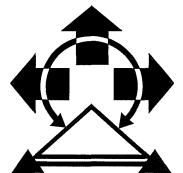


Erster Geodätentag für Bosnien & Herzegovina  
 Österreichische Nivellementpunkte in Kroatien  
 Zweidimensionale Strukturinformationen am  
 Beispiel von Waldobjekten  
 Die Bestimmung des Least Squares Halbkegels



7. ÖSTERREICHISCHER

GEODÄTENTAG  
BREGENZ

24. - 26. MAI

Die Österreichische Gesellschaft für Vermessung  
und Geoinformation ladet Sie herzlich  
zum 7. Österreichischen Geodätentag ein  
Dynamisch in die Zukunft  
Vermessung

Information

**Festspiel- und Kongresshaus BREGENZ**

**Programm:** Fachvorträge, Ausstellung von Fachfirmen, Hochschulen und Behörden, Fachexkursionen, Rahmenprogramm; Begrüßungsabend, Geodätentreff etc.

**Organisation:** DI Peter Kröpfl  
A-6800 Feldkirch, Postfach 39  
Tel. +43 (0)5522/76111-1  
Fax +43 (0)5522/76111-5  
E-Mail: [gt2000.bregenz@vol.at](mailto:gt2000.bregenz@vol.at)  
Internet: <http://members.vol.at/gt2000.bregenz>



Österreichische Gesellschaft für  
Vermessung und Geoinformation

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

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

## INHALT

Seite

*Z. Galić, G. Muggenhuber:*

**Erster Geodätentag für Bosnien & Herzegovina – „Strategieentwicklung  
des Vermessungswesens“**

182

*N. Rožić:*

**Erhaltung der Reperepunkte im Österreichischen Präzisionsnivellement  
auf dem Gebiet der Republik Kroatien**

188

*E. Borg, A. Klisch:*

**Untersuchungen zu zweidimensionalen Strukturinformationen am  
Beispiel von Waldobjekten im Warnow-Einzugsgebiet**

196

*H. Späth:*

**Ein Verfahren zur Bestimmung des Least Squares Halbkegels**

202

Dissertationen und Diplomarbeiten	205
Mitteilungen und Tagungsberichte	208
Veranstaltungskalender	212
Buchbesprechungen	213
Zeitschriftenschau	214
Persönliches	217
Impressum	220

**Titelbild:** Kataster und Grundbuch in Bosnien & Herzegovina (aus dem Hauptartikel Galic/Muggenhuber:  
Erster Geodätentag für Bosnien & Herzegovina – „Strategieentwicklung des Vermessungswesens“)



## Erster Geodätentag für Bosnien & Herzegovina „Strategieentwicklung des Vermessungswesens“

*Zdravko Galić und Gerhard Muggenhuber, Wien*

### Zusammenfassung

Der 1. Geodätentag für Bosnien & Herzegovina in Neum vom 7.–9.10.1999 stand unter dem Motto: „Situation und Entwicklungsstrategie des Vermessungswesens“.

Ein gut funktionierendes Vermessungswesen ist gerade in einem Staat wie Bosnien und Herzegovina (BiH) - nach all den kriegsbedingten Wirren – wichtiger denn je. Die Vermessung von Objekten und die Verfügbarkeit von Geoinformation ist Voraussetzung sowohl für die Wiederherstellung der Eigentumsrechte als auch für Investitionen und internationalen Förderungsmaßnahmen. Insgesamt also eine der Grundlagen für die Entwicklung einer funktionierenden Marktwirtschaft.

Die rasche Lösung der technischen und rechtlichen Probleme sind eine wesentliche Voraussetzung für die Verbesserung der wirtschaftlichen und menschlichen Situation auf dem Weg zu einem geordneten Zusammenleben nach einer schweren Zeit. Nur bei geordneten Eigentumsrechten sind Investitionen zu erwarten. Der erste Schritt - ja beinahe Meilenstein - war dieser Geodätentag, an dem die Geodäten der verschiedenen Volksgruppen erstmals wieder gemeinsam nach fachlichen Lösungen suchten.

### Abstract

The first Geodetic Day for Bosnia and Herzegovina (Neum, 7.–9.10.1999) was focusing on the issue „Situation and Strategy of Geodetic Surveying and Geoinformation“.

A well functioning geodetic surveying is one of the issues to be solved in order to improve the infrastructure of Bosnia and Herzegovina (BiH) after the period of war.

Surveying of objects and availability of geoinformation is indispensable for improvements in order to come over all the legal and economic uncertainties. The Geodetic Day was one of milestones for a cooperation of Geodetic surveyors coming from all the ethnic groups with a strong will to find common solution for BiH.

### 1. Internationales geodätisches Treffen in Neum, BiH

Ein kleiner Badeort an einer schönen Adria-bucht war vom 7.–9. Oktober 1999 Treffpunkt von ca. 250 Experten der Geodäsie, Geoinformation und des Katasterwesens. Zu diesem ersten Geodätentag nach dem Krieg in Bosnien und Herzegovina waren auch Vertreter von Katasterverwaltungen und Universitäten aus Kroatien, Slowenien, Österreich und Deutschland gekommen. Die Mehrheit der Experten aber kam von lokalen Katasterverwaltungen, Firmen, Selbstständigen und von Universitäten.

BiH hat mit seinem ca. 30 km langen Küstenstreifen einen für Transport und Tourismus wichtigen Zugang zur Adria. Neum hat aus der Zeit des ehemaligen Jugoslawiens eine lange Tradition als Treffpunkt für Geodäten. War doch Neum in den letzten Jahrzehnten der regelmäßige Tagungsort für Geodäten aus ganz Jugoslawien.

#### 1.1. 7.–9. Oktober 1999: 1. Geodätentag von BiH

Erstmals nach dem Krieg trafen sich 1999 in Neum wieder die Geodäten aller Volksgruppen

mit dem gemeinsamen Willen zum raschen Wiederaufbau der geodätischen Strukturen in BiH und schloßen damit auch an die langjährige Tradition an. Die Anzahl der Teilnehmer hat offensichtlich auch die Organisatoren überrascht, die aber trotzdem für eine perfekte Abwicklung der Tagung sorgten.

Die Tagungsthemen wurden auf Basis von eingeladenen Vortragenden behandelt. Eine ausführliche Diskussion folgte dem jeweiligen Vortrag. Die Tagung wurde von der Geodätischen Administration der Föderation BiH organisiert.

#### 1.2. Vortragende und Themen

**Željko Obradović**, Direktor der geodätischen Administration der Föderation BiH: Aktivitäten auf dem Gebiet des Vermessungswesens in der Föderation BiH

**Mladen Lero**, Direktor der geodätischen Administration der Serbischen Republik: Aktivitäten auf dem Gebiet des Vermessungswesens in der Serbischen Republik

**Željko Bačić**, Vizedirektor des Bundesamtes für geodätische Administration Kroatiens: Orga-

nisationsstruktur der geodätischen Verwaltung in Kroatien am Beginn des nächsten Millenniums.

**August Hochwartner**, Präsident des österreichischen Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen: Organisationsstruktur der geodätischen Verwaltung in Österreich

**Božena Lipej**, Vizedirektorin „Geodetska uprava“ Sloweniens: Vermessung und geodätische Verwaltung der Republik Slowenien

**Peter Creuzer**, Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV): Organisationsstruktur der geodätischen Verwaltung in Deutschland

**Tomislav Bašić**, Univ.-Prof. und Dekan der geodätischen Fakultät an der Universität Zagreb: Das neue geodätische Datum in Kroatien und in BiH

**Faruk Selesković**, Univ.-Prof. am geodätischen Institut der Universität Sarajevo: Neue Technologie auf dem Gebiet der Photogrammetrie

**Zdravko Galić**, GSC/GeoSpatial Systems Consulting: Neue Technologie auf dem Gebiet der Geoinformation

Mit großem Interesse haben die Teilnehmer die Präsentationen der Vortragenden aus den verschiedenen Ländern verfolgt. Es war faszinierend zu sehen, wie die Probleme – etwa bei der Frage des geodätischen Datums – und die Wege zur Lösung immer wieder die Notwendigkeit der internationalen Zusammenarbeit unterstrichen.

### 1.3. Ergebnis der Tagung:

- die Zusammenarbeit zwischen den geodätischen Verwaltungen der beiden Entitäten in BiH wird angestrebt
- die Zusammenarbeit zwischen lokalen und zentralen Stellen wird intensiviert
- internationale Kooperationen werden fortgesetzt
  - geodätisches Datum
  - Ausbildung, Training
- internationale Projekte: es ist in aller Interesse, dass die vielen internationalen Initiativen in koordinierte Projekte münden.



Abb. 1: 200 Teilnehmer, 1. Reihe von links: Dr. Ž. Bašić (Vizepräsident „Geodetska uprava“ Kroatiens), Univ.-Prof. T. Bašić (Dekan der geodätischen Fakultät an der Universität Zagreb), Dipl.-Ing. A. Hochwartner, (Präsident des BEV), I. Andrić-Lužanski (Präsident der Föderation BiH), Dr. B. Lipej (Vizedirektorin „Geodetska uprava“ Sloweniens)

- der Einsatz neuer Technologien als Werkzeuge zum effizienten Nutzung der Geoinformation ist beim Aufbau der Infrastruktur zu bedenken: etwa bei der Gestaltung der Anbieter – Kunden Beziehung auf Basis von Internet

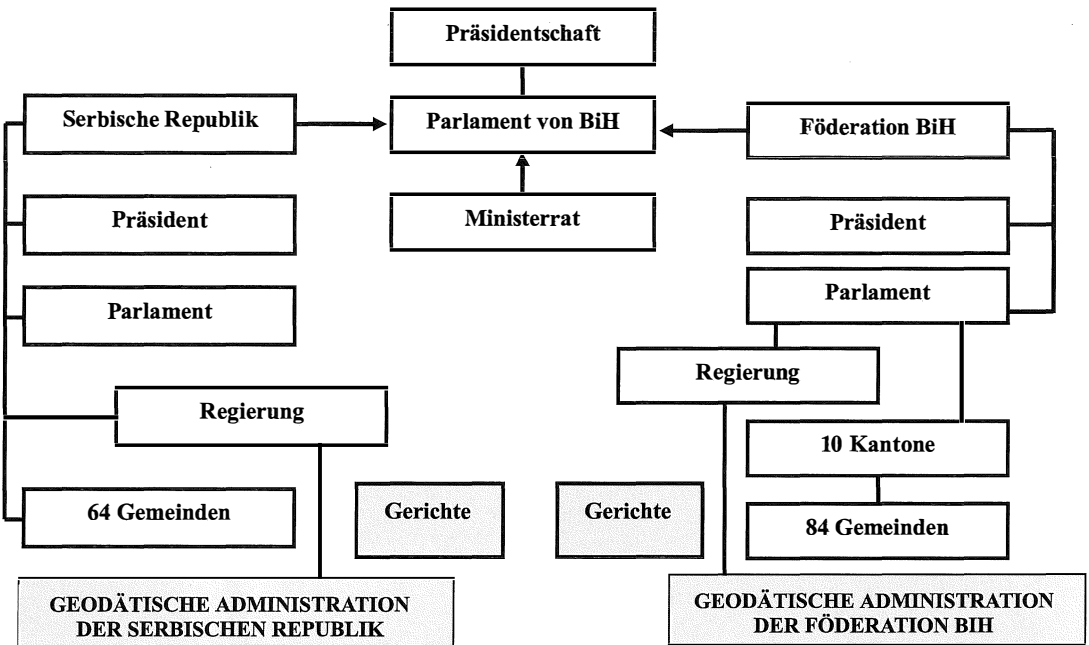
Die Atmosphäre bei der Tagung war getragen vom der schönen Umgebung im mediterranen Klima und einer einmaligen Gastfreundlichkeit. Die Vortragenden und Teilnehmer genossen die spätsommerliche Sonne.

## 2. Die allgemeine Situation in BiH

### 2.1. Bosnien als Staat

Der Staat BiH umfasst ein Gebiet von ca. 51 tausend km<sup>2</sup> und hat heute ca. 4,4 Millionen Einwohner. Drei Nationalitäten (Kroaten, Bosniaken und Serben) bilden zwei staatliche Einheiten: Die Föderation von Bosnien und Herzegovina und die Serbische Republik.

### 2.2. Konstitutionelle Vereinbarungen



### 2.3. Geschichte

Die heutige Situation und die sich daraus ergebenden Rahmenbedingungen für Vermessung und Geoinformation in BiH kann man nur aus

der allgemeinen Entwicklung heraus begreifen. Daher eine kurze Darstellung der Geschichte.

Bosnien wurde im 12. Jahrhundert erstmals geschichtlich erwähnt. Herzegovina wurde später aus den südlichen Regionen heraus gebildet.

Im 15. Jahrhundert verbreiterte sich der Islam unter der Herrschaft der Ottomanen.

Die Erschießung des Thronfolgers Erzherzog Franz Ferdinand in Sarajevo im Jahre 1914 führte zum 1. Weltkrieg.

Anfang 1992 sprachen sich die Kroaten und Moslems (heute Bosniaken genannt) in einer Volksabstimmung für die Unabhängigkeit von Jugoslawien aus. Die meisten Serben stimmten damals dagegen.

In dem folgenden Bürgerkrieg sind tausende von Menschen gestorben und Hunderttausende wurden vertrieben.

### 2.4. Die Bevölkerungsstruktur vor dem Krieg nach [1]

Die Volkszählung von 1991 in der früheren Jugoslawischen Republik „Bosnien und

Herzegovina“ zeigt ein klares Bild der Bevölkerungsstruktur: Gesamt: 4.4 Millionen, 43% Bosniaken, 31% Serben, 17% Kroaten und 9% „Ander“.

	Bosniaken		Kroaten		Serben		Andere		Gesamt
Föderation	1,441.391	51%	611.901	21%	564.457	20%	234.682	8%	2,852.431
Rep. Srpska	461.565	30%	148.951	10%	801.647	53%	112.439	7%	1,524.602
Total	1,902.956	43%	760.852	17%	1,366.104	31%	347.121	8%	4,377.033

Tabelle 1: Bevölkerungsstruktur nach ethnischen Gruppen vor dem Krieg

Das Gebiet der jetzigen Föderation „Bosnien und Herzegovina“ hatte 2,8 Millionen, das Gebiet der jetzigen Serbischen Republik hatte 1.5 Millionen Einwohner.

Vor dem Krieg waren die ethnischen Gruppen weit streut über die ganze Region. Im allgemeinen hatten die großen Städte eine höhere ethnische Integration (Wohnungen) In einigen Gebieten waren die Bezirke nach ethnischen Abgrenzungen strukturiert. In kleinen Siedlungen war oft eine ethnische Gruppe stark in der Überzahl.

### 2.5. Durch den Krieg ausgelöste Bevölkerungsbewegung

Abschätzungen zu Folge haben etwa 2.3 Millionen Menschen Ihr Zuhause verlassen. Etwa 239,000 Personen wurden getötet bzw. gelten als vermisst.

### 2.6. Flüchtlingsbewegungen

Etwa 1,2 Millionen Personen aus BiH erhielten Asyl bzw. einen temporären Schutz in anderen

Teilen des früheren Jugoslawiens bzw. in West Europa. UNHCR schätzt, daß etwa 570,000 dieser Flüchtlinge vom Gebiet der Föderation, und 630,000 vom Gebiet der serbischen Republik kommen.

Einer UNHCR Abschätzung gibt ein grobes Bild dieser Flüchtlingsbewegung: 80% der serbischen Flüchtlinge gingen ins ehemalige Jugoslawien, 55% kroatischen Flüchtlinge nach Kroatien und 95% der bosnischen Flüchtlinge sind jetzt außerhalb des ehemaligen Jugoslawiens. Die größte Gruppe der Flüchtlinge in Westeuropa sind somit bosnisch stämmige Personen, die aus der serbischen Republik kommen und dort ursprünglich die Bevölkerungsmehrheit stellten.

### 2.7. Dayton Abkommen und die Eigentumsrechte

Auf Basis des Dayton Abkommens (Annex 7, Kapitel II des „General Framework Agreement for Peace in Bosnia and Herzegovina = „GFAP“) wurde eine „Commission for Real Property



Abb. 2: Konferenzpause an der Adria – Sonne, von links: A.Hochwartner, Z.Galić, B. Lipej, Z.Obradović

Claims for Refugees and Displaced Persons“ („CRPC“) eingerichtet. Deren Aufgabe ist es, die Eigentumsrechte wieder einzusetzen und die damit verbundenen rechtlichen Fragen zu lösen, welche der Rückkehr und dem Wiederaufbau im Wege stehen könnten.

Bis September 1999 hat das CRPC 200.000 Anträge auf Entscheidung von offenen Eigentumsfragen erhalten. Davon wurde 56.000 Fälle bereits endgültig entschieden. Wenn auch viele Antragsteller zurückkehren wollen, so ist doch die Mehrheit an Verkauf oder Tausch ihres Eigentums interessiert.

### 3. Kataster und Grundbuch BiH

#### 3.1. 1880–1886: Einrichtung von Kataster und Grundbuch (österreichisches System)

Die Probleme im Laufe der Jahre waren:

- getrennte Register, ohne laufenden Abgleich
- keine Information zum Eigentumsobjekt „Wohnung“
- Nicht definierte Koordination zwischen Kataster und Grundbuch

#### 3.2. 1953–1984: Land Kataster basierend auf einer Neuvermessung

- Eingerichtet in 50% des Territoriums
- ~ 75% der Veränderungen waren 1992 up-to date
- Die Grundbücher wurden kaum mehr aktualisiert.

Sowohl der Staat als auch die Bürger hatten kein sonderliches Interesse an der Aktualisierung. Im Zuge des Nationalisierungsprogrammes wurden private Grundstücke für nationale Anliegen wie etwa für den sozialen Wohnbau und für Industrieansiedlungen herangezogen. Entschädigung gab es lediglich für am Grundstück befindliche Werte. (Gebäude, Bäume).

#### 3.3. 1984 – 1992: Real Estates Cadastre

Die Funktionen von Kataster und Grundbuch sind in einem Register vereinigt.

- Vereinigtes Register für „real estates and rights“
- basierend auf einer Neuvermessung
- Beinhaltet die Registrierung von Wohnungen
- Fertigstellung in 10% des Territoriums (in vielen Gemeinden in Bearbeitung)
- „Real Estate Cadastre“ wird von den Stadtverwaltungen verwaltet.

Dieses vereinigte Register wurde durch Zusammenführung von Kataster und Grundbuchdaten erstellt. Offene Fragen wurden von einer Kommission aus Juristen, Vermesser und Bürger vor Ort entschieden. Der Krieg hat die in vielen Gemeinden gerade laufende Umstellung gestoppt.

Während des Krieges wurden viele Daten vernichtet bzw. gingen verloren.

### 4. Stand der geodätischen Infrastruktur in BiH

#### 4.1. Vorteile

- Gesetze und Verfahren sind vorhanden. Leider hat sich aber das Wissen um die Abläufe mit dem allgemeinen „Brain drain“ über ganz Europa verteilt.
- Derzeit gibt es noch immer Anlaufschwierigkeiten aus wirtschaftlichen und politischen Gründen
- BiH besitzt moderne und präzise numerischen Vermessungunterlagen (92% des Territoriums), die aber teilweise zerstört wurden.

#### 4.2. Nachteile

- fehlende Infrastruktur,
- staatliche Verwaltung ist noch im Aufbau
- rechtliche Unsicherheit verringert die Bereitschaft für Investitionen

#### 4.3. Personalkapazitäten und Ausbildung

Einerseits hat eine extrem hohe Emigrationsrate auf Grund des Krieges hat eine Lücke im Ausbildungssystem – sowohl in den Gymnasien als auch an den Universitäten zur Folge.

Andererseits gibt es gute Beispiele einer langjährigen erfolgreichen internationalen Zusammenarbeit der geodätischen Institute der Universität Sarajevo.

So hat Univ.-Prof. Kraus die post-graduale Ausbildung über Geländemodell-Modellierung im Frühling 1999 in Englisch abgehalten.

Am Beginn der guten Kooperation steht wohl Prof. Dolezal, der im Jahre 1894 in Sarajevo an der technischen Mittelschule seine Lehrtätigkeit begonnen hat und bereits 1898 in serbo-kroatisch vortrug.

#### 4.4. Heutige Situation und Auswirkungen des Krieges

Die berufsbegleitende Fortbildung stagniert. Es gibt einen extrem hohen Mangel an geodätischen Experten.





Abb. 3: Kataster und Grundbuch in BiH  
 orange: Abgrenzungslinie Föderation BiH – Serbische Republik  
 weiße Gebiete: Daten aus 1880–1886  
 blaue Gebiete: Daten aus 1953–1984  
 rote Gebiete: der „vereinigte Real Estate Cadastre“ ist bereits fertiggestellt. Viele weitere Gemeinden sind in einer Umstellungsphase.  
 Anm. d. Red: die Abbildung in Farbe finden sie auf dem Titelblatt dieser VGI

Direkte Folgen des Krieges sind:

- zerstörte Daten
- zerstörte Ausrüstung
- zerstörte Gebäude und Büros

Indirekte Folgen des Krieges sind:

- Verzögerte Einführung von zeitgemäßen Methoden und Technologien.
- Technologisches Zurückfallen gegenüber den europäischen Niveau.
- Widersprüche zwischen den Daten und der realen Welt werden immer gravierender spürbar.

- Minenfelder verhindern die Begehung und Benutzung vieler Gebiete.

#### 4.5. Finanz – Ressourcen

Budget BiH allgemein im Jahr 1999

Der Staat BiH:	110 Mio. USD
Die Föderation von BiH:	500 Mio. USD
Die serbische Republik:	370 Mio. USD
Kantone / Bezirke:	5,5 – 215 Mio. USD

Budget zur Vermessung und Führung der Eigentumsrechte im Jahr 1999

Föderation BiH            540.000 USD  
Serbische Republik        500.000 USD

Für Kantone gibt es noch immer keine Budgetpläne.

Die Einwohner und Experten BiHs leisten derzeit jedenfalls Unglaubliches zum Wiederaufbau eines „Normalzustandes“.

Eine Mithilfe beim raschen Wiederaufbau und die daraus folgende Stabilisierung der Region kommt letztlich allen Ländern in Europa zu gute.

## 5. Schlußfolgerungen

Es gibt viele ambitionierte Initiativen zur Unterstützung für den Wiederaufbau der Infrastruktur in BiH. Gerade der Fall der Wiederherstellung der öffentlichen Register (Kataster, Grundbuch, Firmenregister) zeigt aber, daß der Erfolg nicht nur am Willen zur Zusammenarbeit der einzelnen Volksgruppen liegt sondern auch einer Koordinierung und Abstimmung der vielen bilateralen Aktivitäten notwendig macht.

### Literatur

[1] Return, Relocation and Property Rights, a discussion paper prepared by Marcus Cox on behalf of the CRPC and UNHCR, December, 1997, p.4.

### Anschrift der Autoren:

Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Zdravko Galić. Zur Spinnerin 24/4/19, 1100 Wien, Email: gsc@via.at  
Dipl.-Ing. Gerhard Muggenhuber (BEV, internationale Ang.), Schiffamtsgasse 1–3,  
Email: geomugg@compuserve.com.



## Erhaltung der Reperepunkte im Österreichischen Präzisionsnivellement auf dem Gebiet der Republik Kroatien

*Nevio Rožić, Zagreb*

### Zusammenfassung

In dieser Arbeit werden die Erhaltungszustände der Höhenmarken im österreichischen Präzisionsnivellement auf dem heutigen Gebiet der Republik Kroatien präsentiert. Es wurde die Anzahl der Höhenmarken von diesem Nivellement im Moment der Netzfertigung 1909 festgestellt, wie auch der Erhaltungszustand der Höhenmarken 1948 als ihre erste systematische Feldidentifikation und Evidenz publiziert worden waren, und ihr Zustand im Jahr 1999 als dieselben Arbeiten im Rahmen der Revision aller Netze des geometrischen Nivellements ausgeführt worden waren. Es hat sich erwiesen, daß nach mehr als 100 Jahren 233 Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivellements oder 39% von der Gesamtanzahl der bis 1909 stabilisierten Höhenmarken in das moderne Höhensystem Kroatiens eingeschlossen worden sind. Der Zustand und die Zahlenangaben bestätigen die Qualität der Stabilisierung von Höhenmarken I. Ordnung des österreichischen Präzisionsnivellements und weisen auf ihre Dauerhaftigkeit hin.

### Summary

This paper presents the results of defining the preserved conditions of bench marks in the Austrian precise levelling at the present territory of the Republic of Croatia. There was the number of bench marks determined existing in this levelling at the moment as the network had been finished in 1909, and also the degree of the preserved conditions of bench marks in 1948, as their first systematic field identification and records were published, as well as the degree of their preserved conditions in 1999, when the same papers were published within the scope of the revision made for all network of geometric levelling. It was found out that after more than one hundred years 233 bench marks of the Austrian precise levelling had been included into the modern height system of Croatia or 39% of the totally stabilised I. order bench marks from 1909. The degree of the preserved conditions and the numeric data confirm the quality of the stabilisation of the I. order bench marks of the Austrian precise levelling and indicate their long life.

### 1. Einführung

Das erste systematisch ausgeführte Nivellementnetz auf dem heutigen Gebiet der Republik Kroatien war das Präzisionsnivellementnetz der

Österreich-Ungarischen Monarchie, das in Kroatien unter dem Titel „Netzes des österreichischen Präzisionsnivellement“ bekannt ist. Es wurde am Ende des 19. und am Anfang des 20. Jahrhunderts ausgeführt und umfasste den

südlichen, bzw. südöstlichen Teil der ehemaligen Monarchie. Außer den Gebieten Kroatiens hatte es auch die Gebiete der benachbarten Staaten eingeschlossen: Slowenien, Bosnien und Herzegowina, wie auch die Vojvodina. Die Arbeiten am Netz wurden stufenweise und in einer längeren Zeitperiode durchgeführt, genauer gesagt von 1874 bis 1909, und der Ausführer war das Militärgeographische Institut aus Wien. Das Netz wurde in Übereinstimmung mit klar definierten wissenschaftlichen, fachlichen und technischen Kriterien gemacht, und die Ausführung des Netzes schloss folgendes ein: Projektierung der geometrischen Netzkonfiguration und Feststellung der Nivellementlinien, Stabilisierung der Höhenmarken, Vermessung, Meßdatenbearbeitung, Bestimmung der Höhe von Höhenmarken über dem Meeresspiegel im normal-orthometrischen (sphäroidischen) Höhensystem mit dem Ausgangspunkt in Triest (Molo Sartorio) und das Veröffentlichen der relevanten Angaben in Sonderausbänden des Militärgeographischen Instituts in Wien.

Seit den Anfangsarbeiten am Netz des österreichischen Präzisionsnivellements bis heute ist merklich viel Zeit, mehr als 100 Jahre, vergangen. Während dieser Zeit wurden die Höhenmarken dieses Netzes in Kroatien gebraucht, um eine ganze Reihe von verschiedenen fachlichen und wissenschaftlichen Aufgaben zu lösen. Deswegen ist die Betrachtung des Erhaltungszustandes von Höhenmarken, wie auch die Feststellung ihrer Anwesenheit im modernen Höhensystem Kroatiens, sehr interessant. Aus diesem Grunde wurden auch drei Epochen betrachtet, für die die relevanten Angaben feststellbar sind. Die erste Epoche ist mit dem Jahr 1909 verbunden, bzw. das Jahr in dem die Feldarbeiten am Netz des österreichischen Präzisionsnivellements beendet wurden. Die zweite Epoche bezieht sich auf das Jahr 1948, als nach dem II. Weltkrieg auf dem Gebiet Kroatiens eine systematische Höhenmarkenevidenz dieses Netzes durchgeführt wurde. Die dritte Epoche umfaßt das Jahr 1999, in dem die umfangreichen Arbeiten an der Revision des geometrischen Nivellements aller Ordnungen auf dem Gebiet der Republik Kroatien gerade am Ende sind.

## 2. Österreichisches Präzisionsnivellement auf dem Gebiet der Republik Kroatien

Auf dem heutigen Gebiet der Republik Kroatien hat das Netz des österreichischen Präzisionsnivellements keine feste geometrische Konfiguration als Folge von: der charakteristi-

schen Gestalt Kroatiens, der Tatsache, daß das Netz auf dem weiteren Gebiet des südlichen Teils der ehemaligen Monarchie ausgeführt wurde, und der Straßen- und Eisenbahnnetze, wo die Strecken der Nivellementlinien definiert wurden. Auf dem Gebiet Kroatiens kann nur eine völlig geschlossene Nivellementfigur bemerkt werden, und alle anderen Nivellementfiguren überlappen zu kleinerem oder größerem Teil ins Gebiet der benachbarten Staaten Ungarn, Slowenien, Bosnien und Herzegowina und Vojvodina, was auch bei einer großen Anzahl der Nivellementlinien zu sehen ist. Im Netz wurden auch drei größere Seiten-Nivellementlinien im Küstengebiet der Adria ausgeführt, wie auch eine bestimmte Anzahl von Seiten-Nivellementlinien im ganzen Netz, meistens in Orten und Städten. Das Verhältnis der geometrischen Netzkonfiguration und der Gegenwartsgrenzen der Republik Kroatien ist auf der Abb. 1. klar dargestellt.

Man kann sehen, daß auf dem Gebiet Kroatiens im Einklang mit der ursprünglichen Nummerierung die Nivellementlinien Nr.: 248, 261, 262, 264, 265, 273, 274, 291, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 305, 306, 307 und 308 völlig anwesend sind, im größeren Teil die Nivellementlinien Nr.: 252, 263, 266 und 304, im kleineren Teil die Nivellementlinien Nr.: 247, 249, 271, 272, 275, 276, 280, 290, 292, 293 i 300, und die Seiten-Nivellementlinien Nr. 122, ein Teil von 299 und 309. Die vollständigen Angaben, die sich auf die erwähnten Nivellementlinien und Höhenmarken

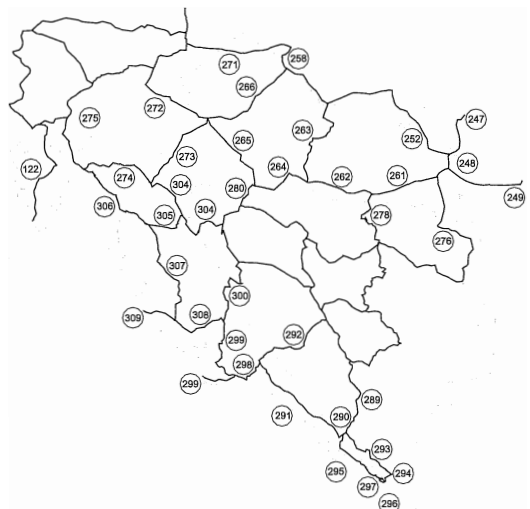


Abb. 1: Österreichisches Präzisionsnivellementnetz auf dem Gebiet der Republik Kroatien, Slowenien und Bosnien und Herzegowina

beziehen, wurden in Sonderpublikationen des Militärgeographischen Instituts aus Wien veröffentlicht [15, 16, 17, 18]. In der Zwischenzeit wurden auch einige gegenwärtigen Analysen der Genauigkeit dieses Netzes auf dem Gebiet Kroatiens, Sloweniens, und Bosniens und Herzegowina veröffentlicht [1].

Die Stabilisierung von Höhenmarken im österreichischen Präzisionsnivellament wurde entlang der Straßen- und Eisenbahnlinien gemacht, wo sich die Nivellementlinien erstrecken. Man hat eine angemessene Anzahl von Höhenmarken, bezugnehmend auf die Größe des Gebietes, stabilisiert, und für die Stabilisierung wurden auf günstig ausgewählten Mikrolokationen die entsprechenden Objekte benutzt, wie z.B.: Gebäude, Häuser, wirtschaftliche Objekte, Brücken, Kilometersteine usw. Man hat zwei Stabilisierungsweisen angewendet, und deswegen sind zwei charakteristische Höhenmarkenarten zu unterscheiden, bzw. entsprechend der ursprünglichen Klassifizierung: Höhenmarken I. Ordnung und Höhenmarken II. Ordnung [17].

Die Höhenmarken I. Ordnung wurden als hohe Höhenmarken stabilisiert. Der Metallkörper dieser Höhenmarken ist in die Vertikalwände der ausgebauten Objekte horizontal eingebaut. Die Höhenbeziehung auf dem Höhenmarkenkörper ist durch eine zentrische horizontale Bohrung bestimmt und die Vorderseite des Höhenmarkenkörpers ist mit der Wandebene ausgeglichen. Auf die Vorderseite des Höhenmarkenkörpers oder an die Wand selbst wurde eine viereckige Gußeisentafel aufgebracht, worauf der Höhenbezug mit einem Loch, aber auch mit einem horizontalen durch die Bohrung gestellten Strich definiert worden war. Auf der Tafel über dem horizontalen Strich befindet sich die Aufschrift in einer der drei Sprachen: „BILJEG VISINE“ auf Kroatisch, „HOEHEN MARKE“ auf Deutsch oder „MAGASSAGJEGY“ auf Ungarisch. Die Abb. 2. und 3. zeigen zwei Varianten der Höhenmarken I. Ordnung, die auf dem Gebiet Kroatiens stabilisiert worden waren [14]. Die Besonderheiten der auf der Abb. 3 gezeigten Höhenmarke ist der quadratische Höhenmarkenkörper, die kleinere Dimension der Vordertafel und die Ausbuchtung des Unterteils der Tafel im Verhältnis zu ihrem mittleren und oberen Teil.



Abb. 2: Höhenmarken I. Ordnung - erste Variante

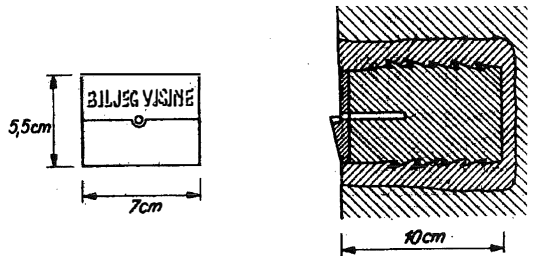


Abb. 3: Höhenmarken I. Ordnung - zweite Variante

Die Höhenmarken II. Ordnung wurden meist auf elementare Weise stabilisiert. Wie es auch bei den Höhenmarken I. Ordnung der Fall ist, kommen zwei Varianten ihrer Stabilisierung vor. Bei der ersten Variante ist die Höhenmarke durch besonders bezeichnete horizontale Flächen auf einem Kilometerstein definiert, oder es wurde ins Urgestein, bzw. ein Steinobjekt, auch eine besonders bezeichnete horizontale Fläche eingemeißelt, worauf dann direkt eine Nivellierlatte aufgesetzt wird. Eine auf diese Weise stabilisierte Höhenmarke, oder, wie sie auf Deutsch heißt „STEINMARKE“, wird in Abb. 4 gezeigt [17].

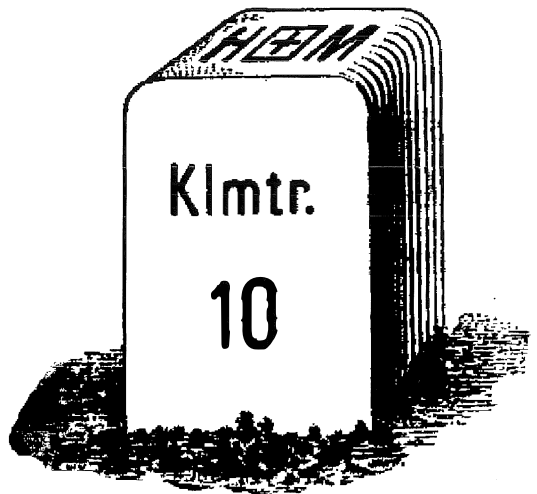


Abb. 4: Höhenmarke II. Ordnung (STEINMARKE)

Die zweite Variante der Stabilisierung von Höhenmarken II. Ordnung bestand daraus, daß ein horizontaler Strich als Höhenbezug auf ein günstig ausgewähltes Steinobjekt eingemeißelt wurde. Die ursprüngliche Bezeichnung für solche Höhenmarken auf Deutsch ist „STRICHMARKE“.

Auf Grund der bisherigen Beschreibung war offensichtlich die Stabilisierung der Höhenmarken I. Ordnung viel anspruchsvoller, komplexer

und teurer, aber auch von höherer Qualität als die Stabilisierung der Höhenmarken II. Ordnung. Im Verhältnis zu den Höhenmarken I. Ordnung waren die Mikrolokationen für die Stabilisierung in größerem Maße Höhenveränderungen oder Verschiebungen unterworfen, die Höhenbezüge ermöglichten keinen Vermessungsanschluß mit derselben Genauigkeit, und die potentielle Möglichkeit ihrer Beschädigung oder Vernichtung war wesentlich größer. Deswegen können die Höhenmarken II. Ordnung als Hilfhöhenmarken betrachtet werden, die eine einfachere Organisation der Feldarbeiten, die Messung der Höhenunterschiede in Nivellementslinien und die Übertragung der Höhen unter den Höhenmarken der I. Ordnung ermöglicht haben. Gerade aus diesen Gründen ist in der Analyse der Höhenmarkenerhaltung des österreichischen Präzisionsnivellements auf dem Gebiet der Republik Kroatien die grundsätzliche Aufmerksamkeit nur den Höhenmarken I. Ordnung gewidmet.

Auf Grund der ursprünglichen Angaben des österreichischen Präzisionsnivellements ist auf dem heutigen Gebiet der Republik Kroatien die Gesamtzahl von 592 Höhenmarken I. Ordnung festgelegt. Die annähernde Einzelposition dieser Höhenmarken ist graphisch auf der Abb. 5 dargestellt. Man kann sehen, daß die Konzentration der Höhenmarken im Küstenteil Kroatiens (Dalmatien) viel ausgeprägter ist als im kontinentalen Teil (Slavonien). Der Grund liegt in der Konfiguration des Terrains längs der Strecken der Nivellementslinien, weil die Anzahl der Höhenmarken mit der Höhenvielfältigkeit des Terrains korreliert.

Nach dem Jahr 1909 wurden auf dem Gebiet Kroatiens keine bemerkenswerte Arbeiten an



Abb. 5: Position der Höhenmarken I. Ordnung – 1909

der systematischen Erweiterung und Ergänzung des fundamentalen Höhennetzes durchgeführt. Die einzige Ausnahme ist die Nivellementlinie Nr. 266, die zusammen mit der Ergänzung der Stabilisierung von Höhenmarken 1913 wieder nivelliert worden war, also vor dem Anfang des I. Weltkrieges. Während des I. Weltkrieges, und dann in der Zeit von 1918 bis 1941, wie auch während des II. Weltkrieges wurden ebenfalls keine systematischen Nivellementsarbeiten auf dem Gebiet Kroatiens ausgeführt. Da Kroatien nach dem I. Weltkrieg Bestandteil des Königreiches Jugoslawien wurde, war für die Arbeiten solcher Art das Militärgeographische Institut aus Belgrad zuständig. Es führte aber im Rahmen der Ausbildung für die Offiziere der Höheren Militärischen geodätischen Schule nur die Messungen in zwei Nivellementlinien des Präzisionsnivellements auf dem Gebiet Slavoniens aus.

Daraus folgt, daß die Grundarbeiten an der Errichtung des fundamentalen Nivellementnetzes und des Höhensystems Kroatiens bis zum Jahre 1913 erledigt worden waren, also während der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Außerdem existierte dieses Höhennetz, nachdem Kroatien aus der Monarchie ausgetreten und in das Königreich Jugoslawien eingetreten war, auch weiterhin ohne bemerkenswerte Veränderungen und Ergänzungen.

### 3. Zustand der Höhenmarken im Jahr 1948

Nachdem II. Weltkrieg wurden auf dem Gebiet der Volksrepublik Kroatien die Angaben des österreichischen Höhensystems während des Aufbaues und der Erneuerung des Landes benutzt. Das Landesvermessungsamt der Regierung der Volksrepublik Kroatien fand es nötig, den Zustand der Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivellements zu prüfen, festzustellen und zu veröffentlichen. Diese Aufgabe des Landesvermessungsamtes, von der ersten Idee 1947, wurde sehr schnell realisiert, so daß die Arbeiten an der Bestimmung des Zustandes von Höhenmarken im Laufe des Jahres 1948 fertiggestellt wurden, und alle relevanten Angaben für den praktischen Gebrauch in der Sonderpublikation [4] veröffentlicht wurden.

In dieser Publikation wurden alle vorhandenen Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivellements, die durch Feldeinsicht registriert und identifiziert worden waren, übersichtlich angegeben. Es wurden ausschließlich die Höhenmarken I. Ordnung auf dem Gebiet Kroatiens erfasst, einschließlich dem Grenzgebiet mit Slowenien und Bosnien und Herzegowina. Die Höhen-

marken sind sehr übersichtlich nach Nivellimentlinien systematisiert mit angegebenen Nummern, Höhen, Entfernung der Höhenmarke vom Anfang der Nivellimentlinien, der Positionsbeschreibung und Bemerkungen im Falle einer teilweisen Beschädigung entweder von Höhenmarken oder von Objekten, auf denen sie stabilisiert wurden.

Auf Grund von den Angaben aus der angegebenen Publikation wurde für das Jahr 1948 die Gesamtzahl der bestehenden, bzw. der erhaltenen oder vernichteten Höhenmarken I. Ordnung festgelegt. Die kurz gefaßten Angaben über die Erhaltung und Vernichtung der Höhenmarken wurden in der Tab. 1 dargestellt, und die annähernden Positionen der aufbewahrten Höhenmarken wurde graphisch auf der Abb. 6 dargestellt.

Die Gesamtanzahl der erhaltenen Höhenmarken	377	64%
Die Gesamtanzahl der vernichteten Höhenmarken	215	36%
Die Gesamtanzahl der Höhenmarken	592	100%

Tab. 1: Zustand der Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivellements 1948



Abb. 6: Die Position der Höhenmarken I. Ordnung - 1948

Die in der Tab. 1 angegebenen Angaben kann man klassifizieren. Einige von den erhaltenen Höhenmarken sind teilweise beschädigt, oder das Objekt, auf dem die Höhenmarke stabilisiert ist, ist wesentlich beschädigt oder niedergedrückt. Partielle Beschädigung der Höhenmarken ist vor allem mit der Höhenmarkentafel verbun-

den, die abgenommen oder von der Objektwand abgeschlagen wurde, an dem die Höhenmarke stabilisiert worden war, obwohl der Höhenmarkenkörper und der Höhenbezug darauf (Bohrung) auch weiterhin erhalten und benutzbar sind. Auf der anderen Seite wurden einige völlig erhaltene Höhenmarken auf den Objekten identifiziert, die sehr beschädigt, devastiert oder niedergedrückt sind, z.B. durch Feuer oder einen anderen Grund, Tab. 2. Für solche Höhenmarken ist ein berechtigter Zweifel an der Angemessenheit des Gebrauchs gegeben, bezugnehmend auf die möglichen Höhenverschiebungen, die durch die Art und Weise der Objektbeschädigung verursacht wurden.

Anzahl der völlig erhaltenen Höhenmarken	295	50%
Anzahl der völlig erhaltenen Höhenmarken auf wesentlich beschädigten Objekten	22	4%
Anzahl der teilweise beschädigten Höhenmarken	54	9%
Anzahl der teilweise erhaltenen Höhenmarken auf wesentlich beschädigten Objekten	6	1%
Gesamtanzahl der Höhenmarken	377	64%

Tab. 2: Verhältnis zwischen den völlig erhaltenen und teilweise beschädigten Höhenmarken

Außer der in der Tab. 1. und der Tab. 2. angegebenen Angaben, wurden auch die Art und Bestimmung der Objekte klassifiziert, auf denen die Höhenmarken stabilisiert wurden, Tab. 3.

Religiöse Objekte	Kirche	79	98	17%
	Kapelle	13		
	Kloster	1		
	Pfarrhaus	5		
Eisenbahnobjekt	Eisenbahnstation	66	113	19%
	Eisenbahnwächterhaus	47		
Familienwohn- oder Wirtschaftsobjekt	Familienhaus	83	92	15%
	Wirtschaftsgebäude	9		
Öffentliches Objekt	Staatsverwaltungsgebäude	21	45	8%
	Schule	14		
	andere Gebäude oder Bauobjekte	10		
Wirtschaftsobjekt	Hafengebäude	4	29	5%
	Straßenwärtergebäude	11		
	Werkgebäude	8		
	andere Gebäude	6		
Insgesamt		377	377	64%

Tab. 3: Struktur der Objekte, auf denen die Höhenmarken stabilisiert wurden

Die vorläufige Übersicht der Erhaltung von Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivelements auf dem Gebiet Kroatiens zeigt, daß während der 50 Jahre langen Zeit 64% der Höhenmarken erhalten, 36% vernichtet, und 50% zusammen mit dem Objekt, auf dem sie stabilisiert wurden, erhalten sind. Bezugnehmend auf die Länge der Zeitperiode und die Tatsache, daß das Gebiet Kroatiens in Kriegsaktivitäten verwickelt wurde, ist dieser Prozentsatz relativ groß. Auf Grund der Angaben aus der Tab. 3 ist zu ersehen, daß 51% der erhaltenen Höhenmarken, aus der Gesamtanzahl der stabilisierten Höhenmarken seit dem Jahr 1909, in drei Grundgruppen von Objekten eingebaut wurde: Religiöse Objekte, Eisenbahnobjekte und Familienwohn- oder Wirtschaftsobjekte.

#### 4. Zustand der Höhenmarken im Jahr 1999

Für die Bestimmung des Zustandes der Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivelements in der Zeit von 1948 bis 1999 ist es wichtig, die Übersicht der erledigten Nivellementarbeiten auf dem Gebiet Kroatiens kurz zusammenzufassen.

Es wurde nämlich nach 1945 auf dem Gebiet Jugoslawiens, bzw. Kroatiens, ein neues Netz des geometrischen Nivellements ausgeführt, das unter dem Titel I. Nivellement hoher Genauigkeit oder abgekürzt INVT bekannt ist. Die geometrische Konfiguration des neuen Netzes stimmt hauptsächlich mit dem Netz des österreichischen Präzisionsnivelements überein. Deswegen sind die Trassen der bestehenden Nivellementlinien wesentlich durch die Stabilisierung von neuen Höhenmarken ergänzt, und die Messungen umfassen die erhaltenen Höhenmarken. Wo es möglich war, wurden die Nummern für die Nivellementlinien und Höhenmarken belassen. Ein Teil der erhaltenen Höhenmarken des österreichischen Nivellements wurde nicht in diese Messungen eingeschlossen.

Die Arbeiten an der Ausführung des INVT hatten die Dauer von zehn Jahren, von 1946 bis 1955. In dieser Zeit, bzw. bis Ende sechziger Jahre wurden die meisten anderen Nivellementarbeiten, bzw. die geometrischen Nivellements niedrigerer Ordnung realisiert: Präzisionsnivelements, Stadtnivelements, technische Nivellements höherer Genauigkeit und technische Nivellements, die sich an die Linien des INVT anlehnen. In diesen Nivellements sind die restlichen erhaltenen Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivelements eingeschlossen. Man muß aber noch erwähnen, daß das Netz

INVT aus zahlreichen Gründen die fachlichen und wissenschaftlichen Kriterien nicht völlig getroffen hat.

Am Anfang der siebziger Jahre, genauer von 1970 bis 1973 wurde ein neues Nivellement höherer Genauigkeit ausgeführt, das unter dem Titel II. Nivellement hoher Genauigkeit bekannt ist, oder abgekürzt IINVT. Dieses Nivellement wurde auch als Basis des modernen Höhensystems der Republik Kroatien nach dem Zerfall Jugoslawiens und der Unabhängigkeit Kroatiens am Anfang der neunziger Jahre akzeptiert [2]. Leider waren die Trassen der Nivellementlinien des IINVT nicht mehr im Einklang mit den Trassen des INVT, bzw. des österreichischen Präzisionsnivelements, so daß in die neuen Messungen auf dem Gebiet Kroatiens nur eine geringe Anzahl der Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivelements eingeschlossen ist.

Nach dem Jahr 1973 sind auf dem Gebiet Kroatiens keine bedeutenden, bzw. systematische Nivellementarbeiten ausgeführt worden, bis zur Entstehung des gegenwärtigen Kroatischen Staates. Aber sehr bald, nachdem die Republik Kroatien ihre Unabhängigkeit und Souveränität bekommen hatte, war in Zusammenarbeit vom Landesvermessungsamt, der Geodätischen Fakultät der Universität in Zagreb und einer kleinen Anzahl der renommierten geodätischen Firmen eine systematische Revision aller bis 1992 erledigten Nivellementsarbeiten angefangen [3]. Die Arbeiten umfassen mehrere Segmente: die Definition des neuen Höhendatums und des Höhensystems auf Basis von IINVT, die Bestimmung der technischen und fachlichen Kriterien für die Realisierung der Arbeiten am geometrischen Nivellement, die Feldidentifizierung und Festlegung der Stabilität und des Zusatzes von Höhenmarken, die Bestimmung der neuen Höhen von Höhenmarken auf Basis einer Netzgleichung des geometrischen Nivellements im nationalen orthometrischen Höhensystem, die Vorbereitung der neuen Dokumentation für den praktischen Gebrauch des Höhensystems und die Verbindung des Höhensystems Kroatiens mit UELN [11, 19]. Die Ergebnisse der erledigten Arbeiten, vor allem im Rahmen des Feldteils der Revision und der Höhenmarkenidentifizierung, haben unter anderem auch die Feststellung des Zusatzes von Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivelements ermöglicht.

Die Zahlenangaben des Zustandes von Höhenmarken sind auf Grund der verfügbaren Angaben der Feldrevision übersichtlich in der Tab. 4 dargestellt [5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13]. Die annä-

hernde Einzellage der erhaltenen Höhenmarken ist graphisch auf der Abb. 7 dargestellt.

Wie auch in der vorherigen Zeitperiode, ist in der Gesamtanzahl der erhaltenen Höhenmarken auch eine bestimmte Anzahl der teilweise beschädigten Höhenmarken enthalten. Diese Angaben sind in der Tab. 5 angegeben, und in der Tab. 6 die Struktur der Objekte, auf welchen die Höhenmarken stabilisiert wurden.

Gesamtanzahl der erhaltenen Höhenmarken	297	50%
Gesamtanzahl der zerstörten Höhenmarken	295	50%
Gesamtanzahl der Höhenmarken	592	100%

Tab. 4: Zustand der Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivellements im Jahr 1999



Abb. 7: Die Position der Höhenmarken I. Ordnung – 1999

Die vorläufige Übersicht des Erhaltungszustandes von Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivellements auf dem Gebiet Kroatiens zeigt, daß während der Zeit von hundert Jahren 50% von Höhenmarken erhalten, 50% zerstört, bzw. 39% zusammen mit dem Objekt, auf dem sie stabilisiert wurden, erhalten sind. Die angegebenen Höhenmarken sind im Nivellementnetz von hoher Genauigkeit, bzw. IINVT und in den Netzen des geometrischen Nivellements niedrigerer Ordnungen enthalten. Aber ohne Rücksicht auf die Nivellementsordnung, der sie angehören, werden sie auch weiterhin gebraucht und sind der Bestandteil des modernen Höhensystems der Republik Kroatien.

Anzahl der völlig erhaltenen Höhenmarken	233	39%
Anzahl der völlig erhaltenen Höhenmarken auf beschädigten Objekten	16	3%
Anzahl der teilweise beschädigten Höhenmarken	43	7%
Anzahl der teilweise beschädigten Höhenmarken auf beschädigten Objekten	5	1%
Gesamtanzahl der Höhenmarken	297	50%

Tab. 5: Das Verhältnis der völlig erhaltenen und teilweise beschädigten Höhenmarken

Religiöse Objekte	Kirche	66	82	14%
	Kapelle	12		
	Pfarrhaus	4		
Eisenbahnobjekt	Eisenbahnstation	55	89	15%
	Eisenbahnwächterhaus	34		
Familienwohn- oder Wirtschaftsobjekt	Familienhaus	64	72	12%
	Wirtschaftsgebäude	8		
Öffentliches Objekt	Staatsverwaltungsgebäude	13	29	5%
	Schule	8		
	andere Gebäude oder Bauobjekte	8		
Wirtschaftsobjekt	Hafengebäude	4	25	4%
	Straßenwärtergebäude	10		
	Werkgebäude	6		
	andere Gebäude	5		
Insgesamt		297	297	50%

Tab. 6: Die Struktur der Objekte, auf denen die Höhenmarken stabilisiert worden sind

Die Angaben in den Tab. 4, 5 und 6 sind von preliminärem Charakter, weil die einzelnen Teile des kroatischen Territoriums während der Feldarbeiten, in der Zeit von 1992 bis 1999 nicht völlig zugänglich waren, teilweise weil das Gebiet besetzt und nach der Befreiung miniert war.

Ohne Rücksicht auf die auf dem größeren Teil des zugänglichen Gebiets festgestellten Ergebnisse, ist es wirklich zu erwarten, daß die Anzahl der festgestellten erhaltenen Höhenmarken nicht wesentlich kleiner sein wird. Genauso wie früher, zeigen die Angaben aus der Tab. 6, daß mit Bezug auf die Objekte, worauf die Höhenmarken angebracht wurden, 41% der erhaltenen Höhenmarken auf die religiösen, Eisenbahn- und Familienwohn- oder Wirtschaftsobjekten angebracht sind.



## 5. Schlußfolgerung

Der Hauptschluß, den man auf Grund der vorläufigen Angaben ziehen kann, ist die merkbare Qualität der Stabilisierung von Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivellements. Die Stabilisierungsqualität bezieht sich auf die Höhenmarken I. Ordnung, und wird in der Stabilisierungsweise reflektiert, wie auch in der Auswahl der Mikrolage für den Einbau der Höhenmarken. Dieser Schluß basiert auf der Anzahl von 233 völlig aufbewahrten Höhenmarken auf dem Gebiet Kroatiens nach einer Zeit von mehr als 100 Jahren. Daraus ist zu sehen, daß die Anwendung solcher Stabilisierungen – in die Bauobjekte eingebauten Höhenmarken – eine sehr erfolgreiche Stabilisierungsweise ist, die ohne Rücksicht auf die Probleme beim Vermessungsanschluß eines der sehr wichtigen fachlichen Kriterien für die Stabilisierung der geodätischen Punkte im allgemeinen befriedigt, und das ist ihre Dauerhaftigkeit. Man muß besonders die Tatsache betonen, daß die Höhenmarken des österreichischen Präzisionsnivellements auf dem Gebiet Kroatiens nicht nur der Teil eines sehr wertvollen geodätischen historischen Erbes sind, sondern sie dienen auch weiterhin zur Lösung verschiedener geodätischer Aufgaben als Bestandteil eines modernen Höhensystems der Republik Kroatien.

### Literatur:

- [1] Feil L., Klak S., Ročić N. (1992): Beitrag zur Bestimmung der Vertikalkrustenbewegungen in Kroatien, Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie, 1992, Heft 2, 95–106.
- [2] Feil L., Klak S., Ročić N. (1993): Nivellement hoher Genauigkeit auf dem Gebiet der Republik Kroatien, Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie, 1993, Heft 4, 176–182.
- [3] Feil L., Klak S., Ročić N., Gojčeta B. (1998): National report on high system, Subcommission for Europe (EUREF), Report on the Symposium of the IAG Subcommission for Europe (EUREF) held in Bad Neuenahr – Ahrweiler, 10–13 June 1998, (in print).
- [4] Geodetska uprava pri vladi Narodne Republike Hrvatske (1948): Nivelman na području Narodne Republike Hrvatske, Svezak 1, Popis Repera austrijskog preciznog nivelmana. Štamparski zavod Ognjen Prica, Zagreb, 1948.
- [5] Klak S., Feil L., Ročić N. (1994): Izjednačenje nivelmanskih mreža svih redova u II. nivelman-skompoligonu II. NVT, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1994.
- [6] Klak S., Feil L., Ročić N. (1995): Izjednačenje nivelmanskih mreža svih redova u I. nivelman-skompoligonu II. NVT, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995.
- [7] Klak S., Feil L., Ročić N. (1995): Izjednačenje nivelmanskih mreža svih redova u III. nivelman-skompoligonu II. NVT, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995.
- [8] Klak S., Feil L., Ročić N. (1996): Izjednačenje nivelmanskih mreža svih redova u VIII. nivelman-skompoligonu II. NVT, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1996.
- [9] Klak S., Feil L., Ročić N. (1996): Izjednačenje nivelmanskih mreža svih redova u IV. nivelman-skompoligonu II. NVT – prvi dio, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1996.
- [10] Klak S., Feil L., Ročić N. (1997): Izjednačenje nivelmanskih mreža svih redova u VI., XIV., XV. i XVI. nivelman-skompoligonu II. NVT, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1997.
- [11] Klak S., Feil L., Ročić N. (1997): Precise levelling data of the Republic of Croatia for the United European Levelling Network, Državna geodetska uprava Republike Hrvatske, Zagreb, 1997.
- [12] Klak S., Feil L., Ročić N. (1998): Izjednačenje nivelmanskih mreža svih redova u V. nivelman-skompoligonu II. NVT, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1998.
- [13] Klak S., Feil L., Ročić N. (1998): Izjednačenje nivelmanskih mreža svih redova u IV. nivelman-skompoligonu II. NVT – drugi dio, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1998.
- [14] Macarol S. (1950): *Praktična geodezija. Tehnic-ka knjiga*, Zagreb, 1950.
- [15] *Militärgeographisches Institut (1897): Die Astronomisch-Geodätischen Arbeiten. VIII Band. Das Präzisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie*, Wien, 1897.
- [16] *Militärgeographisches Institut (1899): Die Astronomisch-Geodätischen Arbeiten. XIV Band. Das Präzisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie*, Wien, 1899.
- [17] *Militärgeographisches Institut (1899): Die Ergebnisse des Präzisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie, Südöstlicher Theil*, Wien, 1899.
- [18] *Militärgeographisches Institut (1909): Die Fortsetzung des Präzisionsnivellement ausgeführt im Jahre 1899–1909*, Wien.
- [19] Sacher M., Lang H., Ihde J. (1998): *Stand und Ergebnisse der Ausgleichung und Erweiterung des United European Levelling Network 1995 (UELN-95), Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Verlag des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main, Band 1, 77–91.*

### Adresse des Autors:

Doc. Dr. sc. Nevio Ročić: Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, Hrvatska.  
E-mail: nevio.rozic@public.srce.hr.



# Untersuchungen zu zweidimensionalen Strukturinformationen am Beispiel von Waldobjekten im Warnow-Einzugsgebiet

Erik Borg und Anja Klisch, Neustrelitz

## Zusammenfassung

Es ist heute unbestritten, daß die ökologische Wertigkeit eines Landschaftsobjektes neben seiner Nutzung auch durch seine Struktur (z.B. Fläche, Form) und Nachbarschaft (z.B. Umfang und benachbarte Nutzungen anderer Objekte) beeinflusst wird [1] [2]. Die geometrische Landschaftsstrukturanalyse ist ein Hilfsmittel zur Ableitung quantitativer Maße für die Evaluierung von Landschaften und Landschaftsobjekten. Derartige Strukturmaße sind u.a. Formindizes, die z.B. zur Erfassung der Objektkompaktheit genutzt werden, um sie mit ökologischen Objekteigenschaften wie der Innenraumstabilität gegenüber äußeren Einflüssen oder den Interaktionen mit ihrer unmittelbaren Nachbarschaft zu identifizieren.

Der vorliegende Beitrag diskutiert entwickelte Formindizes am Beispiel von Waldobjekten des Einzugsgebietes der Warnow (Mecklenburg-Vorpommern). Desweiteren werden Algorithmen zur Gewinnung der für die Formindizes erforderlichen Primärparameter (Fläche, Umfang, Umkreis, Inkreis eines Objektes) im Raster- und Vektorformat vorgestellt und vergleichend analysiert.

## Abstract

Nowadays it is undisputed that the ecological valence of a landscape object in addition to its use is also influenced by its structure and its neighbourhood. The geometrical landscape structure analysis is a means for the derivation of quantitative dimensions for evaluation of landscapes and landscape objects. Among other things such structure dimensions are shape indices, which are used for example for registration of the object compactness.

The article discusses existing shape indices applied to forest areas in Mecklenburg-Vorpommern. Furthermore algorithms are described and analysed, which are necessary to compute parameters like area, perimeter, inner circle and circumcircle in raster and vector graphics.

## 1. Ökologische Bedeutung der Landschaftsstruktur

Die uns heute umgebende Kulturlandschaft ist ein Ergebnis der vielfältigen Nutzung durch den Menschen. Aus dem derzeit anhaltenden Nutzungsdruck in Art und Intensität resultieren Nutzungskonflikte, die einer gesellschaftlichen Konsensfindung bedürfen. Grundlage dafür sind Landschaftsleitbilder sowie Zielhierarchien, um eine Bewertung bzw. Beurteilung von Nutzungskonzepten zu ermöglichen. Wurde in der Vergangenheit die Landnutzung vorwiegend durch ökonomische Aspekte geprägt, gewinnen bei der Landnutzungsgestaltung zunehmend ökologische Gesichtspunkte an Bedeutung.

Die Interaktionen und Prozesse in einer Landschaft sind komplex und laufen auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Ebenen ab. Daraus resultiert das Bestreben beschreibende Elemente einer Landschaft analytisch zu erfassen und der Bedarf an quantifizierbaren Umweltindikatoren für bewertende Fragestellungen. Als Indikatoren zur Zustandserfassung und Bewertung der Landschaftsqualität wurde neben den Merkmalen „Funktion“ und „Veränderung“ die „Struk-

tur“ als sinnvolle Größe identifiziert [vgl. 2]. Das begründet sich aus der Tatsache, daß die Funktionalität nicht nur durch inhaltliche Eigenschaften (z.B. Landnutzung), sondern auch durch die Struktur beeinflusst wird. Bei Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Funktionalität und geometrischen Struktur besteht die Möglichkeit, die Struktur als Eigenschaft zur Bewertung von Funktionalität heranzuziehen.

Die geometrische Struktur einer Landschaft wird durch unterschiedliche räumliche Parameter definiert [2]. Diese sind u.a. die Größe von Landschaftsobjekten, deren Form und Anzahl, die Distanzen zwischen Objekten gleicher Landnutzung und die Nachbarschaft zu Objekten anderer Landnutzung.

Ogleich in der ökologischen Literatur der Objektform nur eine untergeordnete Rolle beigegeben wird, können durch diese als auch durch den Flächeninhalt eine Reihe ökologischer Zusammenhänge beeinflusst werden. Diese sind u.a. das vertikale Austauschpotential mit der Atmosphäre und dem Boden, die potentielle Interaktion mit der Umgebung oder die potentielle Stabilität des Objektes gegenüber äußeren Umgebungseinflüssen [3].

Zudem werden in den Übergangsbereichen aneinandergrenzender Landschaftsobjekte (Ökotope) ökologische Prozesse unterschiedlich moduliert. Das resultiert z.T. aus Unterschieden in den Wind-, Wasser- und / oder Lichtverhältnissen (Qualität, Intensität) [4] [5].

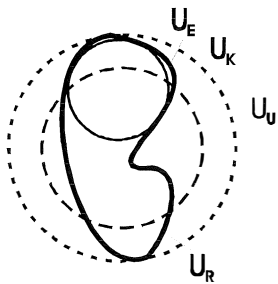
## 2. Formindizes auf der Basis von Fläche-Umfangverhältnissen

Zur Charakterisierung der geometrischen Form wurden unterschiedliche Indizes entwickelt. Diese beruhen auf Strukturmaßen, die direkt gemessen (z.B. Fläche, Umfang) oder indirekt ab-

geleitet (z.B. Um-, Inkreis) werden können (Abb. 1).

Formindizes wurden z.B. zur Untersuchung spezieller Landschaftsobjekte wie Seen [6], Habitate [7] oder zur Erfassung der Biodiversität von Inseln [8] eingesetzt.

Die ausgewählten Formindizes wurden hinsichtlich ihrer Größen-, Richtungs- und Maßstabsinvarianz sowie eindeutigen Interpretierbarkeit analysiert [3]. Da diese Anforderungen durch einige Indizes nur unzureichend erfüllt werden bzw. die Indizes teilweise ineinander überführbar sind, sollen im folgenden die in Tab. 1 aufgelisteten untersucht werden.



- $U_K$     Umfang eines Kreises der Fläche  $A_R$  (Durchmesser  $D_K$ )
- $U_R$     Umfang des realen Landschaftsobjektes mit der Objektfläche  $A_R$
- $U_E$     Umfang des größten in das Bildobjekt einschreibenden Kreises (Fläche  $A_E$ , Durchmesser  $D_E$ )
- $U_U$     Umfang des kleinsten, das Objekt umschreibenden Kreises (Fläche  $A_U$ , Durchmesser  $D_U$ )

Abb. 1: Schematische Darstellung der für ein Landschaftsobjekt ableitbaren geometrischen Strukturmaße und -parameter [verändert nach 3].

Parameterbezeichnung	Mathematische Bezeichnung	Orientierung	Autor
Compactness	$C_1 = \frac{2 \sqrt{\pi A_R}}{U_R}$	Kreis gleichen Objektflächeninhalts	[7] [8] [9]
Circularity Ratio	$CR = \frac{A_R}{A_U}$	kleinsten umschreibenden Kreis	[10]
Shape Factor	$SF_1 = \frac{U_U}{U_R}$	kleinsten umschreibenden Kreis	[9]
Grain Shape Index	$GSI = \frac{U_R}{D_U}$	kleinsten umschreibenden Kreis	[11]
Shape Factor	$SF_2 = \frac{A_E}{A_R}$	größten einschreibenden Kreis	[11]
Circularity	$C_4 = \sqrt{\frac{D_E}{D_U}}$	kleinsten umschreibenden und größten einschreibenden Kreis	[11]
Shape Factor	$SF_3 = \frac{A_U - A_E}{A_R}$	kleinsten umschreibenden und größten einschreibenden Kreis	[11]
Corrected Circularity Index	$CCI_1 = \frac{U_K^2 + U_E \cdot U_U}{2 U_K U_U}$	kleinsten umschreibenden und größten einschreibenden Kreis	[3]
Corrected Circularity Index	$CCI_2 = 1 - \sqrt{\frac{(U_U - U_K) \cdot (U_K - U_E)}{U_U U_K}}$	kleinsten umschreibenden und größten einschreibenden Kreis	[3]

Tab. 1: Ausgewählte Formindizes zur Charakterisierung der Struktur von Landschaftsobjekten [verändert nach 3].

### 3. Untersuchungsgebiet und Datengrundlage

Für die Untersuchungen wurde das Einzugsgebiet der Warnow, südlich von Rostock im Bereich der Ortslage Schwaan in Mecklenburg-Vorpommern gewählt.

Als Datengrundlage wurde das Kartenblatt N-33-73-A-a-4 der Topographischen Karte 1:10.000 Ausgabe Staat (TK 10 (AS)) (mit Erlaubnis des Landesvermessungsamtes Mecklenburg-Vorpommern) verwendet. Die für die Untersuchungen notwendigen Lageinformationen wurden durch Digitalisierung von Waldgrenzen gewonnen (Abb. 2). Zur Bewertung der verschiedenen Formindizes wurden solche Testobjekte ausgewählt, deren Flächeninhalte nahezu identisch sind, um vergleichbare Bedingungen zu gewährleisten. Die Objekte weisen

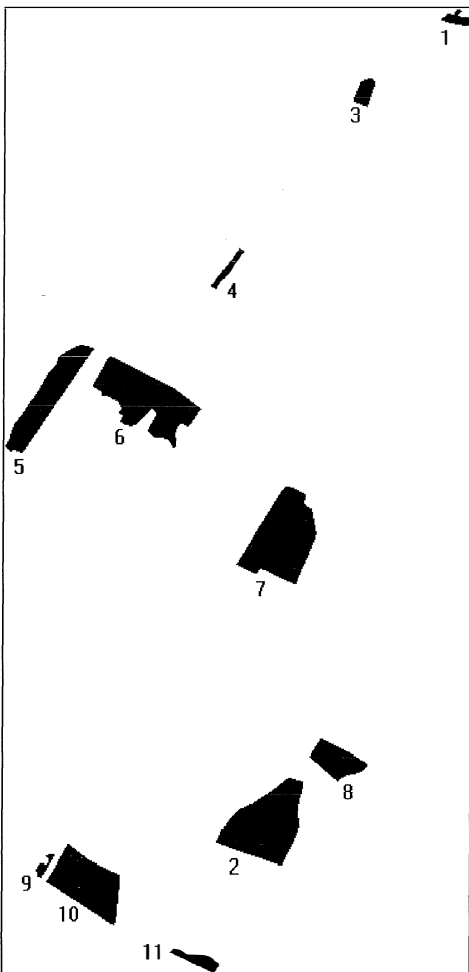


Abb. 2: Untersuchte Waldobjekte der TK 10 (AS) Kartenblatt N-33-73-A-a-4.

lediglich Unterschiede in ihrer Grundrißform auf. Zur Weiterverarbeitung wurden die digitalisierten Daten ins Gauß-Krüger-Koordinatensystem transformiert.

### 4. Primärdatenerhebung

Die Untersuchung der Waldobjekte erfordert die Bereitstellung der eingangs vorgestellten Parameter. Daher sind Methoden darzustellen, die eine Berechnung dieser Größen ermöglichen.

Die Gewinnung von Geoinformationen zur Landschaftsanalyse erfolgt in zunehmenden Maße durch die Fernerkundung. Bei der Ableitung von Primärparametern aus diesen Daten werden die Ergebnisse durch die diskrete Abtastung der Oberfläche oder die unterschiedliche geometrische Auflösung von Sensoren beeinflusst.

Bei der Bewertung kann das zu einer Verfälschung von Ergebnissen führen. Der Herleitung von Umfang und Fläche aus Rasterdaten ist somit ein hohes Gewicht beizumessen. Für die vergleichenden Analysen und zur Simulation von Fernerkundungsdaten wurden die Vektordaten ins Rasterformat konvertiert.

#### 4.1 Ableitung von Umfang und Fläche

Nach BÄSSMANN u. BESSLICH [12] ergibt sich der Umfang aus der Summe der Außenkanten eines Objektes. Die Methode nach TOMLIN [13] nähert den Umfang in einer 3\*3 Umgebung an. Das Verfahren analysiert die Nachbarschaft aller Pixel eines Bildes und ordnet in Abhängigkeit davon einen Umfang zu.

BORG [14] berechnet den Umfang eines Objektes aus dem arithmetischen Mittel der Summen der Innenpixel, Außenpixel und Kanten entlang der Objektgrenze.

Ein erster Ansatz zur Herleitung des Flächeninhalts ist durch einfaches Auszählen der Pixel gegeben. Desweiteren kann die Fläche, ähnlich wie der Umfang, in Abhängigkeit der 8 Nachbarpixel berechnet werden [13].

Um die vorgeschlagenen Algorithmen vergleichend analysieren zu können, wurden der Umfang und der Flächeninhalt in den Vektor- und Rasterdaten bestimmt. Obgleich die Ergebnisse auch im Vektorformat approximiert werden, können sie jedoch aufgrund der Abtastung in der Rastergraphik zur Evaluierung der aus den Rasterdaten ermittelten Größen genutzt werden [15].

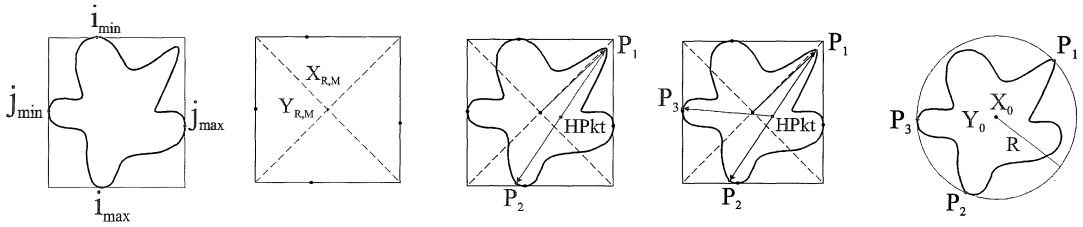


Abb. 3: Schematische Darstellung der Ermittlung des Umkreises [nach 16].

- Berechnung der Koordinaten des umschreibenden Rechtecks
- Berechnung der Koordinaten des Rechteckmittelpunktes
- Suchen der Punkte  $P_1$ ,  $P_2$  und Berechnen des Mittelpunktes HPkt
- Suchen des Punktes  $P_3$  (mit  $HPkt-P_3 = \min$ .)
- Berechnung des Umkreises (bei Existenz eines Punktes  $P_3$ ).

#### 4.2 Berechnung des Umkreises (kleinster umschreibender Kreis)

Die Ermittlung des Umkreises erfolgt in mehreren Schritten. Zunächst wird der Mittelpunkt des kleinsten umschreibenden Rechteckes bestimmt. Davon ausgehend werden drei mögliche Punkte ( $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ) auf dem Umkreis gesucht (Abb. 3).

Man unterscheidet drei verschiedene Fälle:

- $P_3$  existiert: Durchmesser und Koordinaten des Mittelpunktes werden aus drei auf dem Kreis liegenden Punkten errechnet (s. Abb. 3e), durch einen anschließenden Iterationsprozeß wird gesichert, daß der tatsächliche Mittelpunkt des Kreises detektiert wurde;
- $P_3$  existiert nicht: der konstruierte Hilfspunkt Hpkt entspricht dem Mittelpunkt des Kreises und die Strecke  $P_1$ ,  $P_2$  dem Durchmesser;
- das Objekt ist ein singuläres Pixel: die Pixelkoordinate entspricht dem Mittelpunkt und die Diagonale dem Durchmesser.

#### 4.3 Berechnung des Inkreises (größter einschreibbarer Kreis)

Während die Ermittlung des Umkreises ausschließlich ein Minimierungsproblem darstellt,

wird die Berechnung des Inkreises dadurch erschwert, daß ein „maximales Minimum“, also der größte in ein Objekt einschreibbarer Kreis, detektiert werden muß. Zudem muß der gesuchte Kreismittelpunkt im Objekt liegen. Daher wird als erster Schritt ein solches näheres Zentrum („Keimpunkt“) ermittelt (Abb. 4a). Aufgrund der diskreten Betrachtung im Raster können Pixel gleicher Randentfernung in unmittelbarer Nachbarschaft existieren. Diese werden für jedes Objekt registriert und in die weiteren Berechnungen als vorerst angenommener Mittelpunkt einbezogen.

Ausgehend von den „Keimpunkten“ werden die Punkte  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  auf dem Inkreis gesucht (Abb. 4). Es treten zwei Sonderfälle auf. Zum einen besteht die Möglichkeit, daß der Inkreis genau ein Pixel groß ist, und zum anderen kann  $P_3$  mit  $P_1$  oder  $P_2$  zusammenfallen.

Danach lassen sich mit Hilfe der gefundenen Punkte der Durchmesser und Kreismittelpunkt des Inkreises berechnen. Nach einer Iteration zur Verbesserung der Genauigkeit wird von allen „Keimpunkten“ eines Objektes derjenige als Mittelpunkt identifiziert, der den größten Inkreisradius aufweist.

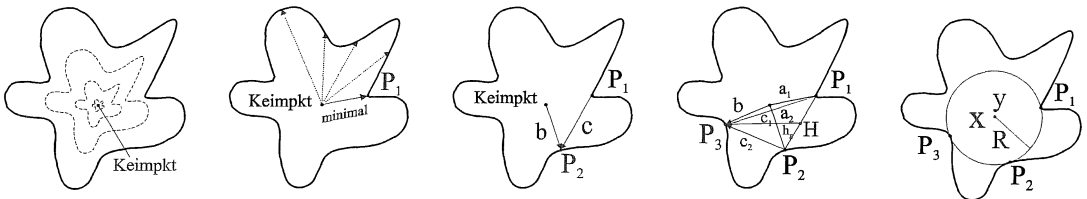


Abb. 4: Schematische Darstellung der Ermittlung des Inkreises [nach 16].

- Ermittlung der Koordinaten eines potentiellen Inkreismittpunktes
- Ermittlung des Punktes  $P_1$  kürzester Abstand zum Inkreismittpunkt
- Ermittlung des Punktes  $P_2$  (mit  $b < c$ ,  $b = \min$ .)
- Berechnung des Punktes  $P_3$  (mit  $c_1 \geq a_1$ ,  $c_2 \geq a_2$ ,  $hg > b$ ,  $b = \min$ .)
- Berechnung des Inkreises (bei Existenz eines Punktes  $P_3$ ).

## 5. Ergebnisse

### 5.1 Vergleichende Analyse für die ermittelten Umfänge und Flächen

In Tab. 2 erfolgt eine Zusammenstellung der auf Umfang und Fläche untersuchten Waldobjekte. Die Indizierung steht für V=Vektor und R=Raster (UV, UR bzw. AV, AR). Der zweite Index weist auf die Methode hin (T=Tomlin, B=Borg, P=Pixelanzahl). BÄSSMANN & BESSLICH überschätzen den Umfang der Objekte drastisch. Dementsprechend wird dieser Algorithmus nicht in die weiteren Betrachtungen mit einbezogen. Die Darstellung der prozentualen Abweichung zu den im Vektorformat ermittelten Beträgen, zeigt die Qualität der Algorithmen für die Beispielobjekte. Für die Umfangsberechnung liefert der Algorithmus nach BORG (UR,B) die besten Ergebnisse. Es ist ersichtlich, daß die Werte der Flächenberechnung aus der Pixelanzahl (AR,P) insgesamt wenig von den Vektorbeträgen abweichen. Für kompaktere Objekte weist der Flächeninhalt AR,T eine geringere prozentuale Abweichung zur Vektorgraphik auf (Objekte 6, 7, 10, 11). Daraus läßt sich schlußfolgern, daß die Genauigkeit der Algorithmen von der entsprechenden Grundrißform eines Objektes abhängt. Die Analyse der Ergebnisse zeigt, daß der Umfang nach BORG und die Fläche aus der Pixelanzahl für die Herleitung der Formindizes am Beispiel der Waldobjekte geeignet ist.

Die Berechnungen von Um- und Inkreis (UR,U bzw. UR,E) wurden anhand einfacher simulierter Testobjekte überprüft. Sie lieferten graphisch und betragsmäßig richtige Ergebnisse.

für unterschiedliche Methoden zur Bestimmung des Umfangs. Hier bestätigt sich, daß der Algorithmus nach BORG den Resultaten aus der Vektorgraphik am nächsten kommt. Zudem läßt sich daraus ableiten, daß direkt berechnete Parameter weniger stabil sind als indirekt abgeleitete Größen.

Tab. 4 veranschaulicht die Ergebnisse der für die Waldobjekte berechneten Indizes. Ausgehend von der Gruppe der Indizes, die sich sowohl auf den Inkreis als auch auf den Umkreis beziehen, ergibt sich für CCI2 die Reihenfolge 4, 5, 11, 9, 1, 6, 3, 8, 10, 2 und 7 bei steigender Kompaktheit. Waldobjekt 7, 2, 10, 3 und 8 weisen eine relativ geringe Differenz auf. Die Objekte 6, 1, 9 werden als weniger kompakt ermittelt. Die Objekte 11, 5, 4 werden aufgrund ihrer langgestreckten Form als Lineament identifiziert. Die ebenfalls dieser Gruppe angehörenden Formindizes C4, SF3 und CCI1 bewerten nach der gleichen Reihenfolge wie CCI2. Die einzigen Ausnahmen stellen die Objekte 3, 8 und 10 bei SF3 dar. Die Veränderung der Reihenfolge wird durch die Berechnung der Differenz zwischen Um- und Inkreis bewirkt. Die Waldflächen 3 und 8 weisen größere Differenzen auf als 10, so daß sie höher bewertet werden.

Der Formindex SF2 bewertet die Waldobjekte in abweichender Reihenfolge vom CCI2. Unterschiede sind hier bei den Objekten: 1 und 9, 3 und 8 sowie 2 und 7 feststellbar. Hier wird die Rangfolge der Objekte getauscht. Grund dafür ist die eingeschränkte Betrachtungsweise des SF2, bei dem nur die Fläche des eingeschriebenen Kreises einbezogen wird.

Objekt-ID	U <sub>v</sub> [m]	U <sub>R,T</sub> [m]	U <sub>R,B</sub> [m]	U <sub>R,T</sub> - U <sub>v</sub> [%]	U <sub>R,B</sub> - U <sub>v</sub> [%]	A <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>R,P</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>R,T</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>R,P</sub> - A <sub>v</sub> [%]	A <sub>R,T</sub> - A <sub>v</sub> [%]	U <sub>R,U</sub> [m]	U <sub>R,E</sub> [m]
1	376,4	417,8	368,3	11,00	-2,14	4.713,9	4.700,0	4.687,5	-0,29	-0,56	434,848	121,1
2	1.080,6	1262,8	1.106,7	16,86	2,41	68.414,8	68.375,0	68.362,5	-0,06	-0,08	1.314,5	714,7
3	312,2	360,7	316,7	15,54	1,44	5.829,8	5.825,0	5.812,5	-0,08	-0,30	368,1	162,0
4	418,2	512,6	420,0	22,59	0,44	4.222,8	4.225,0	4.212,5	0,05	-0,24	597,2	60,1
5	1.159,8	1.395,7	1.165,0	20,34	0,45	43.411,8	43.400,0	43.387,5	-0,03	-0,06	1.647,1	294,4
6	1.404,2	1.668,1	1.416,7	18,79	0,88	68.268,1	68.375,0	68.362,5	0,16	0,14	1.394,8	507,2
7	1.112,4	1.315,2	1.136,7	18,23	2,18	69.147,2	69.200,0	69.187,5	0,08	0,06	1.244,1	684,1
8	589,8	705,0	590,0	19,55	0,04	19.472,5	19.450,0	19.437,5	-0,12	-0,18	731,1	331,0
9	287,9	329,2	283,3	14,35	-1,59	2.484,1	2.475,0	2.462,5	-0,37	-0,87	339,5	94,2
10	925,8	1.095,7	943,3	18,36	1,90	47.240,0	47.250,0	47.237,5	0,02	-0,01	1.141,9	519,8
11	453,8	533,1	466,7	17,48	2,84	6.998,5	7.100,0	7.087,5	1,45	1,27	637,1	129,0

Tab. 2: Zusammenstellung der Primärdaten für die untersuchten Waldobjekte [verändert nach 16].

### 5.2 Vergleichende Analyse der Formindizes

Da vor allem bei der Berechnung des Umfangs relativ große Abweichungen in den Beträgen auftraten, soll deren Auswirkung auf einen sich auf den Umfang stützenden Formindex (C1) dargestellt werden. Tab. 3 enthält die Beträge von C1

SF1 und GSI vergeben den Objekten eine gleiche Reihenfolge. Die Rangfolge unterscheidet sich jedoch wesentlich von der anderer Indizes.

Objekte mit einem großen Umkreis und Umfang im Verhältnis zur Fläche werden besser bewertet (z.B. Objekt 6). Bei CR beeinflusst das Ver-

hältnis des kleinsten umschreibenden Kreises zur Objektfläche eine bessere Bewertung.

Objekt-ID	C <sub>1,V</sub> (Vektor)	C <sub>1,B</sub> (Borg)	C <sub>1,T</sub> (Tomlin)
1	0,65	0,66	0,58
2	0,86	0,84	0,73
3	0,87	0,85	0,75
4	0,55	0,55	0,45
5	0,64	0,63	0,53
6	0,66	0,65	0,56
7	0,84	0,82	0,71
8	0,84	0,84	0,70
9	0,61	0,62	0,54
10	0,83	0,82	0,70
11	0,66	0,64	0,56

Tab. 3: Vergleich C1 für unterschiedliche Umfänge.

## 6. Diskussion und Ausblick

Mit der geometrischen Strukturanalyse ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Quantifizierung der Objektform gegeben. Die Bereitstellung von Formindizes soll eine Evaluierung der in der Landschaft vorkommenden Strukturen ermöglichen.

Für solche Untersuchungen ist es zunächst notwendig, Geoinformationen von den entsprechenden Gebieten zu gewinnen. Eine wichtige Datenquelle ist hierbei die Fernerkundung. Für die Ableitung von Formindizes besteht die Notwendigkeit, Primärparameter wie Umfang, Fläche, Umkreis und Inkreis bereitzustellen. Der vorliegende Beitrag zeigt einige der existierenden Algorithmen zur Ermittlung genannter Größen auf.

Desweiteren zeigen die Untersuchungen bezüglich der Formindizes, daß sich einige von ihnen z.T. sehr einseitig an bestimmten Eingangsparametern orientieren, so daß eine Über- oder Unterbewertung von Objekten erfolgt. Hinzu kommt ein gemeinsamer Nachteil aller aufgeführten Indizes. Dieser besteht darin, daß sie sich

auf den Grundriß eines Landschaftsobjektes beziehen, so daß aufgrund des Informationsverlustes z.T. deutliche Fehlinterpretationen möglich sind. Insbesondere in Gebieten großer Höhenunterschiede werden dann Landschaftsobjekte zu klein oder deformiert in den Analysen betrachtet. Somit erscheint es sinnvoll, die Landschaftsstrukturanalyse auf der Basis einer dreidimensionalen Betrachtungsweise durchzuführen [16].

Aus den aufgezeigten Analysen werden verschiedene methodische Problemfelder offensichtlich.

Bei der geometrischen Strukturanalyse von Landschaftsobjekten ist die Rasterstruktur der Daten zu berücksichtigen. Die Richtungsvarianz, die diesen Daten per se zugrunde liegt, wirkt sich bereits auf die Ermittlung der Primärparameter Umfang und Fläche aus, auf denen einige der vorgestellten Formindizes aufbauen.

Während die Flächenermittlung weitgehend korrekte Ergebnisse liefert, ist die Umfangsermittlung zum Teil stark fehlerbehaftet. Hier müssen die eingesetzten Algorithmen für die jeweilige Aufgabenstellung hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit kritisch hinterfragt werden.

Um die Fehler, die aus dem Rasterformat folgen, zu minimieren, ist es für bewertende Analysen sinnvoll Distanzen als Grundlage weiterer Berechnungen zu nutzen, da diese weitgehend fehlerfrei zurückgeliefert werden.

## Literatur

- [1] Forman, R.T.T. (1996): Land Mosaics – The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge.
- [2] Forman, R.T.T. und Godron, M. (1986): Landscape Ecology. John Wiley & Sons, New York.

Objekt-ID	CR	SF <sub>1</sub>	GSI	SF <sub>2</sub>	C <sub>4</sub>	SF <sub>3</sub>	CCI <sub>1</sub>	CCI <sub>2</sub>
1	0,31	1,18	2,66	0,25	0,53	2,95	0,53	0,53
2	0,50	1,19	2,64	0,59	0,74	1,42	0,74	0,74
3	0,54	1,16	2,70	0,36	0,66	1,49	0,67	0,67
4	0,15	1,42	2,21	0,07	0,32	6,65	0,32	0,33
5	0,20	1,41	2,22	0,16	0,42	4,82	0,42	0,42
6	0,44	0,98	3,19	0,30	0,60	1,96	0,61	0,61
7	0,56	1,09	2,87	0,54	0,74	1,24	0,74	0,74
8	0,46	1,24	2,54	0,45	0,67	1,74	0,67	0,67
9	0,27	1,20	2,62	0,29	0,53	3,42	0,53	0,53
10	0,46	1,21	2,60	0,46	0,67	1,74	0,67	0,67
11	0,22	1,37	2,30	0,19	0,45	4,36	0,45	0,45

Tab. 4: 2D-Formindizes für die untersuchten Waldobjekte [nach 16]

- [3] Borg, E. und Fichtelmann, B. (1998): Vergleichende Analyse von Formindizes zur Charakterisierung von Landschaftsobjekten unter ökologischen Aspekten. ZPF 4/98, S.108–119.
- [4] Jedicke, E. (1994): Biotopverbund – Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.
- [5] Odum, E.P. (1983): Grundlagen der Ökologie in 2 Bänden. Georg Thieme Verlag.
- [6] Cole, G.A. (1983): Textbook of Limnologie. C.V. Cosby Company, St. Louis, Missouri.
- [7] Lyon, J.G. (1983): Landsat – Derived Land-Cover Classifications for Locating Potential Kestrel Nesting Habitat. In Photogrammetry Engineering & Remote Sensing 49, S. 245–250.
- [8] Podolsky, R.H. (1990): Monitoring Biodiversity and Landscape Richness with Digital Earth Imagery. In: Int. Archives of Photogrammetry and Remote Sensing 28, S. 42–47.
- [9] Bosch, W. (1987): A procedure for quantifying the certain geomorphical features. Geographical Analysis 10. S. 241–247.
- [10] Stoddard, D.R. (1965): The shape of atolls. In Marine Geology 3, S. 369–383.
- [11] Davis, J.C. (1986): Statistics and Data Analysis in Geology. John Wiley & Sons, New York.
- [12] Bässmann, H. und Besslich, P.W. (1991): Bildverarbeitung AD-OCULOS. Springer Verlag, Heidelberg.
- [13] Tomlin, C.D. (1990): Geographic Information Systems and Cartographic Modeling. Prentice-Hall, Inc, New Jersey, S. 27–32.
- [14] Borg, E. (1999): Umfangsbestimmung in Rasterdaten. unveröffentlicht.
- [15] Meier, S. und Bethge, F. (1994): Schätzung von Linielängen und Flächen aus Vektordaten. In: GIS 4/94, S. 9–13.
- [16] Klisch, A. (1999): Diplomarbeit: Erzeugung von digitalen Geländemodellen anhand von Waldflächen mittels ARC/INFO und vergleichende Analyse von realer und Grundrißfläche für die Evaluierung bestehender sowie neuer Formindizes zur Charakterisierung von Landschaftsobjekten. Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH), Fachbereich Vermessungswesen

**Anschrift der Autoren:**

Dipl.-Ing. Erik Borg: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) e.V., Fernerkundungsstation Neustrelitz, Kalkhorstweg 53, D-17235 Neustrelitz (Erik.Borg@dlr.de)  
 Dipl.-Ing. (FH) Anja Klisch: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) e.V., Fernerkundungsstation Neustrelitz, Kalkhorstweg 53, D-17235 Neustrelitz (praktika@nz.dlr.de)



## Ein Verfahren zur Bestimmung des Least Squares Halbkegels

Helmut Späth, Oldenburg

### Zusammenfassung

Der Ausgleich im Sinne der kleinsten Quadrate von gemessenen Punkten mit einem Halbkegel kommt in der Koordinatenmesstechnik und beim Vermessen von Baumstämmen vor. Wir beschreiben hierfür ein Verfahren, das ähnlich auch für den Kreis, der Ellipse, die Kugel und den Zylinder entwickelt wurde. Über numerische Erfahrungen wird berichtet.

### Abstract

Fitting measured data by a half cone in the least squares sense occurs within computational metrology and when measuring logs. We describe an algorithm that was similarly developed for the circle, the ellipse, the sphere, and the cylinder. Numerical experiences are reported.

### 1. Problemstellung

Seien Daten

$$x_i = (X_i, Y_i, Z_i) \quad (i = 1, \dots, m) \tag{1}$$

gemessen und mit einem Halbkegel auszugleichen. Wie bei der Kugel [2] und beim Zylinder [3] ist es zweckmäßig, von einer parametrischen Darstellung eines Halbkegels auszugehen. Eine solche ist für einen Halbkegel mit der Spitze im Ursprung und in Richtung der positiven z-Achse

$$x = urcost, y = ursint, z = u, \quad 0 \leq t \leq 2\pi, 0 \leq u < \infty, \tag{2}$$

wobei  $r = \tan \alpha$  (unbekannter) Parameter und  $\alpha$  der halbe Öffnungswinkel des Kegels ist. Da  $0 < \tan \alpha < \frac{\pi}{2}$  für einen nichtentarteten Kegel erforderlich ist, muss  $0 < r < \infty$  gelten. Soll die Spitze im (unbekannten) Punkt  $(a, b, c)$  liegen, so lautet die Darstellung

$$x = a + urcost, y = b + ursint, z = c + u \tag{3}$$

Einen Halbkegel in allgemeiner Lage erhält man, wenn man (3) in der  $(x, z)$ -Ebene mit  $A(\beta)^{-1}$  und dann in der  $(y, z)$ -Ebene mit Ebene mit  $B(\gamma)^{-1}$  dreht. (Eine Drehung in der  $(x, y)$ -Ebene ist wegen des Ansatzes nicht erforderlich.) Diese elementa-



ren Rotationen mit den Drehwinkeln  $\beta$  und  $\gamma$  werden durch

$$A(\beta) = \begin{pmatrix} \cos\beta & 0 & \sin\beta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\beta & 0 & \cos\beta \end{pmatrix} \quad (4)$$

und

$$B(\gamma) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\gamma & \sin\gamma \\ 0 & -\sin\gamma & \cos\gamma \end{pmatrix} \quad (5)$$

beschrieben. Für diese Matrizen gilt  $A(\beta)^{-1} = A(\beta)^T$  und  $B(\gamma)^{-1} = B(\gamma)^T$ , da sie orthogonal sind. Statt nun den Halbkegel mit  $B(\gamma)^{-1}$  und  $A(\beta)^{-1}$  – in dieser Reihenfolge – zu drehen, drehen wir besser die Daten (1) gemäß

$$\bar{\mathbf{x}}_i = B(\gamma)\mathbf{x}_i, \quad \bar{\mathbf{x}}_i = A(\beta)\mathbf{x}_i \quad (i = 1, \dots, m) \quad (6)$$

und passen diese mit dem nicht gedrehten Halbkegel (3) an, d. h. wir versuchen, die Funktion

$$S(a, b, c, r, \beta, \gamma, \mathbf{t}, \mathbf{u}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (\bar{x}_i - a - r \cos t_i)^2 + (\bar{y}_i - b - r \sin t_i)^2 + (\bar{z}_i - c - u_i)^2 \quad (7)$$

zu minimieren. Dabei ist  $\mathbf{t} = (t_1, \dots, t_m)$  und  $\mathbf{u} = (u_1, \dots, u_m)$ , und die Paare  $(t_i, u_i)$  ( $i=1, \dots, m$ ) entsprechen den (unbekannten) Werten der Flächenparameter, die wegen der Minimierung von (7) zu den Lotfußpunkten von  $x_i$  auf die Mantelfläche gehören. Wir haben also insgesamt  $2m+6$  Unbekannte. Diese Anzahl erscheint für z. B.  $m = 2000$  hoch, aber sie ermöglicht die Konstruktion eines Verfahrens, bei dem die iterative Lösung der notwendigen Bedingungen für ein Minimum von (7) – in geeigneter Reihenfolge – zu einer Abnahme der Zielfunktion (7) führt. In ähnlicher Form ist das Verfahren auch für andere geometrische Objekte in [1, 2, 3] erfolgreich benutzt worden.

## 2. Verfahren

Das Verfahren besteht aus insgesamt sieben Schritten:

Schritt 1: Für  $a, b, c, r, \beta, \gamma$  sind Startwerte vorzugeben.

Schritt 2: Unter Verwendung von  $\beta$  und  $\gamma$  berechnen wir für  $i = 1, \dots, m$   $\bar{\mathbf{x}}_i = (\bar{x}_i, \bar{y}_i, \bar{z}_i)$  und  $\bar{\mathbf{x}}_i = (\bar{x}_i, \bar{y}_i, \bar{z}_i)$  nach (6).

Schritt 3: Da die Flächenparameter  $(t_k, u_k)$  nur im  $k$ -ten Summanden von (7) auftreten, kann man sie über die notwendigen Bedingungen

$$\frac{\partial S}{\partial t_k} = 0, \quad \frac{\partial S}{\partial u_k} = 0$$

der Reihe nach für  $k = 1, \dots, m$  berechnen. Es ergibt sich zunächst

$$\tan t_k = \frac{\bar{y}_k - b}{\bar{x}_k - a} \quad (8)$$

Da für  $t_k$  zwei Werte möglich sind, was den zwei möglichen Loten von einem Punkt nicht auf einem Kreis auf einen solchen entspricht, muss derjenige Wert, der dem kürzeren Lot entspricht, ausgewählt werden. Dies geschieht wie in [1] nach folgender Vorschrift:

$$\bar{x}_k - a \neq 0: \quad t_k = \arctan \left( \frac{\bar{y}_k - b}{\bar{x}_k - a} \right)$$

$$\bar{x}_k - a < 0 \wedge \bar{y}_k - b > 0 \Rightarrow t_k = t_k + \frac{\pi}{2}$$

$$\bar{x}_k - a < 0 \wedge \bar{y}_k - b \leq 0 \Rightarrow t_k = t_k + \pi$$

$$\bar{x}_k - a > 0 \wedge \bar{y}_k - b < 0 \Rightarrow t_k = t_k + \frac{3}{2} \pi \quad (9)$$

$$\bar{x}_k - a = 0: \quad \bar{y}_k - b \geq 0 \Rightarrow t_k = \frac{\pi}{2}$$

$$\bar{y}_k - b < 0 \Rightarrow t_k = \frac{3}{2} \pi$$

Für  $u_k$  ergibt sich dann aus der notwendigen Bedingung der Wert

$$u_k = \frac{1}{r^2 + 1} [r(\bar{x}_k - a) \cos t_k + (\bar{y}_k - b) \sin t_k + (\bar{z}_k - c)] \quad (10)$$

wobei der nach (8) und (9) bestimmte Wert von  $t_k$  bereits verwendet wird.

Schritt 4: Die notwendige Bedingung  $\frac{\partial S}{\partial S} = 0$  ergibt

$$\beta = \arctan \left( \frac{G}{H} \right) \quad (11)$$

wobei

$$G = \sum_{i=1}^m \bar{z}_i (a + u_i r \cos t_i) - \bar{x}_i (c + u_i) \quad (12)$$

$$H = \sum_{i=1}^m \bar{x}_i (a + u_i r \cos t_i) - \bar{z}_i (c + u_i)$$

Hierbei werden noch die alten Werte von  $a, c, r$  und  $\gamma$  benutzt, aber schon die neuen für  $(t_i, u_i)$  ( $i = 1, \dots, m$ ). Für

$$H \cos \beta + G \sin \beta < 0$$

muss  $\beta$  durch  $\beta + \pi$  ersetzt werden, damit  $\frac{\partial^2 S}{\partial^2 S} > 0$  wird, und damit das Minimum bzgl.  $\beta$  erreicht wird.

Schritt 5: Die notwendige Bedingung  $\frac{\partial S}{\partial \gamma} = 0$  ergibt

$$\gamma = \arctan \left( -\frac{U}{V} \right) \quad (13)$$

wobei

$$U = \sum_{i=1}^m y_i (a+u_i r \cos t_i) \sin \beta - z_i (b+u_i r \sin t_i) + y_i (c+u_i) \cos \beta \quad (14)$$

$$V = \sum_{i=1}^m z_i (a+u_i r \cos t_i) \sin \beta + y_i (b+u_i r \sin t_i) + z_i (c+u_i) \cos \beta$$

Hierbei wird schon der neue Wert von  $\beta$  nach (11) benutzt. Für

$$U \sin \gamma - V \cos \gamma > 0$$

muss  $\gamma$  durch  $\gamma + \pi$  ersetzt werden, damit  $\frac{\partial^2 S}{\partial \gamma^2} > 0$  wird.

Schritt 6: Mit den neuen Werten für  $\beta$  und  $\gamma$  berechnen wir jetzt die  $\bar{x}_i$  und  $\bar{y}_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) nach (6) neu.

Schritt 7: Schließlich ergeben sich aus  $\frac{\partial S}{\partial r} = 0$  die neuen Werte

$$r = \left[ \sum_{i=1}^m (\bar{x}_i - a) u_i \cos t_i + (\bar{y}_i - b) u_i \sin t_i \right] \left/ \sum_{i=1}^m u_i^2 \right. \quad (15)$$

und weiter – schon unter Verwendung von (15) –

$$\text{aus } \frac{\partial S}{\partial a} = \frac{\partial S}{\partial b} = \frac{\partial S}{\partial c} = 0 \text{ die neuen Werte}$$

$$a = \frac{1}{m} \left( \sum_{i=1}^m \bar{x}_i - u_i r \cos t_i \right), \quad (16)$$

$$b = \frac{1}{m} \left( \sum_{i=1}^m \bar{y}_i - u_i r \sin t_i \right), \quad (17)$$

$$c = \frac{1}{m} \left( \sum_{i=1}^m \bar{z}_i - u_i \right) \quad (18)$$

Mit den so nach (8) bis (18) neu berechneten Werten für  $a, b, c, r, \beta, \gamma, \mathbf{t}, \mathbf{u}$  wird jetzt ein Wert für  $S$  nach (7) berechnet.

Dann werden mit den neuen Werten für  $a, b, c, r, \beta, \gamma$  die Schritte 3 bis 7 solange wiederholt, bis sich der bei der letzten Iteration erhaltene Wert der Fehlerquadratsumme  $S$  von dem jetzt erhaltenen nur noch sehr wenig unterscheidet, z. B. um  $\varepsilon = 0.00000001$ . Da wir in jedem der Schritte 3 bis 7  $S$  bezüglich bestimmter Parameter bei den festgehaltenen restlichen global minimieren, haben wir ein Abstiegsverfahren konstruiert, das jedoch wie alle Verfahren, die auf der Annullierung der notwendigen Bedingungen beruhen, nicht notwendig das globale Minimum liefert, sondern auch verschiedene lokale Minima liefern kann. Daher sind mehrere Startwerte auszuprobieren. bei Vergleich der Ergebnisse ist zu bedenken, dass z. B. mit  $(a, b, c, r, \beta, \gamma)$  auch  $(-a, -b, c, r, \pi + \gamma)$  das gleiche Minimum beschreibt.

Punkte auf dem gefundenen Halbkegel können mittels

$$\begin{pmatrix} x(t, u) \\ y(t, u) \\ z(t, u) \end{pmatrix} = B(\gamma)^T A(\beta)^T \begin{pmatrix} a + u r \cos t \\ b + u r \sin t \\ c + u \end{pmatrix}, \quad 0 \leq t \leq 2\pi, 0 \leq u \leq \infty \quad (19)$$

ausgewertet werden.

### 3. Numerische Beispiele

Die Daten  $A$  aus Tabelle 1 liegen exakt auf einem Halbkegel mit der Spitze im Ursprung, der Öffnung nach oben und mit  $r = 2$ . Daraus werden Datensätze  $B, C, D$  und  $E$  erzeugt, indem die Koordinatenwerte von  $A$  unsystematisch der Reihe nach um  $\pm 0.01, \pm 0.1, \pm 0.5$  und um  $\pm 1.0$  abgeändert werden. Diese 5 Datensätze  $A$  bis  $E$  werden in  $A'$  bis  $E'$  abgeändert, indem jeweils die  $\mathbf{x}_i$  auf  $B(\gamma)^T A(\beta)^T \mathbf{x}_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) mit  $\beta = 1, \gamma = 2$  transformiert werden und anschließend der Translationsvektor  $(1, 2, 3)^T$  addiert wurde. Z. B. ist der Datensatz  $C'$  in Tab. 2 zu finden. Dann

Tabelle 1:

$x(i)$	$y(i)$	$z(i)$
-5	-2	2
.5	-5	5
0	-3	4
.8	-2	0
-4	-6	4
-2	-4	5
-1.6	-6	5
1.2	-3	3
.8	0	2

Tabelle 2:

$i$	$x(i)$	$y(i)$	$z(i)$
1	0.893402	4.385498	12.181316
2	-0.720184	6.334229	11.200249
3	-4.182922	11.181488	3.971012
4	-2.690643	10.748352	-5.654329
5	4.199677	3.706696	-11.311848
6	7.271515	0.134583	-10.502575
7	11.655304	-6.076935	-0.772724
8	7.865601	-3.218262	10.142418
9	5.825531	-1.127136	11.768059
10	-7.908661	8.439484	-0.997311
11	-6.344849	7.359161	-6.263365
12	-2.706055	3.822052	-10.648424
13	-0.520447	1.480164	-11.609474
14	5.252838	-5.318573	-9.432987
15	7.720886	-8.869537	-3.540340
16	5.977570	-8.283630	7.092510
17	0.447296	-2.678314	11.990231
18	-6.308929	5.396057	8.532692
19	-10.867157	4.704010	-4.754290
20	-3.830475	-2.281219	-12.115839
21	0.869690	-7.789185	-10.551443
22	4.171936	-12.810547	-0.588753
23	1.720398	-11.103973	7.571339
24	-6.104950	-2.780853	11.488068
25	-11.686249	4.646210	2.805859

Tabelle 3

(A,A')	$S_1 \approx 7.2 E - 7$ (14,10)	$S_i \approx 1.02$ (3,0)	$S_3 \approx 22.3$ (4,11)	-
(B,B')	$S_1 \approx 7.7 E - 4$ (14,10)	$S_i \approx 1.03$ (3,0)	$S_3 \approx 22.3$ (4,11)	-
(C,C')	$S_1 \approx 7.1 E - 2$ (8,5)	$S_i \approx 148$ (6,5)	$S_3 \approx 1.14$ (3,0)	$S_4 \approx 22.4$ (4,11)
(D,D')	$S_1 \approx 397$ (13,8)	$S_i \approx 2.42$ (4,2)	$S_3 \approx 21.7$ (4,11)	-
(E,E')	$S_1 \approx 4.42$ (12,6)	$S_i \approx 5.7$ (6,4)	$S_3 \approx 28.1$ (3,11)	-

wurde für die insgesamt zehn Datensätze mit insgesamt jeweils den gleichen 21, völlig willkürlichen Startwertsätzen für  $(a,b,c,r,\beta,\gamma)$ , z. B. (12, -4, 0, 3, -1.2, 3.2) das Iterationsverfahren mit  $\varepsilon=0.00000001$  durchgeführt. Die Tabelle 3 enthält die Häufigkeiten  $(n,n')$  mit diesen der Wert  $S_1$  für das globale Minimum und Werte  $S_2, S_3, \dots$  für lokale Minima bei den Daten (A,A') bis (E,E') erhalten wurden; es ist  $S_1 < S_2 < S_3 < \dots$ . Die Anzahl der benötigten Iterationen lag dabei zwischen 500 und 21500; das mag sehr hoch erscheinen, benötigt wurde aber sehr wenig Rechenzeit. Tabelle 3 lege nahe, dass man schon

zahlreiche Startwerte durchprobieren muss, um (vielleicht) das globale Minimum zu erreichen.

#### Literatur:

- [1] Späth, H.: Least-squares Fitting by Circles, Computing 57, 179-185 (1996)
- [2] Späth, H.: Least squares Fitting with Spheres, J. of Optimization Theory and Applications 96, 191-199 (1998)
- [3] Späth, H.: Ein Verfahren zur Bestimmung der Least Squares Zylinders, wird im AVN veröffentlicht.

#### Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Helmuth Späth, Fachbereich Mathematik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg, Germany

## Dissertationen u. Diplomarbeiten

### Beobachtung von Frost und Tauzyklen über Nord Kanada unter Verwendung von ERS Scatterometer Daten

Klaus Scipal

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU-Wien, 1999. Begutachter: Univ.Prof. Dr. J. Jansa, Betreuer: Dipl.-Ing. W. Wagner.

Die Beobachtung von Frost und Tauzyklen in den Regionen des Hohen Nordens stellt eine wichtige Grundlage zur Bestimmung des Zeitraumes in dem ein Pflanzenwachstum möglich ist, zur Bestimmung der Produktivität in der Tundra und den Borealen Wäldern, zur Abschätzung von Frostschäden an Pflanzen und zur Evaluierung von Änderungen im Wärme fluß zwischen Land und Atmosphäre dar.

Frost resultiert im Mikrowellenfrequenzbereich in einem starken Abfall der Dielektrizitätskonstanten der Vegetation und des Bodens. Diese Änderung hat maßgebliche Auswirkungen auf das beobachtete Rückstreuverhalten. Aufgabe dieser Arbeit ist es die Möglichkeiten des ERS Scatterometers zur Beobachtung von Frost und Tauzyklen zu untersuchen. Der ERS Scatterometer ist ein Radarinstrument, das mit einer

Frequenz von 5.3 GHz arbeitet und eine Auflösung von ungefähr 50 km besitzt.

Die erwarteten Vorteile dieses Instruments sind:

- Aufgrund der niedrigen Auflösung des Scatterometers können Frost und Tauzyklen global ohne großen Aufwand beobachtet werden
- Die Beobachtung der Erde mit Mikrowellen kann unabhängig von der Tageszeit und von der Wolkenbedeckung erfolgen.
- Die satellitenbasierte Methode erlaubt es, im Gegensatz zu Bodenbeobachtungen, Frost und Tauzyklen räumlich zu beobachten.

Als Untersuchungsgebiet wurde der Norden Kanadas gewählt, eines der am dünnsten besiedelten und am wenigsten untersuchten Gebiete der Welt. Das Gebiet erstreckt sich zwischen 85° und 141° westlicher Länge und 55° und 71° nördlicher Breite und überspannt eine Fläche von mehr als 3 630 000 km<sup>2</sup>.

Vier Fragen werden mit speziellen Augenmerk behandelt: 1) Der wissenschaftliche und wirtschaftliche Zweck solcher Informationen; 2) Die Normalisierung von ERS Scatterometer Daten und der Zusammenhang der Scatterometer Daten mit ökoklimatischen Charakteristiken und den Vegetationstypen; 3) Dem Design ei-

nes Frost/Tau Klassifikationsalgorithmus und 4) der Validierung der Ergebnisse.

## **Einsatz eines digitalen Geländemodells für Hochwassersimulationen**

*Klaus Wurmsdobler*

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU-Wien, 1999. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. K. Kraus, Betreuerin: Dipl.-Ing. Ch. Ries.

Die Bedrohung durch Naturkatastrophen wurde in den letzten Jahrzehnten zu einem ständigen Wegbegleiter des Menschen. Einerseits geht man durch die dichtere Besiedlung bewußt das Risiko ein, immer näher an Gefahrenzonen heranzurücken, in denen es keinen natürlichen Schutz gibt. Andererseits werden durch Eingriffe in die Natur (Rodungen, Flußregulierungen, ...) diese Risiken noch vergrößert.

Oftmals sind daher die Ingenieurwissenschaften gefordert, Lösungen anzubieten, die die Sicherheit der Bewohner gewährleisten sollen. Das Spektrum reicht hier von Plandarstellungen (Bebauungspläne, Gefahrenzonenpläne, ...) bis hin zu technischen Schutzbauten (Lawinenverbauung, Dämme, ...).

In dieser Diplomarbeit wird im Zuge der Renaturisierung des Pulkautales eine Möglichkeit vorgestellt, wie man ein digitales Geländemodell (DGM) für eine Hochwassersimulation einsetzen kann. Im wesentlichen wurde dabei eine Schnittstelle geschaffen, die einen kontrollierten und schnellen Datenaustausch zwischen den Programmen der Hydrologen und der Photogrammetrie ermöglicht. Der entscheidende Vorteil zu ähnlichen Projekten, die auf einer terrestrischen Datengrundlage basieren, besteht darin, daß der ausführende Hydrologe anhand des Höhenschichtenplanes und des digitalen Orthophotos die Geländestruktur sehr genau interpretieren kann. Dies bedeutet eine gezielte Auswahl der Profile, und somit eine Elimination von groben Modellfehlern für die Simulationsberechnung. Das digitale Orthophoto wurde sowohl als Plausibilitätskontrolle bei der Berechnung des Höhenmodells, als auch bei der Visualisierung des Hochwassers eingesetzt. Weiters wurden anhand dieses Projektes die Genauigkeit und die Kosten der Photogrammetrie denen der terrestrischen Profilmessung gegenübergestellt.

## **Untersuchung eines Motorlasersystems zur automatisierten Tunnelvortriebssteuerung konventioneller Vortriebe**

*Peter Staubmann*

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Abt. für Angewandte Geodäsie und Ingenieurgeodäsie, TU-Wien, 1999. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. H. Kahmen, Betreuer: Dipl.-Ing. K. Chmelina.

Gemeinsam mit den rasanten Entwicklungen bei automatisierten Messsystemen haben sich auch auf dem Gebiet der automatisierten Tunnelvortriebssteuerung im konventionellen Tunnelbau (NATM) in den letzten

Jahren neue Möglichkeiten eröffnet. Konnten die dafür entwickelten Motorlasersysteme anfangs nur die Vortriebssteuerung mit Richtlasern ersetzen, so können diese heute auch die während des Vortriebs notwendigen Verschiebungsmessungen und Profilkontrollmessungen weitestgehend automatisch durchführen.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird ein solches Motorlasersystem der neuesten Generation untersucht. Ausgehend von der Beschreibung des Einsatzumfeldes und der Aufgaben der Geodäsie und Geotechnik im Tunnelbau werden der Systemaufbau und die Systemspezifikationen des Motorlasersystems beschrieben. Das Hauptaugenmerk dieser Arbeit liegt auf der Erfassung und Analyse der im Anwendungsumfeld liegenden Fehlerquellen und Störeinflüsse. Die Größenordnungen der Fehler werden einerseits theoretisch abgeleitet, andererseits in einer Reihe von Laborversuchen bestimmt. Neben einer Dauermessung, um die Langzeitstabilität und -genauigkeit des Systems beurteilen zu können, wird vor allem die automatische Zielerfassung des Tachymeters Leica TCA 1800 unter den verschiedensten äußeren Einflüssen (Verschmutzung, Befeuchtung von Prismen,...) in dem für das Motorlasersystem typischen Entfernungsbereich untersucht. Dafür werden zwei Arten von Prismen, Miniprismen und Folienprismen, verwendet. Schließlich wird das System einem Praxistest beim Wiener U-Bahnbau, einem Streckenabschnitt der Linie U3, unterzogen. Abschließend wird der Einsatz des Motorlasersystems mit den herkömmlichen Methoden hinsichtlich technischer als auch wirtschaftlicher Vor- und Nachteile verglichen.

Die Versuche zeigen, dass Miniprismen gegenüber Folienprismen aufgrund der geringeren Beeinträchtigung ihres Reflexionsverhaltens durch äußere Störeinflüsse der Vorzug zu geben ist. Die Untersuchungen ergeben insgesamt, dass der Einsatz von Motorlasersystemen effizienteres und genaueres Arbeiten sowohl für die Vortriebsmannschaften als auch für den Vermessungsingenieur nachweislich ermöglicht.

## **Analyse eines untertägigen Vortriebsnetzes am Beispiel des Semmering Basistunnel Pilotstollen**

*Gregor Windischer*

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Abt. für Angewandte Geodäsie und Ingenieurgeodäsie, TU-Wien, 1999. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. H. Kahmen, Betreuer: Dipl.-Ing. K. Chmelina.

Zur Verbesserung der Bahnverbindung zwischen Wien und der Steiermark wurde die Projektierung des 22,1 km langen Semmering Basistunnels zwischen Gloggnitz und Müritzschlag in Auftrag gegeben. 1994 wurde für dieses Großprojekt mit den Vortriebsarbeiten eines Sondierstollens begonnen, um Aufschlüsse über die geologische Situation in diesem Gebiet zu erhalten. Dieser im geplanten Endausbau 9,8 km lange Pilotstollen verläuft seitlich der Trasse des Basistunnels und hat zur Zeit dieser Diplomarbeit eine Länge von etwa 3,2 km.

Das vorhandene untertägige Tunnelnetz ist durch mobile Wandkonsolen realisiert, die meist paarweise gegenüber angebracht sind. Der Abstand der Netzpunkte beträgt in den Geraden bis zu 200 m und im Kurvenbereich stellenweise nur 30 m und umfasst insgesamt 67 Netzpunkte.

In der Arbeit werden zunächst verschiedene Varianten einer Netzsimulation gerechnet. Sie unterscheiden sich durch die Anzahl der Standpunkte, Messungen und Kreiselstützungen. Berechnet werden, ausgehend von einem einfachen Zick-Zack-Polygonzug bis hin zu einem dichten Netz mit sieben Visuren pro Standpunkt, vier Varianten mit jeweils keiner, zwei, vier, fünf und zwölf Kreiselstützungen. Diese Netzvarianten werden hinsichtlich Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen. Dabei zeigt sich, dass ein Zick-Zack-Polygonzug mit zusätzlichen Messungen pro Standpunkt zum jeweils letzten und nächsten Punkt der Kurvenaußenseite und vier regelmäßig verteilte Kreiselstützungen die heute üblichen Anforderungen an Tunnelnetze optimal erfüllt.

Im Sommer 1998 wurde im Rahmen der Diplomarbeit in einer einwöchigen Messkampagne im Pilotstollen eine komplette Neuvermessung des Netzes unter Verwendung eines Tachymeters vom Typ Leica TCA 1800 durchgeführt. Dabei wurde im Zuge der Satzmessungen zur Beschleunigung der Arbeiten die automatische Zielerkennungsfunktion des Instruments ausgenutzt und praktisch erprobt. Zu einem späteren Zeitpunkt erfolgten im vorderen und hinteren Bereich des Stollens zusätzlich zwei Azimutmessungen mit dem Kreiselinstrument Gyromat 2000. Die Auswertung aller Messdaten bis hin zum Netzausgleich wird mit dem Programm PANDA vorgenommen. Mit dem Ausgleichsergebnis wird das Netz auf Schwachstellen untersucht und die Probleme, die bei Messung und Berechnung auftreten, dargestellt. Speziell werden die Ausgleichsergebnisse mit und ohne Berücksichtigung der Kreiseldaten miteinander verglichen. Ein Vergleich mit der A-priori Netzsimulation ergibt im wesentlichen eine gute Übereinstimmung mit dem tatsächlichen Netzausgleich. Den Abschluss der Arbeit bildet eine Untersuchung der Horizontalrefraktion unter der Annahme eines einfachen Refraktionsmodells.

## **Implementierung von INTERLIS als Datenbeschreibungssprache für ÖNORM A2261 Objekte**

*Peter Badura*

Diplomarbeit: Institut für Theoretische Geodäsie, Abteilung für Mathematische Geodäsie und Geoinformatik, TU-Graz, 1999. Begutachter und Betreuer: Univ.-Prof. Dr.phil. N. Bartelme.

Mit der zunehmenden Bedeutung von Geoinformationssystemen steigt auch der Bedarf, deren Daten auszutauschen. Dieser Datentransfer zwischen verschiedenen Geoinformationssystemen ist heute durch die Verwendung von unterschiedlichsten Geodatenstrukturen, Konzepten im Aufbau der Systeme, aber

auch Schnittstellen, keinesfalls vereinheitlicht und damit mit großem Aufwand verbunden.

Der Wunsch nach Normung wird in Österreich vom Österreichischen Normungsinstitut und in der Schweiz von der Schweizerischen Normenvereinigung, wahrgenommen. Die unterschiedlichen Ansätze der beiden Länder gaben nun Anlaß dazu, die Prinzipien der Datenbeschreibungssprache INTERLIS (Schweiz) zusammenzufassen und mit der vom Österreichischen Normungsinstitut konzipierten Datenschnittstelle ÖNORM A2260 und dem Objektschlüsselkatalog ÖNORM A2261, zu vergleichen.

In dieser Diplomarbeit werden die dabei gewonnenen Einsichten aufgezeigt. Weiters wird die Beschreibung von Objekten der ÖNORM A2261-2 (Naturbestand) mittels INTERLIS anhand eines konkreten Beispiels untersucht und das Ergebnis visuell dargestellt.

## **Genauigkeitsuntersuchungen der Wanddokumentation mit digitalen Bildern in Ephesos**

*Bernhard Brunner*

Diplomarbeit: am Institut für Angewandte Geodäsie, Abteilung Photogrammetrie und Fernerkundung, TU-Graz, 1999. Begutachter und Betreuer: Univ.Prof. Dr. G. Brandstätter.

Die Dokumentation von Wandoberflächen in den antiken Hanghäusern von Ephesos erfolgte bisher manuell durch Abzeichnen unter Zuhilfenahme eines Schnurrasters. Diese traditionelle Methode, bei der eine geometrische Qualitätskontrolle des Ergebnisses schwer fällt, wird durch eine neue Methode ergänzt, die auf digitalen Grundlagen basiert.

Die Wandoberflächen werden mit einer digitalen Amateurkamera abschnittsweise fotografiert und für eine Mosaikbildung über vier Punkte projektiv entzerrt. Da die Wandoberflächen in der Regel Unebenheiten aufweisen und die projektive Entzerrung nur für ebene Gebilde exakt definiert ist, treten im Endprodukt geometrische Ungenauigkeiten auf. Dazu kommen noch die Abweichungen des Aufnahmesystems von der exakten Zentralprojektion und die Ungenauigkeiten der Paßpunktskoordinaten, die das Ergebnis zusätzlich beeinflussen.

Ziel dieser Arbeit ist es, die erreichbare Genauigkeit zu zeigen, die mit dieser einfachen und kostengünstigen Methode möglich ist und eventuelle kompliziertere Methoden vorzuschlagen um die geforderte Genauigkeit zu erreichen.

## **Anpassung der ÖNORM A2261 an die europäischen Vornormen von CEN/TC 287 – eine Machbarkeitsstudie.**

*Helmut Constantini*

Diplomarbeit: Institut für Theoretische Geodäsie, Abteilung für Mathematische Geodäsie und Geoinformatik, TU-Graz, 1999. Begutachter und Betreuer: Univ.-Prof. Dr.phil. N. Bartelme.

Die Normung im Bereich der Geoinformation hat Zukunft. Es ist deshalb notwendig diese sowohl international als auch national umzusetzen und auf einen gemeinsamen Stand zu bringen. Durch die ÖNORM A2261 „Objektschlüsselkatalog für den digitalen Austausch von Geo-Daten“ ist ein Regelwerk entstanden, in dem eine Sammlung von Objekten beschrieben und einen Austausch von Geodaten firmenunabhängig ermöglicht wird. Die europäischen Normen beinhalten keine Objektschlüsselkataloge, liefern aber Regeln, um einen solchen zu erstellen. Diese Regeln wurden ausführlich in dieser Arbeit behandelt. Das Ziel dieser Arbeit war es eine Machbarkeitsstudie zu erstellen, die überprüft ob eine Darstellung des derzeitigen „analogen“ Standes des Objektschlüsselkataloges mittels Schema möglich ist. Die CEN-Normen geben auch die Grundlagen zum Erstellen von Anwendungsschemata, die sich auf die Geometrie, Bezugssysteme, Qualität und Metadaten beziehen. Diese wurden auch in dieser Arbeit betrachtet. Nach einem kurzen Überblick über Normen wird im speziellen auf Anwendungsschemata und die Beschreibung von Daten mittels Datenbeschreibungssprachen eingegangen und anschließend die ÖNORM A2261 anhand von zwei Beispielen umgesetzt.

### **Machbarkeitsstudie – Übertragung des Datenmodells des Verwaltungs- und Netz-Informationssystems der Landeshauptstadt Salzburg in das ÖNORM-Modell**

*Manfred Heugenhauer*

Diplomarbeit: Institut für Theoretische Geodäsie, Abteilung für Mathematische Geodäsie und Geoinformatik, TU-Graz, 1999. Begutachter und Betreuer: Univ.-Prof. Dr.phil. N. Bartelme.

Bei den Salzburger Stadtwerken und beim Magistrat Salzburg wird die Bestandsdokumentation und die Planung von neuen Leitungen in digitaler Art und Weise durchgeführt. Diese Zusammenarbeit führte in weiterer Folge zur Realisierung einer gemeinsamen GIS Lösung. Es wurde ein gemeinsames Datenkonzept, das so-

genannte VNIS-Konzept (Verwaltungs- und Netz- Informationssystem der Landeshauptstadt Salzburg), gemeinsam erarbeitet und eingeführt. Dieses Konzept umspannt die Bereiche des Katasters, der Topographie, des Leitungskatasters, der Kanalgrafik und der Dachformen der Altstadt. Es wurden jene Teile, die für die Grundkarte von Bedeutung sind (Topographie und Kataster), in die objektorientierte Struktur des Objektschlüsselkataloges der ÖNORM A 2261 Teil 2 (Naturbestand) übergeführt. Die Überführung wird weitgehend mit den in der ÖNORM A 2261-2 definierten Objekten bewerkstelligt. In den Fällen wo dies nicht möglich ist, wird auf eine ÖNORM gerechte Überführung geachtet. Dies bedeutet, daß in manchen Fällen eine Ausdehnung des Objektschlüsselkataloges der ÖNORM erforderlich war. Weiters wurden die Elementtypen des VNIS-Konzeptes festgehalten und die für die Migration notwendigen Parameter festgelegt. Die Arbeit kann im Internet, unter der Homepage der Salzburger Stadtwerke ([www.salzburger-stadtwerke.at/](http://www.salzburger-stadtwerke.at/)) abgerufen werden.

### **Kritisches Literaturstudium von geotechnischen und geodätischen Messungen bei Hangrutschungen**

*Johann Pölzler*

Diplomarbeit: Institut für Angewandte Geodäsie, Abteilung für Ingenieurvermessung und Meßtechnik, TU-Graz, 1999. Begutachter und Betreuer: Univ.-Prof. Dr. F. K. Brunner.

In dieser Arbeit werden alle gängigen und praxiserprobten Methoden von geotechnischen und geodätischen Verfahren zur Bestimmung und Erkennung von Hangrutschungen, deren Geschwindigkeit und ihrer Entwicklung bis heute, einer näheren Betrachtung unterzogen. Weiters werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden analysiert. Darüber hinaus erfolgt eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Arten von Massenbewegungen, deren auslösenden Ursachen und Möglichkeiten der Vorhersage solcher Naturereignisse. Im letzten Kapitel werden einige Beispiele von Hangrutschungen, die jeweils eingesetzten Meßmethoden sowie die Möglichkeiten zu deren Sanierung behandelt.

## **Mitteilungen und Tagungsberichte**

### **19. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF Essen, 13.–15. Oktober 1999**

Die heurige Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (DGPF) wurde vom Photogrammetrie-Institut der Gesamthochschule Essen ausgerichtet. Die Veranstaltung stand unter dem offiziellen Motto ‚Neue Sensoren – Neue Anwendungen‘, aber vor allem auch im Zei-

chen des 90. Jahrestages der Gründung der Gesellschaft. Dieser historische Hintergrund wurde vom Präsidenten der DGPF, Prof. Jörg Albertz (TU Berlin) in seiner Eröffnungsadresse ausführlich erläutert. Im Rahmen des von Prof. Carl Pulfrich im Jahre 1909 in Jena erstmals abgehaltenen „Ferienkurs

für Stereophotogrammetrie“ wurde am 7. Oktober bei einem abendlichen Beisammensein in einer Weinstube die Gründung der deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie beschlossen. Nicht zuletzt gab die Tatsache dazu den Anlaß, daß bereits ein Jahr zuvor unter Prof. Eduard Dolezal in Wien die österreichische Gesellschaft entstanden war. Erster Präsident wurde Dr. Max Gasser, der bereits zwei Jahre darauf in Wien gemeinsam mit Prof.

Dolezal die internationale Gesellschaft für Photogrammetrie ins Leben rufen sollte.

Ein wichtiger Markstein der den technischen Neuentwicklungen des ersten Weltkrieges folgenden Aufbruchstimmung war das Jahr 1926, mit der Registrierung der DGP als „eingetragener Verein“ (e.V.), der Abhaltung des zweiten Kongresses der internationalen Gesellschaft in Berlin, sowie der Gründung der Zeitschrift „Bildmessung und Luftbildwesen“ (BuL) im selben Jahr. Nach der Katastrophe des zweiten Krieges erfolgte 1949 eine Neugründung unter Prof. Richard Finsterwalder in München. Ein weiterer Meilenstein der Nachkriegsentwicklung war der ISPRS-Kongreß 1980 in Hamburg unter Prof. Konecny, der eine hohe internationalen Anerkennung bedeutete. Im Zuge der deutschen Bundesvereinigung wurde 1990 einvernehmlich die Auflösung der 1960 in der DDR gegründeten Gesellschaft beschlossen und den Mitgliedern der Beitritt zur nunmehr gesamtdeutschen DGPF empfohlen.

Eine ausführliche und sehr lesenswerte Darstellung der Geschichte der DGPF und deutschen Photogrammetrie ist dem zur Gänze diesem Thema gewidmeten Heft 5/1999 von „Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformation“ (PFG) zu entnehmen.

Der Großteil der Tagung wurde, wie aufgrund der großen Themenvielfalt innerhalb der Gesellschaft notwendig und üblich, in zumeist drei Parallelsessionen abgehalten. Diese wurden im Rahmen der DGPF-Arbeitsgruppen von deren Leitern ausgerichtet:

- Ausbildung (Helmut Kantelhardt, Wiesbaden);
- Bildanalyse (Andreas Busch, Frankfurt);
- Geoinformationssysteme (Monika Sester, Stuttgart);
- Interpretation von Fernerkundungsdaten (Cornelia Glässer, Halle);
- Nahbereichsphotogrammetrie (Thomas Luhmann, Oldenburg);
- Nutzung von Fernerkundungsdaten in der Geologie (Peter Bankwitz, Potsdam);
- Sensoren und Plattformen (Rainer Sandau, Berlin);
- Terminologie (Gerhard Linding, Frankfurt).

Nur am zweiten Tag war vormittags ein Plenum angesetzt. Nach einer außerordentlichen Mitgliederversammlung, zur Fassung der entsprechenden Beschlüsse, wurde an die emeritierten Professoren Friedrich Ackermann (Stuttgart) und Gottfried Konecny (Hannover) die Ehrenmitgliedschaft der Gesellschaft verliehen. In ihren Laudatios betonten Prof. Wolfgang Förstner (Bonn) und Prof. Hans-Peter Bähr (Karlsruhe) die fruchtbare Zusammenarbeit der beiden einander in idealer Weise ergänzenden Persönlichkeiten: Während Prof. Ackermann als ein steter Motor an allen wesentlichen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte beteiligt war, hat sich Prof. Konecny insbesondere auch um die internationalen Kontakte bemüht und viele Jahre hindurch dementsprechend hochrangige Funktionen bekleidet.

In seiner Dankadresse meinte Prof. Ackermann bescheiden, er sei bloß stets am richtigen Ort gewesen um das gerade Notwendige zu tun. Prof. Konecny erwähnte die für seinen Werdegang wichtigsten vier Persönlichkeiten: Den finnischen General Löfsky, der ihm das Studium bei Fred Doyle in den USA ermöglicht hat, Prof. Finsterwalder in München, sowie Prof. Kurt Schwidofsky, der 1971 seine erste Professur in Kanada vermittelt hat. Als Ehrenmitglieder der internationalen Gesellschaft ISPRS sind die Ausgezeichneten selbstverständlich auch bei uns bestens bekannt, weshalb sich die österreichischen Kollegen gerne der Schar der Gratulanten anschließen.

Es folgte eine Präsentation des nächsten ISPRS-Kongreßdirektors Prof. Klaas Beek für Amsterdam (16.–23.7.2000), wobei er das umfangreiche Programm vorstellte und herzlich zur Teilnahme einlud. In der Darstellung der ambitionierten Ziele dieser Großveranstaltung wurde auch auf Grundsatz-Beschlüsse der von der UN im heurigen Sommer in Wien abgehaltenen UNISPACE-III Bezug genommen.

Weiter ging es mit einer umfangreichen Darstellung der gegenwärtigen und künftig geplanten deutschen Fernerkundungs-Aktivitäten durch Thomas Ruwwe vom DLR (Bonn). Neben dem dominierenden deutschen Engagement im Rahmen der

ESA – und dort insbesondere bei der internationalen Raumstation – will man im Zuge eines derzeit entstehenden Weltraumplanes auch wesentliche Akzente in der Erdbeobachtung setzen. Nicht zuletzt gibt es bereits ziemlich konkrete Pläne für deutsche Systeme mit optischen Sensoren, sowie einen Radar-Satelliten.

Die Plenums-Sitzung wurde mit einem Vortrag von Prof. Rudolf Winter beschlossen, der über die Aktivitäten am von ihm geleiteten „Space Applications Institute“ (SAI) am „Joint Research Centre“ (JRC) der EU in Ispra (Italien) berichtete. Von den 250 Mitarbeitern (davon fast 100 Akademiker) werden derzeit 11 Hauptprojekte bearbeitet. Für Wissenschaftler fast aller Alters- und Qualifikationsstufen gibt es Möglichkeiten für eine temporäre Tätigkeit an diesem wichtigsten EU-Forschungszentrum. Diese Chancen stehen selbstverständlich auch österreichischen Interessenten offen.

Der Nachmittag des zweiten Tages war Exkursionen im Raum Essen – zu Ingenieurbüros und Planungsbüros, in eine ehemalige Zeche – gewidmet. Abends traf man sich dann zum geselligen Teil in einer Brauerei.

Am dritten Tag wurde das, während der gesamten Tagung durch Firmen-Präsentationen und wissenschaftlichen Poster in den Foyers gut ergänzte, Programm in den Arbeitsgruppen weiter fortgesetzt. Die Beiträge werden im Frühjahr in einem von der DGPF herausgegebenen Tagungsband erscheinen.

Wie immer war bei der Jahrestagung viel Neues zu erfahren und ergaben sich gut Gelegenheiten für interessante Kontakte mit den Kollegen im Nachbarland. Die diesmal geringe österreichische Beteiligung (zwei Teilnehmer und ein Aussteller) erscheint daher bedauerlich.

Es ist zu hoffen, daß bei der nächsten Jahrestagung eine regere Teilnahme der heimischen Photogrammeter und Fernerkundler zu verzeichnen sein wird. Dies insbesondere da die 20. DGPF – gemeinsam mit den deutschen Gesellschaften für Vermessung (DVV) und für Kartographie (DGFK) – im großen Rahmen der Fachmesse INTERGEO vom 11. bis 13. Oktober 2000 in Berlin abgehalten werden wird.

*Rainer Kalliany*

## Der 7. Österreichische Geodätentag wirft seine Schatten voraus!

Unter dem Motto „Vermessung – dynamisch in die Zukunft“ findet vom 24. bis 26. Mai 2000 in der Bodenseemetropole Bregenz der 7. Österreichische Geodätentag statt. Wie auch schon dieser Zeitschrift entnommen werden konnte, hat das Werben um die Besucher aber auch um die Teilnehmer an den Ausstellungen eingesetzt. Zunächst soll über die Werbetätigkeit beim 83. Deutschen Geodätentag in Hannover berichtet werden.

### Der 83. Deutsche Geodätentag in Hannover

Unter dem Titel „Geodäsie für Mensch, Natur und Technik“ veranstaltete der Deutsche Verein für Vermessungswesen e.V. vom 1. bis zum 3. September 1999 in Hannover seinen 83. Geodätentag. In der bewährten Form wurde ein Bündel von Fachvorträgen, Fachexkursionen und ein dichtes Rahmenprogramm geboten. Darin war u.a. auch eine Exkursion nach Göttingen zu jener Sternwarte angeboten, an der C.F. Gauß gewirkt hat. Das Rahmenprogramm endete am 4. September 1999 mit einer nostalgischen Eisenbahnfahrt auf den „Brocken“. Dieser 1142 m (über NN!) hohe Berg ist unter der Bezeichnung „Blocksberg“ im Wege über Goethes „Faust“ in die Weltliteratur eingegangen. Der Überlieferung nach treffen sich im Bereich der „Teufelskanzel“ und des „Hexenaltars“ – zwei markante Felspartien am Hochplateau des Brocken – in der „Walpurgisnacht“ (= Nacht zum 1. Mai) die Hexen aus ganz Deutschland, um den Winter zu vertreiben, indem sie mit ihren Reisigbesen den letzten Schnee vom Brocken fegen.

Hauptsächlicher Veranstaltungsort war das Messegelände, auf dem im Jahr 2000 die EXPO stattfinden wird. Dort war die größte Fachmesse für Geodäsie und Geoinformation in Europa, die „INTERGEO“, untergebracht, die einen umfassenden Überblick über das derzeit bestehende Angebot an Instrumenten, Geräten und Zubehör auf unserem Fachgebiet einschließlich der Fernerkundungs- und Informationstech-

nologie bot. Im Rahmen dieser imposanten Schau war auch der Stand eingerichtet, wo der örtliche Vorbereitungsausschuß aus Bregenz für den 7. Österreichischen Geodätentag (ÖGT) werben konnte.



Abb. 1: Leider gibt das Foto des „Bregenz-Info-Standes“ nicht das doch große Interesse der deutschen Kollegen am ÖGT wieder – da war einfach keine Zeit zum fotografieren.

Vom 83. DGT wurde in Erfahrung gebracht, dass dieser von etwa 2000 Kongressbesuchern frequentiert worden ist. Die „INTERGEO“ auf dem EXPO-Gelände wurde von 250 Firmen und 20 Behörden gestaltet und von ca. 12.000 Menschen besucht.

Ein großer Prozentsatz davon kam an unserem – im Ausstellungsver-

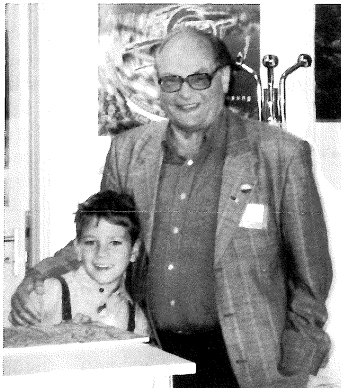


Abb. 2: Lukas Fuhrmann und der Autor als Werber

band sehr günstig gelegen – Werbestand vorbei und konnte von den Betreuern erreicht und meist auch persönlich angesprochen werden.

Wie der Abbildung 2 entnommen werden kann, waren die Werber nach ihrer Tätigkeit zwar ein wenig erschöpft, aber durchaus zufrieden über das zumeist positive Echo,

das ihre Bemühungen bei den Besuchern gefunden hat.

### Der örtliche Vorbereitungsausschuß für den 7. ÖGT

Er besteht aus folgenden ehrenamtlich tätigen Personen:

- Kongressdirektor Auslandskontakte
- Dipl.-Ing. Peter Kröpfl
- Geschäftsstelle
- Ute Kröpfl
- Fachvorträge
- Dipl.-Ing. Bernd Mischker
- Firmenausstellung
- Dipl.-Ing. Susanne Fuhrmann
- Fachausstellung
- Dipl.-Ing. Ulrich Ströhle
- Fachexkursionen und Rahmenprogramm
- Dipl.-Ing. Helmut Muxel
- Eröffnung und Geodätentreff
- Dipl.-Ing. Stephan Lackner
- Dipl.-Ing. Christoph Salzmann
- Öffentlichkeitsarbeit
- Dipl.-Ing. Johannes Kanonier
- Dipl.-Ing. Rupert Zischinsky
- Zukunftsforum Kataster
- Dipl.-Ing. Gerda Schennach



Finanzen  
 Dipl.-Ing. Georg Falch  
 Stadt Bregenz  
 Hans Bischof  
 Kongreßplaner  
 Dipl.-Ing. Norbert Bolter  
 Tagungsband  
 Dipl.-Ing. Peter Bargehr  
 Sponsoring  
 Dipl.-Ing. Peter Kröpfl  
 Dipl.-Ing. Wolfgang Gold  
 Beratung  
 Dipl.-Ing. Volker Sevcik

### Das Tagungsprogramm

Zur Beachtung: alle Angaben über Programm- und Zeitpunkte sind vorläufig und beziehen sich auf den Stand November 1999, Änderungen sind möglich !

Am Dienstag, 23. Mai 2000, kann mit dem Standaufbau begonnen werden. Das Tagungsbureau wird seine Pforten öffnen, eine Pressekonferenz sowie Tagungen verschiedener Organisationen, wie z.B. der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten werden abgehalten. Der Abend ist frei, wobei die Möglichkeit für einen geführten Casinobesuch geboten wird.

Der Mittwoch, 24. Mai 2000, beginnt mit einem Platzkonzert der Militärmusik Vorarlberg. Nach der feierlichen Eröffnung im Festsaal des Festspielhauses beginnen am Nachmittag die verschiedenen Programme (Vortragsprogramm, Fachexkursionen, Firmen- und Projektpräsentationen sowie das Rahmenprogramm). Der Abend beginnt mit der offiziellen Eröffnung der Firmenausstellung und einem Begrüßungscocktail durch die Aussteller. Daran anschließend werden uns internationale Künstler durch den Begrüßungsabend begleiten.

Am Donnerstag läuft das Vortrags- und das Rahmenprogramm, es werden Fachexkursionen angeboten, sowie Firmen- und Projektpräsentationen durchgeführt werden. Tagungen von Fachverbänden, wie z.B. dem Normenausschuß oder der „Arbeitsgemeinschaft der Diplomingenieure im Bundesvermessungsdienst“ und der Fachsektion der Ingenieurkonsulenten sind für diesen Tag angesetzt, der mit dem „Geodätentreff“ auf der Schattensburg in Feldkirch ausklingen wird.

Am Freitag, 26. Mai 2000, sind neben den Fachexkursionen und dem Rahmenprogramm weitere Vorträge, Tagungen der Fachverbände sowie Firmen- und Projektpräsentationen vorgesehen. Am Nachmittag wird die Hauptversammlung unserer Gesellschaft stattfinden, ehe die Firmenausstellung abgebaut wird.

Für Samstag, 27. Mai 2000, ist unter der Motto „Kultur, Handwerk, Brauchtum“ eine Abschlusßfahrt mit dem Bus geplant.

### Das Vortragsprogramm

Den Festvortrag im Zuge der Eröffnungsveranstaltung wird Präsident Dipl.-Ing. Schönherr aus Baden-Württemberg halten. Weiters sollen

- diverse Anwendungen der Satellitengeodäsie,
- Entwicklung und Einsatzgebiete von modernen Totalstationen sowie
- Möglichkeiten des Einsatzes der Photogrammetrie in Verbindung mit Simulationstechnologien, z.B. bei dreidimensionalen Stadtmodellen

behandelt werden. Ergänzend dazu werden Podiumsdiskussionen z.B. im Rahmen der FIG-Kommission 7 sowie unter Beteiligung des BEV stattfinden. Um die Lage des Veranstaltungsortes am Bodensee, wo sich Österreich, Deutschland und die Schweiz treffen, zu betonen, werden namhafte Referenten aus allen drei Ländern die Vorträge bestritten.

### Die Ausstellung

Der 7. Österreichische Geodätentag im Festspielhaus wird ein Treffpunkt der geodätischen Fachleute aus Wirtschaft, Industrie, Wissenschaft und Verwaltung sein. Die dabei geplante Ausstellung wird

- eine Firmenausstellung und
- eine Fachausstellung

umfassen. Es wird möglich sein, die Vorträge, die Ausstellung und die Gastronomie auf einer Ebene des Hauses unterzubringen – und vor allem unter einem Dach.

### Die Fachexkursionen

Folgende Ziele sind vorgesehen:

- Firma Doppelmayer in Wolfurt, weltweit größter Seilbahnproduzent
- Stadtplanung der Stadt Bregenz

- ÖBB-Logistik-Güterverkehr in Wolfurt
- Stausee Bolgenach, GPS-gesteuerter Saugbagger
- Internationale Rheinregulierung
- Firma Leica, Heerbrugg, Betriebsbesichtigung
- Seenforschung, Tiefenmessung

### Das Rahmenprogramm

wird die folgenden angeführten Spezialitäten anbieten:

- Besichtigung des Kunsthhauses Bregenz
- Stickereizentrum in Lustenau, Firmenbesichtigung mit Einkaufsmöglichkeit
- Stadtführung in Bregenz
- Otten/Hohenems, weltbekannte Stoffveredelung mit Einkaufsmöglichkeit
- Heldsberg/St. Margarethen, unterirdische Wehranlage
- Vbg. Medienhaus/Schwarzach
- Stiftsbibliothek/St. Gallen
- Werdenberg-Vaduz, kleinste Stadt der Welt, Europäisches Finanzzentrum
- Stadtführung in Lindau

Wie Sie dem Bericht über den Stand der Vorbereitungen für den 7. ÖGT im Mai 2000 in Bregenz entnehmen können, haben sich die Mitglieder des Örtlichen Vorbereitungsausschusses (ÖVA) sehr bemüht, ein umfang- und abwechslungsreiches Programm zusammenzustellen, das – wie schon erwähnt – noch nicht endgültig ist. Man kann aber davon ausgehen, dass jeder Interessent etwas finden wird, das seinem Geschmack entspricht !

### Kongressgebühren

Alles im Leben hat seinen Preis, auch die Teilnahme am Geodätentag, wobei die Gebühren sehr knapp kalkuliert werden konnten, weil alle Mitglieder des ÖVA und die weiteren Mitglieder unserer Gesellschaft, die bei der Organisation des ÖGT mithelfen, ihre Arbeitskraft unentgeltlich zur Verfügung stellen.

Anmeldung bis 1. März 2000:

Mitglied:	800,- ATS
Nichtmitglied:	1.250,- ATS
Studenten:	300,- ATS
Begleitpersonen:	200,- ATS

Anmeldung nach dem 1. März 2000:

Mitglied:	1.050,- ATS
Nichtmitglied:	1.500,- ATS

Studenten: 400,- ATS  
 Begleitpersonen: 300,- ATS  
 Während des Kongresses werden Tageskarten ausgegeben, für die keine Voranmeldung möglich ist:  
 Mitglied: 400,- ATS  
 Nichtmitglied: 600,- ATS  
 Studenten: 150,- ATS  
 Begleitpersonen: 100,- ATS  
 Ausstellungsbesuch: 100,- ATS

Telefon: +43 (0) 5522 / 76111-1  
 Fax: +43 (0) 5522 / 76111-5  
 e-mail: gt2000.bregenz@vol.at  
 Internet: http://members.vol.at/gt2000.bregenz

Über obige Internetadresse können Interessenten jederzeit die auf den letzten Stand gebrachten Informationen erhalten. Wird der Internetadresse der Zusatz „firmaus.htm“ angefügt, können weitere Einzelheiten über die Fachfirmenausstellung einschließlich des Anmeldeformulars und einer Aufstellung über die Werbemöglichkeiten beim 7. ÖGT abgefragt werden. Ab Jänner 2000 wird die Anmeldung zum Kongress auch über Internet möglich sein.

Abschließend soll festgehalten werden, dass der Erfolg des 7. ÖGT nun in den Händen der Fachkolle-

gen und sonstigen Interessenten liegt. Wenn möglichst viele unserer Einladung folgen werden, ist der Erfolg garantiert.

Es ergeht daher an die Mitglieder der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation und an alle, die daran interessiert sind, wie die „**Vermessung – dynamisch in die Zukunft**“ gehen wird, die Einladung, zwischen dem 24. und 26. Mai 2000 den 7. ÖGT in Bregenz zu besuchen! Ein zahlreicher Besuch dieser Veranstaltung wäre für die ehrenamtlich an der Organisation dieser Veranstaltung werkenden Kollegen die schönste Belohnung für ihre Bemühungen. Also:

„Auf Wiedersehen in Bregenz!“

*Friedrich Blaschitz*

### Weitere Informationsmöglichkeiten

Weitere Informationen können über folgende Medien eingeholt werden:

Post: Örtlicher Vorbereitungsausschuß, Organisation  
 Dipl.-Ing. Peter Kröpfel, Fidelisstraße 2, Postfach 39, A-6800 Feldkirch

## Veranstaltungskalender

### Karten der Berge – Vom Meßtisch zur Satellitenvermessung – eine Ausstellung des Bayrischen Landesvermessungsamtes und des Deutschen Alpenvereins

16. September 1999 – 29. Jänner 2000  
 Tel. 089 2129 1000, Fax: 089 2129 1324,  
 e-mail: tobias.kunst@blva.bayern.de,  
 http://bayern.de/vermessung

### Corp 2000 – Computergestützte Raumplanung

16.–18. Februar 2000 TU Wien  
 Tel: 2332498, Fax: 893 1302

### Ingenieurvermessung 2000, XIII. International Course on Engineering Surveying

13.–17. März 2000 in München, Deutschland  
 Tel: +49 89 2892 2850, Fax: +49 89 2892 3967,  
 e-mail: geodaetisches.institut@bv.tum.de

### GIS – Tutorial 2000

14. März 2000 TU München, Deutschland  
 Tel: 089 289 22849, Fax: 089 289 23967,  
 e-mail: Leonie.Haas@bv.tum.de  
 http://www.gis.bv.tum.de/aktivitaeten/fbsem.html

### 28<sup>th</sup> International Symposium on Remote Sensing of Environment

27.–31. März 2000 in Cape Town, Südafrika  
 Tel: +27 21 886 4496 (Mr. Deidré Cloete),  
 Fax: +27 21 883 8177,  
 e-mail: abstracts@mikom.csir.co.za,  
 internet: http://www.isrse.co.za

### Workshop – Hochgebirgskartographie

30. März.–1. April 2000 in Rudolfshütte, Österreich  
 Tel: +49 351 4634809, Fax: +49 351 4637028,  
 e-mail: buc@karst9.geo.tu-dresden.de

### GIS/SIT 2000: GIS für alle

11.–13. April 2000 in Fribourg (Forum Fribourg), Schweiz  
 Tel.: 061 686 77 11, Fax: 061 686 77 88,  
 e-mail: info@akm.ch, http://www.sogi.ch

### FIG Working week

22.–26. Mai 2000 in Prag, Tschechische Republik  
 Tel: +420 2 2421 0650, 0652, 0735, Fax: +420 2 2421 2103,  
 e-mail: vojtekova@guarant.cz, http://www.fig2000.cz

### 7. Österreichischer Geodätentag 2000 „Vermessung – dynamisch in die Zukunft“

24. – 26. Mai 2000, Bregenz  
 Tel.: +43 (0) 5522 / 76111-1, Fax: +43 (0) 5522 / 76111-5,  
 e-mail: gt2000.bregenz@vol.at  
 http://members.vol.at/gt2000.bregenz

### Rural 21 – eine Internationale Konferenz zur Zukunft u. Entwicklung ländlicher Räume

5. – 8. Juni 2000 in Pottsdam, Deutschland  
 Tel.: 0228 529 3943, Fax.: 0228 529 3447

### 20<sup>th</sup> EARSel Symposium.

14. – 16. Juni 2000 in Dresden, Deutschland  
 Tel: +33 145 567360, Fax: +33 145 567361,  
 e-mail: earsel@

### XIX<sup>th</sup> Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)

16.–23. Juli 2000 in Amsterdam, Niederlande  
 Tel.: +31 53 4874358, Fax: +31 53 4874355

### Kartographiehistorisches Colloquium und Sitzung der Arbeitsgruppe D-A-CH

14.–16.9.2000 in Bonn, Deutschland

### Intergeo – „Rauminformationen für das 21. Jh.“

11. bis 14. Oktober 2000 in Berlin, Deutschland  
 Tel.: ++49 3086 42 45 39, Fax: ++49 3086 42 45 69,  
 e-mail: intergeo2000.berlin@t-online.de

### 68<sup>th</sup> FIG PC Meeting

Mai 2001 in Seoul, Korea  
 Tel: +82 335 35 0851, Fax: +82 335 35 0853,  
 e-mail: juhkim@kcsscc.co.kr

### FIG 2002

21.–26. April 2002 in Washington, DC USA

*Meisenheimer, D.: Vermessungsinstrumente aktuell.* 11. Ergänzungslieferung 1998. Verlag Konrad Wittwer GmbH, Stuttgart, ATS 188.50, € 13.70

Die Lose-Blatt-Sammlung „Vermessungsinstrumente aktuell“ wurde mit der 11. Ergänzungslieferung wieder auf den letzten Stand gebracht. Das Grundwerk umfasst 11 Kategorien der Bereiche:

- Nivellierinstrumente niederer, mittlerer und hoher Genauigkeit,
- Theodolite niederer, mittlerer, hoher und höchster Genauigkeit,
- Elektronische Theodolite,
- Integrierte elektrooptische Distanzmesssysteme,
- Elektrooptische Distanzmesssysteme/Aufsatzgeräte,
- Datenerfassungsgeräte,
- GPS-Systeme.

Dieser Nachtrag umfasst 1 Nivellierinstrument hoher Genauigkeit, 2 Nivellierinstrumente mittlerer und niederer Genauigkeit, 6 elektronische Theodolite, 24 integrierte elektrooptische Distanzmesssysteme, 6 GPS-Systeme, 8 Lasernivelliere und 5 grafische Feldbücher. Die hohe Anzahl der integrierten elektrooptischen Distanzmesssystemen ist vor allem darauf zurückzuführen, dass einige Firmen alte Systeme erneuert haben.

Wie bereits gewohnt ist dieser Nachtrag sehr übersichtlich gegliedert und ermöglicht einen schnellen Überblick über den (deutschen) Markt neu erschienenen Geräte. Durch die systematische Zusammenstellung wird auch ein Vergleich zwischen verschiedenen Firmenprodukten erleichtert.

*Norbert Höggerl*

*Scherer M.: Vermessungswesen Multimedial 2.0.* Zweite erweiterte und ergänzte Auflage, CD-ROM mit Booklet, lauffähig unter Windows ab 3.1 und NT. H. Wichmann Verlag, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1998. ISBN 3-87907-333-3, 1465,- ATS

Die Version 2.0 dieser CD-ROM zeichnet sich durch eine komplette Überarbeitung der meisten Abschnitte aus. Im Gegensatz zur Version 1.0 (siehe Besprechung, VGI 2/98) wurde vor allem dem Kapitel „GPS“ jetzt ein höherer Stellenwert eingeräumt (lt. Produktionsteam hat sich das Volumen verfünffacht). Vor allem dem GPS-Newcomer wird mit Hilfe ansprechender Graphik allerlei Wissenswertes eindrucksvoll vor Augen geführt, beginnend mit dem Grundkonzept und dem Prinzip der Signalverarbeitung und deren Störeinflüsse bis hin zur Funktion des Differentiellen GPS (DGPS). Ein umfangreicher Abschnitt wurde diesmal auch der elektrooptischen Distanzmessung und dem Einsatz von Lasern in der Bauvermessung gewidmet. Die weiteren Abschnitte „Allgemeine Grundlagen, Einfache Meßwerkzeuge, Höhenbestimmung mit dem Nivellier, Methoden der Streckenmessung, Messen mit dem Theodolit und Methoden der Koordinatenbestimmung“ wurden ebenfalls, wie schon von Version 1.0 gewohnt, bestens aufbereitet und weitestgehend aktualisiert. Produktinformationen einiger namhafter Hersteller (Stand 1998) sind

ebenfalls abrufbar. Insgesamt scheint es auf didaktischer Seite zu einigen Verbesserungen gekommen zu sein, ebenso bei den Navigationshilfen. Die System-Mindestanforderungen blieben unverändert, d.h. PC Pentium 90 MHz, 16 MB RAM, VGA-Graphik, CD-ROM: 4-fach und Soundkarte. Die Performance wird gesteigert, wenn man das Programmpaket von der Festplatte aus startet. Bei auftretenden Problemen wird Support per e-Mail oder Fax angeboten.

*Ernst Zahn*

*Bayerische Akademie Ländlicher Raum e.V.: Sonder-tagung, Agenda 2000 in der Entscheidung.* In Zusammenarbeit mit der Sächsischen Akademie Ländlicher Raum und dem Ökosozialen Forum Niederaltich. Heft Nr. 23, 100 Seiten, ISBN 3-931863-24-7, DM 15.-, Bezugsmöglichkeit bei der Geschäftsstelle der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum e.V., Postfach 40 11 05, 80711 München (Tel. 089/12 12-1357)

Das Heft gibt einen interessanten Einblick in die durch die Agenda 2000 ausgelöste Diskussion um die Zukunft der Landwirtschaft und des ländlichen Raumes. Für an dieser Problematik interessierte Leser wird diese brisante gesellschaftspolitische Fragestellung von mehreren Seiten beleuchtet und ein Überblick über die laufende Diskussion dieses doch recht bewegenden Themas gegeben. Namhafte Autoren aus der EU, aus Deutschland und aus Österreich sind mit ihren Beiträgen aus oft kontroversieller Sicht in dieser Schrift enthalten. So weist Dr. Willi Schulz-Greve, Generaldirektion VI (Landwirtschaft) der EU, Abteilung Analysen und Gesamtkonzept, Brüssel, auf die Realitäten hin, die den europäischen Weg bestimmen. Dazu gehören die Lage auf den Agrarmärkten, die WTO-Verhandlungen, die Osterweiterung der Gemeinschaft und schließlich die interne Debatte über die gesellschaftliche Funktion der Landwirtschaft. MD Prof. Dr. Hermann Schlagheck, Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn, geht auf die Diskrepanz ein, die zwischen dem Anteil der Landwirtschaft am Bruttosozialprodukt (in D gerade 1%) und den Agrarausgaben des gesamten EU-Haushaltes (50%) vorhanden ist. Es wird in Europa immer schwieriger werden aus der Nahrungsproduktion ein befriedigendes Einkommen zu erzielen. Die Zukunft liegt in Einkommenskombinationen. Als Vertreter des Bauernverbandes geht Ludwig Dinkel, Präsident des BBV-Bezirksverbandes Oberbayern, auf kritische Distanz zur AGENDA 2000. Er zeigt sich enttäuscht, dass die Bauern nicht ein dem gewerblichen Betrieben vergleichbares Einkommen erzielen können und die entstehenden Wettbewerbsnachteile in der Agenda keine Würdigung finden. Bayerns Landwirtschaftsminister bezieht sich ebenfalls auf die finanziellen Einbußen in der bayerischen Landwirtschaft. Er würdigt außerdem die Verdienste der Flurbereinigung, die durch den Wegfall der Ziel 5-b Gebiete finanziell bedroht sind. Neben anderen Vortragenden weist Honorarprofessor Dipl.-Ing. Heinrich Wohlmeyer, Präsident der österreichischen Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung, auf den Mangel an Visionen bei

der Ausgestaltung der AGENDA 2000 hin. Europa müsse den Mut aufbringen eigene Spielregeln aufzustellen, um nicht in den turbulenten, von den USA und deren Wertvorstellungen der Weltwirtschaft dominierten Gewässern, unterzugehen. Eine Zusammenfassung von Univ. Prof. Dr.-Ing. Holger Magel, Präsident der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum e.V., München, der auch die Eröffnung der Sondertagung vorgenommen hat, rundet den Band ab. Dieser schließt sich kompetent an die von der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum bereits herausgegebenen Veröffentlichungen an und ist dem mit Fragen der Zukunft der Landwirtschaft befassten Leser zu empfehlen.

*Harald Blanda*

*Fritsch D., Spiller R. (Eds.): Photogrammetric Week '99.* H. Wichmann Verlag, Heidelberg, 1999. ISBN 3-87907-340-6.

In der vorliegenden Veröffentlichung sind die Vorträge zur 47. Photogrammetrischen Woche, Stuttgart (vom 20. – 24. September 1999) in englischer Sprache zusammengefasst. Insgesamt 37 Beiträge zu den Themenschwerpunkten:

1. State of the art of digital data collection
2. Towards full automation in photogrammetric restitution
3. 3D city models: generation and application

repräsentieren den Stand der Technik auf den Gebieten Photogrammetrie, Fernerkundung, digitale Bildverarbeitung und Geographische Informationssysteme (GIS).

Im ersten Themenschwerpunkt wird umfassend der Entwicklungsstand digitaler Kameras präsentiert (DLR, IGN-France, LH-Systems, Z/I-Imaging). Weitere Beiträge befassen sich mit Laser Scanning, SAR (airborne, spaceborne-interferometric) und photogrammetrischen Scannern.

Der zweite Schwerpunkt beschäftigt sich mit der Automation in der photogrammetrischen Datenerfassung. Präsentiert werden die Themen automatische Aerialtriangulation, automatische DTM Erfassung, post processing von Laser-Scanner Daten, Orthophoto Produktion, Anwendung von IFSAR Daten und automatische Datenerfassung und update für GIS.

Der letzte Themenbereich behandelt 3D Stadtmodelle, die Methoden der Datenerfassung, deren Verwaltung, Visualisierung und Animation.

Insgesamt bietet die Veröffentlichung eine traditionell gelungen Mischung von Beiträgen aus Forschung, Entwicklung und Anwendung. Sowohl für Wissenschaft als auch Praxis werden gegenwärtige und zukünftige Trends in übersichtlicher Weise vorgestellt. Abschließend bleibt noch zu erwähnen, dass die Publikation auch auf CD-ROM als Sammlung von PDF-Dokumenten verfügbar ist.

*Michael Franzen*

## Zeitschriftenschau

### AVN – Allgemeine Vermessungsnachrichten

**Heft 4/99:** *Gertloff, K.-H., Göbel, R., Wieser, E.:* Nutzung des Automatisierten Liegenschaftskatasters in der Stadtverwaltung Wiesbaden. *Friedrich, J.:* Modellierung von geodätischen Anwendungen für Client/Server-Computernetzwerke mittels Web-Technologie. *Rabah, M.:* Developing a real-time model to reduce the Geometric delay residuals in double-difference GPS observations over long baselines.

**Heft 5/99:** *Eckes, K., Hycner, R.:* Kataster in Polen – historische Bedingungen und Perspektiven der Entwicklung. *Roßmanith, Th.:* Der einfache kommunale Auskunftsarbeitsplatz KAUSAR. *Chio, S.-H., Wang, S.-C., Wrobel, B.:* A Semi-Automatic-System for the Reconstruction of Building Roofs in Dense Urban Areas Using Aerial Stereo Image Pairs. *Mittermayer, E.:* Hyperbolische Drehflächen bezgl. dEr r-Linien metrischer Kugelkoordinaten (Mercator)

**Heft 6/99:** *Kleusberg, A., Klaedtke, H.G.:* Zur Genauigkeit von Digitalen Höhenmodellen aus Radarbefliegungen. *Buchka, K.:* Eine Verallgemeinerung der azimutalen Abbildung. *Heckmann, H.:* Linie kleinster Krümmung durch viele Punkte. *Mathes, A.:* Über Koordinatentransformation im speziellen. *Wenderlein, W.:* Geodäsie für Fortgeschrittene.

### DVW – Mitteilungsblatt – Landesverein Bayern

**Heft 3/99:** *Reinhardt, W.:* Geoinformationssysteme – Chance in der Informationsgesellschaft. *Wandinger, M.:* Eine merkwürdige Grenzrealität in Europa Belgisch-Niederländische Enklaven Baarle-Nassau bzw. Baarle Hertog. *Henninger, W.:* Das Mitarbeitergespräch am Bayerischen Landesvermessungsamt. *Aumann, G.:* ALK-Bayern: Standardisierung des Datentransfer zwischen Vermessungsverwaltung, EVUs und Kommunen. *Roschlaub, R.:* Neue Transformations- und Interpolationsansätze zur Fortführung vorhandener Datenbestände.

### DW – Mitteilungsblatt – Landesverein Hessen – Thüringen

**Heft 1/99:** *Hoffmeister, H.,* Vor 90 Jahren: Deutscher Geodätentag in Erfurt – ein Rückblick. *Knöll, T.:* Aufbau eines Mehrzweckkatasters in der russischen Oblast Jaroslawl. *Röhrich/Greiner/Skrzeczek/Bohlig:* Untersuchungen zur Ableitung einer Digitalen Topographischen Karte 1: 25.000 aus ATKIS-Daten. *Gossens/Kantelhardt/Oppermann:* Blindgänger in der Hessischen Kataster- und Vermessungsverwaltung? Bericht über eine Zusammenarbeit zwischen dem Kampfmittelräumdienst und der Hessischen Kataster- und Vermessungsverwaltung. *Ernst, A.:* Intergeo 1998, 82. Deutscher Geodätentag in Wiesbaden.

## GIM - International Journal of Geomatics

**Heft 7/99:** *Mc Laren, R., Land, N.*: Implementing Land Information Systems. *Fedra, K.*: Urban Environmental Management. *Belussi, A., Negri, M., Pelagatti, G.*: Time Component in GIS. *Podonikar, T.*: Monte Carlo Simulations in Slovenia. *Fua, P.*: From Images to Animation Models. *Shrikantia, S.V.*: Modern Maps but Outrageous Regulation.

## KN - Kartographische Nachrichten

**Heft 2/99:** *Gros, F.-J.*: Digitale Kartographie beim Thüringer Landesvermessungsamt. *Lechthaler, J. und Kasyk, S.*: Systemunterstützte kartographische Generalisierung linearer Objekte. *Wastl, R.*: Großmaßstäbliche kartographische Darstellungen - empirische Untersuchungen zu ihrem Gebrauchswert. *Schlimm, R.*: Jubiläumsveranstaltung „50 Jahre Kartographie an der Freien Universität - Berlin - 50 Jahre Entwicklung einer Wissenschaft“.

**Heft 3/99:** *Bitter, R.*: Kognitive Karten und Kartographie. *Gartner, G.*: Internet-Kartographie: (R) Evolution oder Sackgasse? *Sandner, E.*: Die Naturraumkarte 1: 50 000 des Freistaates Sachsen. *Oster, M. und Spata, M.*: Welche Auswirkungen auf die topographischen Landeskartenwerke Deutschlands hat die Umstellung auf ein neues Koordinatensystem und auf eine neue Abbildung? *Engelbrecht, B.*: Erstellung eines Karten-/Atlas-Registers aus Sicht der EDV. *Gaebler, V.*: Leipzig - aufstrebender Medien -, sterbender Kartographiestandort.

**Heft 4/99:** *Liebscher, R.*: Aufbau der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) im Freistaat Sachsen. *Brämer, R.*: „Ich brauche die Karte eigentlich nur für die grobe Übersicht.“ Wanderkarten aus der Sicht der Nutzer. *Wyzujak, F. und Scharlach, H.*: „TK 25 - Wozu soll man die benutzen?“ Aspekte der Kartennutzung bei älteren Menschen - eine empirische Erhebung. *Dickmann, F.*: Der Einsatz von Mapbrowsern bei der Online-Suche nach Satellitendaten. *Gaebler, V.*: Kartographische Zeitzeugen des gesellschaftlichen Aufbruchs in der späten DDR.

**Heft 5/99:** *Hell, G. und Semann, M.*: Kartographischer Reliefaufbau: Heutige Möglichkeiten mit Rapid Prototyping Verfahren. *Heinz, R.P.D. et al.*: Nutzungsmöglichkeiten digitaler topographischer Rasterdaten für die Grundkartengestaltung der Bodenübersichtskarte 1: 200 000 der Bundesrepublik Deutschland. *Klee, A. und Piotrowsky-Fichtner*: Niederländisch-Deutscher Kartographie-Kongress/48. Deutscher Kartographentag 1999 Maastricht - Ergebnisse der Teilnehmerbefragung. *Mayr, A. et al.*: Zum Fortgang des Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland. *Scharfe, W.*: Tempus fugit - Festkolloquium am 5. Juli 1999 in Berlin anlässlich der Emeritierung von Prof. Dr. Ulrich Freitag. *Neumann, J.*: Vom Geist der Zeit - eine Atlasausstellung.

## PE & RS - Photogrammetric Engineering & Remote Sensing

**Heft 7/99:** *Mikhail, Edward M.*: Is Photogrammetry Still Relevant? *Gülch, E. and Mayer, H.*: Introduction. *Vos-*

*selmann, G. and Veldhuis, H.*: Mapping by Dragging and Fitting of Wire-Frame Models. *Baumgartner, A., Steger, C., Mayer, H., Eckstein, W. and Ebner, H.*: Automatic Road Extraction Based on Multi-Scale, Grouping, and Context. *Haala, N. and Brenner, C.*: Virtual City Models from Laser Altimeter and 2D Map Data. *Cheng, Tao and Molenaar, M.*: Objects with Fuzzy Spatial Extent. *Hsiao, Han-Wen and Wong, Kam W.*: Automatic Matching of Buildings and Corners. *Tönjes, R., Growe, S., Brückner, J. and Liedtke, C.-E.*: Knowledge-Based Interpretation of Remote Sensing Images Using Semantic Nets. *Zhuo, Guoqing.*: Extracting 3D Information Using Spatio-Temporal Analysis of Aerial Image Sequences.

**Heft 8/99:** *Carr, James R. and Matanawi, Korblaah*: Correspondence Analysis for Principal Components Transformation of Multispectral and Hyperspectral Digital Images. *Huang, Y. and Trinder, J.C.*: Objekt Recognition Based on Boundary Description. *ST-Onge, Benoît.*: Topographic Effects on the Texture of High-Resolution Forest-Stand Images Measured by the Semivariogram. *Dupigny-Giroux, Lesley-Ann and Lewis, John E.*: A Moisture Index for Surface Characterization over a Semiarid Area. *Sohn, Youngsinn., Moran, Emilio and Gurri, Francisco*: Deforestation in North-Central Yucatan (1985-1995): Mapping Secondary of Forest and Agricultural Land Use in Sotuta Using the Cosine of the Angle Concept.

**Heft 9/99:** *Belward, Alan, S., Estes, E. and Kline, Karen D.*: The IGBP-DIS Global 1-km Land-Cover Data Set DISCover: A Projekt Overview. *Loveland, Thomas R., Zhu, Zhiliang., Ohlen, Donald O.*: An Analysis of the IGBP Global Land-Cover Characterization Process. *Husak, Gregory J., Hadley, Brian C. and McGwire, Kenneth C.*: Landsat Thematic Mapper Registration Accuracy and its Effects on the IGBP Validation. *Kelly, Melissa., Estes, John E., Knight, Kevin, A.*: Image Interpretation Keys for Validation of Global Land-Cover Data Sets. *Scepan, Joseph.*: Thematic Validation of High-Resolution Global Land-Cover Data Sets. *Muchoney, Douglas., Strahler, A., Hodges, John and LoCastro, Janet.*: The IGBP DISCover Confidence Sites and the System for Terrestrial Ecosystem Parameterization: Tools for Validating Global Land-Cover Data. *Brown, Jesslyn F., Loveland, Thomas R., Ohlen, Donald O. and Zhu, Zhi-liang.*: The Global Land-Cover Characteristics Database: The User' Perspective.

## VDV - Der Vermessungsingenieur

**Heft 5/99:** *Krieg, B.*: midas GIS - Mobiles geographisches Informationssystem von Sokkia. *Keppeler, R., Scheffler, U.*: Verbreiterung und Umbau der Autobahn Rheinbrücke Köln-Rodenkirchen. *Banick, S., Grosse-Elschhoff, M.*: Große Schiffe ganz genau. Ein digitales konvergentes Photogrammetriesystem im Einsatz auf der Meyer Werft in Papenburg. *Heller, E.*: BZSN-BezieherSekundärNachweis. Digitale Fortführung der Grundkarte bei den Stadwerke Bochum GmbH. *Akossy, A.*: Vermessung in der Karibik. 2D-Seismik auf Trinidad. *Michel, K., Gaiser, A.*: Workflow-Managementsystem steuert die Bestandsplanverwaltung. Do-

kumentmanagement, Workflow und Archivierung bei der Leitungsdokumentation. Bohnenstingl, K.: Aufnahme exzentrisch liegender Objektpunkte bei GPS-Echtzeitmessungen.

## **VPK – Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik**

**Heft 6/99:** *Seiler, Ch.:* Koordinationsstelle Grundlagendaten GIS (KOGIS). *Perrin, O.:* Intégration de mesures satellitaires et barométriques pour la localisation 3 D. *Moulet, C.:* Intégration de systèmes GPS et inertiels pour la navigation. *Delle, M.-L.:* GPS-Geometrie nach antikem Vorbild (2). *Bernhard, R.:* Entschädigung für unbestellte Ingenieurleistungen – Möglichkeiten und Grenzen.

**Heft 7/99:** *Hauser, M., Güttinger, D., Jans, B.:* Wie naturnah sind moderne Meliorationen? *Weber, J., Hohmann – Preisig, D., McCardell-Nissille, Chr., Spiegel, H., Többen, D.:* Revitalisierung von Fließgewässern – kein teurer Luxus. *Consuegra, D., Schenk, F., Metzger, R., Musy, A.:* Cartes d'inondation et exigences en matière de précision altimétrique – Aspects méthodologiques et application au cours d'eau de la Petite-Grâne. *Schär, Chr., Gutermann, Th., Binder, P.:* Konzentrierte Wetter- und Unwetterforschung im Alpenraum – Internationales Messexperiment MAP. *Bernhard, R.,* Probleme der Rechtswegabelung bei umweltrelevanten Grossbauvorhaben. *Bernhard, R.:* Apparzellierung nach bäuerlichem Bodenrecht.

**Heft 8/99:** *Kofmel, P.:* Geometer und Wettbewerb – wie Feuer und Wasser? *Seiler, Ch.:* Service de coordination des données de base SIG (COSIG). *Hennes, M., Dönicke, R., Christ, H.-P.:* Zur Bestimmung der temperaturgradienteninduzierten Richtungsverschwenkung beim Tunnelvortrieb. *Zimmermann, B.:* Johann Wolfgang von Goethe und die Naturwissenschaften – zu seinem 250. Geburtstag. *Przegon, W.:* Jan Pawel Lelwels Generalplan zum Projekt der Trockenlegung der Sumpfgebiete des Seelandes (1834) *Peters, K., Reis, O.:* Méthodes de mesure et d'implantation des tunnels dans l'Antiquité.

**Heft 9/99:** *Kersten, Th.:* Digitale Aerotriangulation über die ganze Schweiz. *Auf der Maur, C., Ery, D., Maas, H.-G.:* Photogrammetrische Deformationsmessungen an der Staumauer Nalps – eine Anwendung der Nahbereichsphotogrammetrie auf grosse Bauwerke. *Ginzler, Chr., Hägeli, M., de Laporte, K., Mauser, H., Thee, P.:* Wie kommt das Moor ins GIS? – Der Einsatz der Photogrammetrie bei der Wirkungskontrolle Moorbiotope Schweiz. *Gut, Th., Budniger, P.:* Laserscanning: Erfahrungen aus Projekten in der Schweiz. *Ladetto, Q., Merminod, B.:* Modernisation de l'Institut Géographique de Colombie.

**Heft 10/99:** *Rumley, P.-A.:* Aménagement du territoire et développement durable. *Glatthard, Th.:* Swissmetro:

Verkehrssystem der nächsten Generation. *Linder, R.:* TU München: Ein Vierteljahrhundert Denkwerkstatt für Landentwicklung. *Güttinger, D.:* Bodenbewertung und Eigentumsgarantie in der Landwirtschaftszone und in überlagerten Schutzzonen. *Tobias, S.:* Neue Wege im Bodenschutz – Umsetzung der rechtlichen Vorgaben im physikalischen Bodenschutz. *Glatthard, Th.:* Bio-treibstoffe – eine einheimische Alternative zu Benzin und Diesel.

## **ZfV – Zeitschrift für Vermessungswesen**

**Heft 6/99:** *Benning, W., Scholz, Th.:* KATGIS – eine Realisierung des ALKIS-Entwurfs als Geo-Informationssystem. *Beckers, H., Fröhlich, H., Hoffmann, K., Moritz, U.:* Qualitätssicherung von GPS-Referenznetzen am Beispiel von Rheinland-Pfalz. *Hosse, K.:* Modellierung eines kommunalen Geoinformationssystems auf der Basis einer relationalen Datenbank. *Bill, R.:* GIS-Produkte am Markt – Stand und Entwicklungstendenzen.

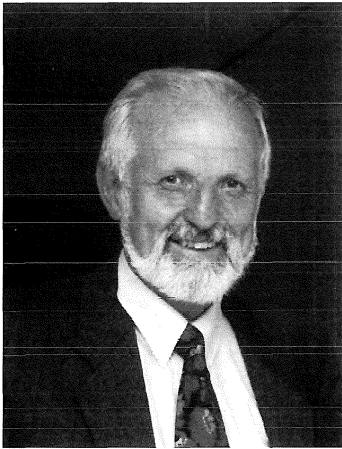
**Heft 7/99:** *Heß, D., Keller, W.:* Gradiometrie mit GRACE Teil II. *Bian, S., Menz, J.:* Determining the parameter of a covariance function by analytical rules. *Schlichting, R.:* Zur Genauigkeit und Optimierung des Vorwärtseinschnitts bei Deformationsmessungen. *Retscher, G., Mok, E.:* Precise Single Epoch GPS Positioning for Deformation Monitoring.

**Heft 8/99:** *Lucht, H.:* Verwaltungsumbau im Kataster- und Vermessungswesen in Bremen. *Ehlers, M., Broecker, F., Jung, St., Möller, M., Rhein, U.:* Zur Rolle der Geoinformatik in den Umweltwissenschaften. *Niemeier, W., Schäfer, M., Thomsen, S., Homann, Ch., Schaller, M.-B.:* Ein neues Meßkonzept zur Lösung vermessungstechnischer Fragen auf Deponien. *Tiberius, Ch., Borre, K.:* Probability distribution of GPS code and phase data.

**Heft 9/99:** *Lothar, G.:* Qualitätssicherung für GIS-Daten am Beispiel des Geoinformationssystems der Bayerischen Staatsforstverwaltung. *Leigemann, D. und Cui, C.:* Bemerkungen über die Gravitationsfeldbestimmungen mittels Satellite – to – Satellite Tracking-Daten. *Sjöber, L.E.:* An efficient iterative solution to transform rectangular geocentric coordinates. *Oberholzer, G.:* Dringende Landentwicklungsaufgaben zur Rettung der bäuerlichen Landwirtschaft.

**Heft 10/99:** *Heer, R./ Schwieger, V.:* GePoSRD 24 versus Trimble 4000 Ssi – ein Praxistest. *Wanninger, L.:* Der Einfluß ionosphärischer Störungen auf die präzise GPS-Positionierung mit Hilfe virtueller Referenzstationen. *Grabowski, R./ Kobryn, A.:* Terrestrische Refraktion bei trigonometrischen Nivellementnetzen. Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltung der Länder der Bundesrepublik Deutschland: Einsatz von satellitengestützten Vermessungsverfahren im Liegenchaftskataster.

### Helmut Schneider zum Gedenken



Dr.-Ing. Helmut Schneider ist nach kurzer schwerer Krankheit am 16. August 1999 unerwartet verstorben. Damit fand ein reiches Leben frühzeitig seinen Abschluß, das in beruflicher Hinsicht der Photogrammetrie und deren Umsetzung in die Praxis, seinem Verständnis für die Mitmenschen und Kollegen, seiner Liebe zur Musik, den Bergen und besonders zu seiner Familie gekennzeichnet war.

Geboren wurde Helmut Schneider am 25.12.1941 in Mautern / NÖ. Er absolvierte das Gymnasium in Krems a d Donau und studierte im Anschluß an der damaligen Technischen Hochschule in Wien von 1959 bis 1964 Vermessungswesen. Der Jahrgang der Vermessungsstudenten mit der Matrikelnummer 1959 an der TH Wien war unter anderem dadurch gekennzeichnet, daß er 75 Hörer hatte, zu denen ne-

ben Schneider auch der Verfasser dieser Zeilen gehörte. Bald wußten alle, daß Schneider in fachlicher Hinsicht mit zu den Besten zählte. Da er dabei keineswegs das Verhalten eines „Strebers“ an den Tag legte, darüber hinaus jedem Kollegen allfällige notwendige Hilfestellung nicht nur anbot sondern auch leistete, wurde er von uns sehr geschätzt. Nach Abschluß des Studiums absolvierte er seinen Präsenzdienst, um dann bis 1966 im Büro eines Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen zu arbeiten.

Noch 1966 verließ er Österreich, um für den Rest seines Lebens als Photogrammeter im Ausland tätig zu sein. Seine erste Auslandsstelle war das Photogrammetrische Institut der Universität Stuttgart, wo er als Assistent bei Prof. Dr.-Ing. F. Ackermann bis 1970 tätig war. Während dieser Zeit promovierte er zum Dr.-Ing. Das Thema seiner Dissertation lautete „Untersuchung am Orthophotoprojektor GZ 1 über die Höhengenaugigkeit der Profilschrafffenmethode“. Wenn die Profilschrafffenmethode zur Höhendatenerfassung in photogrammetrischen Auswertegeräten sehr bald durch digitale Registriergeräte und der Orthophotoprojektor GZ 1 durch digital gesteuerte Projektoren abgelöst wurde, so gehörten die im Rahmen der Dissertation durchgeführten Genauigkeitsuntersuchungen bei photogrammetrischen Höhenauswertungen in Form von Profilen zur Pflichtlektüre aller, die sich in der Folge mit dieser Thematik wissenschaftlich auseinandersetzten.

Von Stuttgart wechselte Schneider 1970 zur Firma Wild nach Heerbrugg, wo er bis 1974 als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig war. Nach einem kurzen Aufenthalt beim Institut Géographique National (IGN) in Paris, kam er zurück nach

Deutschland, um bei der Firma Carl Zeiss in Oberkochen sein photogrammetrisches Fachwissen und seine Persönlichkeit bis zu seinem Pensionsantritt im Frühjahr 1999 diesem Unternehmen zur Verfügung zu stellen. Nach einer vertrieblisch orientierten Tätigkeit wurde er 1977 mit der Leitung der Anwendungstechnik Photogrammetrie und 1993 mit der Leitung der Abteilung „Photogrammetrie Marketing und Services“ betraut. In diesen Funktionen, die Anwendungstechnik, Werbung, technische Verkaufsunterstützung und Beratung umfaßte, konnte er seine Fachkenntnisse und sein Wissen bei Kunden und Veranstaltungen auf der gesamten Welt einsetzen. Waren es anfangs die analytischen Geräte und Verfahren, so waren es in der Folge alle Komponenten der digitalen Photogrammetrie, die er ebenso souverän beherrschte. Dabei waren ihm die von Firmenvertretern vielfach getätigten „vertrieblischen Aussagen“ fremd. Er hatte auch keine Probleme zuzugeben, daß manches mit den Werkzeugen, die seitens Zeiss gerade verfügbar waren, nicht und nur bedingt lösbar waren. Diese Offenheit, gepaart mit seiner Bescheidenheit und seinem lebenswürdigem Humor machte ihn gleichermaßen beliebt bei Kunden, seinen Kollegen und seinen Freunden.

Allen, die das Glück hatten ihn gekannt zu haben, bleibt der Verstorbene als vornehmer Mensch, als immer hilfsbereiter Freund, als verständnisvoller, witziger und lieber Kollege in Erinnerung. Unser Mitgefühl gilt seiner Familie. Ihnen übermitteln wir unsere tiefe Anteilnahme. Helmut Schneider wird in den Herzen seiner Freunde lebendig bleiben. Die österreichische Photogrammetrie wird ihm ein ehrendes Gedenken bewahren.

*Gottfried Otepka*

## 90. Geburtstag von Ministerialrat i.R. Diplomingenieur Friedrich Meckel



Am 25. Dezember 1999 hat der ehemalige Vorsitzende in den mit den Nachbarstaaten Österreichs bestehenden Staatsgrenzkommissionen, Ministerialrat i.R. Dipl.-Ing. Friedrich Meckel, seinen 90. Geburtstag begangen. Aus diesem Anlaß darf dem Jubilar sehr herzlich gratuliert werden.

Nachdem Friedrich Meckel im Jahre 1936 das Studium für Vermessungswesen an der Technischen Hochschule in Wien abgeschlossen hatte, trat er in den Dienst des Bun-

desamtes für Eich- und Vermessungswesen ein und wurde zunächst bei der Neuvermessung im Burgenland eingesetzt. Bis zu seiner Einberufung zur Deutschen Wehrmacht im Oktober 1941 war er auch bei der Triangulierung in Niederösterreich, bei Vermessungsarbeiten für die Reichsautobahn und beim Neumessungsamt Innsbruck tätig. Nach dem Krieg und der Rückkehr aus amerikanischer Gefangenschaft war Dipl.-Ing. Meckel wieder im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen tätig, diesmal als Operatsleiter bei der burgenländischen Neuvermessung.

Im Jahre 1952 wurde er erstmals mit der Durchführung von Vermessungs- und Vermarktungsarbeiten an den Staatsgrenzen betraut. Sein ausgezeichnetes Fachwissen, das er auch bei der Ausarbeitung diverser technischer Dienstvorschriften unter Beweis stellte, sowie sein Einfühlungsvermögen und Verhandlungsgeschick führte letztlich dazu, daß Dipl.-Ing. Meckel im Jahre 1970, unter Übernahme in den Personalstand des Bundesministeriums für Bauten und Technik, vom Bundespräsidenten zum Vorsitzenden in den mit den Nachbarstaaten bestehenden Kommissionen zur Vermessung und Vermarktung der Staatsgrenzen bestellt worden ist. Ministerialrat Dipl.-Ing. Meckel hat es in dieser Funktion verstanden, auch bei schwierigen Partnern ein

ausgezeichnetes Verhandlungsklima zu schaffen, das unter Wahrung der österreichischen Interessen einvernehmliche und zielgerichtete Beschlüsse in den Kommissionen ermöglichte.

Sein erfolgreiches Wirken wurde durch die Verleihung des Großen Ehrenzeichens für Verdienste um die Republik Österreich und durch die Überreichung hoher ausländischer Orden gewürdigt.

Seine Kollegen aus der gemeinsamen aktiven Zeit beschreiben Ministerialrat Dipl.-Ing. Meckel als hilfsbereit und kameradschaftlich, seine damaligen Mitarbeiter als gerechten Vorgesetzten. Der Verfasser dieser Zeilen, der ihn erst während seiner Pensionsjahre näher kennengelernt hat, schätzt ihn vor allem wegen seiner Liebenswürdigkeit und seiner positiven Einstellung, auch zu den Dingen, die seine Mitmenschen betreffen.

Anläßlich des besonderen Geburtstages hat der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten ein Glückwunschs Schreiben an Ministerialrat Dipl.-Ing. Meckel übermittelt. Im Rahmen einer kleinen Feier haben die aktiven Vertreter des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten in der österreichischen Delegation der Staatsgrenzkommissionen dem Jubilar gratuliert.

*Peter Kubina*



## RICHTLINIEN für die Gestaltung von Beiträgen für die Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation (VGI)

1. Die Manuskripte aller Beiträge sowohl in digitaler Form auf Diskette als auch als Ausdruck einsenden.
2. Spezifikationen: Disketten 3,5 Zoll oder CD-ROM in ASCII-Format oder Textverarbeitungsdokument (vorzugsweise Winword). Da die endgültige Seitengestaltung gemäß den bestehenden Layout-Vorschriften erst durch das Satzstudio erfolgt, bitte **keine** Silbentrennungen und **keine** Formatierungen (Einzüge, Tabulatoren, Fett, Kursiv, Unterstrichen, Spalteneinteilung etc.) vornehmen. Gestaltungsvorschläge dieser Art können in einem zusätzlichen Ausdruck beigelegt werden.
3. Hauptartikel durch numerierte Zwischenüberschriften klar strukturieren.
4. Hauptartikel beginnen mit einer kurzen Zusammenfassung und einem entsprechenden englischsprachigen Abstract.
5. Abbildungen und Tabellen:
  - mit 1 beginnend fortlaufend numerieren und mindestens einmal im Text erwähnen
  - Texte zu Abbildungen und Tabellen am Ende des Artikels gesondert anführen
  - im Manuskript die Stellen markieren, an denen Abbildungen einzufügen sind
  - Zeichnungen: Reinzeichnung in mindestens doppelter Druckgröße, wobei eine minimale Schriftgröße von 1,5 mm in Druckgröße zu berücksichtigen ist.
  - Photos: Hochglanzbilder möglichst in doppeltem Druckformat; Bildausschnitte auf einer Kopie eindeutig einzeichnen.
  - Farbabbildungen: sind grundsätzlich möglich; Entscheidung im Einzelfall.
  - Digitale Zeichnungen und Bilder: Nach Rücksprache mit der Schriftleitung (Datenformat, Auflösung, Datenübermittlung etc). **Nicht** digital in den Text integrieren.
6. Mathematische Formeln unbedingt in analoger Form eindeutig lesbar beistellen.
7. Bei Zitaten und Fremddabbildungen sind die dafür erforderlichen Abdruckgenehmigungen einzuholen, sowie erforderlichenfalls Quellenangaben beizubringen. Die diesbezügliche Verantwortlichkeit liegt beim Autor.
8. Literaturangaben nach dem Beitrag fortlaufend in eckiger Klammer [ ] numerieren.
9. Am Ende des Beitrages Angabe von Titel, Name, Postanschrift und ev. E-mail-Adresse des(r) Autors(en) sowie für etwaige Rückfragen Telefon- und Faxnummer.
10. Bei Hauptartikeln bitte jedenfalls reprofähige Portraitphotos aller Autoren mitsenden. Es werden neben dem Hauptautor maximal 2 Co-Autoren berücksichtigt.
11. Bei Hauptartikeln ist in einem Begleitschreiben die Zusicherung abzugeben, daß der gegenständliche Beitrag bisher in noch keiner in- oder ausländischen Zeitschrift oder elektronischem Medium (z.B. Internet) erschienen ist (Erstveröffentlichung).
12. Beiträge zur Rubrik „Mitteilungen und Tagungsberichte“ sollten nach Möglichkeit kurz und prägnant gehalten sein und nicht mehr als 6000 Zeichen umfassen.
13. Auf Wunsch werden nach Erscheinen des Beitrages Abbildungsoriginale zurückgesendet.
14. Für jeden Hauptartikel werden 15 kostenlose Autorenexemplare an den erstgenannten Autor gesendet, für jeden anderen Artikel jeweils eines.

Im Sinne einer sparsamen Verwendung der finanziellen Mittel der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation als Herausgeber dieser Zeitschrift ist die Einhaltung dieser Richtlinien erforderlich.

Für Fragen und Auskünfte in diesem Zusammenhang steht Ihnen die Schriftleitung gerne zur Verfügung. Bitte wenden Sie sich an:

- *Dipl.-Ing. Reinhard Gissing, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien,  
Tel. (01) 211 76-3624, Fax (01) 216 7551, E-mail: [gissing@magnet.at](mailto:gissing@magnet.at) oder [reinhard.gissing@bev.gv.at](mailto:reinhard.gissing@bev.gv.at)*
- *Dipl.-Ing. Wolfgang Gold, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien,  
Tel. (01) 211 76-3204, Fax (01) 216 7551.*
- *Dipl.-Ing. Bernhard Jüptner, Krotenthallergasse 3, A-1080 Wien,  
Tel. (01) 40 146-212, Fax (01) 406 9992.*

# Redaktionsschluß

für die nächste Ausgabe der VGI  
(Heft 1/2000)  
ist  
Montag, der 17. Jänner 2000

## Impressum

VGI

Österreichische Zeitschrift für  
VERMESSUNG & GEOINFORMATION

87. Jahrgang 1999 / ISSN 0029-9650

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

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

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

**Schriftleitung:** Dipl.-Ing. Reinhard Gising, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-3401, Fax (01) 2167551, Dipl.-Ing. Wolfgang Gold, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-3204, Fax (01) 2167551, Dipl.-Ing. Bernhard Jüptner, Krotenthallergasse 3, 1080 Wien, Tel. (01) 40146-400, Fax (01) 4069992.

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

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

**Copyright:** Jede Vervielfältigung, Übersetzung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie Mikroverfilmung der Zeitschrift oder von in ihr enthaltenen Beiträgen ohne Zustimmung des Herausgebers ist unzulässig und strafbar. Einzelne Photokopien für den persönlichen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen davon angefertigt werden.

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

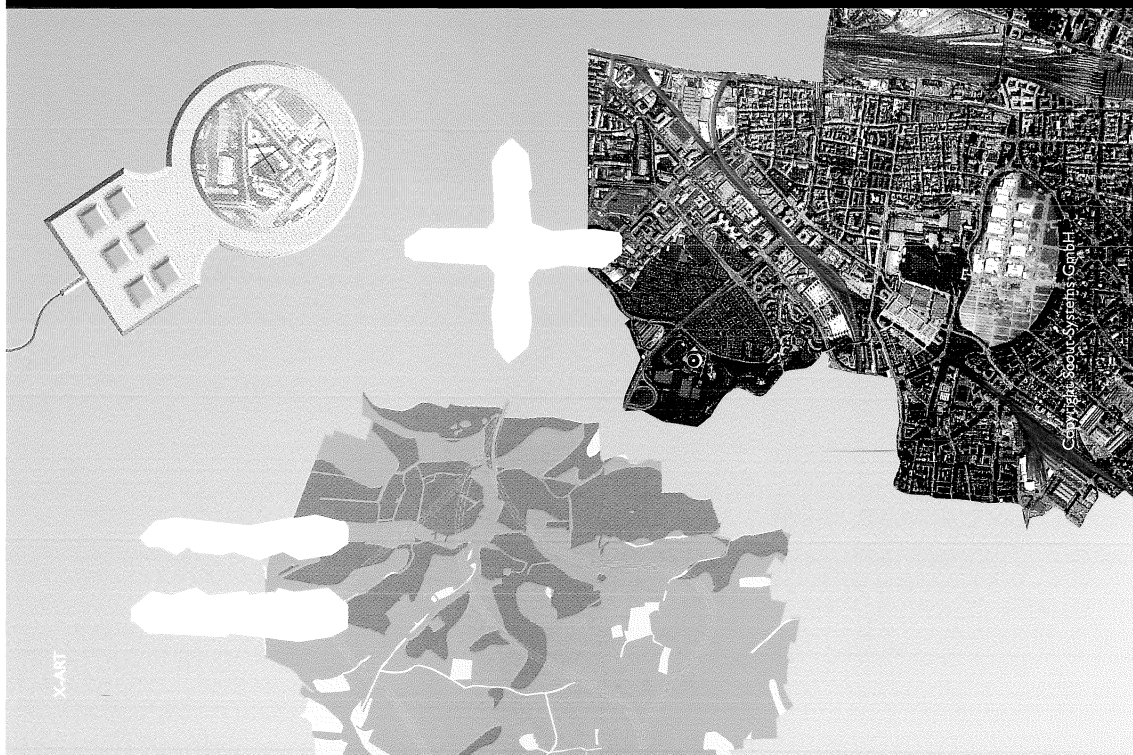
**Erscheinungsweise:** Vierteljährlich in zwangloser Reihenfolge (1 Jahrgang = 4 Hefte). Auflage: 1500 Stück.

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

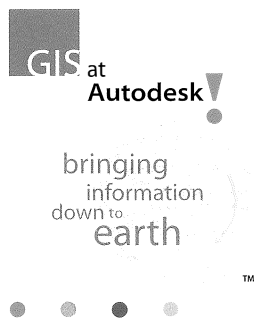
**Verkaufspreise:** Einzelheft: Inland 170,- öS (12,35 €), Ausland 190,- öS (13,81 €); Abonnement: Inland 600,- öS (43,60 €), Ausland 700,- öS (50,87 €); alle Preise exclusive Mehrwertsteuer.

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

# AutoCAD Map



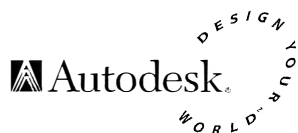
## Unsere Kombination von CAD und GIS



CAD ist die Basis für Geodaten. AutoCAD Map ist das optimale Werkzeug für Anwender, die vollwertige CAD-Funktionalitäten innerhalb des GIS benötigen. Die Stärken von AutoCAD Map sind die Datenerfassung und Fortführung von Geodaten, die einfache Anbindung von Datenbanken, die Offenheit durch Unterstützung vieler Herstellerformate sowie die Bedienerfreundlichkeit.

Überzeugen Sie sich von der Leistungsfähigkeit der Software bei einem Fachhändler vor Ort.

Informationen zu AutoCAD Map und einem Fachhändler in Ihrer Nähe bekommen Sie über die Autodesk Infoline 07242 - 422 56. Besuchen Sie uns auch im World Wide Web unter <http://www.autodesk.de>

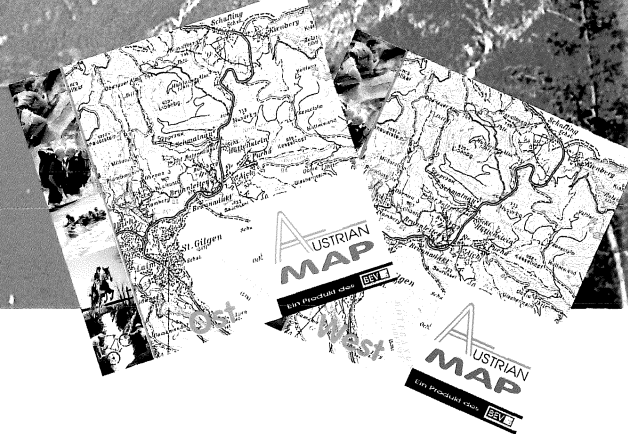


# Endlich! Freiheit



Preis nur  
ATS 990,-

\*(im Package Ost + West  
= ganz Österreich)



Einfach in den PC einlegen und per Mausclick  
planen, gestalten, visualisieren, zoomen ...  
gestalte deine Welt XXL.

Mit der Austrian Map können jederzeit und überall blattschnittfrei Kartenausschnitte  
ausgedruckt werden. Über 100.000 Begriffe aus GEONAM zoomen zusätzlich direkt  
zum gewünschten Ort und lassen trotzdem die wildesten Eintragungen zu.

Austrian MAP West: ISBN 3-9501002-0-2, Austrian MAP Ost: ISBN 3-9501002-1-0

Mehr Info: [www.bev.gv.at](http://www.bev.gv.at)