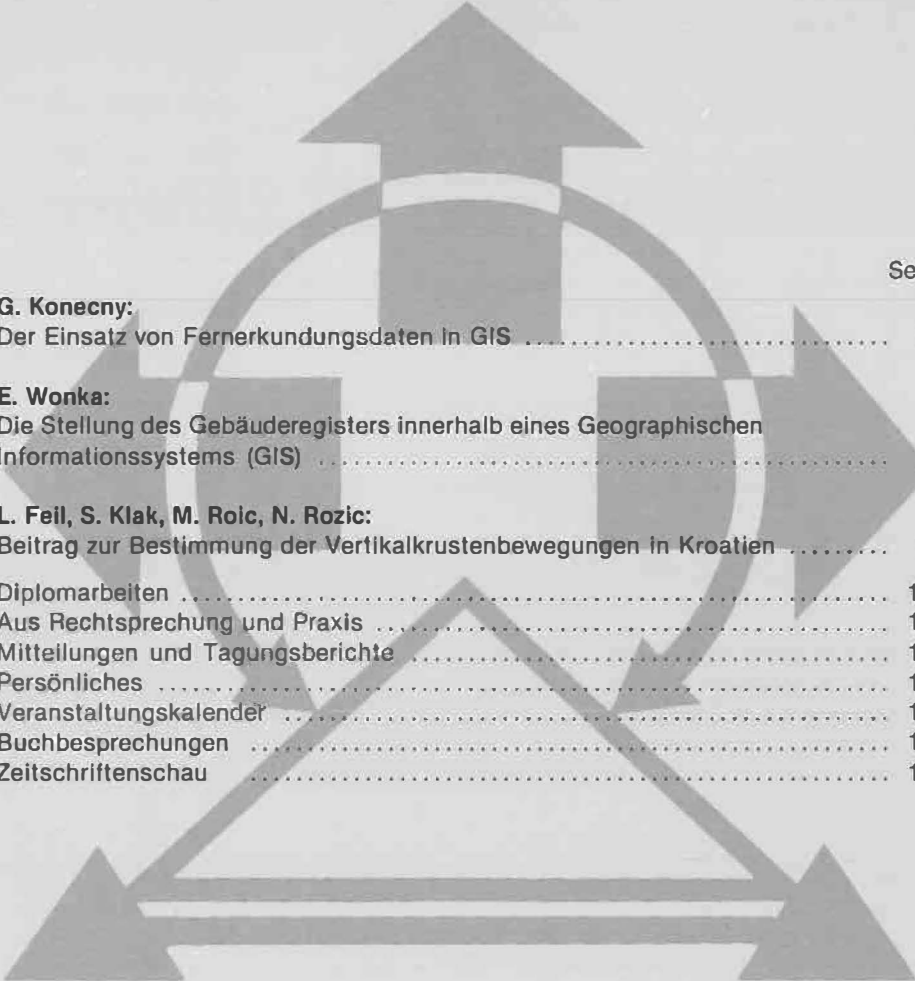


ÖZ

80. Jahrgang 1992/Heft 2

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie



	Seite
G. Konecny: Der Einsatz von Fernerkundungsdaten in GIS	75
E. Wonka: Die Stellung des Gebäuderegisters innerhalb eines Geographischen Informationssystems (GIS)	84
L. Feil, S. Klak, M. Roic, N. Rozic: Beitrag zur Bestimmung der Vertikalkrustenbewegungen in Kroatien	95
Diplomarbeiten	107
Aus Rechtsprechung und Praxis	110
Mitteilungen und Tagungsberichte	112
Persönliches	117
Veranstaltungskalender	119
Buchbesprechungen	120
Zeitschriftenschau	124

ORGAN
DES ÖSTERREICHISCHEN VEREINES
FÜR VERMESSUNGSWESEN UND PHOTOGRAMMETRIE
UND
DER ÖSTERREICHISCHEN KOMMISSION
FÜR DIE INTERNATIONALE ERDMESSUNG

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Schriftleiter: *Dipl.-Ing. Reinhard Gissing*, Schiffamtsgasse 1—3, A-1025 Wien

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

Redaktionsbeirat:

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

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

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

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

Die Zeitschrift erscheint viermal pro Jahrgang in zwangloser Folge.

Auflage: 1200 Stück

Bezugsbedingungen: pro Jahrgang

Mitgliedsbeitrag für den Österr. Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie S 450,—
Postscheckkonto Nr. 1190.933

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

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

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

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

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

Impressum:

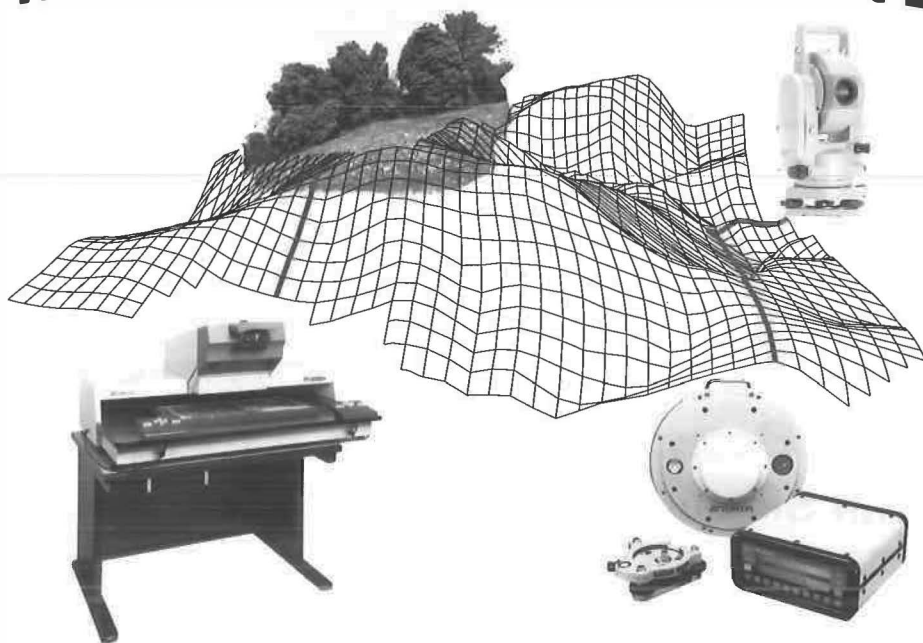
Medieninhaber und Herausgeber: Österreichischer Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie, A-1025 Wien, Schiffamtsgasse 1—3, Tel. 0222/211 76-2700.

Schriftleiter: *Dipl.-Ing. Reinhard Gissing*.

Hersteller: Gisteldruck, Münzgasse 6, A-1031 Wien, Verlags- und Herstellungsort Wien.



Innovation mit Netz



**TOTALSTATIONEN
PHOTOGRAMMETRIE
GPS
CAD**

IPECAD

Ges.m.b.H. & Co. KG

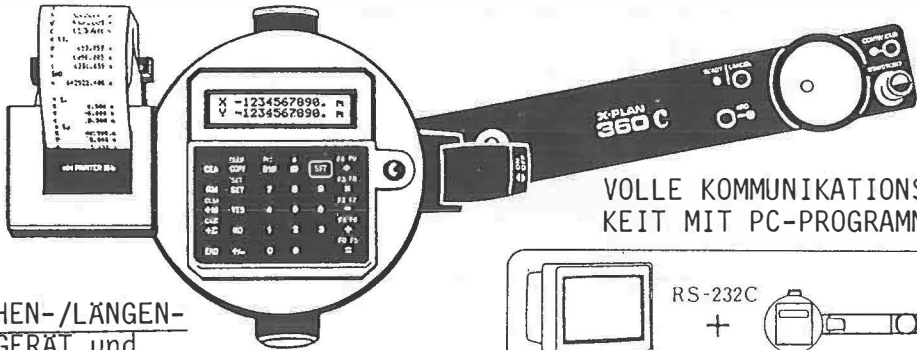
Czerningasse 27, A-1020 Wien, Tel. 0222/214 75 71-53, Fax 0222/214 75 71-54

1) Betr.: INNOVATION

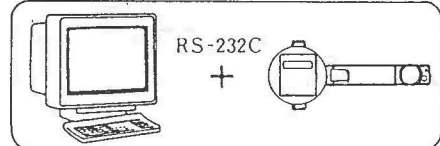
NEU

Mobil-Digitizer **X-PLAN 360 C**

... wenn Sie einen „vermessenen“ Schritt Richtung Zukunft gehen wollen...



VOLLE KOMMUNIKATIONSFÄHIGKEIT MIT PC-PROGRAMMEN



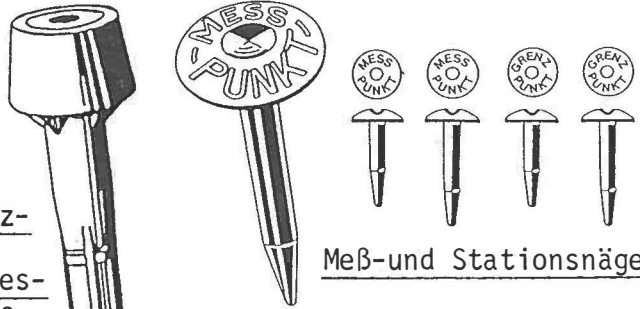
FLÄCHEN- / LÄNGEN-
MESSGERÄT und
DIGITALISIERER

für Koordinaten, Länge, Fläche und Radius bidirektionelles Interface

2) Betr.: TRADITION

... wenn Sie auch am „Boden der Vermarktung“ erste Qualität schätzen...

Grenz-
und
Vermes-
sungs-
zeichen
MONOBLOC



Meß- und Stationsnägel

100.000-fach bewährtes
VERMARKUNGSMATERIAL
für Ihre tägliche Arbeit!

**MARKIER-
SPRAY**

1/3 mehr Doseninhalt



Inhalt
500ml



r+rost

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

Der Einsatz von Fernerkundungsdaten in GIS

von *Gottfried Konecny*, Hannover

Vortrag, gehalten beim internationalen Seminar für „Photogrammetrie und Geographische Informationssysteme“ in Zürich, April 1991.

1. Einleitung

Ein Seminar über Informationssysteme gehört neuerdings zu den Notwendigkeiten nicht nur der Geographie, sondern vor allen Dingen des Vermessungswesens. In der Schweiz finden bereits alljährlich die europäischen AM/FM-Tagungen statt, und es ist für die führenden Vermessungs- und Photogrammetrie-Institute Europas sehr begrüßenswert, sich mit der Thematik zu beschäftigen. Liegt doch unsere Zukunft auf diesem Gebiet.

Traditionell hat sich der Bereich des Vermessungswesens seit nahezu zwei Jahrhunderten darum bemüht, Geo-Informationen in systematischer Form zu sammeln und der Allgemeinheit in Form von Karten bereitzustellen. Karten dienen als ein geometrisches Modell, die Eigenschaften und Vorgänge der Erdoberfläche zu beschreiben.

Der Bedarf an Geo-Informationen ist in erster Linie ökonomisch begründet (siehe Abb.1). Historisch gesehen haben sich die Länder Europas von einer auf Landwirtschaft ausgerichteten Wirtschaftsstruktur zunächst in eine Industriegesellschaft und in den letzten Jahrzehnten in eine Dienstleistungsgesellschaft entwickelt. Der Informationsbedarf war zunächst durch die Verkehrsentwicklung und durch militärische Interessen in kleinen Maßstäben bestimmt. Zur Besteuerung von Grund und Boden diente die Einrichtung eines Steuerkasters im großmaßstäbigen Bereich.

Im Industriezeitalter wandelte sich der kleinmaßstäbige Bedarf an Informationen in Richtung auf Regionalplanung. Daneben wurden großmaßstäbige Unterlagen für den Bau von Industrieanlagen benötigt. In der Dienstleistungsgesellschaft sind die Planungsvorgänge so kompliziert geworden, daß sowohl im flächendeckenden mittelmaßstäbigen regionalen Bereich als auch im speziellen urbanen großmaßstäbigen Bereich geographische Informationssysteme erforderlich geworden sind. Hinzu kommt, daß sich auch die

Wirtschaftsform	Gesamtbereich		Projektbereich	
	Zweck	Maßstab	Zweck	Maßstab
landwirtschaftlich	Verkehr Verteidigung	Karten 1:200 000 Karten 1:50 000 bis 1:100 000	Steuerkataster	1:2000 nachgeführt
industriell	Ressourcenplanung	Karten 1:50 000; Alternative: Fernerkundung	Bauprojekte	Karten 1:1000 bis 1:5000 nicht nachgeführt
dienstleistungsorientiert	Regionalplanung	Karten 1:5000 bis 1:25 000 Alternative: regionales GIS	Stadtplanung	Karten 1:500 bis 1:1000; nachgeführt Alternative: urbanes GIS nachgeführt

Abb. 1: Bedarf an Geo-Informationen

Kontinent	Kartenmaßstäbe			
	1:25 000	1:50 000	1:100 000	1:200 000
Afrika	2,5	34,5	19,5	86,6
Antarktis	0	0	0	13,2
Asien	12,8	69,2	62,1	83,5
Europa	83,4	96,2	78,5	90,9
Nord- u. Mittel- amerika	36,9	71,7	37,1	99,3
Ozeanien u. Australien	18,3	22,8	54,4	82,9
Südamerika	6,7	29,8	53,4	77,6
UdSSR	100	100	100	100
Landfläche d. Erde				
1980	13	42	42	80
1987	17,3	56,4	58,9	90,2
Fortschritt 1980–1987	0,81	2,06	2,41	3,6
Nachführung				
1974–1980	3,2	1,8	2,7	3,6
1980–1987	4,9	2,3	0,3	3,4

Abb. 2: Kartenbedeckung der Erde in % der Landfläche
(nach Brandenberger-Ghosh, World Cartography 1989)

Entwicklungsländer, zwar zeitlich verzögert, aber um so vehementer aus der Agrarwirtschaft in die Industrieorientierung und zumindest in den urbanen Zonen in die Dienstleistungsorientierung entwickeln.

Die Vereinten Nationen haben sich seit zwei Jahrzehnten fortlaufend damit beschäftigt, die Kartenbedeckung der Erde und ihren Nachführungsstand zu dokumentieren (siehe Abb. 2). Die Erfassung von Geo-Informationen in mittleren Maßstäben wurde weltweit erst durch die Photogrammetrie seit den fünfziger Jahren ermöglicht. Immerhin sind bereits 56% der Landfläche der Erde im Maßstab 1:50.000 erfaßt worden.

Trotzdem wird es noch eine Generation dauern, bis die Landfläche der Erde mit konventionellen photogrammetrischen Methoden in diesem Maßstab erfaßt werden kann. Besonders beunruhigend ist dabei, daß der Weltdurchschnitt der Kartennachführung in diesen Maßstäben nur bei etwa 40 Jahren liegt. Bei der rapiden Wirtschaftsentwicklung unserer Erde ist das sicherlich nicht ausreichend.

Es gibt deshalb seit langem Bestrebungen, den Kartenherstellungsprozeß schneller und wirtschaftlicher zu gestalten. Dazu bieten sich durch die computergestützte Automatisierung zunehmend verbesserte Möglichkeiten. Der traditionelle Weg zur Strichkarte, in welchem der Geodät die Festpunktgrundlage schuf, in welchem der Photogrammeter das Kartenmanuskript erstellte und in welchem der Kartograph die fertige Karte bearbeitete, ist längst durchbrochen (siehe Abb. 3).

Der Photogrammeter stellte bereits ein Alternativprodukt, den Bildplan, durch Entzerrung oder Differentialentzerrung zur Verfügung. Die computergestützte Vektordatenerfassung ermöglicht es dem Geodäten sowie dem Photogrammeter, manche vorher nur dem Kartographen vorbehaltenen Schritte selbst durchzuführen und zu einer Strichkarte zu gelangen. Die Bilddatenerfassung durch digital registrierende Satelliten ermöglicht auch die direkte Rasterdatenerfassung zur Aufbereitung in Bildpläne und Bildkarten. Die analoge Darstellung in Plänen und Karten wurde schließlich ergänzt durch die Sammlung der

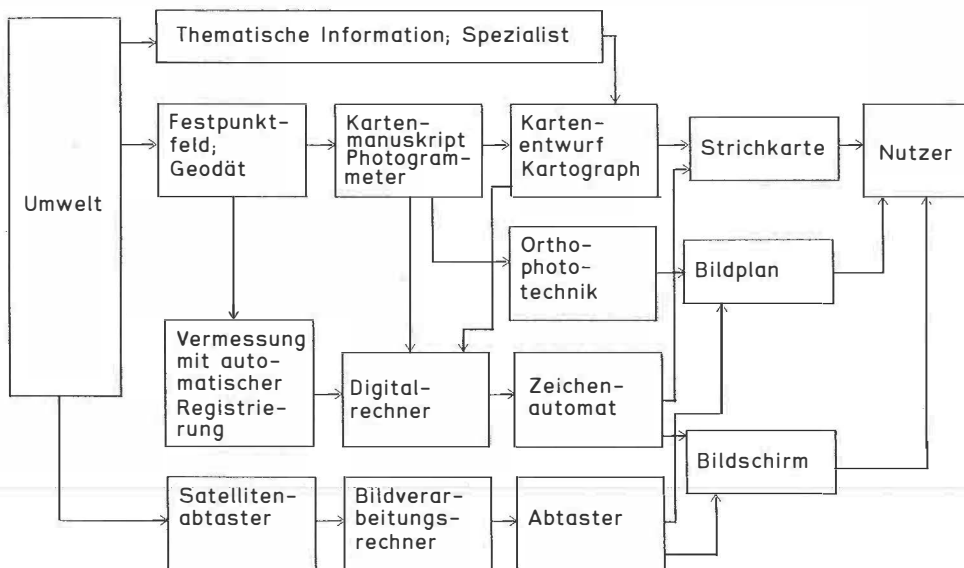


Abb. 3: Das Kartographische System

Daten in Vektor- oder Raster-Geoinformationssystemen, die es nun erlauben, die Analysen am Bildschirm auszuführen und nur bei Bedarf Kartenprodukte in Vektor- oder Rasterform zu erstellen.

Schon in den siebziger Jahren wurde klar, daß die Alternativprodukte zur Strichkarte, nämlich der Bildplan, schneller und wirtschaftlicher zu erstellen waren. Ähnliches ist durch die zunehmende Entwicklung geographischer Informationssysteme zu erwarten. Das galt bis vor kurzem hauptsächlich für analoge Schwarzweiß-Darstellungen. Durch die Entwicklung digitaler Ausgabeverfahren gilt dies in Zukunft aber auch für Farbausgaben in allen Maßstäben, z. B. zwischen 1: 1.000 und 1: 50.000.

2. Vektor- und Rasterdaten

Die Techniken geographischer Informationssysteme sind parallel zu den Möglichkeiten analoger Strichkarten und analoger Bildkarten durchaus unterschiedlich zu bewerten.

Vektordaten haben Vorteile im

- geringeren Speicherbedarf,
- in ihrer hohen geometrischen Auflösung, die der Erfassungsgenauigkeit entspricht,
- in der Möglichkeit, die Daten topologisch zu strukturieren und Nachbarschaftsanalysen durchzuführen
- und den topologisch strukturierten Elementen direkt nicht-graphische Dateien zuzuordnen.

Vektordaten lassen sich aber wegen der Komplexität der topologischen Zusammenhänge nur umständlich analysieren.

Rasterdaten bieten dagegen die Vorteile einer raschen Analyse;

- Hierzu stehen alle Hilfsmittel der digitalen Bildverarbeitung zur Verfügung.

Allerdings können sie, zumindest im großmaßstäbigen Bereich, nicht alle Vorzüge der Vektordaten ersetzen:

- Sie erfordern einen bislang zu hohen Speicherbedarf,
- sie sind empfindlich gegenüber Grenzfestlegungen,
- und sie sind in ihrer Genauigkeit beschränkt auf die Auflösung der Erfassung durch Sensoren oder Abtaster.

Aber im kleinmaßstäbigen Bereich sind Rastersysteme durchaus effizient für die Analyse wenn es darum geht, Veränderungen zu erfassen und darzustellen. Somit sind Rastersysteme ideal für den Einsatz der Fernerkundung, bei welcher Bilder zu verschiedenen Zeitpunkten aufgenommen werden können und sehr arbeits- und kostenaufwendige Nachführung von Vektorinformationen ersetzen können.

3. Fernerkundung

Fernerkundung gilt als ein Verfahren, um Objekteigenschaften auf indirektem Weg zu gewinnen. Informationsträger ist zumeist die elektromagnetische Strahlung, die von Objekten unterschiedlich reflektiert und über Plattformen und Sensoren flächenhaft aufgenommen werden kann. Die Verarbeitung der aufgenommenen Daten kann optimal auf digitalem Weg erfolgen. Deshalb werden somit optimale Objektinformationen erhalten, die sonst nur mühsam in analogen Bildern interpretiert oder aufwendig lokal erfaßt werden müßten.

Natürlich können mit Hilfe der Fernerkundung nicht alle Objektinformationen gewonnen werden. Deshalb gilt es, die Erfassungsmethoden zu kombinieren und zu optimieren. Die Anwendungsbereiche der Fernerkundung (wie übrigens der Photointerpretation) sind aber bei weitem nicht auf kartographische Aufgaben begrenzt. Sie ist daneben für meteorologische, landwirtschaftliche, ozeanographische, ressourcenspezifische Fragestellungen anwendbar. Insbesondere kann sie Aufschluß über die jeweilige Landnutzung geben, die sonst nur mühsam zu erfassen ist.

Die unterschiedlichen Fragestellungen führen aber zu unterschiedlichen Anforderungen an Plattformen und Sensoren. So haben sich unterschiedliche Fernerkundungssatellitensysteme entwickelt:

- Die geosynchronen meteorologischen Satelliten, welche eine mehrfach tägliche Auflösung im 1 bis 5 km-Bildelementbereich am Boden erfordern,
- die sonnensynchronen ressourcenorientierten Fernerkundungssatelliten im Bereich von 20 m- bis 100 m-Bildelementen am Boden, für die nur eine Bildaufnahme zu kritischen Perioden, etwa alle paar Monate, erforderlich ist,
- die kartographischen Satelliten, welche eine möglichst hohe Auflösung erfordern, eventuell in Stereo. Allerdings sind Bilder nur alle paar Jahre erforderlich.

Meteosat, der alle 30 Minuten ein Bild mit 5 km Bodenauflösung liefert, ist ein solcher Satellit. Die meteorologischen Satelliten der NOAA liefern zweimal täglich Aufnahmen mit 1 km Bodenauflösung. Diese Satelliten eignen sich wegen ihrer Aufnahmefrequenz auch hervorragend für andere globale Erfassungsaufgaben, wie etwa der Bestimmung des Vegetationsindex.

Seit 1972 gibt es ressourcenorientierte Fernerkundungssatelliten mit 80 m Bodenauflösung und seit 1982 mit 30 m Bodenauflösung mit dem Namen Landsat. Diese relativ hohe räumliche und spektrale Auflösung in sieben Wellenlängenbereichen erlaubt vielfache Nutzung durch Analyse auf dem Bildschirm. Auch lassen sich durch entsprechende Kombinationen der Kanäle grün-rot-infrarot und ihre Darstellung als blau-rot-grün brauchbare Bildkarten in Maßstäben 1: 100.000 bis 1: 50.000 erstellen.

Schon 1978 gab es den ersten Radarsatelliten „Seasat“, der Allwetterbilder bei Nacht und Nebel erstellen konnte, mit einer stark topographisch verzerrten Bodenauflösung von 25 m.

Die Fernerkundung war aber nicht auf digitale Abtastsysteme begrenzt. Schon 1976 startete die UdSSR bemannte Plattformen, die Soyuz-Saljut, welche die Erde systematisch mit multispektralen Kameras, der MKF-6 aus der ehemaligen DDR, aufnehmen konnte. Dieser Entwicklung folgten weitere sowjetische multispektrale Kamerasysteme, wie die KATE-200, welche in den Satelliten der KOSMOS-Serie alle Monate in Erdumlauf gebracht wurden. Auch im Westen kamen Kamerasysteme experimentell zum Einsatz, wie die Reihenmeßkammer der Bundesrepublik Deutschland auf der ersten europäischen Spacelabmission im Jahre 1983, die auch schöne Aufnahmen der Schweiz erbrachte. Die USA brachten auf Space Shuttle die Large Format Camera im Jahre 1984 in experimentellen Umlauf. Schließlich kam in der Sowjetunion die KFA-1000 auf Kosmosatelliten zum Einsatz, die wohl Aufnahmen mit der höchsten verfügbaren räumlichen Auflösung aus dem Weltraum erbrachte.

Sowohl die Satellitenabtasteraufnahmen als auch die analogen photographischen Aufnahmen stehen nach entsprechender Digitalisierung der Bildverarbeitung zur Verfügung. Dies betrifft die radiometrische Korrektur, die geometrische Korrektur, die Filterung und die multispektrale oder multitemporale Klassifizierung.

Die geometrische Korrektur erfordert ein geometrisches Modell, nach welchem Geländekoordinaten aus Bildkoordinaten in einer direkten Methode berechnet werden können. Bei Geländekorrekturen, zu welchen ein digitales Geländemodell verfügbar sein muß, empfiehlt sich eine indirekte Methode, bei welcher für gegebene Geländepunkte der zugehörige Bildpunkt berechnet wird. Die geometrische Berechnung dient zur Übertragung der Grauwerte in geokodierter Form. Zur Steigerung der Effizienz können beide Methoden kombiniert werden. Die indirekte Methode wird zur Berechnung von Ankerpunkten nach einem strengen geometrischen Modell benutzt. Die direkte Methode interpoliert dann die Grauwerte mittels eines weniger aufwendigen geometrischen Modells.

Schon 1973 wurden diese Methoden auf Landsataufnahmen angewandt. Sie waren aber 1975 auch auf Flugzeugabtaster anwendbar und sie sind es heute noch auf Radaraufnahmen in Vorbereitung für den europäischen Satelliten ERS-1, der 1991 ein Radarsystem in Betrieb setzen soll (Der Start von ERS-1 erfolgte am 17. Juli 1991 und verlief erfolgreich; Anmerkung der Redaktion).

Die so durchgeführte Geokodierung ist Voraussetzung für die Kombination multisensoraler Bilder, z. B. Landsat (optisch) und Seasat (Radar). In gleicher Weise kann die hohe Auflösung des französischen Satelliten SPOT von 10 m im visuellen Bereich mit den 120 m Auflösung von Landsat im thermalen Bereich kombiniert werden. Die thermalen Informationen sind nur dann von Interesse, wenn sie auf räumlich erkennbare Objekte höherer Auflösung bezogen werden können.

Der französische SPOT-Satellit hat zwei Sensorsysteme, ein panchromatisches mit 10 m Bodenaufklärung und ein multispektrales mit 20 m Auflösung. Eine Verbesserung des Informationsgehaltes läßt sich erzielen, wenn die Bilder beider Sensoren geokodiert über eine IHS-Transformation aufeinander bezogen werden können. Ähnliches gilt, wenn ein multispektrales Landsatbild mit 30 m Bodenaufklärung auf ein Luftbild mit 1m Bodenaufklärung bezogen werden kann.

Die einfachste Art der statistischen Klassifizierung der Grauwerte eines Satellitenbildes kann schon in einem (Landsat-)Schwarzweißbild erfolgen. Durch Setzen von Schwellwerten für die Grauwertbereiche entstehen verschiedene Landnutzungsklassen (Land – Watt – Wasser). Bei Multispektralaufnahmen ist die Klassifizierungsgenauigkeit abhängig von der Anzahl und der Wahl der Kanäle, aber auch von der räumlichen Auflösung. So liefert eine SPOT-Klassifizierung mit drei Kanälen im allgemeinen eine zufriedenstellendere Klassifizierung als Landsat-TM mit sieben Kanälen.

Werden multispektrale photographische Aufnahmen digitalisiert, so ist auch für sie eine Klassifizierung nach den gleichen Prinzipien möglich. Die multispektrale Klassifizierung kann ein sinnvolles Mittel darstellen, den Informationsgehalt bestehender Strichkarten durch Superimposition zu erhöhen. Dies kann sinnvoll für die Maßstäbe 1:25.000 bis 1:200.000 erfolgen. Eine Ergänzung des Karteninhalts durch das klassifizierte Bild ist insbesondere dort sinnvoll, wo andere Erfassungsmethoden versagen, wie z. B. in Wattgebieten, wo die Komposition des Watts (Schlick-Sand) beurteilt werden soll.

Fernerkundungsaufnahmen aus dem Weltraum liefern leider nicht alle für ein GIS benötigten Informationen. Für die Benutzbarkeit von Satellitenaufnahmen gelten drei Kriterien:

- die planimetrische Genauigkeit,
- die Höhengenaugigkeit,
- die Detailerkennbarkeit (siehe Abb. 4 und 5).

Die planimetrische Genauigkeit von SPOT und den sowjetischen Raumfahrtkameras ist durchaus für mittlere Maßstäbe ausreichend. Schwieriger ist dies schon für die Höhen-

1. Planimetrie				
Sensor	σ_p	Eignung für Maßstab		
Landsat MSS	± 40 m	1:200 000		
Landsat TM	± 20 m	1: 100 000		
SPOT P	± 3 m	1: 25 000		
Kate 200	± 12 m	1:100 000		
KFA 1000	± 4 m	1: 25 000		
Reihenmeßkammer Spacelab	± 7 m	1: 50 000		
LFC	± 5 m	1: 25 000		
2. Altimetrie				
	σ_h	b/h	Δh (Schichtlinienabstand)	
Landsat MSS	ungeeignet			
Landsat TM	± 25 m	0,24	125 m	
SPOT P	± 5 m	1	25 m	
Kate 200	± 35 m	0,36	175 m	
KFA 1000	± 15 m	0,4	75 m	
Reihenmeßkammer Spacelab	± 20 m	0,31	100 m	
LFC	± 15 m	0,64	75 m	
3. Detailerkennbarkeit				
	Pixel	Photogr. Auflösung	Pixel-äquivalent	Eignung f. Maßstab
Landsat MSS	79 m		79 m	-
Landsat TM	30 m		30 m	-
SPOT P	10 m		10 m	1:100 000
Kate 200	-	30 lp/mm	31 m	-
KFA 1000	-	20 lp/mm	4 m	(1:50 000)
Reihenmeßkammer Spacelab	-	30 lp/mm	18 m	(1:100 000)
LFC	-	45 lp/mm	7 m	(1:50 000)

Abb. 4: Satellitensensortest (ISPRS Kongreß 1988)

genauigkeit, für welche nur das SPOT-System, wenn es in Stereo betrieben wird (und das ist leider nicht zu häufig), ausreicht.

In der Detailerkennbarkeit sind nur die sowjetischen Kameras vom Typ KFA-1000 für mittlere Maßstäbe zufriedenstellend. In größeren Maßstäben muß auf die Luftaufnahme zurückgegriffen werden. Hierzu ist die Auswertung in analytischen Plottern in Vektorform die Regel. Doch selbst da erleichtert die Kombination von Vektorinformationen in das Okular des analogen Bildes die Vektorauswertung.

Neue Möglichkeiten eröffnen sich durch die Abtastung von Luftbildern mit genügend hoher räumlicher Auflösung von 7,5 bis 15 Mikrometer.

1. Planimetrie	
Maßstab	± 0,2 mm im Kartenmaßstab
1: 25 000	± 50 m
1: 50 000	± 10 m
1: 100 000	± 20 m
1: 200000	± 40 m
2. Altimetrie	
Δh (Schichtlinien- abstand)	σ _h
20 m	± 4 m
50 m	± 10 m
100 m	± 20 m
3. Detailerkennbarkeit	
städtische Gebäude	2 m
Wege	2 m
Nebenstraßen	5 m
kleine Gewässer	5 m
Hauptstraßen	10 m
Gebäudeblöcke	10 m

Abb. 5: Kartographische Anforderungen

4. GIS-Einsatz

Dies ermöglicht die gleichzeitige Betrachtung von Vektor-GIS-Produkten (in Farbe) und Bildinformationen (in Schwarzweiß). Heute schon im Prototyp vorhandene interaktive Stereo-Arbeitsstationen ermöglichen die manuelle Extraktion von Vektorinformationen auf dem Bildschirm aus Rasterbildern. Diese Extraktion kann durch verschiedene Raster-Vektor-Konvertierungsroutinen erleichtert werden.

Ein weiteres Anliegen ist die Einbeziehung vorhandener Höheninformationen zum Rasterbild. Liegen Höhenlinienkarten vor, so können diese in Rasterform abgetastet werden. Diese können vektorisiert werden. Eine Interpolation führt bildelementweise zu einem Raster-DGM. Somit wird es nicht nur möglich, ein DGM in Schrägsicht vektoriell darzustellen. Es ist dann sogar möglich, das (klassifizierte) Satellitenbild in eine Schrägsicht umzuformen. Dem Bild kann das Raster-DGM in Farbkodierung überlagert werden. Dieses kann dann gleichfalls in Schrägsicht dargestellt werden. Die Kombination dieser Techniken erlaubt, verschiedene anschaulichere Produkte herzustellen: das Luftbild kombiniert mit Ge-

bäuden verschiedener Höhen. Diese können auch in Cavallierperspektive dargestellt werden. Die Schrägsicht braucht nicht nur Höhen auszudrücken, sondern kann z. B. zur Darstellung von „Temperaturbergen“ benutzt werden.

5. Schlußfolgerung

Die dargestellten technischen Möglichkeiten zeigen eindeutig, daß die Fernerkundung mit Satellitenbildern und mit digitalisierten analogen Luft- und Weltraumbildern in GIS eingebracht werden können. Die Fernerkundung liefert nicht nur geometrische Informationen ausgewählter Objekte, welche vielleicht sinnvoller durch Vektordatenerfassung bestimmt werden; sie liefert aber hauptsächlich thematische Informationen, die durch Vektorerfassung nur schwer gewonnen werden können. Insbesondere eignet sich die Fernerkundung in Kombination mit Vektormethoden für eine effektive Nachführung des Datenbestandes.

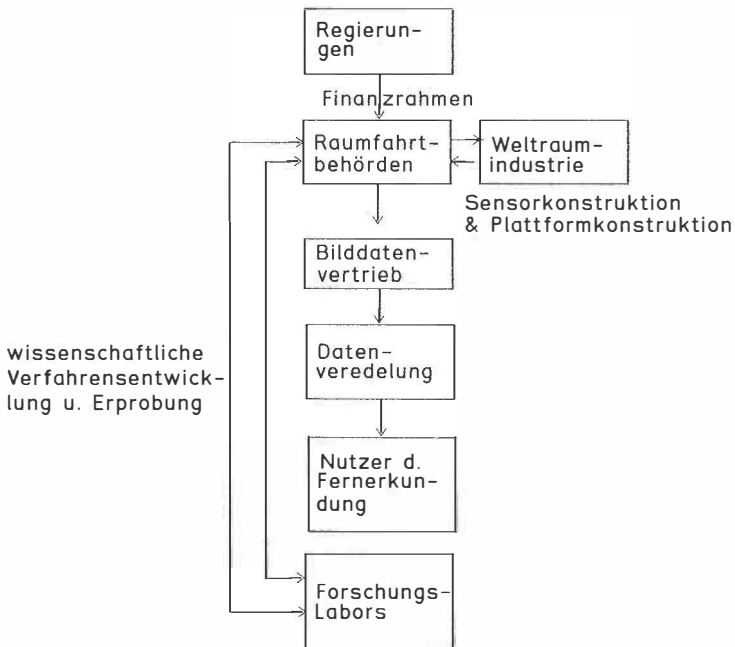


Abb. 6: Das Problem des Einsatzes der Fernerkundung

Die Probleme des Einsatzes der Fernerkundung liegen aber nicht im Methodischen. Sie liegen an der Beurteilung der Fernerkundung selbst (siehe Abb. 6). Die Fernerkundung wurde durch die Raumfahrtbehörden in den siebziger Jahren stark gefördert und methodisch entwickelt. Leider ist aber der Durchbruch zum praktischen Nutzer noch kaum gelungen. Dies liegt hauptsächlich daran, daß die vom Staat finanzierten Raumfahrtbehörden ein sehr viel stärkeres Interesse am Bau von Sensoren und an ihrer Unterbringung in Plattformen hatten als an der Nutzung der Fernerkundung. Die sogenannte Nutzungsmöglichkeit wurde von Forschungslabors, finanziert durch die Raumfahrtbehörden, nur insoweit betrieben, als bestätigt werden sollte, daß der industrieorientierte Bau von Sensoren und Plattformen gerechtfertigt werden konnte. Erst relativ spät erinnerte man sich der echten

Nutzer, und man führte die sogenannte „Kommerzialisierung“ der Fernerkundung ein. Man versuchte sich im Bildverkauf ohne zu bedenken, daß die echten Nutzer mit den Bildern allein, ohne die Integrationsmöglichkeit in geographische Informationssysteme, wenig anfangen können.

Die Datenveredlung und die Datenaufbereitung zum integrierten GIS-Produkt ist eine enorme Aufgabe, die noch in den nächsten Jahren bewältigt werden muß. Erst dann wird sich der volle potentielle Nutzen der Fernerkundung in geographischen Informationssystemen bestätigen.

Adresse des Autors:

Konecny, G., Univ.-Prof., Dr. mult.: Institut für Photogrammetrie und Ingenieurvermessungen, Universität Hannover, Nienburger Straße 1, D-3000 Hannover 1.

Die Stellung des Gebäuderegisters innerhalb eines Geographischen Informationssystems (GIS)

von *Erich Wonka*, Wien

Zusammenfassung

Die amtliche Statistik ist ein wichtiger Datenlieferant für GIS. In dieser Arbeit soll gezeigt werden, wie man die Großzählungsdaten 1991 (Volks-, Häuser-, Wohnungs- und Arbeitsstättenzählung) für ein GIS nutzbar machen kann. Voraussetzung ist, daß die Daten möglichst disaggregiert vorliegen. Die Grundlage dazu ist das Gebäuderegister des Österreichischen Statistischen Zentralamtes (ÖSTAT). Nur über das Gebäuderegister und unter Zuhilfenahme des Katasters des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV) ist eine entsprechende kleinräumige Verortung der Großzählungsdaten möglich. Auf dem Gebäuderegister aufbauend könnten dann weitere planungsrelevante Daten eingespeichert werden.

1. Die Rohdaten und ihre räumliche Bezugsbasis

In Österreich existieren zur Zeit in zahlreichen Dienststellen des Bundes, der Länder und der großen Gemeinden Einrichtungen, die raumbezogene Aussagen für Verwaltung und Planung liefern. Diese Systeme, oft EDV gestützt, sind im jeweiligen Ressort sehr leistungsfähig, haben aber den Nachteil fehlender Verknüpfung untereinander. Eine ressortübergreifende Verknüpfung kann nur über die Gebäudeadresse erfolgen. Alle Datenbestände, die dieses Ordnungsmerkmal mitführen, können mit ihrem jeweiligen Informationsgehalt zusammengeführt werden.

1.1 Das Gebäuderegister des ÖSTAT

Das am ÖSTAT geführte Gebäuderegister bietet sich deshalb als Grundlage eines GIS an, da einerseits die Gebäudeadressen gewartet werden und andererseits man mit dem Gebäuderegister Zugriff zu den Großzählungsdaten hat. Die Nachführung und Änderung dieser Datei erfolgt im wesentlichen über den Bildschirm.

Gemeinde: 32408 Klosterneuburg
Zählsprengel: 0

	Gebäudeadresse	ON	GEM	ZSP	PLZ	OKZ	OBKZ	SKZ
Klosterneuburg	Leopoldsgraben 43	0648149	32408	017	3400	06706	001	02250
	Leopoldsgraben 44	0648148	32408	017	3400	06706	001	02250

Abb. 1: Auszug des Gebäuderegisters

Das Gebäuderegister (siehe Abb.1) wird alle für den Großzählungszeitpunkt 1991 erhobenen Gebäude sowie „sonstige Objekte“ wie „Arbeitsstätten ohne Gebäude“ enthalten. Die Gebäudeadressen sind innerhalb der statistischen Zählsprengel alphabetisch geordnet. Jedes Gebäude hat eine Objektnummer (ON), welche innerhalb Österreichs von 1 bis n reicht. Diese Objektnummer stellt die Verbindung mit den Großzählungsdaten her. Die kleinste statistische Erhebungseinheit, die man mit den Großzählungsdaten herstellen

kann, ist somit die Gebäudeadresse. Weiters enthalten die Adressen die Kennziffern von Ortschaftsbestandteilen (OBKZ), Ortschaften (OKZ), Straßen (SKZ) und Postleitzahlen (PLZ).

Die Abfrage der Großzählungsmerkmale erfolgt nicht über die Adresse, sondern mit den damit verknüpften Objektnummern oder administrativen Kennziffern, wie z. B. OBKZ, OKZ, SKZ, ZSP, Gemeindenummer (siehe Kapitel 1.2.). Will man nicht nach administrativen, sondern nach anderen Gebietseinheiten zusammenfassen, so müssen diese vom externen Benutzer vorerst definiert werden. In welcher Weise dies geschehen kann, wird im folgenden Kapitel beschrieben. Es handelt sich dabei um eine kostenpflichtige Sonderauswertung, wobei der größte Teil des Arbeitsaufwandes beim externen Benutzer liegt.

1.1.1 Erweiterung des Gebäuderegisters um Lagekoordinaten

Im ÖSTAT ist geplant, für die Großzählung 1991 eine allgemeine Lösung zur Bildung individueller kleinräumiger statistischer Bezugseinheiten zu finden. Unter Bezugseinheiten werden hier solche Einheiten verstanden, auf die quantitative Angaben, in erster Linie statistische Daten, ohne genauere Lokalisierbarkeit bezogen sind. Nach der Abgrenzung der Bezugseinheiten kann man zwischen geographischen (z. B. Baublock), administrativen (z. B. Ortsteil, Zählsprenkel, Gemeinde) und geometrischen (z. B. Quadratgitter) Bezugseinheiten unterscheiden (vgl. HAKE [2]). Ein Lösungsansatz, wie dieser Weg beschritten werden kann, wurde an Hand eines kleineren Probegebietes bereits getestet. Wie im folgenden gezeigt wird, ist dazu eine Erweiterung des Adressteils im Gebäuderegister notwendig. Diese Erweiterung muß von den externen Benutzern durchgeführt werden. Das ÖSTAT stellt lediglich das Gebäuderegister auf Magnetband, Diskette oder Papierausdruck zur Verfügung.

Als erstes muß der externe Benutzer mit Hilfe des Gebäuderegisters im Katasterplan die Gebäudenummer eintragen (Anmerkung: in einigen Gemeinden wurden diese Hausnummern auf den Katasterplänen bereits händisch mit Rotstift ergänzt. Diese Kartenblätter mit dem Stand 1981 liegen im ÖSTAT auf und stehen auch dem externen Benutzer zur Verfügung). Der Katasterplan enthält zwar nicht die Gebäudeadressen, dafür aber die Grundstücksnummern der Gebäude oder – wenn diese nicht vorhanden sind – die Nummern der Grundstücke, auf dem die Gebäude stehen. Mit Hilfe eines Umschlüsselungsverzeichnisses, das sowohl die Adressen als auch die dazugehörigen Grundstücksnummern enthält, kann die entsprechende Gebäudenummer im Katasterplan eingetragen werden. So ein Umschlüsselungsverzeichnis liegt in manchen Gemeinden auf. Ist dies nicht der Fall, kann man das Grundstücksverzeichnis des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen heranziehen.

Es empfiehlt sich, bei der Eintragung der Gebäudenummern in die Katasterpläne gleichzeitig im Gebäuderegister die Grundstücksnummern zu den entsprechenden Gebäudeadressen einzutragen. Die Grundstücksnummern dienen vor allem zur Kontrolle bei der Positionsbestimmung.

1.1.2 Erweiterung des Gebäuderegisters um Gebäudekoordinaten

In diesem Fall wird keine Bezugseinheit definiert, sondern man überträgt sofort die Gebäudekoordinaten in das Gebäuderegister. Welchen Punkt man zur Lagebezeichnung des Gebäudes nimmt, ist kaum von Bedeutung. Dabei muß sich der Koordinatenwert nicht am Gebäudemittelpunkt orientieren. Für statistische Zwecke reicht es auch aus, wenn irgend ein Eckpunkt des Gebäudes herangezogen wird. Zu empfehlen ist, keine beliebigen Brettkoordinaten, sondern Gauß-Krüger-Koordinaten zu verwenden.

Sind nun die Gebäudekoordinaten im Gebäuderegister zu den Gebäudeadressen eingespeichert, ist ihre geographische Position eindeutig festgelegt. Damit kann das statistische Datenmaterial auf jede gewünschte Bezugseinheit aggregiert werden.

Der Arbeitsaufwand bei der Ermittlung der Gebäudekoordinaten ist für den externen Benützer groß. Eine wesentliche Erleichterung wird dann eintreten, wenn die digitale Katastralmappe vorliegt. Dann können die Gebäudekoordinaten durch irgendeinen Punkt innerhalb des Gebäudegrundrisses übernommen werden.

1.1.3 Erweiterung des Gebäuderegisters um Gitternetzdeckpunktkoordinaten

Wählt man als Bezugseinheiten Gitternetze, so bietet sich das Gauß-Krüger-Netz an. Wegen der leichteren Sortierbarkeit sind bei der Bezeichnung der Gitternetzmaschen Zahlen und nicht Buchstaben zu verwenden. Am besten ist es, die Eckpunktkoordinaten der Gitternetzmaschen zu verwenden.

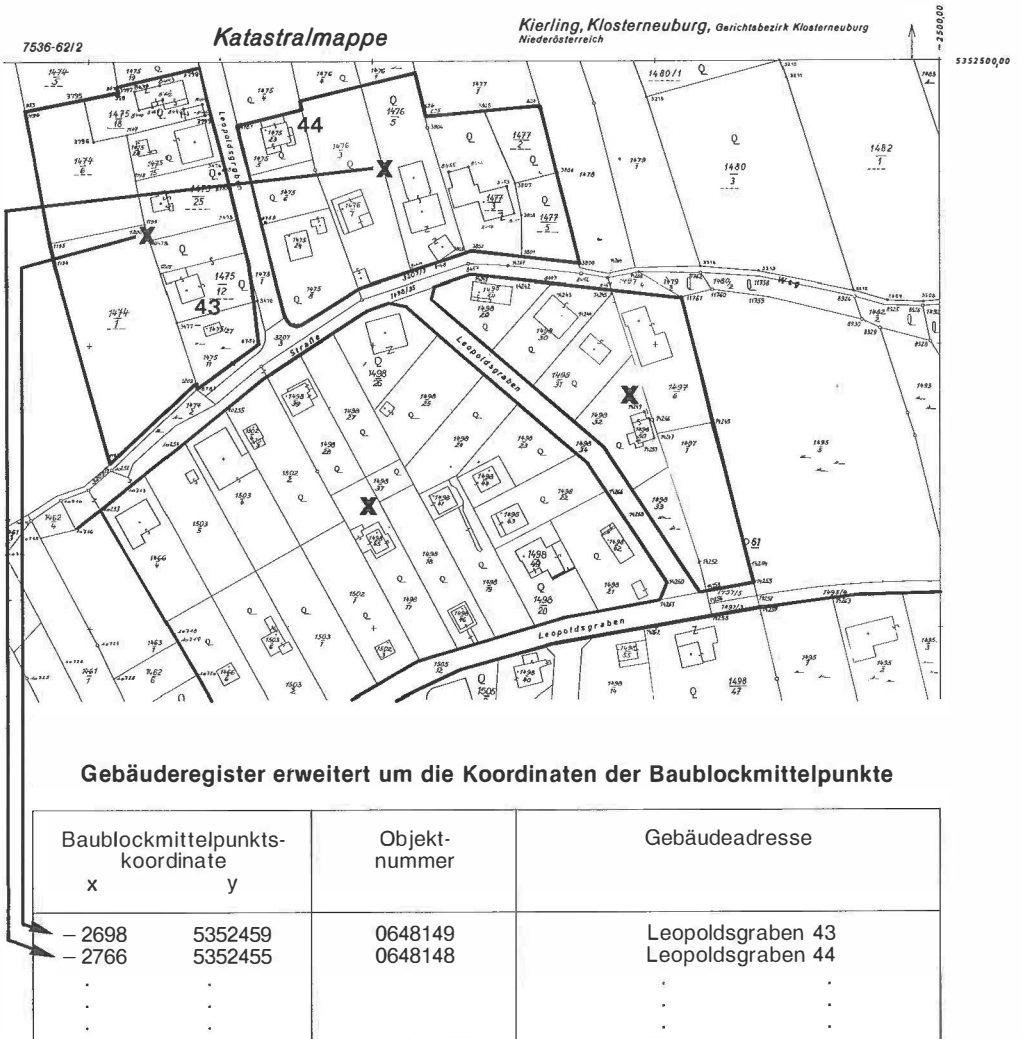


Abb. 2

Nach der Gitternetzeinteilung werden alle innerhalb einer Gitternetzmasche liegenden Gebäude dieser zugeordnet. Nicht alle Gebäude lassen sich aber eindeutig einer Gitternetzmasche zuordnen. Man kann dann z. B. so vorgehen, daß die von den Gitterlinien geschnittenen Gebäudegrundrisse jenen Gitterfeldern zugewiesen werden, in welchen der größte Flächenanteil liegt. Im Gebäuderegister wird zu jeder Gebäudeadresse die entsprechende Gitternetzmaschennummer (oder Gitternetzeckkoordinate) eingetragen.

1.1.4 Erweiterung des Gebäuderegisters um Baublockmittelpunktskoordinaten

Ähnlich wie bei der Bildung von Gitternetzmaschen geht man bei der Bildung von unregelmäßigen Gebietsabgrenzungen, wie z. B. bei Baublöcken, vor. Anstelle der Gitternetzmaschennummer tritt hier die Baublocknummer. Auch hier bietet sich anstelle einer fortlaufenden Nummer ein Koordinatenwert, z. B. der Mittelpunkt des Baublocks an. Alle in einem Baublock liegenden Gebäude werden diesem Baublock zugeordnet, indem sie dieselben Baublocknummern oder Mittelpunktskoordinaten erhalten. Diese werden dann im Gebäuderegister zu den entsprechenden Gebäudeadressen eingetragen (siehe Abb. 2).

1.2 Abfrage der Großzählungsdaten

1.2.1. Merkmalsabfrage bei administrativen Bezugseinheiten

Die in der Datenbank ISIS des ÖSTAT in direktem Zugriff gespeicherten Tabellen sind meist sachlich aber auch regional tiefer gegliedert als die Tabellen in den Druckwerken. Die kleinste regionale Bezugseinheit ist hier der Statistische Zählsprenkel. Benötigt der externe Benutzer Großzählungsdaten von Ortschaften oder Ortschaftsbestandteilen, ist dies nur mehr über eine Sonderauswertung möglich.

1.2.2 Merkmalsabfrage bei beliebig definierten Bezugseinheiten

Wurden im Gebäuderegister vom externen Benutzer alle Gebäudeadressen um die Lageangabe erweitert, erfolgt die Spezifikation der Merkmale durch Kennzeichnung der vom externen Benutzer definierten Bezugseinheiten. Die vom externen Benutzer beliebig gebildeten Bezugseinheiten werden im ÖSTAT als Projektgebiete bezeichnet. Als Ergebnis erhält dann der externe Benutzer die Merkmale auf Band oder auf Papier. Durch den höheren Maschinenaufwand sind die Kosten bei dieser Sonderauswertung höher als bei der einfachen Standard-Auswertung.

Bei der Spezifikation der Merkmale muß der Datenschutz beachtet werden. Das bedeutet, daß für bestimmte Merkmale eine Mindestaggregation erforderlich ist. Die Grenzen für die Geheimhaltungsbestimmungen sind merkmalsabhängig und werden von der entsprechenden Fachabteilung des ÖSTAT festgelegt. So dürfen vom ÖSTAT auf der Basis der Gebäude nur von außen erkennbare Gebäudemerkmale, wie z. B. die Daten der Bauperiode oder die Zahl der Wohnungen, die Stockwerkshöhe, die Gebäude nach der überwiegenden Nutzung oder die Betriebsstandorte an externe Benutzer abgegeben werden.

1.3 Verknüpfung des Gebäuderegisters mit anderen Dateien

Will man das Gebäuderegister mit anderen Datenbanken erweitern, so ist die Einspeicherung der Objektnummer in diese Datenbank notwendig, d. h. die Verknüpfung von Daten aus verschiedenen Fachbereichen muß über die Objektnummer erfolgen. Damit können Daten unterschiedlichen Inhalts zur Problemlösung abgefragt und in beliebiger Form verknüpft werden.

Im ÖSTAT ist die Erweiterung des Gebäuderegisters zu einem „integrierten Erhebungsregister“ (IER) geplant. Dabei sollen die derzeit im Amt existierenden Dateien in ihrem Aufbau erhalten bleiben. Die Integration soll über die Gebäudekennziffer erfolgen. Zu diesem Zweck müssen die Gebäudekennziffern in die einzelnen Dateien – soweit sie auf die Gebäudeadresse bezogen sind – aufgenommen werden. An der Zusammenführung mit der (nicht landwirtschaftlichen) Betriebskartei wird im ÖSTAT derzeit gearbeitet. Die Koppelung der LBK-Betriebsnummern mit den Objektnummern erfolgt seit 10 Jahren. Wenn man nun diese Betriebskennziffer in das Gebäuderegister einspeichert, können diese Daten kombiniert werden.

Im Hinblick auf Großzählungen, aber auch bezogen auf laufende Arbeiten muß das Gebäuderegister mit den Adressen in den Städten und Gemeinden abgeglichen werden. Vor allem ist eine Verknüpfung der Objektnummern des Gebäuderegisters mit den Grundstücksnummern der Gebäude der Grundstücksdatenbank des BEV anzustreben. Wenn die digitale Katastralmappe vorliegt, können die Lagekoordinaten der Gebäude übernommen werden. Die Position der Gebäude ist damit eindeutig fixiert (vgl. 1.1.1). Über die Grundstücksnummern hat man u. a. auch Zugriff auf die Größe der Baufläche. Zu beachten ist, daß zur Zeit der Begriff „Baufläche“ in der Grundstücksdatenbank nicht mit jenem der Großzählung übereinstimmt.

2. Kartographische Darstellung der statistischen Daten

Die Auswertung von Daten erfolgt mit Hilfe statistischer Programmsysteme. Oft stellt die Datenausgabe nur ein Zwischenergebnis dar. Tabellarische Darstellungen räumlich differenzierter Daten unterhalb der Gemeindeebene sind in ihrem räumlichen Bezug unübersichtlich. Erst die Darstellung räumlich differenzierter statistischer Daten in einer Karte ermöglicht es, Gebiete mit ihren komplexen Mischungen von struktureller und funktionaler Vielfalt einerseits und räumlicher Konzentration andererseits zu zeigen. Das Endergebnis wird deshalb oft eine Karte sein. In diesem Fall werden die Basisdaten und die Berechnungsdaten über Datenschnittstellen von Kartographieprogrammen verarbeitet.

In den Karten können statistische Daten zur Darstellung eines Ist-Zustandes oder für vielschichtige Analysevorgänge aufbereitet werden. Die statistischen Daten müssen begrifflich, zeitlich und räumlich eindeutig definiert sein. Während der Sachverhalt meist detailliert aufbereitet ist, ergeben sich bei der Untersuchung von Räumen erhebliche Beschränkungen. Wieweit ein Gebiet, dessen Flächengröße Gegenstand der Aussage ist, bei der kartographischen Darstellung von statistischen Daten regional untergliedert werden soll, wird vom Zweck abhängen, der mit der kartographischen Darstellung erreicht werden soll.

2.1 Gebäude

In Abb. 3 wird die Bevölkerungsverteilung auf der Basis von Gebäuden gezeigt. Da sich die Wohnbevölkerung auf die Gebäude bezieht, wurde aus Geheimhaltungsgründen die Wohnbevölkerung zu Klassen zusammengefaßt und dann in Form einer gestuften Kreisdarstellung kartographisch umgesetzt. Zusammengefaßt wurden auch die innerhalb eines Wohnblockes liegenden Stiegen. Da sonst keine räumliche Aggregation erfolgte, können die Wohnbevölkerungszahlen mit jedem anderen Sachverhalt kombiniert werden.

2.2 Geometrische Bezugseinheiten (z. B. Gitternetze)

Wurde als Gebietsdefinition das Gitternetz mit einer Seitenlänge von z. B. 50 m x 50 m verwendet, sind Aggregationen auf größere Netzmaschen leicht durchführbar (siehe

Verteilung der Wohnbevölkerung 1981

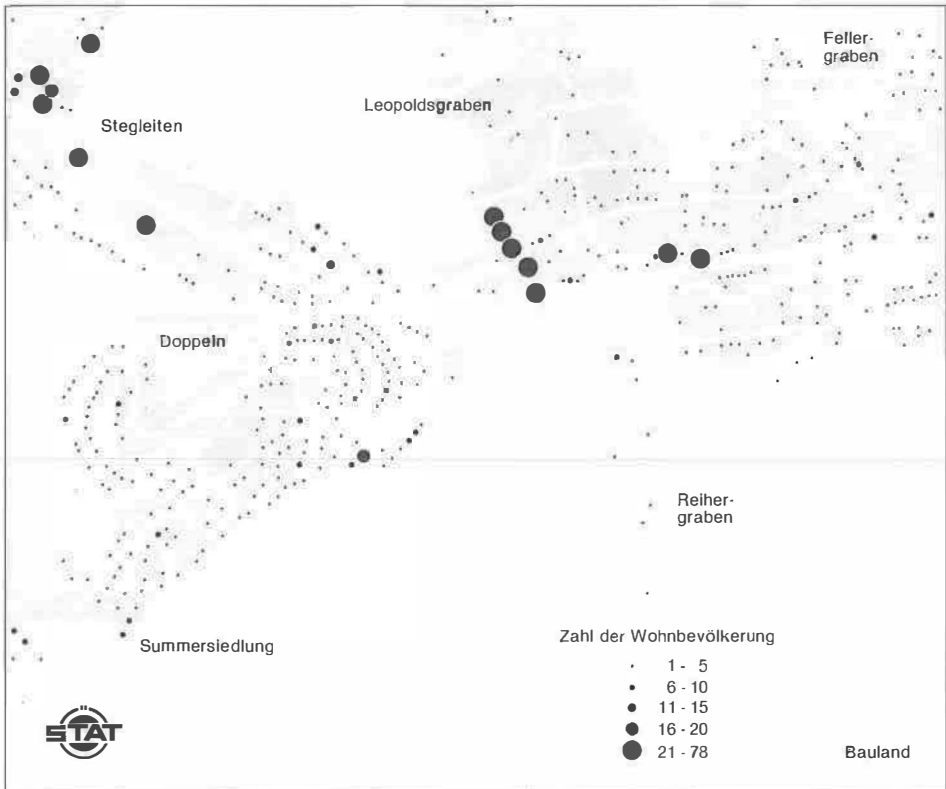


Abb. 3: Bevölkerungsverteilung dargestellt durch gestufte Kreise auf der Basis von Gebäuden.

Abb. 4). Je kleiner die Gitternetzfelder sind, desto stärker wirkt sich die Nivellierung durch die Fläche aus. Man wird deshalb versuchen, zu der kleinsten für einen bestimmten Maßstab noch tragbaren Bezugsfläche zu greifen. Wie der Vergleich mit der vorhergehenden Abbildung zeigt, wird die charakteristische Verteilung der Bevölkerung in allen drei Netzmaschengrößen gut wiedergegeben, obwohl die Rasternetze keine Rücksicht auf den Verlauf der topographischen Gegebenheiten nehmen.

2.3 Geographische Bezugsseinheiten (z. B. Baublöcke)

Abb. 5 zeigt eine Karte mit flächenproportionalen Kreisen auf der Basis von Baublöcken. Ihr Anwendungsbereich liegt ausschließlich im Stadtbereich.

Aufgrund der modernen Bebauungsweise und der Mischstruktur der Städte haben die Abgrenzungsschwierigkeiten von Baublöcken zugenommen. Deutlich begrenzbare Baublöcke kommen nur im Innenstadtbereich vor. Die Abgrenzung der Baublöcke entbehrt nicht einer gewissen Subjektivität, vor allem dort, wo topographische Sonderverhältnisse angetroffen werden. Die Baublöcke haben den Vorteil, daß sie im Gegensatz zu den Gitternetzmaschen der tatsächlichen Bebauungsstruktur, also der topographischen Realität einer Stadt, besonders nahekommen. Ihr Nachteil besteht in der zum Teil gegebenen mangelnden zeitlichen und räumlichen Konstanz.

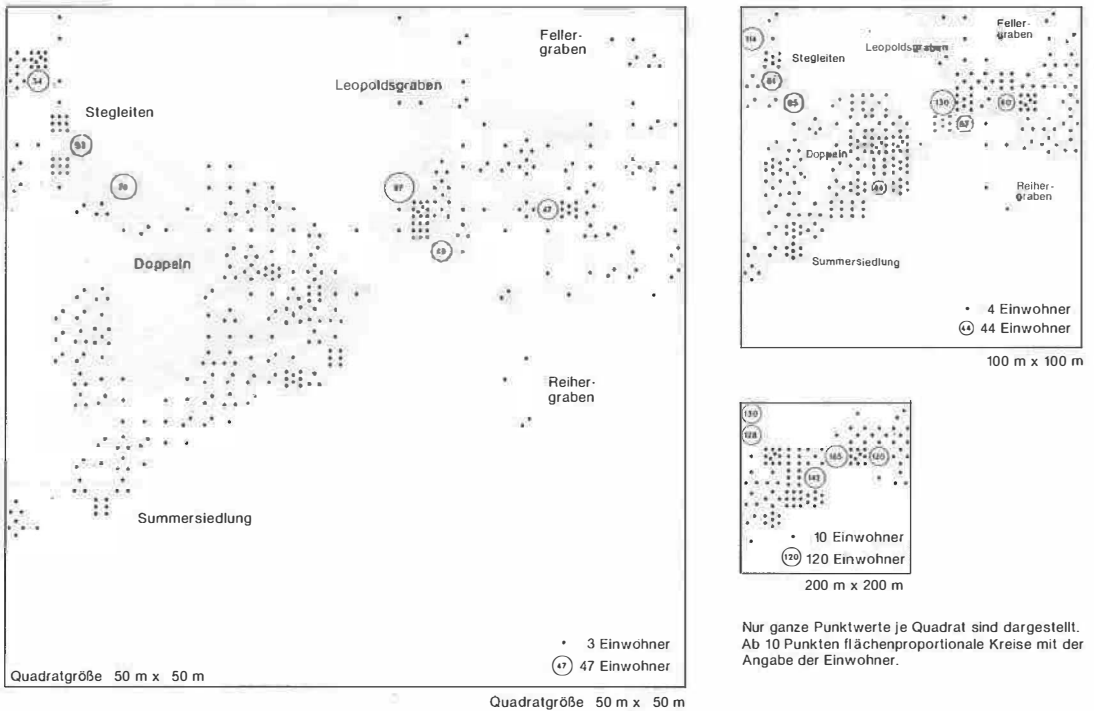


Abb. 4: Bevölkerungsverteilung dargestellt durch regelmäßige Mengenpunkte kombiniert mit flächenproportionalen Kreisen auf der Basis von verschiedenen großen Gitternetzen

Abb. 6 zeigt ein Flächenkartogramm auf der Basis von grob gegliederten Baublöcken. Vor allem dann, wenn man die Dichtewerte auf grobe Baublockgliederung bezieht, wird deutlich, daß die Bezugsgrenzen nicht als sachliche Grenzen zu interpretieren sind. Dies deshalb, weil hier wegen der unterschiedlichen Form und Größe der Bezugseinheiten räumliche Klassenbildungen nicht sinnvoll angewendet werden können. Das bedeutet auch, daß keine Aussage über die Raumstruktur gemacht werden kann.

2.4 Administrative Bezugseinheiten (z. B. Zählsprengel)

Da bei der Bildung der Zählsprengel sowohl Verwaltungsgrenzen berücksichtigt werden müssen, als auch eine bestimmte Einwohnerzahl angestrebt wird, weisen die zu vergleichenden Zählsprengel oft größere Flächenunterschiede mit unregelmäßigem Grenzverlauf auf. Die unterschiedliche Form und Größe der Zählsprengel führen aber zu Vergleichsstörungen.

Während im innerstädtischen Bereich die Größe der Zählsprengel nicht so stark variiert, werden die Zählsprengel gegen den Stadtrand zu immer größer. Dieser Mangel wirkt sich in den Großstädten nicht so nachteilig aus wie in den Mittel- und Kleinstädten. Eine Verbesserung bei der kartographischen Darstellung von Zählsprengeln kann insofern erzielt werden, wenn man wie in Abb. 7 den eigentlichen Siedlungsraum (Gebäudeverbreitungsraum) innerhalb der Statistischen Zählsprengel darstellt und nicht die Gesamtfläche des Zählsprengels. Aber auch eine Kartendarstellung des Siedlungsraumes innerhalb der Statistischen Zählsprengel rechtfertigt noch nicht, die Grenzen zwischen unterschiedlichen

Leistungen, die Grenzen sprengen



Lassen Sie sich von Führungsqualitäten überzeugen

Eindeutig belegte, in Funktionsgruppen gegliederte Tasten; übersichtliche Darstellung auf grafikfähigem Bildschirm; praxisgerechte Software; menügestützter Dialog in Ihrer Muttersprache ...

Bietet Ihr Tachymeter umfassenden Bedienungskomfort?

Wenn Sie bei einem elektronischen Tachymeter Wert legen auf optimierte Bedienung,



NEU! Computer-Tachymeter Rec Elta

dann führt an den Computer-Tachymetern Rec Elta der Baureihe E von Carl Zeiss kein Weg vorbei. Die direkte Zuordnung der Tasten zur Bildschirmanzeige und der Dialog in Ihrer Sprache ermöglichen Ihnen die sichere Bedienung.

Zudem unterstützt ein Rec Elta mit interner Registrierung Sie so, daß Sie – im Dialog – möglichst rasch zum Ergebnis kommen.



Zeiss Österreich GmbH
Rooseveltplatz 2
1096 Wien
Tel. 02 22-423601
Fax 02 22-434425

BAU-REIHE E
Zukunftsweisende
Elektronik im
Vermessungswesen

Automatische Erfassung von Luftdruck und Temperatur

Verteilung der Wohnbevölkerung 1981

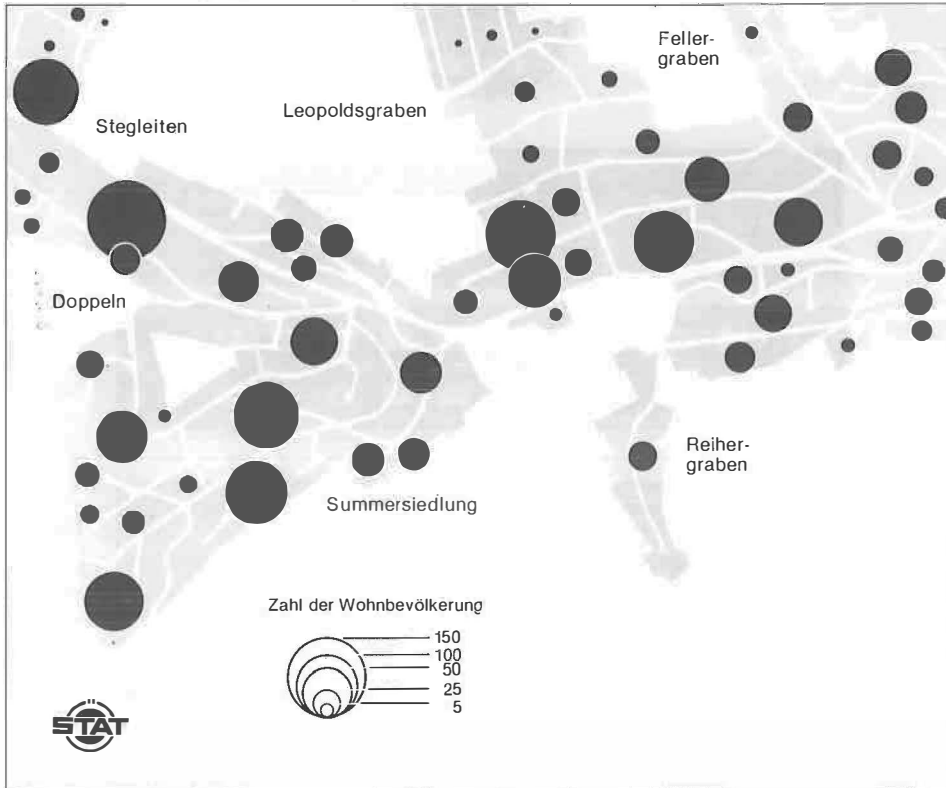


Abb. 5

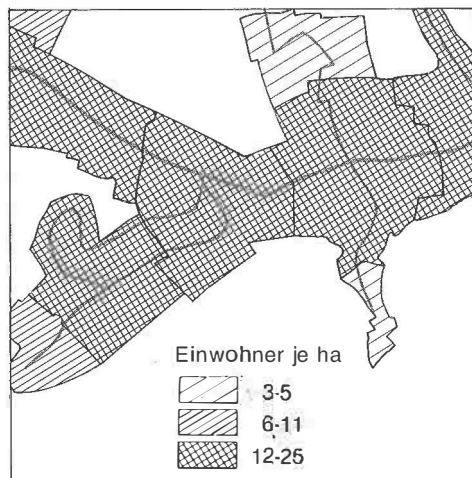


Abb. 6: Bevölkerungsdichte dargestellt durch gestufte Flächenraster auf der Basis von grobgegliederten Baublöcken.

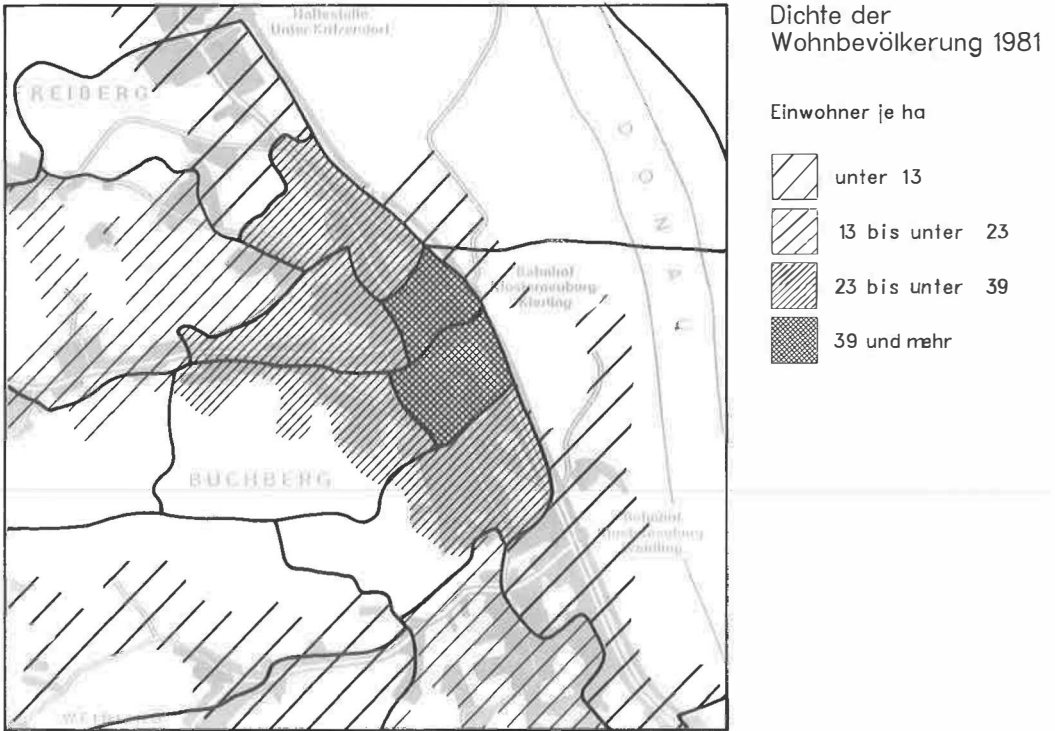


Abb. 7: Bevölkerungsdichte dargestellt durch gestufte Flächenrastrer auf der Basis von Siedlungsräumen innerhalb der Statistischen Zählsprenkel

Dichtewerten als räumliche Grenzen zu interpretieren. Man hat es hier mit Teilräumen zu tun, deren Bezugsgrenzen vorgegeben sind. Das Weglassen der statistischen Grenzen ist nicht gerechtfertigt, da ein Vergleich nur innerhalb bestimmter Grenzen angestellt werden darf. Da die Grenzen bereits von vornherein festliegen, hat man keine Möglichkeit herauszufinden, wie die zu untersuchenden Werte durch die Grenzziehung beeinflusst werden.

Welche Auswirkungen administrative Bezugseinheiten auf den Grenzverlauf haben können, wird am Beispiel von Abb. 8 gezeigt. Im Gegensatz zur vorhergehenden Karte beziehen sich die Dichtewerte nicht mehr auf die Statistischen Zählsprenkel, sondern auf 250 m x 250 m große Gitternetzmaschen. Diese jetzt gleich großen und homogenen Ausgangsflächen können deshalb auch über ein räumliches Klassenbildungsverfahren baukastenartig zusammengefaßt werden. Durch diese Vorgangsweise sind die Grenzen zwischen zwei Dichteklassen auch als räumliche Bezugsgrenzen aufzufassen.

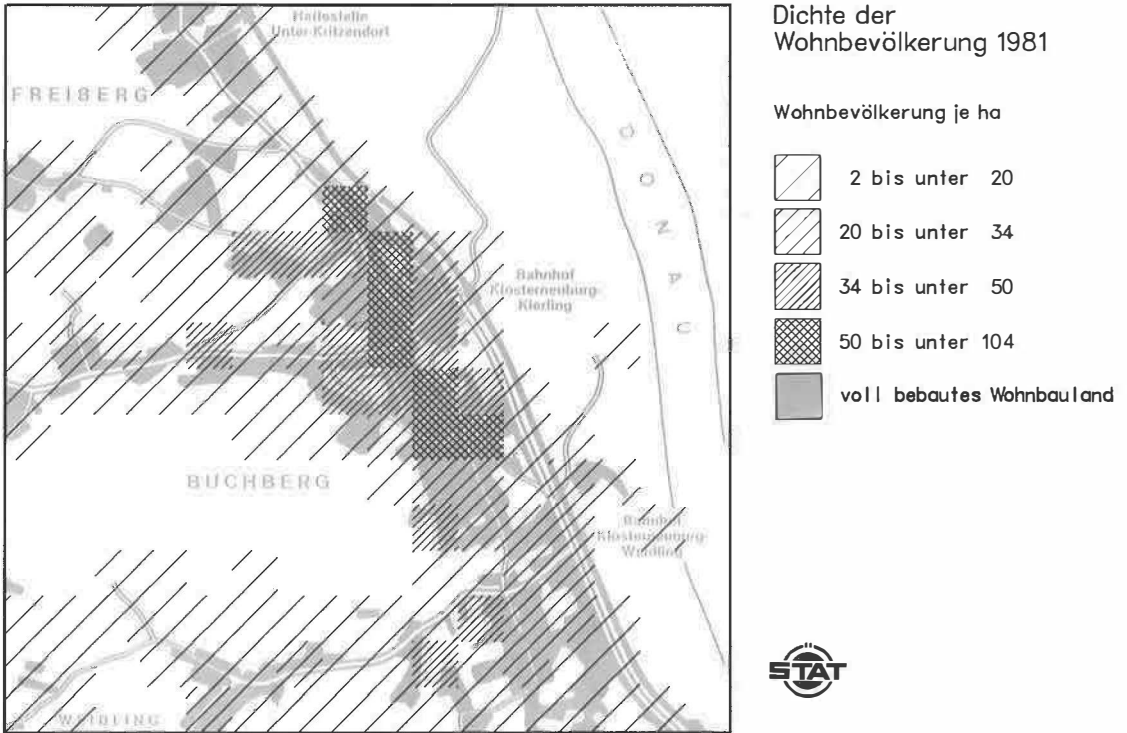


Abb. 8: Bevölkerungsdichte dargestellt durch gestufte Flächenraster auf der Basis von 250 m x 250 m großen Gitternetzen

Literatur

- [1] Desoye, H.: Die territorialen Grundlagen der Österreichischen Bundesstatistik. Wien, 1987. S. 240–270.
- [2] Hake: Kartographische Bezugsflächen und ihre Bearbeitung durch EDV. Forschungs- und Sitzungsberichte, Ed.115, 1968, S. 79.
- [3] Österreichisches Statistisches Zentralamt: Ortsverzeichnisse der neun Bundesländer, Wien.
- [4] Österreichisches Statistisches Zentralamt: Batch-Abfrage. Wien 1987.
- [5] Österreichisches Statistisches Zentralamt: Das integrierte Statistische Informationssystem ISIS. Wien 1990.
- [6] Österreichisches Statistisches Zentralamt: Volkszählung 1981, Benutzerhandbuch, Wien 1987.
- [7] Wonka, E.: Das Gebäuderegister als Grundlage für die Aufbereitung statistischer Daten auf der Basis von kleinräumigen territorialen Einheiten. Berichte und Informationen, Nr. 15, Wien, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Kartographie, 1989. 19 Seiten.
- [8] Wonka, E.: Planquadrate als Bausteine einer sozialräumlichen Stadtgliederung. Österreichische Zeitschrift für Statistik und Informatik, 20. Jg, Heft 1–2, Wien 1990.

Adresse des Autors:

Wonka, E., Oberrat, Dipl.-Ing.: Österreichisches Statistisches Zentralamt, Hintere Zollamtsstraße 2b, 1030 Wien

Beitrag zur Bestimmung der Vertikalkrustenbewegungen in Kroatien

von L. Feil, S. Klak, M. Roic und N. Rožic, Zagreb

Summary

The purpose of this paper is to give the summary of the data preparation of Austro-Hungarian monarchy precise levelling network (Austrian network) on the territory of Croatia, Bosnia and Herzegovina and Slovenia. The results of measurements control, measurements accuracy examination and network datum analysis are presented. Datum comparison between the Austrian and the first precise levelling network 1946-1953 (I NVT) is carried out. Austrian precise levelling network in Croatia, Bosnia and Herzegovina and Slovenia is adjusted for the first time like a complete network. On the basis of the obtained results comparison between the Austrian and the I NVT in this area is possible. This examination will allow confident vertical crustal movements determination.

1. Einführung

Am Ende des vorigen Jahrhunderts wurden auf dem Gebiet der ehemaligen Österreichisch-Ungarischen Monarchie viele grundlegende geodätische Arbeiten in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der Internationalen Konferenzen, sowohl für wissenschaftliche als auch für praktische Bedürfnisse, ausgeführt. Die Ergebnisse solcher Arbeiten, in den Bereichen trigonometrische Punktbestimmung, Nivellements, astronomische und gravimetrische Messungen, Kartenreproduktion usw. wurden regelmäßig veröffentlicht und können für viele wissenschaftliche und praktische Untersuchungen gute Dienste leisten.

Die zweite allgemeine Konferenz der Regierungskommissäre für die mitteleuropäische Gradmessung (1867) hatte die Durchführung des Nivellements erster Ordnung, Nivellements von hoher Genauigkeit, empfohlen. Diese Arbeiten hat das Militär-Geographische Institut in Wien für das Gebiet der Österreichisch-Ungarischen Monarchie unter dem fachlichen Begriff Präzisions-Nivellement ausgeführt. In weiterer Folge wird dieses Nivellement als österreichisches bezeichnet.

Die Arbeiten wurden gegen 1884 begonnen und um 1909 beendet. Aus diesem sehr umfangreichen Material wurden besonders die Angaben und Resultate, die sich auf das Gebiet von Kroatien, Bosnien und Herzegowina sowie Slowenien beziehen, wegen der Untersuchung der rezenten Erdkrustenbewegungen und der Ausarbeitung der Linien gleicher Bodenbewegungen bearbeitet. Zwischen 1946–1953 wurden nämlich im damaligen Jugoslawien die umfangreichen Arbeiten des Nivellements von hoher Genauigkeit durchgeführt (in weiterer Folge als I NVT bezeichnet), und zwar größtenteils längs derselben Linie wie im österreichischen Nivellement. Deshalb besteht die Möglichkeit der Bewegungsbestimmung für einzelne identische Höhenpunkte, d. h. für solche die nicht vernichtet wurden und deren Lage man mit einer Punktbeschreibung identifizieren konnte. Die ersten Untersuchungen hat Klak 1958 und 1964 durchgeführt.

2. Die Datenvorbereitung

Das österreichische Präzisions-Nivellementnetz des Militär-Geographischen Institutes Wien umfaßt die Länder der Österreichisch-Ungarischen Monarchie und ist provisorisch in mehreren größeren Gruppen ausgeglichen. Abbildung 1 stellt jenen Teil von diesem Höhennetz dar, der das Gebiet von Kroatien, Bosnien und Herzegowina und

Nivellmentslinie 6						
B.V.252 Adelsberg - B.V.216 Mauthhaus an der Savebrücke						
Laufende Nummer	Geograph. Breite o ' "	Entfernung m	Mittlerer Höhenunterschied m	Orthom Korr. mm	Orthom. Höhenunterschied m	Bemerkung
B.V.252	45 46 28	0.000	0.0000	0.0	0.0000	
B.V.253	45 47 22	2.148	39.5882	-0.8	39.5874	
B.V.254	45 48 30	2.736	24.0987	-1.1	24.0976	
B.V.255	45 50 16	5.611	-155.0272	-1.4	-155.0286	
B.V.256	45 53 5	7.392	60.7816	-2.2	60.7794	
B.V.261	45 54 44	4.222	-36.6352	-1.3	-36.6365	
B.V.267	45 56 48	6.367	-17.1416	-1.5	-17.1431	
B.V.273	45 58 2	7.254	-174.3481	-0.7	-174.3488	
B.V.275	46 0 30	6.109	7.2928	-1.1	7.2917	
B.V.277	46 1 30	5.319	5.2514	-0.5	5.2509	
B.V.280	46 2 13	3.762	-8.2835	-0.3	-8.2838	
B.V.282	46 3 30	4.589	1.0628	-0.6	1.0622	
B.V.283	46 5 5	2.915	5.0003	-0.7	4.9996	
B.V.216	46 6 4	1.996	-8.9183	-0.4	-8.9187	
		60.420	-257.2781	-12.6	-257.2907	
Nivellement auf der:				Eisenbahn und Strasse		
Beobachtungsjahr:				1873, 1877		
Beobachter:				Steffan, Randhartinger		
Instrument:				2473, 2986		
Nivellierlatten:				A, F		
B.V.				H.M. (Höhenmarke)		

Tabelle 1

Slowenien umfaßt. Wegen der Höhenverbindung ist diesem Netz noch eine Linie beige-fügt, vom Höhenpunkt am Gebäude des Mareographen (Flutmesser) in Bakar (B. V. Bakar) bis zur nächsten österreichischen Höhenmarke B. V. 15617.

Bei diesen Untersuchungen wurde nur in die Höhenmarken eingegriffen, weil die Steinmarken schon lange vernichtet sind. Im Grenzgebiet zu Italien, Österreich, Ungarn und Rumänien sind in die Analysen gesamte Nivellements Schleifen einbezogen. Die Nummern von Knotenhöhenpunkten und Schleifen sind dieselben wie in den Originalangaben (Abb.1). Die Ergebnisse der Beobachtungen der österreichischen Präzisions-Nivellements wurden in den Publikationen des Militär-Geographischen Institutes 1896 (westlicher Teil, Linien 1-139), 1897 (nördlicher Teil, Linien 140-213) und 1899 (südwestlicher Teil, Linien 214-275) veröffentlicht. Die theoretische Erläuterung des Projektes, Beobachtungsmethoden, Handhabung von Instrumenten usw. ist in der Publikation von 1875 enthalten.

In den erwähnten Veröffentlichungen sind alle unentbehrlichen Angaben über Beobachtungen, Berechnungen und provisorische Ausgleichung enthalten (aber nur für die Linien 1–275). Auf Grund solcher Angaben wurde eine Datenbank erstellt, welche neben den anderen Angaben definitive Resultate der beobachteten Höhenunterschiede (Mittelwerte) und mit Normalschwere ausgerechnete orthometrische Korrekturen enthält. Tabelle 1 gibt Einblick in eine solche Datenbank.

Aber für die Linien 276–309 waren so geordnete Angaben (Ergebnisse) nicht erreichbar. Deshalb wurden, mittels der Angaben über die provisorische Ausgleichung und Schleifenwidersprüche, aus den Publikationen des Militär-Geographischen Institutes 1899, 1900, 1901, 1902, 1905, 1907 und 1909, die Mittelwerte der normalorthometrischen Höhenunterschiede berechnet. Außerdem wurden für alle diese Linien, wegen der Ergänzung der Datenbank und Überprüfung der Ausgleichung, normalorthometrische Korrekturen ausgerechnet. Für diesen Zweck wurden in die Karten 1:100,000 aus den Dreißigerjahren die Orte der Höhenmarken mittels zur Verfügung stehenden Daten eingetragen. Auf Grund solcher Karten wurden die geographischen Breiten festgelegt und in die Datenbank einbezogen. Auf diese Weise wurden auch für die Linien 276–309 alle Angaben zusammengestellt, wie für die Linien 1–275, und in die Datenbank eingegliedert. Hierbei wird betont, daß in dieser zweiten Gruppe größtenteils die Linien enthalten sind, die sich auf dem Gebiet von Kroatien und Bosnien und Herzegowina befinden. Demzufolge sind alle unentbehrlichen Angaben für die Untersuchungen und Analysen in der einheitlichen Datenbank enthalten.

3. Die Netzausgleichung

Alle Vorarbeiten wie auch die weiteren Erläuterungen sind erforderlich wegen der Tatsache, daß das österreichische Höhennetz nicht in einem Guß ausgeglichen wurde, sondern in einigen Teilen, um die Meereshöhen für die praktischen Zwecke zu bestimmen. Besonders bezieht sich das auf die Linien 276–309, bei welchen die einfachste Methode der Ausgleichung angewendet wurde: die Ausgleichung der Nivellementlinie jeweils zwischen zwei gegebenen Meereshöhen.

Deshalb soll man das ganze Nivellementnetz auf dem Gebiet von Kroatien, Bosnien und Herzegowina und Slowenien in einem Guß ausgleichen, um die Fehler im Berechnungsvorgang zu vermeiden und die wahrscheinlichsten Meereshöhen für alle Höhenmarken im einheitlichen System zu berechnen. Die Widersprüche der Nivellementschleifen befinden sich in der Tabelle 2.

Auf Grund der Angaben in der Tabelle 2 wird der mittlere Fehler $\pm 4,8 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$ berechnet, was eine ziemlich hohe Genauigkeit in Anbetracht der benutzten Instrumente und Arbeitsmethoden ist.

Wenn man die Größen der Widersprüche der einzelnen Schleifen vergleicht, dann kann man feststellen, daß der größte in der Schleife LXVII (ca. 24 cm) ist, und nach der Eliminierung der Linie 266 (Verbindung der Schleifen LXVII und LXI) der kleinere Widerspruch resultiert.

Es ist interessant, daß sich diese zwei Schleifen teilweise auf dem Gebiet von Zagreb befinden, wo am 9.11.1880 ein ziemlich starkes Erdbeben war. Nach diesem Erdbeben hat das Militär-Geographische Institut umfangreiche trigonometrische und Nivellementarbeiten in diesem Gebiet ausgeführt, um etwaige Folgen des Erdbebens festzustellen. In weiterer Folge werden nur die Resultate der Nivellementarbeiten untersucht. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen und Analysen wurden in der Publikation des Militär-Geographischen Institutes Wien 1895 veröffentlicht. In einigen Abschnitten der Linien 265 (Zagreb–Lekenik), 266 (Zagreb–Vrbovec), 272 (Zagreb–Sutla) und 273 (Zagreb–Jaska) wurden Präzisionsnivelement-Messungen unmittelbar vor und nach dem Erdbeben durchgeführt. Aus den



Eine Klasse Sache

Klasse 1

Klasse 2

Klasse 3

Stellen Sie sich Ihr eigenes Meßsystem mit diesen Bausteinen zusammen: ✓ Dem Basisinstrument mit einem nahezu unübertrefflichen Betriebssystem, dem 2-achsigen Stehachsenkompensator, der seriellen Zweirichtung-Datenkommunikation, der koaxialen Optik und vielen anderen Funktionen, die Ihre Arbeit effizienter, zuverlässiger und angenehmer machen. ✓ Drei Klassen für Genauigkeit und Reichweite. ✓ Numerische Tastatur. ✓ Alphanumerische

Tastatur: ✓ Servo-Antrieb. ✓ Mechanischer Antrieb. ✓ Kapazität des internen Speichers von 1000 bis zu 10.000 Punkte. ✓ Kapazität des externen Speichers für bis zu 3000 Punkte. ✓ 10 verschiedene Programme zur Daten-erfassung und für Feldberechnungen. ✓ Die RPU 500 ermöglicht Ihnen, während Sie am Meßpunkt stehen, zu messen, zu speichern, Meßwerte zu berechnen und Daten zu überprüfen.

Stellen Sie sich Ihr eigenes Meßsystem zusammen!

Was würden Sie tun, wenn Sie Ihr eigenes Meßsystem nach Ihren Wünschen zusammenstellen könnten? Sie würden es Ihrer Arbeitsweise und Ihren Aufgaben anpassen. Richtig? Wie sollte Ihr Ergebnis sein? Sollte es nicht zuverlässiger und gewinnbringender sein? Selbstverständlich! Das ist kurz gesagt die Philosophie, die hinter dem System 500 steht. Dem System, das Sie nach Ihren Anforderungen zusammensetzen.

Es ist leicht. Sie beginnen mit der Entscheidung, welche Genauigkeit und welche Reichweite Sie wünschen. Dazu gibt es noch weitere 20 Funktionen, die Sie wählen und mit Ihren Ansprüchen in Einklang bringen können. Kreieren Sie Ihr „Trauminstrument“, wir machen dann Wirklichkeit daraus. Mit anderen Worten: Sie wählen die Spezifikationen und den Preis. Das ist Freiheit!

Geodimeter System 500

Die Freiheit wählen zu können

Interessiert? Rufen Sie uns an und vereinbaren Sie einen Termin mit uns oder fordern Sie einen Prospekt an. Wir geben Ihnen 65 triftige Gründe, sich für das Geodimeter System 500 zu entscheiden.

Den Coupon bitte kopieren oder ausschneiden und an uns schicken oder faxen. Geotronics GmbH, Feldstraße 14, W-6108 Weiterstadt. Fax: (06151) 89 11 23.

Ja! Ich möchte selbst kreativ sein.

Ich möchte eine unverbindliche Vorführung

Ich möchte ausführlichere Informationen über das System 500

Name _____

Firma _____

Straße _____

Ort _____

Telephon _____



Nivellements- schleife	Widerspruch ω m	Länge S k m
I	0.0879	371.828
II	0.0862	436.124
LVII	0.0893	600.475
LX	-0.1479	455.476
LXI	0.1252	446.334
LXVII	-0.2392	410.676
LXVIII	-0.0821	516.051
LXX	0.0464	414.094
LXXI	0.0287	458.872
LXXII	0.0139	405.690
LXXIII	-0.0265	279.438
LXXIV	-0.0756	424.953
LXXV	0.0378	199.948
LXXVI	-0.0006	20.577
LXXVII	-0.1045	518.401
LXXVIII	0.0258	357.502
LXXIX	0.1849	411.274
LXXX	-0.0021	342.300
LXXXI	0.1266	505.748
Umfangs- schleife	0.1742	2869.057

Tabelle 2

Differenzen der beiden Nivellements konnte man Rückschlüsse auf eventuelle Wirkungen des Erdbebens ziehen, auch auf dem weiten Gebiet von Zagreb.

Die Resultate dieser Untersuchung hatten keine signifikanten Bewegungen ergeben. Inzwischen gibt es bei diesen Angaben nicht immer Übereinstimmung: obwohl alle Beobachtungen in den Linien 265 und 272 vor dem Erdbeben durchgeführt wurden, wird für einige Beobachtungen angemerkt, daß sie erst nach dem Erdbeben erfolgten. Die Daten für die Linien 265, 266 und 272 (nach dem Erdbeben) (Militär-Geographisches Institut 1895) sind dieselben wie die Angaben für die Beobachtungsjahre 1878 und 1879 (Militär-Geographisches Institut 1899), berechnet ohne orthometrische Korrekturen. Die Beobachtungen der Linien 266 und 273 (vor dem Erdbeben) wurden nur in einer Richtung durchgeführt. Obwohl diese Angaben nicht in voller Übereinstimmung sind, wurde der Schleifen-schlußfehler für die Schleife LXVII noch einmal mit diesen Angaben berechnet.

Nach den Angaben der Tabelle 2 beträgt der Widerspruch für die Schleife LXVII nach dem Erdbeben -0.2392 m, vor dem Erdbeben -0.1779 m. Demnach kann man annehmen, daß vielleicht die Linie 266 einen Fehler in den Beobachtungen enthält.

Höhenmarke	mit Linie 266		ohne Linie 266	
	Meereshöhe	mittlerer Fehler	Meereshöhe	mittlerer Fehler
	■	■ ■	■	■ ■
B. V. BAKAR	2.7803	± 53.51	2.7861	± 45.69
B. V. 38	31.1449	± 28.73	31.1438	± 24.51
B. V. 172	732.6616	± 44.72	732.6573	± 38.18
B. V. 216	296.1438	± 42.15	296.1431	± 35.96
B. V. 252	553.4157	± 32.89	553.4172	± 28.06
B. V. 284	361.2248	± 20.48	361.2253	± 17.48
B. V. 316	504.9208	± 49.58	504.9148	± 42.35
B. V. 318	443.3895	± 54.19	443.3808	± 46.33
B. V. 361	270.2014	± 54.61	270.1847	± 46.96
B. V. 438	272.4732	± 53.65	272.4557	± 46.17
B. V. 449	240.2539	± 50.01	240.2532	± 42.67
B. V. 5560	31.6186	± 60.89	31.6191	± 51.95
B. V. 10211	102.1971	± 92.40	102.1692	± 79.44
B. V. 864	265.9774	± 60.47	265.9607	± 51.92
B. V. 10300	91.1449	± 92.84	91.1167	± 79.82
B. V. 10459	85.9591	± 88.54	85.9305	± 76.20
B. V. 10522	83.6434	± 88.22	83.6148	± 75.93
B. V. 10650	101.0852	± 72.33	101.0560	± 62.54
B. V. 10745	91.4189	± 71.76	91.3918	± 61.96
B. V. 10759	83.0359	± 83.11	83.0085	± 71.56
B. V. 10857	78.2428	± 92.78	78.2154	± 79.74
B. V. 10863	109.3135	± 72.25	109.2754	± 63.08
B. V. 11114	151.5277	± 61.06	151.4641	± 56.67
B. V. 11274	132.2200	± 60.11	132.1461	± 57.48
B. V. 11304	108.4742	± 64.18	108.4230	± 57.63
B. V. 11359	94.8550	± 67.88	94.8356	± 58.31
B. V. 11372	93.3210	± 70.97	93.2959	± 61.18
B. V. 11378	119.9180	± 64.46	119.8994	± 55.38
B. V. 11589	112.5037	± 60.45	112.5045	± 51.57
B. V. 11631	123.6492	± 55.01	123.6798	± 48.15
B. V. 12300	324.3387	± 55.68	324.3514	± 47.71
B. V. 12313	5.0581	± 48.54	5.0641	± 41.47
B. V. 12488	95.1209	± 77.14	95.1000	± 66.22
B. V. 12496	107.2353	± 77.36	107.2149	± 66.39
B. V. 12554	150.6659	± 77.26	150.6475	± 66.23
B. V. 12720	145.1509	± 68.68	145.1377	± 58.77
B. V. 13020	168.7783	± 67.04	168.7732	± 57.22
B. V. 13141	123.7817	± 60.96	123.7819	± 52.01
B. V. 13195	122.2298	± 60.99	122.2300	± 52.03
B. V. 13379	387.7056	± 67.92	387.7014	± 57.96
B. V. 13338	519.1964	± 69.54	519.1913	± 59.35
B. V. 13289	360.1300	± 72.10	360.1228	± 61.56
B. V. 13525	512.2525	± 76.44	512.2462	± 65.25
B. V. 13623	222.0140	± 74.96	222.0087	± 63.98
B. V. 13704	577.4721	± 70.40	577.4671	± 60.08
B. V. 13845	9.1578	± 80.15	9.1534	± 68.39
B. V. 13854	7.7757	± 80.19	7.7713	± 68.43
B. V. 13991	323.3446	± 74.56	323.3415	± 63.62
B. V. 14316	3.5478	± 86.98	3.5434	± 74.22
B. V. 14476	3.6628	± 87.18	3.6584	± 74.39
B. V. 14296	262.6484	± 86.99	262.6440	± 74.23
B. V. 14531	7.7174	± 74.66	7.7149	± 63.70
B. V. 14549	4.5122	± 75.72	4.5097	± 64.60
B. V. 14573	92.2657	± 74.49	92.2635	± 63.55
B. V. 14676	224.0773	± 69.66	224.0771	± 59.43
B. V. 14754	1.4089	± 80.67	1.4067	± 68.82
B. V. 14926	675.7534	± 65.31	675.7529	± 55.72
B. V. 15082	157.5471	± 60.85	157.5486	± 51.92
B. V. 15297	424.0458	± 58.05	424.0522	± 49.58
B. V. 15453	466.0159	± 58.96	466.0212	± 50.33
B. V. 15457	459.4037	± 58.97	459.4089	± 50.34
B. V. 15850	182.0530	± 70.63	182.0545	± 60.26
B. V. 15986	1.1429	± 76.68	1.1444	± 65.42
B. V. 15617	3.8738	± 52.33	3.8796	± 44.69

Tabelle 3

Die Ausgleichung des Höhennetzes wurde nach der Methode der vermittelnden Beobachtungen (Feil 1989) in zwei Varianten durchgeführt; einmal mit den Beobachtungen der Linie 266 und zum zweiten Mal ohne diese. Die Gewichte sind nach dem selben Kriterium wie im österreichischen Nivellement berechnet, d. h. wie Reziprokwerte der Entfernungen zwischen den Höhenmarken. Die Tabelle 3 gibt einen Überblick über die ausgeglichenen Meereshöhen der Knotenhöhenmarken und deren mittlere Fehler.

Die mittleren Fehler betragen nach der Ausgleichung:

mit Linie 266 $\pm 4,9 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$

ohne Linie 266 $\pm 4,2 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$

Im ersten Fall ist es die völlige Übereinstimmung mit dem Resultat aus den Schleifenwidersprüchen, während der mittlere Fehler im zweiten Fall etwas kleiner ist, weil die Linie 266 weggelassen wurde. Dieses Resultat ist in Übereinstimmung mit der vorläufigen Analyse und der Vermutung über größere Unstimmigkeiten in den Beobachtungen der Linie 266.

Wie erwartet besteht die größte Differenz in den Meereshöhen zwischen den beiden Ausgleichungen bei der Höhenmarke B. V. 11274 (ca. 54 mm).

4. Die Analyse des Datums

Die Meereshöhen der Höhenmarken im österreichischen Nivellement beziehen sich auf die Meereshöhe der Höhenmarke 1, Linie 1, in Triest, die sich 3,3520 m über dem mittleren Meeresniveau befindet. Dieses mittlere Meeresniveau hat Prof. Dr. Farolfi aufgrund nur einjähriger Beobachtungen (1875) bestimmt (Militär-Geographisches Institut 1884). Nach Prof. Dr. Farolfi ist die Genauigkeit dieses mittleren Meeresniveaus 1 cm.

Aber nach kurzer Zeit bemerkte man, daß die Meereshöhe der Höhenmarke 1 in Triest in einem größeren Ausmaß fehlerhaft ist. Das ist ganz verständlich, weil die erforderliche Beobachtungsperiode für die Bestimmung des mittleren Meeresniveaus 18,6 Jahre beträgt. Cubranic (1974) führt die Angabe von R. Sterneck an, daß die erwähnte mittlere Höhe des Meeresspiegels um 8,99 cm fehlerhaft ist (die Beobachtung 1875–1879 und 1901–1904), wie auch die zusätzliche Verbesserung von 3,50 cm, welche die italienischen Fachleute bestimmt haben, was insgesamt 12,49 cm ergibt.

Im Rahmen des Internationalen geophysikalischen Jahres 1957, hat Klak (1958) die mittleren Höhen des Meeresspiegels bei allen Flutmessern am östlichen adriatischen Ufer bestimmt.

Besonders interessant sind die Untersuchungen der mittleren Höhe des Meeresspiegels in Bakar. Der Flutmesser in Bakar hatte schon damals nämlich eine vollständige Beobachtungsperiode und außerdem befindet er sich nicht zu weit von Triest entfernt.

Autor	Unterschied cm
Čubranić 1974	12.49
Bilajbegović, Feil, Klak, Sredić, Škeljo 1986	11.30
Ausgleichung mit der Linie 266	12.02
Ausgleichung ohne die Linie 266	12.60
Mittelwert	12.10

Tabelle 4

Li- nie	Höhen- marke	österreich. Niv.		I NVT		Diffe- renz mm
		Entfer- nung k m	endgültiger Höhenunter- schied m	Entfer- nung k m	endgültiger Höhenunter- schied m	
122	B.V. 5555	0.000	0.0000	0.000	0.0000	0.0
	B.V. 5545	13.084	142.5144	13.200	142.5118	-2.6
	B.V. 5541	5.081	37.4942	5.200	37.4894	-4.8
	B.V. 5538	3.703	40.2074	3.700	40.2207	13.3
	B.V. 5535	4.634	20.7598	4.600	20.7620	2.2
	B.V. 5532	4.376	27.7068	4.300	27.7091	2.3
	B.V. 5529	4.425	31.6667	4.500	31.6594	-7.3
	B.V. 5526	5.318	38.2957	5.400	38.2955	-0.2
	B.V. 5522	6.346	24.6262	6.400	24.6219	-4.3
	B.V. 5519	4.794	-68.9120	5.000	-68.9194	-7.4
	B.V. 5514	7.155	-14.9779	7.300	-14.9766	1.3
	B.V. 5504	9.711	36.4214	10.000	36.3804	-41.0
		68.627	315.8027	69.600	315.7542	-48.5
306	B.V. 15650	0.000	0.0000	0.000	0.0000	0.0
	B.V. 15649	0.646	-0.6672	3.290	-0.6541	13.1
	B.V. 15644	2.736	11.7502	2.770	11.7574	7.2
	B.V. 15636	4.637	85.6691	5.320	85.6627	-6.4
	B.V. 15617	12.854	-98.1619	14.480	-98.1600	1.9
	B.V. 15594	15.259	87.2327	15.530	87.2127	-20.0
	B.V. 15660	3.574	-85.8154	3.950	-85.8159	-0.5
		39.706	0.0075	45.340	0.0028	-4.7

Tabelle 5

Die Meereshöhe der Höhenmarke in Bakar beträgt nach:

- | | |
|---|----------|
| (1) Cubranic (1974) | 2,7731 m |
| (2) Bilajbegovic, Feil, Klak, Sredic, Skeljo (1986) | 2,6601 m |
| (3) Geofizicki zavod (1964) | 2,6680 m |

Die Differenz zwischen (1) und (2) beträgt 11,30 cm, während der Unterschied von 7,9 mm zwischen (2) und (3) der Genauigkeitsbestimmung des mittleren Meeresniveaus mittels Mareographen entspricht.

Die Ausgleichung des Nivellementnetzes mit gegebener Meereshöhe der Höhenmarke 1 in Triest ergibt ähnliche Werte für die Meereshöhe der Höhenmarke in Bakar. Aus beiden Ausgleichungen (Tabelle 3) resultiert der Unterschied im mittleren Meeresniveau in Triest und Bakar. Die Meereshöhe der Höhenmarke in Bakar bzw. das mittlere Meeresni-

Höhenmarke	mit Linie 266		ohne Linie 266	
	Meereshöhe	mittlerer Fehler	Meereshöhe	mittlerer Fehler
	m	mm	m	mm
B.V. 1	3.2318	± 53.51	3.2260	± 45.69
B.V. 38	31.0246	± 57.37	31.0178	± 49.01
B.V. 172	732.5413	± 56.96	732.5312	± 48.72
B.V. 216	296.0236	± 49.82	296.0171	± 42.56
B.V. 252	553.2955	± 43.75	553.2911	± 37.36
B.V. 284	361.1046	± 50.82	361.0993	± 43.40
B.V. 316	504.8006	± 59.67	504.7887	± 51.08
B.V. 318	443.2692	± 61.89	443.2547	± 53.05
B.V. 361	270.0811	± 56.98	270.0586	± 49.25
B.V. 438	272.3529	± 55.52	272.3297	± 48.07
B.V. 449	240.1336	± 51.76	240.1271	± 44.22
B.V. 5560	31.4984	± 76.62	31.4931	± 65.39
B.V. 10211	102.0769	± 87.79	102.0432	± 75.83
B.V. 864	265.8571	± 62.62	265.8346	± 54.00
B.V. 10300	91.0246	± 88.27	90.9906	± 76.25
B.V. 10459	85.8389	± 83.76	85.8045	± 72.47
B.V. 10522	83.5232	± 83.42	83.4887	± 72.19
B.V. 10650	100.9649	± 66.42	100.9300	± 57.97
B.V. 10745	91.2987	± 65.67	91.2657	± 57.21
B.V. 10759	82.9157	± 77.93	82.8825	± 67.50
B.V. 10857	78.1226	± 88.17	78.0894	± 76.12
B.V. 10863	109.1933	± 66.91	109.1494	± 59.13
B.V. 11114	151.4074	± 58.15	151.3381	± 55.27
B.V. 11274	132.0997	± 56.08	132.0201	± 55.43
B.V. 11304	108.3539	± 59.04	108.2970	± 54.19
B.V. 11359	94.7348	± 60.95	94.7095	± 52.75
B.V. 11372	93.2008	± 64.68	93.1699	± 56.23
B.V. 11378	119.7977	± 57.48	119.7734	± 49.78
B.V. 11589	112.3835	± 52.13	112.3785	± 44.51
B.V. 11631	123.5290	± 48.98	123.5538	± 42.69
B.V. 12300	324.2185	± 42.00	324.2254	± 35.92
B.V. 12313	4.9379	± 24.54	4.9380	± 20.94
B.V. 12488	95.0007	± 71.06	94.9740	± 61.34
B.V. 12496	107.1151	± 71.26	107.0888	± 61.48
B.V. 12554	150.5456	± 70.98	150.5214	± 61.15
B.V. 12720	145.0306	± 61.04	145.0117	± 52.50
B.V. 13020	168.6581	± 58.47	168.6471	± 50.03
B.V. 13141	123.6615	± 51.53	123.6559	± 44.01
B.V. 13195	122.1095	± 51.54	122.1039	± 44.01
B.V. 13379	387.5854	± 58.92	387.5753	± 50.39
B.V. 13338	519.0762	± 60.76	519.0653	± 51.98
B.V. 13289	360.0097	± 63.97	359.9967	± 54.77
B.V. 13525	512.1323	± 68.67	512.1201	± 58.74
B.V. 13623	221.8937	± 66.83	221.8827	± 57.15
B.V. 13704	577.3518	± 61.69	577.3411	± 52.76
B.V. 13845	9.0375	± 72.37	9.0273	± 61.84
B.V. 13854	7.6555	± 72.41	7.6453	± 61.88
B.V. 13991	323.2244	± 65.77	323.2154	± 56.20
B.V. 14316	3.4276	± 79.86	3.4174	± 68.23
B.V. 14476	3.5426	± 80.08	3.5324	± 68.41
B.V. 14296	262.5282	± 79.88	262.5180	± 68.24
B.V. 14531	7.5972	± 65.67	7.5889	± 56.10
B.V. 14549	4.3920	± 66.87	4.3837	± 57.12
B.V. 14573	92.1454	± 65.38	92.1374	± 55.85
B.V. 14676	223.9570	± 59.09	223.9510	± 50.46
B.V. 14754	1.2886	± 72.34	1.2806	± 61.78
B.V. 14926	675.6331	± 55.12	675.6269	± 47.08
B.V. 15082	157.4269	± 49.92	157.4225	± 42.62
B.V. 15297	423.9256	± 43.46	423.9262	± 37.08
B.V. 15453	465.8957	± 40.77	465.8951	± 34.78
B.V. 15457	459.2834	± 40.59	459.2829	± 34.63
B.V. 15850	181.9328	± 59.05	181.9285	± 50.40
B.V. 15986	1.0227	± 66.16	1.0184	± 56.46
B.V. 15617	3.7536	± 11.18	3.7536	± 9.54

Tabelle 6

veau ist im ersten Fall um 12,02 cm und im zweiten Fall um 12,60 cm zu groß. Auf diese Weise ist man noch zu zwei Angaben gekommen, die bestätigen, daß das mittlere Meeresniveau in Triest zu niedrig ist. Die gesamte Übersicht dieser Werte ist in Tabelle 4 eingetragen.

Der Unterschied der mittleren Meeresniveaus in Triest und Bakar beträgt demnach ca. 12 cm. Mit Hilfe der Ergebnisse des I NVT, der Arbeiten im Rahmen des Internationalen geophysikalischen Jahres 1957, wurde der Mareograph in Bakar mit dem in Rovinj verbunden, um die mittleren Höhen des Meeresspiegels zu überprüfen. Auf Grund der Arbeiten Klak (1958), Bilajbegovic, Feil, Klak, Sredic, Skeljo (1986) ergeben sich als Differenz zwischen der Nullhöhe in Rovinj und der Höhenmarke in Bakar 4,4 mm, was eine hervorragende Übereinstimmung darstellt.

Außerdem wurde noch eine Stabilitätsuntersuchung der Höhenmarken in den Linien des österreichischen Nivellements und I NVT in der Umgebung von Bakar und der Halbinsel Istra durchgeführt. Am westlichen Ufer von Istra gibt es nämlich keine Arbeiten des österreichischen Präzisionsnivellements bezüglich des I NVT, sondern nur durch die Mitte der Halbinsel Istra längs der Eisenbahn. Einen Einblick in die Differenzen dieser zwei Nivellements in Istra und am adriatischen Ufer von Rijeka bis Crikvenica gibt die Tabelle 5.

In Tabelle 5 bemerkt man, daß einige Höhenunterschiede zwischen beiden Nivellements größere Differenzen aufweisen. Diese Werte wurden nach dem Test der Mittelwerte, nach Klak (1985) und Feil (1989), bei bekannten Standardabweichungen und bekannter Anzahl der Beobachtungen untersucht. Für das österreichische Nivellement ist die Standardabweichung 4,9 mm, für das I NVT 2,0 mm; die Zahl der Beobachtungen ist in beiden Fällen 2.

Bei der Linie 122 wurden die Höhenunterschiede B. V. 5541–B. V. 5538, B.V. 5514–B.V.5504 getestet. In beiden Fällen handelt es sich um einen systematischen Einfluß (Bewegungserscheinung), besonders beim zweiten Höhenunterschied. Bei der Linie 306 wurden die Höhenunterschiede B. V. 15650 – B. V. 15649, B. V.15617 – B. V.15594 getestet. In beiden Fällen gibt es systematische Einflüsse. Diese Tatsache kann man auch direkt der Tabelle 5 entnehmen.

Nachdem man alle bisherigen Untersuchungen in Betracht gezogen hat, beschloß man, noch einmal die beiden Varianten der Ausgleichung (mit und ohne Linie 266) zu wiederholen, aber in bezug auf den Mareographen in Bakar, Meereshöhe 2,6601 m (Tabelle 6).

Aus der Tabelle 6 kann man die endgültigen Meereshöhen und ihre mittleren Fehler für beide Varianten der Ausgleichung erkennen. Die mittleren Fehler und die Unterschiede der mittleren Meeresniveaus zwischen Triest und Bakar sind dieselben wie in den vorangegangenen Ausgleichungen, was auch klar ist, handelt es sich doch um dasselbe Netz und dasselbe Verfahren der Ausgleichung.

5. Abschluß

In diesem Aufsatz sind die Arbeiten des Präzisionsnivellements des Militär-Geographischen Institutes Wien vollständig bearbeitet und systematisiert, die sich nicht nur auf das mittlere Meeresniveau in Triest, sondern auch auf das in Bakar beziehen. Der Mareograph in Bakar hat eine lange Reihe von Beobachtungsjahren (viel mehr als 18,6 Jahre), ist im Netz aller Mareographen am östlichen adriatischen Ufer eingegliedert und befindet sich relativ nahe dem Mareographen in Triest.

Das österreichische Nivellementnetz, welches das Gebiet von Kroatien, Bosnien und Herzegowina und Slowenien umfaßt, wurde in einem Guß ausgeglichen. Auf diese Weise wurden die wahrscheinlichsten Werte für die Meereshöhen aller Höhenmarken erhalten. Außerdem ist das eine vollständige und einheitliche mathematische Basis für die Bestim-

mung der rezenten Erdkrustenbewegungen. Das Nivellementsnetz I NVT, welches in der Regel die gleichen Linien wie das österreichische Nivellement hat, wird auf dieselbe Weise ausgeglichen, allerdings auf das mittlere Meeressniveau in Bakar. Somit werden zwei Höhenetze erhalten, die mathematisch auf dieselbe Weise bearbeitet wurden, weshalb die Resultate leicht vergleichbar sind.

Auf eine Tatsache soll jedoch aufmerksam gemacht werden: sowohl längs der österreichischen, als auch der I NVT Nivellementlinien wurden keine gravimetrischen Beobachtungen ausgeführt, weshalb eine vollständigere Analyse nicht möglich ist.

Literatur

- Bilajbegovic, A., Feil, L., Klak, S., Sredic, S., Skeljo, Lj.* (1986): Zbornik radova Geodetskog fakulteta. Niz D, Svezak 6/1, Zagreb.
- Cubranic, N.* (1974): Visa geodezija I. Liber, Zagreb.
- Feil, L.* (1989): Teorija pogresaka i racun izjednacjenja – I dio. Geodetski fakultet Sveucilista u Zagrebu, Zagreb.
- Feil, L.* (1990): Teorija pogresaka i racun izjednacjenja – II dio. Geodetski fakultet Sveucilista u Zagrebu, Zagreb.
- Klak, S.* (1954): Prilog proucavanju sekularnih pomaka Zemljine kore pomocu geometrijskog nivelmana. Geodetski list, 1–4, Zagreb.
- Klak, S.* (1958): Odredivanje visinskih razlika izmedu mareografa na nasoj obali. Hidrografski godisnjak 1956/57, Split.
- Klak, S.* (1964): Prilog proucavanju pomaka Jadranske obale pomocu geometrijskog nivelmana. Geodetski list, 4–6, Zagreb.
- Klak, S.* (1985): Teorija pogresaka i racun izjednacjenja. Liber, Zagreb.
- Militär-geographisches Institut* (1875): Die Astronomisch-geodätischen Arbeiten. Band VII, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1884): Mittheilungen..., Band IV, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1895): Mittheilungen..., Band XV, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1896): Die Astronomisch-geodätischen Arbeiten. Band VIII, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1897): Die Astronomisch-geodätischen Arbeiten. Band X, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1899): Die Astronomisch-geodätischen Arbeiten. Band XIV, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1899): Mitteilungen. Band XIX, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1900): Mitteilungen. Band XX, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1901): Mitteilungen. Band XXI, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1902): Mitteilungen. Band XXII, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1905): Mitteilungen. Band XXV, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1907): Mitteilungen. Band XXVII, Wien.
- Militär-geographisches Institut* (1909): Mitteilungen. Band XXIX, Wien.
- Geofizicki zavod Prirodoslovno-matematickog fakulteta Sveucilista u Zagrebu* (1964): Podaci o mareografu u Bakru, Zagreb.

Adresse der Autoren:

Feil, L., Prof. Dr. Ing.: Geodetski fakultet Sveucilista u Zagrebu, Kaciceva 26, 41000 Zagreb, Kroatien.

Diplomarbeiten

Günther Retscher

Vergleich konventioneller Methoden mit dem Real Time Differential GPS-Verfahren beim Positionieren von Vermessungsschiffen für Stromsohlenaufnahmen

Diplomarbeit, ausgeführt am Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Ingenieurgeodäsie, TU Wien, 1992

Begutachter und Betreuer: o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Heribert Kahmen

Mitbetreuender Assistent: Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Herbert Döller

Die Bestimmung der Stromsohle der Donau erfolgt zweimal im Jahr in ganz Österreich in Querprofilen im Abstand von 100 Meter. Die Abteilung Ingenieurgeodäsie des Institutes für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie der TU Wien wurde von der Donaukraftwerke AG beauftragt, ein neues GPS-gestütztes Verfahren zur Steuerung von Profilmessschiffen zu entwickeln.

Bei diesem „Real Time Differential GPS-Verfahren“ wird ein GPS-Empfänger („base receiver“) an Land auf einem koordinativ bekannten Punkt aufgestellt, der zweite befindet sich auf dem Vermessungsschiff („remote receiver“). Der „base receiver“ übermittelt mittels Telemetrie Streckenkorrekturen an den „remote receiver“. Damit kann die Schiffposition genauer berechnet werden. Um das neue Verfahren zu testen, wurden im Rahmen der Diplomarbeit Testmessungen Ende November 1990 auf der Donau im Raum Nußdorf in Wien durchgeführt. Für Vergleichszwecke wurde die Position des Vermessungsschiffes durch Vorwärtseinschneiden ermittelt. Das Hauptproblem des Verfahrens liegt darin, daß die mit dem GPS-Empfänger bestimmten Positionen im Satellitensystem WGS 84 in das Landessystem transformiert werden müssen. Für die Transformationsparameter lagen jedoch nur Näherungswerte vor. Deshalb ergaben sich Absolutdifferenzen zwischen den in das Landessystem transformierten GPS-Koordinaten und den Landeskoordinaten. Diese Differenzen mußten daher mit Hilfe von Helmerttransformationen verkleinert werden.

Es wurden sowohl Helmerttransformationen auf die Sollprofilpunkte als auch auf die terrestrisch durch Vorwärtsschnitte bestimmten Punkte berechnet. Für die Transformation der kinematischen Meßfiles – bei diesen Meßfahrten wurde jede Sekunde eine Schiffposition bestimmt – wurde ein eigenes Computerprogramm entwickelt. Anschließend wurden die Normalabstände vom Sollprofil für alle Punktarten berechnet. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse erfolgte graphisch in Form von Histogrammen. Auch die Mittelwerte und Standardabweichungen der Lotabstände wurden für Vergleiche herangezogen.

Zum Abschluß wurden Vorschläge für eine neue Lösung der Transformation der WGS-Koordinaten in das österreichische Landessystem erarbeitet.

Diplomprüfung am 6. 4. 1992

Karl Fröschl

Geomagnetische Meßverfahren zur Erkundung und Detailuntersuchung von Müllkörpern

Diplomarbeit, ausgeführt am Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, TU Wien, 1992

Begutachter und Betreuer: Univ.-Doz. Dr. K.-H. Roch

Die Erkundung und Detailuntersuchung von Mülldeponien stellt ein in letzter Zeit immer öfter gefragtes Arbeitsgebiet der Geophysik dar. Die vorliegende Diplomarbeit versucht aufzuzeigen, inwieweit die Geomagnetik instande ist, dieses zu bewältigen.

Anhand von Messungen der magnetischen Totalintensität über einem Deponiegelände in Mauthausen wird die Möglichkeit der Abgrenzung des Müllkörpers gegenüber dem natürlichen Boden aufgezeigt (Meßraster 4 m x 4 m). Zur Detailuntersuchung der Bereiche mit auffälligen Anomalien erfolgte eine Verdichtung des Meßrasters auf 2 m x 2 m, wobei neben der magnetischen Totalintensität auch noch die Z-Komponente des Magnetfeldvektors gemessen wurde. Die zur Interpretation der Meßergebnisse verwendeten Feldtransformationen (Reduktion zum Pol, X-, Y- und Z-Komponenten, 1. und 2. Ableitung, Feldfortsetzung nach oben und unten) werden durch die Anwendung auf Meßergebnisse, die im Zuge von Vergleichsmessungen bei bekannten Situationen erzielt wurden, getestet.

Zur weiteren Einschränkung der Mehrdeutigkeit bei der Interpretation magnetischer Anomalien wurden Bodenradaraufnahmen herangezogen. Die Zusammenschau mit den Ergebnissen der Diplomarbeit von G. Frei („Vergleich verschiedener geoelektrischer Verfahren im Hinblick auf die Ortung von Einzelobjekten in heterogenen Müllkörpern“, TU Wien, 1991) macht schließlich eine konkrete Beschreibung einzelner Teilbereiche der Mülldeponie möglich. Der Anhang gibt eine Beschreibung des im Zuge dieser Arbeit entstandenen Softwarepakets MAGNETIK, das auf IBM-kompatiblen Rechnern mit dem Betriebssystem MS-DOS die Verarbeitung von Magnetikdaten (Einlesen vom Digital Speicher des Magnetometers G-856 oder händische Eingabe, Reduktion des Tagesganges, Verknüpfung mit Lagekoordinaten, Feldtransformation, Profil-, Isolinen- und 3-D-Darstellungen) ermöglicht.

Diplomprüfung am 6. 4. 1992

Wolfgang Tschida

Modellbildung für die Tarifgestaltung von Teilungsplänen mittels Multipler Regression

Diplomarbeit, ausgeführt am Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Landesvermessung, TU Wien, 1992

Begutachter und Betreuer: o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andrew Frank

Mitbetreuer: Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Wolfgang Gold

Für die Abrechnung von gegebenen Teilungsplänen der Stadt Wien sollte für die Magistratsabteilung 41 (Stadtvermessung) eine auf statistische Testverfahren beruhende Kalkulationsgrundlage entwickelt und getestet werden, welche eine einheitliche und objektive Preis- und Gebührenbildung ermöglicht. Durch die auch schon in anderen Bereichen (Grundstücksbewertung) angewandten statistischen Verfahren wurden Möglichkeiten gefunden, diese Aufgabe zu bewältigen.

Im ersten großen Abschnitt werden die allgemeinen Grundlagen zur Verfahrens- und Modellbildung und die theoretischen Grundlagen für die dann verwendete Methode der Multiplen Regression bzw. der Vermittelnden Ausgleichung beschrieben und gegenübergestellt. Anschließend wird die Theorie statistischer Tests behandelt.

Im praktischen Teil werden das vorhandene Datenmaterial analysiert, die Koeffizienten herausgearbeitet, beschrieben, und die Verfahrensentwicklung und Modellbildung auch anhand von Beispielen dokumentiert. In einem eigenen Kapitel wird ein für diese Arbeit entwickeltes Programm vorgestellt, welches die durch das Verfahren gegebenen umfangreichen Datenmanipulationen und Berechnungen automatisiert und welches in einer anschaulichen Form die Analyse der Tests erleichtert.

Im Kapitel 8 findet man, für den an den Hintergründen weniger interessierten Leser, eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchungen und der Formeln. Es wird hervorgehoben, daß mit dem Verfahren der iterativen Elimination der Pläne und der Rückwertselimination nichtwirksamer Einflußgrößen nach der Analyse der Multiplen Regression ein Modell gefunden werden konnte, welches eine objektive Aussage über Preise von Teilungsplänen ermöglicht. Es ist nun in der Folge notwendig, mit diesen Formeln in der Praxis zu arbeiten um dann mit den gewonnenen Erkenntnissen und neuen Daten das Modell zu überarbeiten.

Diplomprüfung am 6. 4. 1992

Erwin Heine

Der Einsatz der Computergraphik zur Darstellung verfallender Bauwerke am Beispiel des Mayazentrums Santa Rosa Xtampak

Diplomarbeit, ausgeführt am Institut für Fernerkundung, Bildverarbeitung und Kartographie der TU Graz, 1992

Begutachter und Betreuer: o. Univ.-Prof. Dr. G. Brandstätter

Die hybride Beschaffenheit der Flächen verfallender Bauwerke (bestehendes Mauerwerk neben eingestürzten Bauteilen) erfordert ein digitales Modell, das sich aus Ebenen und Netzflächen modellieren läßt. Anhand der durchgeführten Modellbildung an Teilen des „Palastes“ des Mayazentrums

Santa Rosa Xtampak (Mexiko) läßt sich sehr gut die Anwendbarkeit, aber auch die Problematik der Bearbeitung mit handelsüblichen CAD-Systemen auf PCs erkennen. Speziell bei der Ableitung graphischer Ergebnisse aus dem 3-D-(Draht-)Modell oder der Berechnung von Netzflächen zur Darstellung eingestürzter oder abgerutschter Bauwerksteile zeigten sich die Schwächen des Systems. Dies führte zur Anwendung eines Digitalen-Geländemodell-Systems zur Präsentation der eingestürzten Außenfront des Palastes, die sich durch eine einfache Modellbildung und Datenerfassung auszeichnet, aber auf die Beschreibung von Oberflächen beschränkt bleibt. Wie sich bei der Bearbeitung gezeigt hat, ist die 3-D-Modellbildung mit CAD im Gegensatz zur zweidimensionalen Präsentation mit einem großen Mehraufwand in der Datenerfassung und der Modellbildung verbunden und somit nur für komplexe Strukturen, deren räumlich-architektonischer Zusammenhang von besonderer Bedeutung ist, sinnvoll anwendbar.

Diplomprüfung am 10. 6. 1992

Franz Karl Lückl

Ein Informationssystem zur strategischen, dynamischen Planung eines Großkongresses am Beispiel der XX. Generalversammlung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) in Wien 1991

Diplomarbeit, ausgeführt am Institut für Mathematische Geodäsie und Geoinformatik der TU Graz, 1992

Betreuer: o. Univ.-Prof. Dr. H. Sünkel, Univ.-Doz. Dr. N. Bartelme, Dr. W.-D. Schuh

Wie bereits im Titel angedeutet, bildete der IUGG-Kongreß in Wien mit ungefähr 5000 Teilnehmern und einer Unzahl von Veranstaltungen den Anlaß für diese Diplomarbeit. Aufgabe war es, ein Programmsystem zu erstellen, welches zur optimalen Abwicklung des wissenschaftlichen Programmes eingesetzt werden kann.

Mit Hilfe einer relationalen Datenbank werden sowohl das gesamte Raumangebot für die vorgesehenen Veranstaltungen als auch alle geplanten wissenschaftlichen Veranstaltungen verwaltet. Dabei wurde dem Entwurf einer möglichst stabilen Datenstruktur ein besonderes Augenmerk geschenkt, da dadurch der Aufwand für später notwendig werdende Änderungen minimiert werden kann. Diese Datensammlung bildet nun die Grundlage für die Planung eines optimalen raum-zeitlichen Ablaufes des wissenschaftlichen Programmes, wobei verschiedene Bedingungen zu berücksichtigen waren. Außerdem sollte es dem lokalen Organisations-Komitee möglich gemacht werden, auf kurzfristige Wünsche und Änderungen der Vortragenden reagieren zu können, ohne daß es dadurch zu unerwünschten Kollisionen und Überlappungen sowohl zeitlicher als auch räumlicher Art kommt.

Das Programmsystem sieht auch eine Möglichkeit vor, zusätzliche Raum-Anforderungen für am Kongreßort kurzfristig einberufene Pressekonferenzen, Diskussionsveranstaltungen oder zusätzliche Studiengruppen-Meetings zu befriedigen. Weiters wurde ein Modul entwickelt, mit dem Anfragen an die Datenbank formuliert werden können, die bei der Organisation eines Kongresses immer wieder auftreten. Daneben wird natürlich auch die Möglichkeit geboten, zu jeder Zeit aktuelle Listen über die raum-zeitliche Zuordnung der Veranstaltungen abzufragen und über einen Drucker auszugeben.

Die vorliegende Diplomarbeit wurde auf einem Personal-Computer mit einem 80386 Prozessor unter MS-DOS (Version 4.0) entwickelt. Als Programmiersprache wurde dBASE IV verwendet, in die eine relationale Datenbankstruktur eingebettet ist.

Diplomprüfung am 10. 6. 1992

Aus Rechtsprechung und Praxis

Änderung des Maß- und Eichgesetzes

Das Maß- und Eichgesetz, BGBl. Nr. 152/1950, wurde nach der Novelle 1988 durch das Bundesgesetz BGBl. Nr. 213/1992 neuerlich geändert.

Die Novelle des Maß- und Eichgesetzes bringt dringend erforderliche Anpassungen an die technischen und wirtschaftlichen Veränderungen. Besonders hervorzuheben sind Maßnahmen zur Deregulierung sowie eine Harmonisierung und Integration auf dem Gebiet des Maß- und Eichwesens zum Abbau technischer Handelshemmnisse und im Hinblick auf den Europäischen Wirtschaftsraum bzw. den kommenden EG-Beitritt Österreichs.

Die Konformität mit gleichartigen Bestimmungen im Bereich der EG und der EFTA ist auf dem Gebiet des Maß- und Eichwesens weitgehend schon verwirklicht, da für die Ausarbeitung von neuen Normen zwei internationale Organisationen maßgebend sind, nämlich die Meterkonvention (zuständig für die Maßeinheiten und ihre Definitionen) und die Internationale Organisation für das gesetzliche Meßwesen (Vereinheitlichung von Eichvorschriften).

Im wesentlichen enthält die Novelle folgende Änderungen:

- Anerkennung ausländischer Prüfergebnisse bei Gleichwertigkeit der Prüfung und Gegenseitigkeit: Bestimmte Bauarten von Meßgeräten, die im Ausland zur Eichung zugelassen sind, gelten unter den genannten Voraussetzungen auch in Österreich ohne neuerliches Verfahren als zugelassen. Gleiches gilt für die Eichung des Einzelgeräts selbst.

- Zur Vereinfachung des Zulassungsverfahrens können nunmehr auch Teile von Meßgeräten zur Eichung zugelassen werden. Durch die Einführung einer eichtechnischen Prüfung nach statistischen Methoden kann sich die Eichung bei Serienprodukten auf eine Stichprobe beschränken.

- Bisher hatte jeder Eingriff in ein Meßgerät die Ungültigkeit der Eichung zur Folge. Damit macht jede Reparatur eine neuerliche Eichung notwendig. Nunmehr können qualifizierte Servicetechniker Sicherheitszeichen anbringen, sodaß reparierte Meßgeräte bis zur nächsten Eichung weiter verwendet werden dürfen. Dadurch soll erreicht werden, daß im Interesse der Wirtschaft keine zusätzlichen Ersatzgeräte für den Reparaturfall bereitgehalten werden müssen.

- Entfall der Eichpflicht für bestimmte Meßgeräte (Abfüllmaschinen und Eiersortiermaschinen, Meßgeräte zur Bestimmung des Flammpunktes brennbarer Flüssigkeiten und Meßgeräte zur Bestimmung der Viskosität von Flüssigkeiten).

- Durch die Einführung einer stichprobenweisen Kontrolle der Füllmengen von Fertigpackungen entfällt in Zukunft die Eichpflicht der Abfüllmaschinen. Damit wird auch die Abfüllung EG-konform.

- Einführung eines Kalibrierdienstes (private, vom Staat autorisierte Prüfstellen); nicht eichpflichtige Meßgeräte erhalten durch Zertifizierung einen international anerkannten Qualitätsnachweis, womit die Wettbewerbsfähigkeit erhöht wird.

- Im Rahmen der neugeschaffenen Teilrechtsfähigkeit für den physikalisch-technischen Prüfdienst wird das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen wie ein Privater tätig werden und eigene Rechtspersönlichkeit bekommen. Damit wird rasches und flexibles Handeln ermöglicht.

Die Novelle zum Maß- und Eichgesetz trägt durch ausgewogene Lösungen dazu bei, daß einerseits die Gewähr für richtig anzeigende Meßgeräte erhalten bleibt und andererseits die österreichische Industrie auf dem nationalen und internationalen Markt wettbewerbsfähig bleibt. Ausgewogene, die Interessen aller Betroffenen berücksichtigende Lösungen sind für ein reibungslos funktionierendes, den lautereren Wettbewerb förderndes, Marktgeschehen unerlässlich.

Ch. Twaroch

Liegenschaftsbewertungsgesetz

In einer Vielzahl gerichtlicher Verfahren muß der Wert von Liegenschaften ermittelt werden. Nur für einen kleinen Teilbereich dieser gerichtlichen Wertermittlungen bestand bisher eine gesetzliche Regelung, und zwar die Realschätzungsordnung, die Vorschriften über die Schätzung von Liegenschaften im Exekutionsverfahren und im Konkursverfahren enthält. Über die Frage, ob und inwieweit

die Realschätzungsordnung auch für Wertermittlungen in anderen gerichtlichen Verfahren analog anzuwenden ist, herrscht keine Einigkeit. Darüber hinaus sind die starren und kasuistischen Bestimmungen der Realschätzungsordnung wegen der seither eingetretenen Fortschritte der Bewertungswissenschaft nicht mehr zeitgemäß. Das Fehlen von einheitlichen, modernen Regelungen für die gerichtliche Ermittlung des Wertes von Liegenschaften wird im Rechtsleben als Mangel empfunden.

Das vom Nationalrat neu erlassene Bundesgesetz über die gerichtliche Bewertung von Liegenschaften (Liegenschaftsbewertungsgesetz), BGBl. Nr. 150/1992, liefert nunmehr sowohl dem Gericht als auch dem Sachverständigen für ihre jeweiligen Tätigkeiten bei der Ermittlung des Wertes von Liegenschaften, Liegenschaftsteilen und Überbauten einen modernen, dem Stand der Bewertungswissenschaft entsprechenden rechtlichen Rahmen, ohne dabei allzu enge Grenzen für diese Tätigkeiten zu ziehen.

Bei der Schätzung von Liegenschaften ist grundsätzlich vom Verkehrswert – dem Preis, der bei einer Veräußerung der Sache üblicherweise im redlichen Geschäftsverkehr erzielt werden kann – auszugehen. Für die Bewertung sind Wertermittlungsverfahren anzuwenden, die dem jeweiligen Stand der Wissenschaft entsprechen. Als solche Verfahren kommen insbesondere das Vergleichswertverfahren, das Ertragswertverfahren und das Sachwertverfahren in Betracht. Diese Verfahren werden im Gesetz näher umschrieben.

Das Liegenschaftsbewertungsgesetz trat mit 1. Juli 1992 in Kraft.

Ch. Twaroch

ÖSTERREICHISCHER VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN UND PHOTOGRAMMETRIE

EINLADUNG

zum Vortrag

Das WILD GPS-System 200 von LEICA Innovationen auf dem Vermessungssektor

Vortragender: Dipl.-Ing. Armin SPIEGEL, Fa. LEICA HEERBRUGG

Ort: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen,
Schiffamtsgasse 1—3, 1020 Wien
Vortragssaal, 8. Stock

Zeit: Mittwoch, 21. Oktober 1992, 17.00 Uhr c.t.

Anschließend bittet die Firma R. & A. ROST zum Buffet.

Mitteilungen und Tagungsberichte

Perspektiven der Ausbildung von Vermessungsingenieuren in einer immer stärker vernetzten Welt

Übersetzung eines Vortrages von Dr. Harlan J. Onsrud, Department of Surveying Engineering and National Center for Geographic Information and Analysis, University of Maine, Mai 1991.

Übersetzung und Bearbeitung: o. Univ. Prof. Dr. A. Frank, Institut für Landesvermessung, Technische Universität Wien

Vorbemerkung des Übersetzers und Bearbeiters

Anlässlich des gemeinsamen deutschen und österreichischen Geodätentages in Innsbruck im vergangenen September wurden verschiedene Ausbildungsziele und berufspolitische Fragen diskutiert.

Ein Beitrag beleuchtete dabei die Situation in den USA. Die Organisation des Vermessungswesens und der entsprechenden Berufe ist grundsätzlich anders. Dennoch sind manche der anstehenden Probleme der Situation in der BRD oder Österreich sehr ähnlich. Der Autor des folgenden Beitrages macht sich dabei Gedanken über die zu niedrige Anzahl der Studienanfänger, die den Bedarf an ausgebildeten Fachleuten bei weitem nicht deckt und fragt sich wie dem abzuwehren wäre. Manche seiner Überlegungen mögen auch für hiesige Länder relevant sein und ein Teil sind, wie man wohl mit Stolz vermerken darf, bereits realisiert.

Zusammenfassung

Personen mit einer fundierten Ausbildung, welche in der Lage sind, die für ein effizientes Sammeln und Auswerten von geographischen Daten nötigen Instrumente, Techniken und Methoden zu konzipieren und anzuwenden, sind heute sehr gesucht und werden gut bezahlt. Obwohl diese Leute so gefragt sind und mit lukrativen Gehältern rechnen können, ist der Zustrom zu den akademischen Programmen und Lehrgängen in den neuen Geoinformatikfächern relativ gering. Damit sich ein junger Mensch zu einem bestimmten Fachbereich hingezogen fühlt, ist es Voraussetzung, daß er sich ein klares Bild davon machen kann, wie die hochausgebildeten Mitglieder des von ihm gewählten Fachbereiches imstande sind, relevante soziale Bedürfnisse zu befriedigen. Für die Geoinformatik-Berufe ist es jetzt an der Zeit, Vorstellungen über ihre Beiträge zur Gesellschaft zu vermitteln und darüber hinaus, den jungen Menschen ein anspruchsvolles und erstrebenswertes Berufsziel zu stecken.

Ich gehe davon aus, daß die gesellschaftspolitische Relevanz des Berufes des Geoinformatikers darin liegt, daß dieser direkt zur Lösung der am dringendsten anstehenden Umweltprobleme unserer heutigen Welt beiträgt. Dies gilt sowohl in unserer jeweiligen näheren Umgebung wie auch auf weltweiter Ebene. Indem man junge Menschen durch eine spezifische Aufgabenstellung motiviert, gibt man ihnen den Ansporn, ein anspruchsvolles und abwechslungsreiches Studium zu ergreifen, das sie auf führende Positionen in den verschiedensten Wirtschaftssparten vorbereitet und ihnen erlaubt, sich für die Lösung gesellschaftspolitischer Probleme mit Hilfe der Geoinformatik einsetzen zu können.

Einleitung

Die Zukunft eines jeden Berufes liegt in seinem Vermögen, auf neu entstehende Bedürfnisse eines möglichst großen Teiles der Gesellschaft zu reagieren. Zumindest in den nächsten Jahrzehnten werden viele der dringendsten Bedürfnisse unserer Gesellschaft eng mit der Sorge um die Qualität unserer Umwelt verknüpft sein. In welchem Maße die Gesellschaft in der Lage sein wird, der Zerstörung unserer Umwelt Einhalt zu gebieten, wird beträchtlich unser wirtschaftliches und materielles Wohlergehen beeinflussen, aber auch die Lebensqualität des Menschen sowie aller lebenden Organismen auf diesem Planeten beeinflussen. Den Geoinformatik-Berufen kommt eine wichtige Rolle bei der Lösung einer breiten Palette von Umweltproblemen zu; von Problemen auf lokaler Ebene bis hin zu solchen, die globale Lösungen erfordern.

Wo die Zukunft eines starken und dynamischen Vermessungs- und Kartographieberufes liegt, ist kein Geheimnis. Es genügt, sich die Schlagzeilen der Zeitungen anzusehen. Seine Zukunft liegt darin,

in umfassender Weise zur Lösung langfristiger Probleme der Gesellschaft beizutragen. Geoinformatik-Technologien gelangen bereits heute beim Studium verschiedenster Probleme zum Einsatz: Überbevölkerung, Abnahme des Ozongehaltes der oberen Atmosphäre, gefährliche Stoffe, Bodenerosion, saurer Regen, Verschlechterung der Infrastruktur, beschleunigte Ausrottung von Pflanzen- und Tiergattungen, Grundwasserverschmutzung, Drogenmißbrauch und -handel, weltweite klimatische Veränderungen, Aufkommen und Verbreitung von Krankheiten wie Aids, Wildwuchs der Städte, Erschöpfung knapper Ressourcen, Ausbreitung von Wüsten sind nur ein kleiner Ausschnitt aus einer langen Liste.

Alle diese Probleme sind wesentlich mit „Raum“ verknüpft und können in räumlichem Zusammenhang vernünftig analysiert werden. Deshalb ist der Geoinformatiker angesprochen, um das Sammeln, Verarbeiten und Darstellen solcher Informationen raumbezogen organisieren zu können.

Geoinformatik-Datenbanken, kombiniert mit den analytischen Fähigkeiten des GIS, werden es in Zukunft ermöglichen, die komplexen physischen Bedingungen unserer Umwelt mit den den Menschen betreffenden sozialwissenschaftlichen Daten in Verbindung zu setzen. Keine andere Technologie bietet diese Möglichkeiten, welche von Politikern und Entscheidungsträgern so dringend benötigt werden. Die vielversprechende Anwendung verbesserter Geoinformatik-Methoden auf drückende Probleme der modernen Gesellschaft ist eine Aufgabe, die sicherstellt, daß der Beruf des Geoinformatikers auch in Zukunft relevant sein wird.

Die Zielsetzung für Auszubildner im Vermessungs- und Geoinformatikbereich

Der Ausbildung von Vermessungsingenieuren und Geoinformatikern in den Vereinigten Staaten fehlt heute eine starke, kohärente Zukunftsperspektive. Das langfristige Ziel der Auszubildner in diesen Bereichen sollte einfach ausgedrückt wie folgt lauten:

„Personen auszubilden, die alle Facetten der Handhabung räumlicher Informationen beherrschen“. Alle, die mit diesem „Beruf der Zukunft“ in Berührung kommen, sollten sofort erkennen können, daß hier Leute arbeiten, die unumstrittene Experten im Umgang mit räumlichen Informationen sind. Egal ob jemand für den Umgang mit räumlichen Daten eine Beratung technischer, rechtlicher, wirtschaftlicher oder organisatorischer Art braucht, sollten die Betreffenden in der Regierung, der Industrie oder auf dem Privatsektor sofort an den Geoinformatiker als den entsprechenden Fachmann denken. In diesem zukunftssträchtigen Beruf werden sich dann den jungen Leuten, die sich für die Geoinformatik-Ausbildung entschließen, auch realistische Chancen bieten, zu wichtigen Positionen in Verwaltung, in der Privatindustrie aber auch in der Wissenschaft, aufzusteigen.

Absolventen, die sich in diesem Beruf profilieren möchten, müssen über fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik, mündlichem und schriftlichem Ausdruck, Computeranwendung und Programmieren verfügen, aber gleichzeitig auch eine breite Erfahrung aus den Rechts- und Sozialwissenschaften mitbringen. In der nächsten Zukunft müssen sie also etwa tiefgreifende und auf dem neuesten Stand befindliche Kenntnisse über Theorie und Techniken in den Bereichen Landesvermessung, digitale Photogrammetrie, Fernerkundung, Geodäsie, Geographie, GIS-Design, Computerwissenschaften, Recht, Betriebswirtschaft, Ressourcenmanagement und Fremdsprachen besitzen.

Über diese breite Palette von Grundkenntnissen hinaus werden die zukünftigen Fachleute in diesem Fachbereich sich noch zusätzlich spezialisiertes Wissen in einem oder mehreren Schlüsselbereichen aneignen müssen.

Keines der universitären Diplomstudien und nur wenige der Postgraduate-Programme in Landesvermessung oder Geographie in den USA können die gesamte Bandbreite der Themen abdecken, die behandelt werden müßten, wollte man eine hervorragende Ausbildung in der Handhabung der Geoinformatik in allen ihren Facetten anbieten. Selbst wenn wir in der Lage wären, solche Programme anzubieten, hat sich in der Vergangenheit gezeigt, daß dies alleine noch nicht automatisch garantiert, daß sich Studenten dafür interessieren.

Die Geoinformatik-Berufe haben leider mit traditionellen Imageproblemen zu kämpfen. Für den Durchschnittsbürger oder Gymnasiasten in den USA ist Landesvermessung nicht sehr attraktiv. In den Augen der US-Sekundarschüler ist ein Universitätsstudium in den Bereichen Computerwissenschaften, Wirtschaft oder Bauingenieur viel aufregender, herausfordernder und ihr Abschluß auch lukrativer als einer in Landesvermessung. Tatsächlich ist das Gegenteil der Fall. Indem Absolventen der besten Geodäsie- und Geoinformatiklehrgänge Spitzengehälter – oft höher als andere Ingenieursdisziplinen – angeboten werden und sie rasch in leitende Positionen aufsteigen. Dennoch bleibt das traditionelle Bild in der Öffentlichkeit bestehen.

Das Geographiestudium besitzt in den USA einen ähnlichen Stellenwert wie jenes der Geschichte oder Psychologie. Nach Ansicht von US-Mittelschülern ist Geographie vielleicht akademisch etwas höher einzustufen als Landesvermessung, besitzt aber kaum größere analytische oder wissenschaftliche Herausforderungen. Die Schüler meinen, daß die Studenten Geographie als Hauptfach wählen, die ein „anspruchsvolleres“ Studium nicht schaffen würden, und daß Geographieabsolventen in ihrem Bereich später nur niedrig bezahlte Posten finden, wenn überhaupt. Die Wahrheit sieht ganz anders aus: es existieren nämlich zahlreiche Geographieprogramme, die starke theoretische und analytische Grundlagen verlangen und Absolventen dieser Programme haben kaum Schwierigkeiten in den von ihnen gewählten Berufsbereichen eine interessante Beschäftigung zu finden.

Ein neues Image vermitteln

Eine der größten Hürden, die Geoinformatiker überwinden müssen, um Studenten für eine Karriere im Bereich Geoinformatik zu gewinnen und um dem Berufsstand im allgemeinen ein höheres Ansehen zu verschaffen, ist die Hartnäckigkeit der öffentlichen Meinung. Hier gilt es, einen Wandel herbeizuführen. Eine Möglichkeit hierzu bietet die direkte Kommunikation mit der Öffentlichkeit. Die Öffentlichkeit und v. a. angehende Studenten müssen sich des Nutzens und der Relevanz der Geoinformatik für die moderne Gesellschaft bewußt werden. Im Anhang (der Original-Veröffentlichung; Anm. der Red.) finden Sie den Text einer Broschüre, die das Interesse der Schüler dadurch zu wecken versucht, indem sie die große Bedeutung der Geoinformationstechniken für die Lösung der Umweltprobleme aufzeigt.

Diese Broschüre wendet sich an angehende Studenten und an deren Eltern, hat einen interdisziplinären Ansatz und ermutigt Studenten dazu, eine Laufbahn in der Geoinformatik anzustreben, ohne daß dabei einem Programm (z. B. Landesvermessung) gegenüber einem anderen (z. B. Geographie) Priorität eingeräumt wird. Die Intention ist, Studenten für diesen Fachbereich zu begeistern, damit sie sich weiter informieren, welches spezifische akademische Programm am wahrscheinlichsten ihren besonderen Interessen, Fähigkeiten und Neigungen entsprechen könnte.

Das Heft vermittelt die Botschaft, daß gut ausgebildete Absolventen der Landesvermessung, Geographie, Landinformationssysteme, Kartographie, Geodäsie, Fernerkundung etc. beim Angehen der vielen drängenden gesellschaftspolitischen Probleme an vorderster Front stehen werden. Obwohl dieses Heft sich hauptsächlich an junge Leute wendet, könnte eine ähnliche Botschaft durchaus unter Verwendung anderer Medien an andere Zielgruppen gerichtet werden. Und obwohl dieses Heft sich spezifisch mit der Anwendung der Geoinformatik auf Umweltprobleme beschäftigt, könnten andere Botschaften natürlich andere gesellschaftspolitische Themen zum Inhalt haben. Der springende Punkt ist, daß der Berufsstand und die ihm angehörenden Akademiker sich selbst kritisch ins Auge fassen müssen und endlich daran arbeiten, ihr Image zu verbessern.

Das Vermarkten von universitären Disziplinen und das Werben für Ausbildungsmöglichkeiten innerhalb einer Disziplin gilt seit jeher als unfein und unakademisch. Ist man jedoch der Meinung, daß die Gesellschaft insgesamt davon nur profitieren kann, daß eine größere Zahl von analytisch denkenden Personen mit Grundlagen im automatisierten Gebrauch von Geoinformatikdaten im Einsatz ist, sollte man die Ausbildungs- und Anwendungsmöglichkeiten, die die Geoinformatikdisziplinen bieten, so publik wie möglich machen. Dies umso mehr, als Leute mit einem Verständnis für die technischen und institutionellen Probleme, die es bei der Errichtung und Verwaltung von Geoinformationssystemen noch zu überwinden gilt, in zunehmendem Maße gebraucht werden.

Das Streben nach dem höchstmöglichen Standard

Hat man es einmal geschafft, junge Menschen für einen Fachbereich zu begeistern, muß ihnen außerdem ein Ziel mit höchstem Standard und Prestige vor Augen gehalten werden, nach dem die Begabtesten streben können. Im Bereich der Landesvermessung in den USA ist das höchste Ziel für die jungen Studenten die Erlangung der behördlichen Zulassung als Vermessungsingenieur. Diese behördlichen Genehmigungen basieren in den USA aber auf minimalen Standards und sind deshalb für die begabteren jungen Leute kein attraktives Ziel. Es ist allgemein bekannt, daß man es auch ohne universitäre Ausbildung erreichen kann; und die Fähigkeiten, die der heute praktizierende durchschnittliche amerikanische Landvermesser anbieten kann, werden schon vom eigenen Berufsstand nicht sehr hoch eingeschätzt und noch weniger von ihren Kunden. Unsere Aufgabe ist es jedoch, den jungen Menschen, die sich für eine fachliche Ausbildung in diesen Disziplinen entschlossen haben,

einen hohen Standard vor Augen zu halten, der – wenn sie ihn erreichen – ihnen führende Positionen in ihrer Disziplin sichert, die mit einem entsprechenden Entgelt für überdurchschnittliche Fähigkeiten belohnt werden.

Eines der höheren Ziele, die ein am Geoinformatik-Einsatz Interessierter anstreben könnte, ist etwa ein postgradualer Abschluß in Geographie oder Landesvermessung. Postgraduale Abschlüsse verlangen aber in der Regel eine hohe fachliche Spezialisierung in spezifischen Fachbereichen. So spezialisiert sich der Absolvent eines Landesvermessungslehrganges typischerweise in GIS-Design, LIS-Management, Photogrammetrie, Fernerkundung, Geodäsie oder Liegenschaftsrecht. Obwohl vom sich spezialisierenden Studenten auch verlangt wird, daß er ein breiteres Spektrum an Vorlesungen belegt, gibt es bei den meisten Postgraduate-Programmen nicht die Möglichkeit, interdisziplinär zu wählen, d. h. daß sie etwa Kernvorlesungen aus anderen Fachbereichen wie Geographie, Betriebswirtschaft, Umweltrecht, Ressourcenmanagement, Computerwissenschaften, Stadt- und Regionalplanung, öffentliche Verwaltung, Fremdsprachen etc. belegen könnten. In gleicher Weise hat der Doktoratsstudent aus Geographie kaum die Chance, in seinem Programm z.B. Kernvorlesungen aus Landesvermessung oder anderen Studienrichtungen außerhalb seines Fachbereichs aufzunehmen.

Die Geoinformatikprobleme, mit denen die Welt heute konfrontiert ist, sind aber „grenzüberschreitend“, d. h. betreffen in der Regel mehrere traditionell streng getrennte akademische Fachbereiche gleichzeitig. Die gesellschaftspolitischen, wirtschaftlichen und institutionellen Themen sind heute ebenso oder noch komplexer als rein technische Probleme. Deshalb müssen jedem Ziel, das wir für unseren Berufsstand setzen wollen, notwendigerweise multidisziplinäre und globale Perspektiven innewohnen.

Ein Vorschlag, um die Motivation junger Geoinformatiker in den USA zu steigern, wäre die Schaffung eines akademischen Titels, dessen Verleihung nach Absolvierung eines höchst anspruchsvollen universitären Programmes erfolgen kann. Die Rechtfertigung dieses Programmes würde sich eher auf Grund der Marktsituation ergeben, als durch eine behördliche Anerkennung.

Die Schritte zur Einrichtung eines solchen Programmes könnten wie folgt aussehen:

1. Ein beratendes Gremium von Leuten aus der Industrie zu versammeln, welche mit ausgewählten Vertretern des universitären Bereichs aus den Fachgebieten Landesvermessung und Geographie zusammenarbeiten, um mögliche Kriterien für eine Berufsprüfung aufzustellen. Unter den Vertretern aus der Industrie sollten sich führende Vertreter von Firmen befinden, bei denen der Hauptanteil ihrer Geschäftstätigkeit in der Zukunft die Erarbeitung von Lösungen für Umweltprobleme sein wird, oder Firmen, die sich mit der Entwicklung von geographischen Informationstechnologien befassen. Die im Gremium vertretenen Firmen sollten im allgemeinen mindestens 500 Mitarbeiter beschäftigen und bei Einstellung auf der mittleren Managementebene ein Jahresgehalt von US-\$ 60.000,- bezahlen.

2. Ein akademisches „Profil“ für den „idealen“ Teilnehmer auszuarbeiten, der tiefgreifende Kenntnisse in einem breiten Spektrum von Geoinformatik-Gebieten besitzt, und den die Industrie auf der Ebene des mittleren oder höheren Managements einstellen würde. Das Profil sollte sich auf spezifische Kenntnisse oder spezielle Lehrgänge des Betreffenden stützen und nicht bestimmte akademische Grade verlangen. Das Gremium könnte sich z. B. auf eine für den Besuch des Postgraduate-Programmes erforderliche Mindestzahl von Lehrveranstaltungen einigen, wozu etwa die Fächer GIS-Design, LIS-Design, Computerwissenschaften, Betriebswirtschaftslehre, Recht, Ressourcenmanagement, Geographie, Geodäsie, Fernerkundung etc. zählen könnten.

Um einen Konsens zwischen den mehreren hundert Firmen im Geoinformatik-Geschäft zu erreichen, welche Geoinformatik-Kenntnisse für die Industrie am wertvollsten seien, sollte man sich nicht mit vagen Schätzungen begnügen, sondern umfassende Umfragen durchführen.

3. Die Kriterien für die staatliche Prüfung von Bewerbern festlegen und eine Infrastruktur für die Durchführung des Programmes zur Ablegung der staatlichen Prüfung schaffen. In diesen Kriterien sollte wenigstens ein Minimum der für das Postgraduate-Programm nötigen Lehrveranstaltungen festgelegt sein, welche ein breites Spektrum von Fächern abdecken. Zudem sollten ebenfalls Kriterien für eine umfassende staatliche Prüfung festgelegt werden. Das Ziel ist, daß jeder Bewerber, der den Anforderungen entspricht und die Prüfung besteht, für die Industrie eine besonders begehrte Spitzenkraft darstellt, die durch den Erwerb dieses Titels besondere Qualifikationen unter Beweis gestellt hat. Der zu verleihende Titel könnte etwa „Staatlich geprüfter Geoinformatik-Ingenieur, ausgezeichnet durch die Internationale Kommission für Geoinformationswesen“ oder ähnlich lauten. Wobei der genaue Titel schlußendlich unwichtig ist, solange er nur die Neugierde der Öffentlichkeit weckt, unter diesem Begriff ein weites Spektrum von Geoinformatik-Konzepten zusammengefaßt werden können

und es durch ihn gelingt, der Öffentlichkeit eine ganz neue Vorstellung zu vermitteln, die sich beträchtlich von jener der bereits anerkannten Berufe unterscheidet (z. B. Vermessungswesen, Geographie, Kartographie, Informatik, öffentliche Verwaltung etc.).

Es sollte darauf hingewiesen werden, daß die Schaffung eines solchen prestigereichen und anspruchsvollen Programmes mit dem Ziel der staatlichen Zulassung keine Veränderungen bei den Diplomstudienprogrammen erfordern würde.

Auch würde dadurch die Gesetzgebung im Bereich der Lizenz für Grundbuchvermessung in nächster Zeit keine Änderung erfahren. Obwohl einige Postgraduate-Programme sich schließlich anpassen und mehr Lehrgänge anbieten werden, um es ihren Studenten zu gestatten, diesen prestigereichen Titel zu erwerben, würden doch die meisten derzeit erfolgreichen Programme zur Ausbildung von Spitzenkräften in bestimmten Geoinformationsbereichen wie bisher weiterlaufen (z. B. GIS-Design, Geodäsie, Fernerkundung etc.).

Es ist hingegen unwahrscheinlich, daß eine einzelne akademische Disziplin oder ein einzelnes akademisches Programm die breite Palette wird anbieten können, die vermutlich auf Grund der oben beschriebenen Marktstudie empfohlen wird. Ein Student wird sich wohl an andere Universitäten (Rechtswissenschaften, Wirtschaftsuniversität) begeben müssen, um an den in seinem Programm vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen teilnehmen zu können. Die hier angeregte staatliche Prüfung soll allen Studenten aus allen Studienrichtungen offenstehen, obwohl natürlich zu erwarten sein wird, daß Vermessungsingenieure oder Geographen bereits eine größere Zahl der erforderlichen Lehrveranstaltungen absolviert haben.

Es bleibt die Frage offen, ob die Schaffung eines derartig anspruchsvollen Programmes, welches sich an den von der Industrie gesuchten Fähigkeiten und Qualifikationen orientiert und auf einem hohen akademischen Standard beruht, auch tatsächlich Bewerber anziehen wird. Informelle Gespräche mit Absolventen von Diplomstudien scheinen dies aber zu bejahen. Bevor jedoch begonnen wird, viel Geld in eine Infrastruktur zur Durchführung des Geoinformatik-Programmes zu investieren, sollten an mehreren Orten Erhebungen unter den Studenten der Geographie und des Vermessungswesens durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Umfrage ist der vorgeschlagene Ablauf des Programmes zur Zulassung als Geoingenieur zu erklären. Daneben sollten die aus der Industrieumfrage hervorgegangenen Kriterien und das starke volkswirtschaftliche Interesse an den Absolventen dieses Programmes seitens der Industrie detailliert dargelegt werden. Erst danach wären die Studenten zu befragen, ob sie Interesse am Erwerb dieses Titels hätten.

Sofern ein beträchtliches Interesse besteht, bleibt noch eine zweite Frage offen: ob nämlich die Tatsache, daß sich innerhalb des Fachbereichs eine hochangesehene Gruppe von Spitzenkräften etabliert, im Laufe der Zeit auch dazu führen wird, den gesellschaftspolitischen Nutzen zu verdeutlichen und das Image der Geoinformatikerberufe zu heben. Um das Niveau in ihren beiden Fachbereichen zu heben, hatten in den USA die Mediziner und die Rechtsberufe damit begonnen eine akademische Elite innerhalb ihrer Disziplinen heranzubilden. Letztlich wurden tatsächlich die Standards so angehoben, daß die Elite zur Norm wurde. Man könnte heute die Frage stellen, ob nicht das Elitedenken in jenen Berufen vielleicht über das wichtige Ziel, nämlich talentierte junge Leute für das Studium zu begeistern und die Basis des Wissens in beiden Wissenschaften zu erweitern, hinausgeschossen ist. Dennoch hat sich gezeigt, daß dieser Prozeß das Ausbildungsniveau in beiden Fächern beträchtlich angehoben hat – und im gleichen Zuge auch das Prestige dieser Berufe in den Augen der amerikanischen Öffentlichkeit.

Die Bildung einer elitären Gruppe von bestausgebildeten und auf dem Arbeitsmarkt gesuchten Spitzenkräften ist aber vielleicht nur eine von mehreren Möglichkeiten, die Motivation junger Studenten und Akademiker in einem Fachgebiet zu steigern und gleich von Anfang an eine größere Zahl von Studenten für dieses Fach zu begeistern. Wenn das aus Industrie-, Regierungs- und Universitätsvertretern konstituierte Gremium zusammentritt, hat es alle vernünftigen und gangbaren Alternativen zu prüfen.

Schlußbetrachtungen

1974 wurde ein Bericht mit dem Titel „Die Ausbildung von Vermessungsingenieuren in Neu-England: Eine Herausforderung für den Berufsstand“ von den Autoren John McLaughlin und Fritz Petersohn veröffentlicht. Dieser Bericht wurde in ganz Nordamerika in möglichst allen beruflichen und akademischen Bereichen der Vermessung herumgereicht und auf breiter Basis diskutiert. Er enthielt mehrere Empfehlungen, die dahin gingen, die Zahl und Bandbreite der damals in Neu-England ver-

fügbaren Ausbildungsmöglichkeiten für Vermessungsingenieure zu erhöhen bzw. auszuweiten. Letztendliche Zielsetzung dieser Empfehlungen war es, die Zahl der universitär ausgebildeten Vermesser in diesen Bundesstaaten anzuheben.

Dieses Dokument war von wesentlicher Bedeutung für die Einrichtung eines bemerkenswerten Programmes an der Universität von Maine, welches auch heute in Neu-England und allgemein in den USA als das führende universitäre Berufsbildungsprogramm für Vermessungsingenieure gilt. Hinsichtlich der anderen in dem Bericht enthaltenen Empfehlungen gibt es kaum Fortschritte zu vermelden. Bis dato ist die Zahl der universitären Ausbildungsprogramme kaum stärker angewachsen. Und obwohl es engagierten Professoren und Akademikern in Neu-England gelungen ist, ein fundiertes und renommiertes „Flaggschiff-Programm“ bei gleichbleibenden Inskriptionszahlen auf die Beine zu stellen, war es bisher nicht möglich, viele neue Studenten für diese Disziplin zu begeistern.

Die Erfahrung der letzten Jahre zeigt, daß das Angebot eines anspruchsvollen universitären Programmes, dessen Absolventen stark gefragt sind, nicht alleine ausreicht, um mehr Personen für eine Studienrichtung zu begeistern. Es muß dazu noch zusätzlich eine Motivation den jungen Leuten geboten werden, auf Grund derer sie sich zum Einstieg in diesen Beruf entschließen. Wir glauben, daß das mäßige Image, welches Geoinformatik-Berufe in der amerikanischen Öffentlichkeit haben, das größte Hindernis dafür ist, daß nicht mehr geeignete Studenten diese Fachrichtung wählen, um dadurch den Standard und das Prestige dieser Berufe zu heben. Um dieses Image zu ändern, meinen wir, muß der Berufsstand sich selbst über seine gesellschaftspolitische Relevanz klar werden. Und diese klare Vorstellung ist dann in ebenso deutlicher und prägnanter Form der Öffentlichkeit und vor allem den jungen Leuten zu vermitteln. Es ist an der Zeit, daß in der Industrie endlich anspruchsvolle Aufgabenbereiche definiert werden, die für junge Studenten eine Herausforderung darstellen und die sie motivieren, sich für den Beruf des Geoinformatikers zu entscheiden.

Persönliches

Zum Gedenken an Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hampel

Vor kurzem erreichte das österreichische Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen die bestützte Nachricht, daß Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hampel am 14. Juni 1992 verstorben ist und auf seinen Wunsch im engsten Familienkreise zu Grabe getragen wurde.

Prof. Hampel war sowohl in seiner Funktion als Präsident des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg, als auch in seiner Tätigkeit als Vorsitzender des Deutschen Vereines für Vermessungswesen dem österreichischen Vermessungswesen so sehr verbunden, daß es gestattet sei, seiner auch in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie zu gedenken.

Gerhard Hampel wurde am 24. März 1922 in Guhrau in Schlesien geboren und legte dort im Jahre 1940 das Abitur ab. In den Jahren 1940 bis 1945 hatte er Kriegsdienst zu leisten und geriet in Kriegsgefangenschaft.

Im Jahre 1949 legte Gerhard Hampel die Diplomprüfung im Fach Vermessungswesen an der Technischen Hochschule in Stuttgart ab. Im Jahre 1951 bestand er die Große Staatsprüfung für den höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst in Stuttgart.

In den Jahren 1952 bis 1954 wirkte Gerhard Hampel als wissenschaftlicher Assistent am Geodätischen Institut der Technischen Hochschule Stuttgart, an der er im Jahre 1956 zum Dr.-Ing. promovierte.

Bereits von 1955 bis 1957 war Gerhard Hampel Referent beim staatlichen Vermessungsamt

Waiblingen und von 1957 bis 1961 Leiter der Vermessungsamtsnebenstelle in Schorndorf.

In der Zeit von 1962 bis 1967 war Dr.-Ing. Hampel vorerst Referent und dann Referatsleiter beim Landesvermessungsamt Baden-Württemberg und sodann von 1968 bis 1974 Referent und später als Ministerialrat Referatsleiter im Innenministerium Baden-Württembergs.

Seit dem Jahre 1973 wurde Dr.-Ing. Hampel zur Weitergabe seines umfangreichen Fachwissens als Lehrbeauftragter an die Universität Stuttgart berufen.

Auf der europäischen Ebene wirkte Dr.-Ing. Hampel bereits in den Jahren 1974 bis 1986 als Mitglied des Direktionskomitees der OEEPE.

In der Zeit von 1975 bis 1987 lenkte Dr.-Ing. Hampel die Geschicke des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg als dessen Präsident. In dieser Zeit wurden im Rahmen der regelmäßigen Dienstbesprechungen der Vermessungsverwaltungen der Anrainerstaaten des Bodensees die Grundlagen für die bis heute andauernde gute Kooperation zwischen dem Landesvermessungsamt Baden-Württemberg und dem österreichischen Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen geschaffen.

Von 1979 bis 1984 war Dr.-Ing. Hampel auch Vorsitzender des Deutschen Vereines für Vermessungswesen. Der Berichterstatter hatte in dieser Zeit die Ehre, dem Österreichischen Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie vorzustehen und konnte die bereits mit Univ.-Prof. Dr.-Ing. Eichhorn begonnene Zusammenarbeit der beiden Vereine mit Präsident Dr.-Ing. Hampel mit dem Ziele fortsetzen, in Wien im Jahre 1982 einen gemeinsamen Deutsch-Österreichischen Geodätentag zu veranstalten. Das hohe Fachwissen, die außerordentlichen Führungsqualitäten und die hohe Kooperationsbereitschaft von Präsident Dr.-Ing. Hampel waren Garant für die erfolgreiche Abwicklung dieser geodätischen Großveranstaltung. Im gesellschaftlichen Rahmen dieser Tagung erwies sich Präsident Hampel als vornehmer, geistreicher und liebenswerter Vertreter unseres Berufsstandes, der auf der politischen und fachlichen Ebene Österreichs stärksten Eindruck hinterließ.

Auf das berufliche Wirken, auf die fachlichen Publikationen und Vorträge wird von der deutschen Fachpresse sicherlich noch kompetenter eingegangen werden. Hier seien von den vielen Auszeichnungen und Ehrungen, die Präsident Dr.-Ing. Hampel erfahren hat, nur die wichtigsten aufgezählt:

Im Jahre 1979 ist ihm das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen worden. Im gleichen Jahr wurde er Ehrenmitglied der Brasilianischen kartographischen Vereinigung.

Im Jahre 1980 wurde er Honorarprofessor an der Universität Stuttgart.

Im Jahre 1985 erfolgte seine Ernennung zum Ehrenmitglied des Deutschen Vereines für Vermessungswesen und des Landesvereines Baden-Württemberg, außerdem wurde ihm in diesem Jahr die Silberne Ehrennadel des Schwäbischen Albvereines verliehen.

Anlässlich des Übertrittes in den Ruhestand wurde Präsident Dr.-Ing. Hampel das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse verliehen.

Wenn uns nun Hon.-Prof. Präsident Dr.-Ing. Hampel für immer verlassen hat, so hat seine Familie einen wertvollen Menschen verloren, und unser ganzes Mitgefühl gilt dieser Familie, aber auch das deutsche und darüber hinaus das internationale Vermessungswesen hat eine hervorragende Persönlichkeit verloren.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des österreichischen Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen werden Hon.-Prof. Präsident Dr.-Ing. Gerhard Hampel stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Der Berichterstatter trauert um einen lieben väterlichen Freund.

Anmerkung:

Herrn Präsident Dipl.-Ing. Eisele, Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, darf auch an dieser Stelle für die freundliche Übermittlung biographischer Daten gedankt werden.



F. Hrbek

Ehrungen

Präsident Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek, Leiter des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, wurde das Große Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich sowie in Anerkennung der Verdienste um Eisenstadt das Verdienstkreuz in Gold der Landeshauptstadt Freistadt Eisenstadt verliehen.

Oberrat Dipl.-Ing. Erwin Postmann, Leiter des Vermessungsamtes Güssing, wurde das Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen.

Hofrat i. R. Dipl.-Ing. Gerhard Wurz, ehemaliger Leiter des Vermessungsamtes Villach, wurde das Große Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen.

Der Österreichische Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie gratuliert den Ausgezeichneten sehr herzlich!

Veranstaltungskalender

19. Gesamtösterreichische Tagung der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen 15.–17. Oktober 1992 in Krems

Hauptthema: „GPS – dessen Anwendung und praktische Erfahrung“ mit Geräte- und Systemausstellung

Informationen: Bundesfachgruppe Vermessungswesen der Bundes-Ingenieurkammer, Karls-gasse 9, 1040 Wien.

Workshop „Geo-Informationssysteme in der Ausbildung“

19.–20. November 1992 in Stuttgart

Unkostenbeitrag DM 70,-, Anmeldungen bis 31. 8. 1992

Informationen: Institut für Photogrammetrie, Universität Stuttgart, Keplerstr. 11, 7000 Stuttgart 1.

Ankündigung:

16. Internationale Kartographische Konferenz Köln 1993

3.–9. Mai 1993

und

42. Deutscher Kartographentag Köln 1993

3.–5. Mai 1993

Beide Kongresse finden in Verbindung mit der 2. Internationalen Fachmesse für Geowissenschaft und Geotechnik **geotechnica** 1993 statt.

Informationen: Dipl.-Ing. Rolf Harbeck, Vorsitzender des Vorbereitenden Ausschusses, Landesvermessungsamt NRW, Muffendorfer Str. 19–21, 5300 Bonn 2.

Buchbesprechungen

VDV-Schriftenreihe Band 3: Der Vermessungsingenieur in der Praxis: Aktuelle Aufmaße und Abrechnungen. Überarb. Vorträge eines Seminars in Köln, 1991. Verlag Chmielorz, ISBN 3-87124-079-6, DM 28,80.

Am Anfang des Buches wird in einem Artikel auf die Rechtsnormen eingegangen, die bei der Kubaturermittlung im Tief-, Straßen-, Deponie- und Wasserbau beachtet werden müssen. Diese Normen sind für jene interessant, die in Deutschland oder nach deutschen Richtlinien Massenermittlungen vornehmen müssen.

Die technische Beschreibung des Messens mit elektronischen Theodoliten, elektrooptischen Di-stanzmessern, Registrierung der Meßdaten im Feld und automatischer Bearbeitung ist für den österreichischen Vermessungsingenieur längst geübte Praxis. Die zahlreichen wiedergegebenen praktischen Arbeiten vergleichen die verschiedenen Berechnungsarten des Rauminhaltes durch Querprofil- bzw. Prismenmethode oder mit Hilfe eines Geländemodells.

Der Verband deutscher Vermessungsingenieure beabsichtigt mit dieser Veröffentlichung über die Aufstellung und Prüfung von Bauabrechnungen, Aufmaße mit Datenfluß, und die Allgemeine Bauabrechnung einen Beitrag zu dem für seine Mitglieder wesentlichen Tätigkeitsbereich. Der Praktiker, der sich mit der Aufstellung und Prüfung von Bauabrechnungen befaßt, wird im vorliegenden Werk dann nachschlagen, wenn die Aufgabenstellung ein Vorgehen nach den in Deutschland gültigen Vorschriften erforderlich macht.

M. Eckharter

Bill R./Fritsch D.: Grundlagen der Geo-Informationssysteme Band 1: Hardware, Software und Daten. Wichmann, 1991, 414 Seiten, 161 Abb., ISBN 3-87907-227-2, DM 68,-.

Die zunehmende Anwendung von raumbezogenen Daten in den Geodisziplinen kann ohne vermehrten Einsatz von EDV nicht mehr bewältigt werden. Dem Rechnung tragend, befaßt sich der vorliegende Band 1 mit den drei Grundpfeilern der Geoinformatik – Hardware, Software und Daten – so wie deren sinnvollem Zusammenwirken.

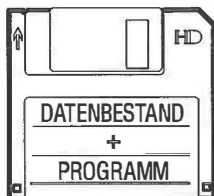
Kapitel 1 beschreibt Definitionen und Begriffe rund um das Thema GIS, erklärt Datentypen und die Aufgaben eines GIS: Eingabe, Verwaltung, Analyse und Präsentation raumbezogener Daten. Es klärt den Unterschied zwischen CAD- und GIS-Systemen und gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete von GIS.

Im Kapitel 2 werden die Hardwarekomponenten eines GIS beschrieben: Erfassungssysteme wie Digitizer, Scanner, Vermessungsinstrumente, photogrammetrische Auswertegeräte und Satellitensensoren; neben verschiedenen Rechnertypen, Peripheriegeräten und Speichermedien ist ein Teil dieses Kapitels auch Netzwerken gewidmet. Infolge der rasanten Entwicklung der Hardware kann dieses Kapitel nur grundlegende Strukturen von Hardwarekomponenten bieten.

Kapitel 3 behandelt die Software. Grundlegenden Betrachtungen von Betriebssystemen, Programmiersprachen und Graphikstandards folgen Untersuchungen über die Minimalanforderungen an GIS-Software. Weiters werden Begriffe wie Polygonisierung, Objekterzeugung, geodätische Datenerfassung, Linienausdünnung und Glättung, Datenkonvertierung (Raster <-> Vektor), Editieren, Umklassifizierung, Interfaces, datenbankerzeugende und -abfragende Sprachen, Statistikfunktionen u. v. m. eindeutig bestimmt. Verarbeitung und Analyse raumbezogener Daten wie Abfragen, Messen, Zählen, Berechnen, Flächenverschneidung, Interpolation und Abstraktion, Statistikfunktionen, Symbolgenerierung, graphische und alphanumerische Ausgaben werden ausführlich behandelt.

Das 4. Kapitel ist der Datenerfassung gewidmet. Einleitend findet man eine Betrachtung der Genauigkeiten der Erfassungsmethoden und deren Nutzung nach Anwendungen und Maßstab. Dem folgt eine gut strukturierte Zusammenfassung der verschiedenen primären Erfassungsmethoden wie Tachymetrie, Fernerkundung, Photogrammetrie, GPS-Vermessung und digitale Bildverarbeitungsverfahren. Sekundäre Erfassungsmethoden wie Digitalisieren oder Scannen werden ebenfalls behandelt. Eine Untersuchung von Karten als Datengrundlage basiert auf deutschen Kartenwerken, die Frage nach Nutzung und Qualität der daraus gewonnenen Daten ist auch für Österreich gültig.

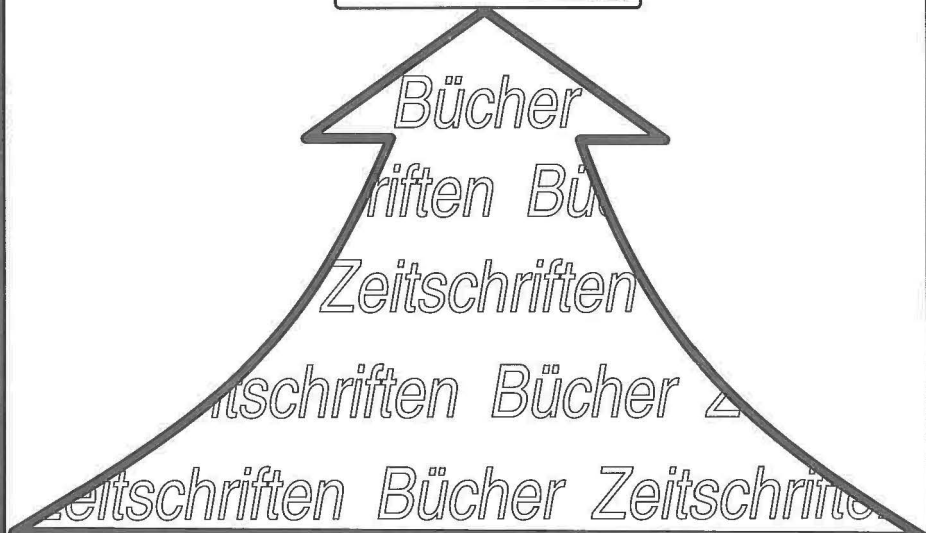
An alle VEREINSMITGLIEDER



KOSTENLOS abzugeben



Titel	Indikator	Format
Autor	Signatur	Anzahl
Aufl./Anz.Bd./Jg.	Schlagwort	ISBN
Ersch./O/W/Jahr	Ersch.Vert.	Sprache



VEREINSBIBLIOTHEK

Der Bibliothekar

DI E. Imrek, 1025 Wien Schiffamtsgasse 1-3 ☎ 0222 / 21176-3203

Kapitel 5 ist der Datenmodellierung gewidmet. Ausgehend von ungeordneten und Spaghettidaten wird die Strukturierung von topologischen Zusammenhängen und damit die eindeutige Beziehung von Nachbarschaften und Datenbeschreibungen in der raumbezogenen Datenhaltung erklärt sowie der Vorteil von Konsistenz und Redundanzfreiheit. Weiters wird auf das thematische Modellieren von Daten durch Ebenentechnik und Objektklassenbildung eingegangen.

Das letzte Kapitel bespricht Datenverwaltung, Datenstrukturen und Datenbankmodelle. Es werden hierarchische, netzwerkartige, relationale und objektorientierte Datenbankmodelle beschrieben. Letztere scheinen trotz ihrer derzeitigen Nachteile (Antwortzeitverhalten, Rechenaufwand, Speicherbedarf) wegen ihrer Flexibilität und optimalen Abbildung der realen Welt in Objekte und Objektklassen in Zukunft bedeutsam. Deshalb wäre für dieses Thema etwas mehr Raum für Beschreibungen angebracht gewesen. Transaktionsgesicherte Datenbankmechanismen und Datenbankwerkzeuge wie SQL, DBMS, DDL und DML werden erklärt.

Das vorliegende Buch bietet sehr gute Informationen zu den Grundlagen der GEO-Informationstechnik. Thematische Anwendungen werden nur zum Zweck des besseren Verständnisses einzelner Kapitel herangezogen. Es ist kein Nachschlagewerk für jene, die ein Geo-Informationssystem aufbauen wollen. Es wendet sich vielmehr an jene, die technische Grundlagen zu diesem Wissensgebiet kennenlernen oder vertiefen wollen.

V. Grohsnegger

Einkaufsführer für das Vermessungswesen. Eine Service-Publikation der 3 Zeitschriften AVN, ZPF und GIS, Verlag Wichmann, Karlsruhe, 1991, 84 Seiten, ISBN 3-87907-237-X, DM 20,-.

Mit diesem Werk werden dem Benutzer für fachbezogene Aufgaben geeignete Firmen, Produkte und Leistungen möglichst umfassend und in übersichtlicher Form dargeboten. Damit ist jedem der direkte Zugang zum einschlägigen Markt möglich.

Zur leichteren Orientierung gibt es ein Stichwortverzeichnis mit Produkten und Leistungen mit Verweisen auf Produktgruppen, ein Bezugsquellenverzeichnis nach Produktgruppen geordnet sowie ein Fachfirmenverzeichnis. Die Rubrik Institutionen enthält wichtige Verbände, Interessenvertretungen und Behörden samt Anschriften.

Auch wenn diese erste Ausgabe noch nicht alle einschlägig tätigen Firmen und Institutionen erfaßt haben mag, ist doch mit dieser Broschüre ein wichtiges Hilfsmittel bei der Wahl der geeigneten Partner im Bereich des Vermessungswesens gegeben. Da sich leider alle Eintragungen ausschließlich auf Deutschland beziehen, ist der Nutzen für österreichische Leser eher bescheiden. Jedenfalls ist es eine interessante Anregung für den österreichischen Markt.

R. Gissing

Kriegel O./Dresbach D.: Kataster-ABC. Vollkommen neu bearbeitete 2. Auflage, Wichmann, Karlsruhe, 1991, 142 Seiten, ISBN 3-87907-217-5, DM 39,-.

Das Buch ist in Form eines Nachschlagewerkes aufgebaut und gibt Begriffsdefinitionen aus dem Bereich des Katasters an. Vor allem wird auf die Verwaltung des Liegenschaftskatasters, das Grundbuchsrecht und andere diesbezügliche Bestimmungen, Gesetze und Verordnungen eingegangen. Inhaltlich werden nur die deutschen Verhältnisse angeführt und hier insbesondere die von Nordrhein-Westfalen. Neu aufgenommen worden sind Begriffe aus dem Kataster- und Vermessungsrecht der ehemaligen DDR, deren inhaltliche Bedeutung nicht bekannt oder verschieden war.

Sehr gut sind die Hinweise auf die an anderer Stelle angeführten Erklärungen. Ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis führt an jene Stelle im Buch, an welcher der gewünschte Begriff zu finden ist, indem es den dazugehörigen Oberbegriff anführt. Ein anschließendes ausführliches Abkürzungsverzeichnis ist für den mit den deutschen Verhältnissen nicht so vertrauten Benutzer sehr hilfreich. Nicht jeder erkennt sofort, daß es sich beispielsweise bei der Abkürzung DVOzVermKatG NW um die Durchführungsverordnung zum Gesetz über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster des Landes Nordrhein-Westfalen handelt.

Blättert man in dem Buch, so kommt einem eine Vielzahl von Begriffen bekannt vor. So ersieht man z. B. aus den Stichworten Schätzungsrahmen, Ertragsmeßzahl und Feldvergleich, daß hier eine

gemeinsame Wurzel zwischen Deutschland und Österreich vorhanden ist. Diese ist auch in dem Gesetz über die Schätzung des Kulturbodens (Bodenschätzungsgesetz) und den dazu erlassenen Verordnungen und Durchführungsbestimmungen zu finden. Auf Grund des Rechtsüberleitungsgesetzes wurden diese Bestimmungen ja in den österreichischen Rechtsbestand übernommen. Man ersieht aber auch die Unterschiede. So ist der Begriff Grundstück weiterreichend als in Österreich, wo die adäquate Bezeichnung Flurstück wäre.

Das Kataster-ABC ist in erster Linie ein für den Lernenden verfaßtes Nachschlagewerk. Für den österreichischen Leser mit Katasterkenntnissen ist es möglich, an Hand einzelner Begriffe die Parallelen und Gegensätze der Vorschriften beider Länder in bezug auf die Verwaltung von Grund und Boden zu ersehen. Das Buch erscheint im Hinblick auf EWR und EG von besonderem Interesse. Daß in Deutschland Bedarf nach einem derartigen Werk gegeben ist, wurde durch die nunmehr vorliegende 2. Auflage bewiesen.

H. Blanda

Joeckel R./Stober M.: Elektronische Entfernungs- und Richtungsmessung.
2. erw. Auflage, Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart, 1991, ISBN 3-87919-150-6, 291 Seiten, Preis öS 257,40.

Das vorliegende Buch basiert auf dem Vorlesungsstoff, wie er an der Fachhochschule für Technik in Stuttgart im Fach „Elektronische Entfernungsmessung“ angeboten wird. Das Buch soll vor allem Grundkenntnisse über die Meßprinzipien, die Funktionsweise der Geräte, die zu erwartenden Fehler und deren Ausschaltung bzw. deren Reduzierung vermitteln. Es wird dabei weitgehend auf die Vorstellung technischer Details verzichtet. Den Schwerpunkt der Ausführungen bilden die elektrooptischen Entfernungsmessgeräte und die dazugehörigen Meßverfahren einschließlich der neuesten Entwicklungen wie Impulsmeßverfahren und interferometrisches Meßverfahren. Gegenüber der ersten Auflage wurde das Kapitel elektronische Richtungsmessung wesentlich erweitert. Das vorliegende Buch gliedert sich in die folgenden Kapitel:

- Einige physikalische Grundlagen,
- Meßprinzipien der elektrooptischen Entfernungsmessung,
- Elektrooptische Entfernungsmessung durch Phasenvergleichsmessung,
- Fehlerquellen und Genauigkeit der elektrooptischen Entfernungsmessung,
- Prüf- und Eichverfahren,
- Reduktionen,
- Präzisionsstreckenmessung (Mekometer 5000, Geomensor CR204, Terrameter LDM2, Georan I),
- Elektronische Richtungsmessung,
- Energieversorgung.

Alle Kapitel sind klar und übersichtlich aufgebaut und erlauben auch die Verwendung des Buches als Nachschlagewerk. Der starke Bezug zur Praxis kann auch daran abgelesen werden, daß es sehr viele Diagramme und Tabellen gibt, die eine leichte Abschätzung von Fehlereinflüssen auf das Meßergebnis ermöglichen. Ein eigenes Kapitel ist einer Geräteübersicht mit den drei Gruppen

- elektronische Distanzmesser,
- elektronische Theodolite und
- kompakte Tachymetersysteme

gewidmet. Darin sind von über 60 Geräten alle notwendigen technischen Daten sowie der Preis (in DM gültig für den deutschen Markt) angeführt. Ergänzt werden die oben angeführten Sachbereiche durch eine reichhaltige Quellenangabe und ein Stichwortverzeichnis.

N. Höggerl

Zeitschriftenschau

AVN – Allgemeine Vermessungsnachrichten, Heft 2/92: *Heckmann, H.*: Ein Computer-Algorithmus für Klotoiden, Fresnelsche Integrale, Kreise und Geraden. *Köhler, B., Kornelson, I.*: ALF – Eine automatische Horizontierplattform für Theodolite. *Keller, D.*: Intelligente Freie Stationierung. Heft 3/92: *Dörschel, R.*: Der Aufbau genauer Festpunktfelder in Städten. *Bauer, W.*: Wertabhängigkeit bebauter Grundstücke von der Wohnlage. *Heyne, K.-H.*: Einfluß der Temperaturverteilung in Binnenseen, Naßtagebauten und gefluteten Restlöchern auf die Genauigkeit der Echolotmessung. *Hobbie, D.*: Die Zukunft von Zeiss in Jena und Oberkochen. *Grams, H.*: Die digitale Liegenschaftskarte und unsere technologische Macht. Heft 4/92: *Dippold, R.*: Zur Verwirklichung naturnaher Gewässergestaltung im ländlichen Raum. *Klein, U., Zick, W.*: Castel del Monte – der geodätische Beitrag zur ersten präzisen Bauaufnahme. *Hell, G., Otto, J.*: Photogrammetrische Arbeiten am Castel del Monte. AVN-Aktuell: GPS-Info. Heft 5/92: *Ricking, H.-H.*: Verkehrswertgutachten für Immobilien in den Beitrittsländern. *Kähler, B.*: Datenaustausch eines Theodolitmeßsystems mit CAD-Systemen. *Meisenheimer, H. D.*: Untersuchungen von EDM-Geräten für den Nahbereich hinsichtlich großer Temperaturunterschiede. *Walter, H.*: Anmerkungen zur Ausgleichsrechnung mit GPS-Raumvektoren. *Van Zyl, C. A.*: GPS im Vermessungsalltag: Analyse einiger Anwendermeinungen. *Schröder, W.*: Vom statischen zum dynamischen Kataster. Heft 6/92: *Vetter, M.*: Automatische Berechnung zweidimensionaler Näherungskordinaten. *Zimmermann, Th.*: Die Aufhebung der Reichweitenbegrenzung bei Impulsentfernungsmeßsystemen. *Kampmann, G.*: Günstigste Netzeinpassung mit Mini-Max-Koordinatenklaffungen nach Tschebyscheff. *Meisenheimer, D.*: EDM System Leica-Wild T1610/TC1610 setzt neue Maßstäbe.

VPK – Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, Heft 4/92: *Kersten, Th., Botteri, A., Lutz, S.*: Photogrammetrie für Anwendungen in der Ingenieurgeologie. *Ledergerber, T., Dahmen, D.*: Die Bedeutung der „Strategischen Informatikplanung“ (SIP) und ihr Einsatz in GIS-Projekten. Heft 5/92: Le Pays de Vand. Heft 6/92: 75 Jahre GF SVVK.

ZPF – Zeitschrift für Photogrammetrie und Fernerkundung, Heft 2/92: *Höhle, J.*: Herstellung von digitalen Orthophotos mit einer Arbeitsstation des Geoinformationssystems Intergraph TIGRIS. *Kolejka, J., Graf, H.*: Nutzung multitemporaler Satellitendaten bei der Lösung ökologischer Probleme des Nove-Mlyny-Stauseensystems in Mähren. Heft 3/92: *Czeranka, M.*: Multitemporale Satellitenbildauswertung als Hilfsmittel der räumlichen Analyse und Planung am Beispiel von Groß-Kairo. *Weber, J.*: Erfassung vegetationsbestandener Flächen mittels hochauflösender Satellitensensoren – Untersuchungen in München. *Riether, N.*: Thermalbildkarte Erfurt. *Usbeck, B.*: Fernerkundung im Ballungsraum Leipzig/Halle – Projekte und Perspektiven. *Philipp, J.*: Großmaßstäbige Thermalbefliegungen.

ZfV – Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 2/92: *Brüggemann, G.*: Der Neuaufbau der Thüringer Kataster- und Vermessungsverwaltung. *Engelsberger, M.*: Vom Grundsteuerkataster zum Amtlichen Grundstücks- und Bodeninformationssystem der Bayerischen Vermessungsverwaltung. *Herzfeld, G.*: Zur Entwicklung des Vermessungs- und Katasterwesens in Rheinland-Pfalz. *Lucht, H.*: Kataster- und Vermessungswesen in Bremen und aus der Sicht der Städte. *Schlehuber, J.*: Stand und Entwicklung des amtlichen Vermessungs- und Katasterwesens in Niedersachsen. Heft 3/92: *Finsterwalder, R.*: Zwei Sonderfälle des räumlichen Rückwärtsschnitts nach Paßlinien. *Fischer, G.*: Automatisierte Digitalisierung von Katasterkarten mittels Mustererkennung beim Rhein-Sieg-Kreis. *Kuang, S.*: Analytical Models of the Optimal First Order Design of Geodetic Networks. *Pfeifer, A., Potthoff, H.*: Deformationsmessungen unter Nutzung von CCD-Zeilen. *Schmidt, K.*: Über die Norm-Minimierung als Lösungsmethode einiger geodätischer Schätzungsprobleme. Heft 4/92: *Dassing, R., Schlüter, W., Schreiber, U.*: Das neue Laserentfernungsmeßsystem der Fundamentalstation Wettzell. *Müller, J., Schneider, M., Soffel, M., Ruder, H.*: Analyse von Lasermessungen zum Mond. *Hauk, H., Reinhard, E., Wilson, P.*: Das WEGENER-MEDLAS-Projekt. *Drewes, H., Förste, Chr., Reigber, Chr.*: Ein aktuelles plattenkinematisches Modell aus Laser- und VLBI-Auswertungen. *Campbell, J., Nothnagel, A., Schuh, H.*: VLBI-Messungen für geodynamische Fragestellungen. *Schwintzer, P.*: GRIM4 – Globale Erdschwerfeldmodelle. Heft 5/92: *Benning, W.*: Über die digitale Karte zur dynamischen Koordinate – und was dann? *Cui, J., Freeden, W., Witte, B.*: Gleichmäßige Approximation mittels sphärischer Finite-Elemente und ihre Anwendung in der Geodäsie. *Kampmann, G.*: Zur numerischen Überführung verschiedener linearer Modelle der Ausgleichsrechnung. Sonderheft Mai 1992: Tagungsführer Geodätentag Hamburg.

Die

ÖK 50

Die Grundlage

Wir informieren Sie gerne über die österreichweit
vorhandenen Karten des BEV - Anruf genügt!

BEV Krotenthallergasse 3, 1080 Wien
Tel.: 0222/43 89 35 Kl. 464, FAX: 43 99 92

Vermessung souverän im Griff

Leica V.I.P.- Vermessungssystem

**Vielseitig
Individuell
Programmierbar**

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

Zwei Systemvarianten
modular: WILDT1610
integriert: WILDTC1610

Hohe Genauigkeit
Winkelmessung: 0,5mgon(1,5")
Distanzmessung: 2 mm+2ppm

Einfaches Bedienungskonzept
Direktfunktionen und
Menütechnik

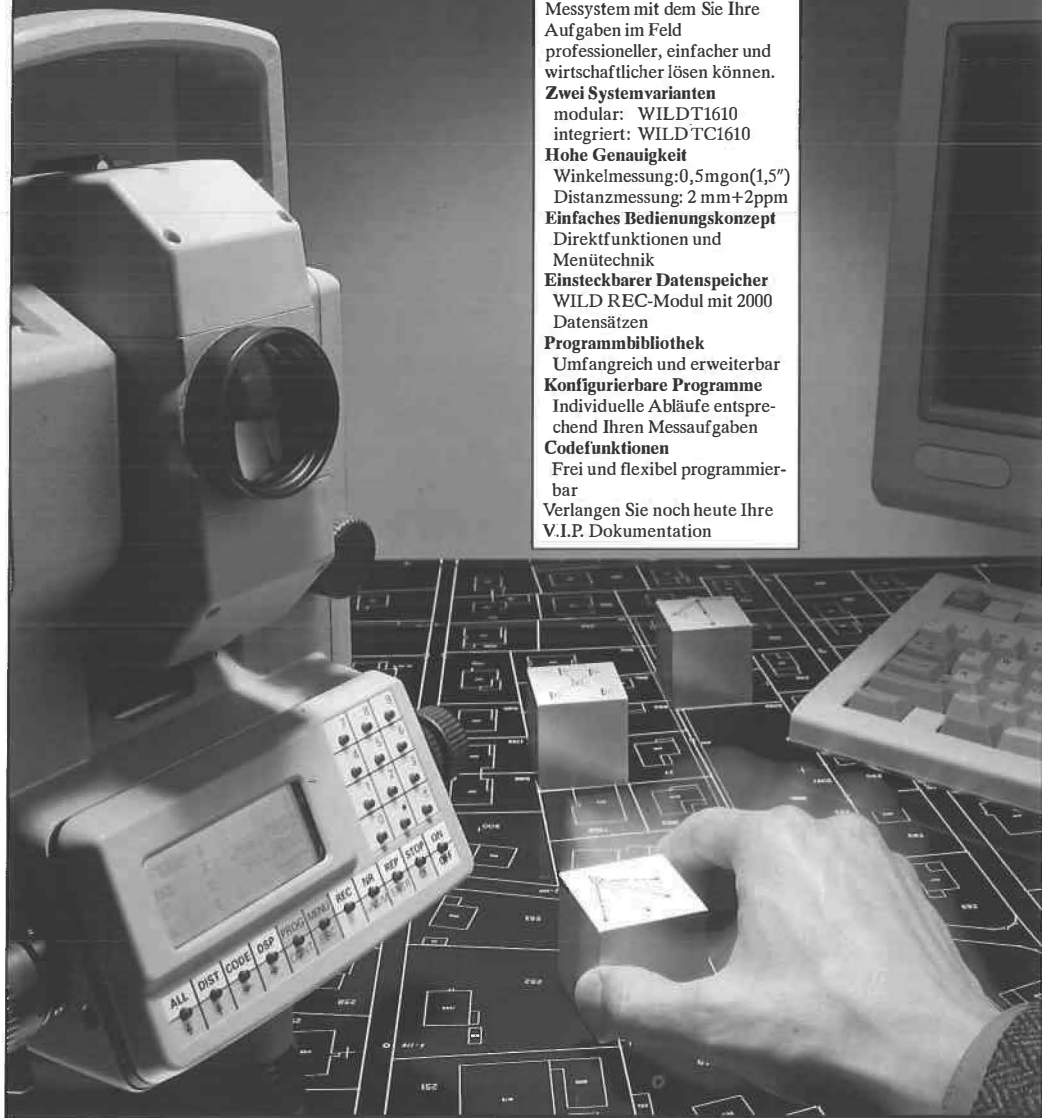
Einsteckbarer Datenspeicher
WILD REC-Modul mit 2000
Datensätzen

Programmbibliothek
Umfangreich und erweiterbar

Konfigurierbare Programme
Individuelle Abläufe entsprechend
Ihren Messaufgaben

Codefunktionen
Frei und flexibel programmierbar

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



r+rost

Alleinvertretung für Österreich:

r+rost · A-1151 WIEN · Märzstr. 7

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

Leica