaltung der Universität;
- Zustimmung zur Mitwirkung eines Personalberaters im Rahmen des Auswahlverfahrens.

Bitte richten Sie Ihr Bewerbungsschreiben in vierfacher Ausfertigung bis spätestens 9. April 1999 (Einlangen!) an den Rektor der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien. Folgende Unterlagen schließen Sie bitte Ihrer Bewerbung bei:

- Lebenslauf mit ausführlicher Darstellung der Lehr- und Forschungstätigkeit sowie praktischer Projektarbeiten, insbesondere der Mitwirkung in interdisziplinären Forschungsprojekten;
- Verzeichnis der Veröffentlichungen und Vorträge;
- Drei Veröffentlichungen.

Die Universität für Bodenkultur strebt eine Erhöhung des Frauenanteils in ihrem Personalstand an und lädt daher facheinschlägig qualifizierte Wissenschaftlerinnen ausdrücklich zur Bewerbung ein. Bei gleicher Qualifikation werden Frauen vorrangig aufgenommen.

Für weitere Auskünfte kontaktieren Sie bitte unsere Webseite: <http://ivflserver.boku.ac.at>

Redaktionsschluß

für die nächste Ausgabe der VGI (Heft 1/1999)

ist

Donnerstag, 4. März 1999

Impressum

VGI

Österreichische Zeitschrift für
VERMESSUNG & GEOINFORMATION

86. Jahrgang 1998 / ISSN 0029-9650

Herausgeber und Medieninhaber: Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (ÖVG), Austrian Society for Surveying and Geoinformation (ASG), Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien zur Gänze. Bankverbindung: Österreichische Postsparkasse BLZ 60000, Kontonummer PSK 1190933.

Präsident der Gesellschaft: Dipl.-Ing. August Hochwartner, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-3603, Fax (01) 2167551.

Sekretariat der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Gert Steinkellner, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-4604, Fax (01) 2167551.

Schriftleitung: Dipl.-Ing. Reinhard Gising, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-3401, Fax (01) 2167551, Dipl.-Ing. Wolfgang Gold, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-3204, Fax (01) 2167551, Dipl.-Ing. Bernhard Jüptner, Krotenthallergasse 3, 1080 Wien, Tel. (01) 40146-212, Fax (01) 4069992.

Redaktionsbeirat: o.Univ.-Prof. Dr. K. Bretterbauer, o.Univ.-Prof. Dr. K. Kraus,

o.Univ.-Prof. Dr. W. Pillewizer, alle Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27-29, 1040 Wien, o.Univ.-Prof. Dr. G. Brandstätter, o.Univ.-Prof. Dr. H. Moritz, alle Technische Universität Graz, Steyrer Gasse 30, 8010 Graz, HR Dr. J. Bernhard, BEV, Krotenthallergasse 3, 1080 Wien, Dipl.-Ing. M. Eckharter, Friedrichstraße 6, 1010 Wien, HR Dipl.-Ing. K. Haas, Lothringerstraße 14, 1030 Wien, Präsident i.R. Dipl.-Ing. F. Hrbek, BEV, Schiffamtsgasse 1-3, 1025 Wien.

Manuskripte: Bitte direkt an die Schriftleitung senden. Es wird dringend er sucht, alle Beiträge in digitaler Form auf Diskette zu übersenden. Genaue Angaben über die Form der Abfassung des Textteiles sowie der Abbildungen (Autoren-Richtlinien) können bei der Schriftleitung angefordert werden. Beiträge können in Deutsch oder Englisch abgefaßt sein; Hauptartikel bitte mit einer deutschsprachigen Zusammenfassung und einem englischen Abstract einsenden. Namentlich gezeichnete Beiträge geben die Meinung des Autors wieder, die sich nicht mit der des Herausgebers decken muß. Die Verantwortung für den Inhalt des einzelnen Artikels liegt daher beim Autor. Mit der Annahme des Manuskriptes sowie der Veröffentlichung geht das alleinige Recht der Vervielfältigung und Wiedergabe auf den Herausgeber über.

Copyright: Jede Vervielfältigung, Übersetzung, Einspeicherung und Verarbei-

tung in elektronischen Systemen sowie Mikroverfilmung der Zeitschrift oder von in ihr enthaltenen Beiträge ohne Zustimmung des Herausgebers ist unzulässig und strafbar. Einzelne Photokopien für den persönlichen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen davon angefertigt werden.

Anzeigebearbeitung und -beratung: Dipl.-Ing. Wolfgang Gold, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-3204. Unterlagen über Preise und technische Details werden auf Anfrage gerne zugesendet.

Erscheinungsweise: Vierteljährlich in zwangloser Reihenfolge (1 Jahrgang = 4 Hefte). Auflage: 1500 Stück.

Abonnement: Nur jahrgangsweise möglich. Ein Abonnement gilt automatisch um ein Jahr verlängert, sofern nicht bis zum 1.12. des laufenden Jahres eine Kündigung erfolgt. Die Bearbeitung von Abonnementangelegenheiten erfolgt durch das Sekretariat. Adreßänderungen sind an das Sekretariat zu richten.

Verkaufspreise: Einzelheft ÖS 170,- (Inland), ÖS 190,- (Ausland), Abonnement ÖS 600,- (Inland), ÖS 700,- (Ausland); alle Preise exclusive Mehrwertsteuer.

Satz und Druck: Druckerei Berger, A-3580 Horn, Wiener Straße 80.



Vermessung – dynamisch in die Zukunft

7. Österreichischer Geodätentag
vom 24. bis 26. Mai 2000
in Bregenz

Programm:

Fachvorträge
Ausstellungen von Fachfirmen
Präsentationen von Hochschulen und Behörden
FIG-Workshop (Kommission 7)
Fachexkursionen
Rahmenprogramm
Geodätentreff und Gesellschaftsabend

Information: Örtlicher Vorbereitungsausschuß, Organisation Dipl.-Ing. Peter Kröpfl
Fidelisstraße 2, Postfach 39, A-6800 Feldkirch
Tel.: +43 (0) 5522 / 76111 - 1, Fax: +43 (0) 5522 / 76111 - 5
email: gt2000.bregenz@vol.at
Internet: <http://members.vol.at/gt2000.bregenz>

Räumliche Analyse: Betriebe

nachhaltig
planenämterübergreifend
zusammenarbeitengeographisch
kommunizieren

Verwaltung

Ordnungsrecht

Baurecht

Kataster und
Liegenschaftsbuch

Umwelt

Leitungs- und
RohrkatasterLiegenschafts- und
Immobilienmanagementautomatisierte
Gebührenabrechnung

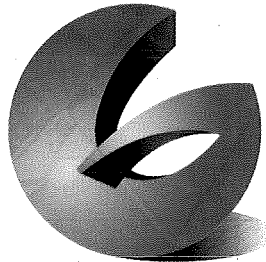
Gewerbeansiedlung

Demographie

Argarwirtschaft

Oberflächengewässer-
management

Transport und Verkehr



Kommunen auf dem Weg ins neue Jahrtausend

Werkzeuge für eine effiziente Verwaltung Arbeit/Wirtschaftsförderung effektive Kommunikation Kostenlos: GeoMedia Viewer auf CD
Telefon ++49 89/96 106 - 230Download pdf-Broschüre „Kommunen an der
Schwelle zum nächsten Jahrtausend“
www.intergraph.de/kommunen

Moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) und Geographische Informationssysteme (GIS) werden an der Schwelle zum nächsten Jahrtausend zur Drehscheibe für die kommunale Vorgangssteuerung und zu Katalysatoren der Verwaltungsreform. Sie ermöglichen übergreifende, integrierte Lösungskonzepte, bei denen die Bewältigung drängender Aufgaben mit der Modernisierung der Verwaltung einhergeht. IuK und GIS schaffen die einheitliche Plattform für flexible Informationsprozesse.

Auf Basis von Intergraphs revolutionärer GeoMedia-Technologie sind unter Windows Fachanwendungen entstanden, die nicht nur Verfahren beschleunigen, da alle Abteilungen auf einen zentralen Informationsbestand zugreifen. Sie ermöglichen mit gebräuchlichen Internettechnologien völlig neue Formen der Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den einzelnen Ämtern, mit Bürgern und Unternehmen – auf Basis von Geoinformationen. Mit unserem kostenlosen GeoMedia Viewer können Sie die phantastischen Möglichkeiten und Funktionalitäten von GeoMedia kennenlernen. GeoMedia Viewer macht es einfacher denn je, Daten zu verwenden – ohne sich um unterschiedliche Dateiformate kümmern zu müssen. Fordern Sie Ihre CD gleich heute an.

Intergraph GmbH (Österreich)
Modocenterstraße 14/Block A • A-1030 Wien
Tel.: 01/7 97 35-0 • Fax: 01/7 97 35 35

INTERGRAPH

Intergraph (Deutschland) GmbH
Adalperstraße 26 • D-85737 Ismaning
Tel.: 0 89 / 9 61 06-0 • Fax: 0 89 / 9 61 06-100