

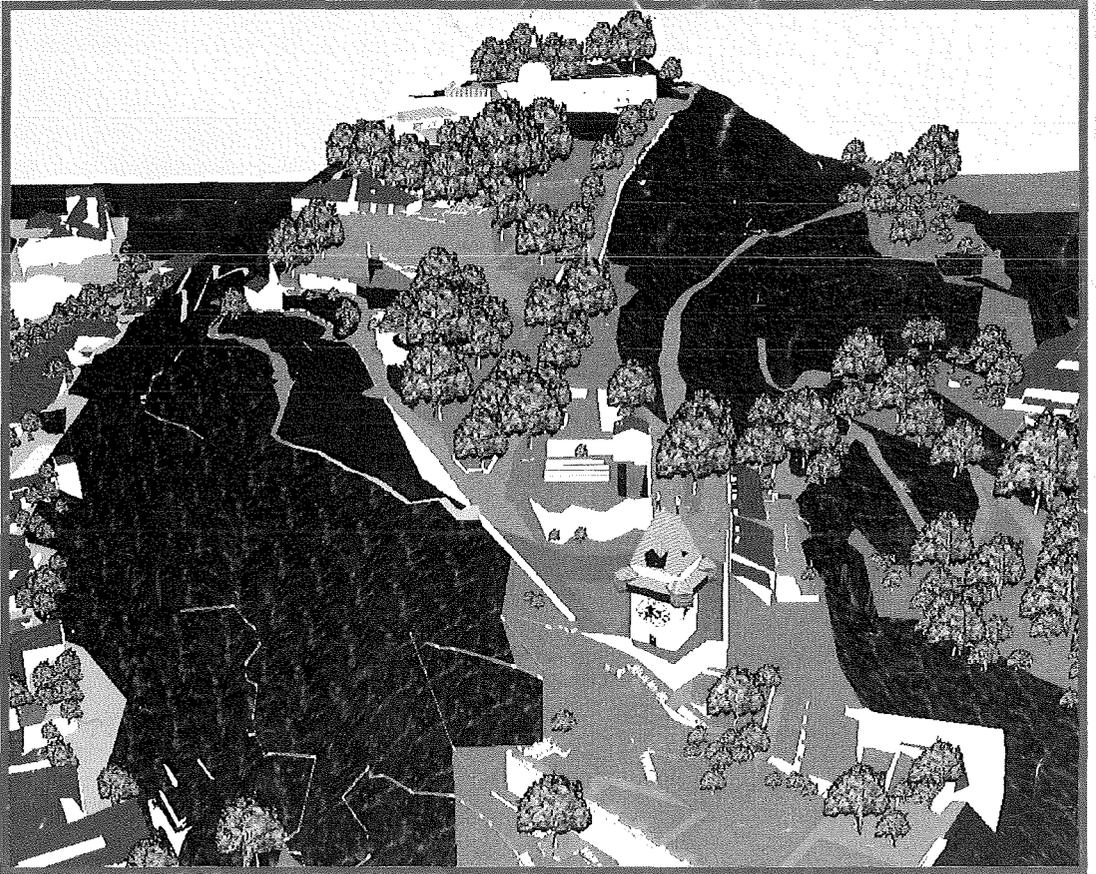
VGI

Österreichische Zeitschrift für **VERMESSUNG & GEOINFORMATION**

85. Jahrgang 1997

Heft 1/97

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



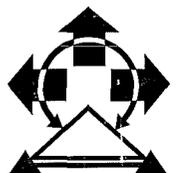
3 - D Stadtmodell von Graz

Asirometrie in der Geodäsie

Alpine Waldgrenzvermessung mit GPS

Weiterbildung in der Geoinformationsbranche

Vorschau auf den Villacher Geodätentag



GDB

DKM

DGM

DLM

KM

BE - Ihr Partner
V

BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN

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

1080 Wien, Krotenthallergasse 3 Tel. +43 (1) 401 46/460 DW Fax: +43 (1) 406 99 92

VGI

Österreichische Zeitschrift für VERMESSUNG & GEOINFORMATION

85. Jahrgang 1997
vormals ÖZ

Heft 1/1997

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 Kom-
mission

INHALT

Seite

<i>X. Xu, K. Müller, G. Lorber:</i> Von 2D und 2.5D GIS-Daten bis zum 3D Stadtmodell	2
<i>G. Brenner, H. Döller:</i> Alpine Waldgrenzvermessung mit dem Global Positioning System	8
<i>K. Bretterbauer:</i> Eine Renaissance der Astrometrie in der Geodäsie	15
<i>M. Staudinger:</i> Weiterbildung als Erfolgchance und Qualitätsfaktor in der Geoinformationsbranche	21
<i>K. Kraus:</i> Eine neue Methode zur Interpolation und Filterung von Daten mit schiefer Fehlerverteilung	25
<i>G. Virág, H. Lichtenegger:</i> Contribution to the Datum Transformation of GPS Results for GIS Applications	31
<i>A. Kubec:</i> „Vermessung ohne Grenzen“ - 6. Österreichischer Geodätentag, 4. bis 7. Juni 1997, Villach	35
Dissertationen und Diplomarbeiten	37
Recht und Gesetz	40
Mitteilungen und Tagungsberichte	47
Veranstaltungskalender	53
Buchbesprechungen	55
Zeitschriftenschau	58
Persönliches	59
Impressum	60

Titelbild:

3D-Modell des Grazer Schloßberges



Von 2D und 2.5D GIS-Daten bis zum 3D Stadtmodell

Xiaming Xu, Klaus R. Müller, Günter Lorber, Graz

Zusammenfassung

Dieser Bericht präsentiert ein Verfahren, ein computergestütztes 3D-Modell einer Stadt („virtuelle Stadt“) auf Basis vorhandener 2D bzw. 2.5D GIS (Geographisches Informations-System)-Daten herzustellen. Das Verfahren verwendet die GIS-Daten im originalen Zustand ohne irgendwelche Aufbereitungsarbeiten. Die Konvertierung und der Zusammenfluß der GIS-Daten werden semi-automatisch durchgeführt, d.h. die Generierung des geometrischen 3D Stadtmodells erfolgt automatisch mit Eingriffsmöglichkeiten des Benutzers. Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Projekt „Grazer Schloßberg“ werden in diesem Artikel präsentiert.

Abstract

A method is presented, which generates a computer based 3D city model (“virtual city”) out of existed 2D and 2.5D GIS (Geographic Information System) data. The method is using GIS data in the original status without any additional operation. The GIS data conversion and fusion is processed semi-automatically, and the user has the ability to correct data interactively. Experience and Results from the project „Grazer Schloßberg“ are presented in this paper.

1. Einleitung

Der Magistrat der Landeshauptstadt Graz und insbesondere die Magistratsabteilung 10/6 – Stadtvermessungsamt, arbeitet seit Herbst 1985 intensiv an der Erstellung des DIGITALEN STADTPLANES (DSP). Durch die sehr vielseitigen Anforderungen, die an dieses Informationssystem gestellt werden, kommt dem Bereich der Datenerfassung, Datenverwaltung, Datenaktualisierung und Datenvisualisierung ein besonderer Stellenwert zu. Unterhalb dieser Prämisse – und, um anschauliche und auf neuester Technologie basierende Grundlagen für die Darstellung neuer Planungsvorhaben bzw. Nutzungsmöglichkeiten zu haben – wurden seit 1994 mehrere Projekte zur 3D – Stadtmodellierung durchgeführt.

2. Basisdaten

Zur Generierung eines 3D-Stadtmodells stehen folgende Datenquellen zur Verfügung:

- Digitales Geländemodell mit Bruchkanten
- Digitale Katasterdaten
- Terrestrische Messungen
- Photogrammetrische Auswertung

Durch diesen multiplen Datenansatz gewinnt man einerseits wesentlich mehr Informationen über die Realität, andererseits muß darauf geachtet werden, daß keine Inkonsistenzen der Da-

ten auftreten. Darüber hinaus müssen die aus verschiedenen Quellen stammenden Daten nach einer wohldefinierten Logik und auf Basis eines festen Regelwerkes zusammenfließen. Dies erfordert eine genaue Analyse der Eingangsdaten vor der 3D-Erstellung.

2.1 Digitales Geländemodell (DGM)

Für die Berechnung des DGM wird entweder ein Punkthafen mit regelmäßigem Gitterabstand (Projekt Grazer Schloßberg 5m Raster) oder ein Punkthafen aus bereits vorliegenden Auswertungen zur Verfügung gestellt. Bei direkten Messungen wurden etwaige fehlende Punkte, die meistens in unmessbaren Position liegen, mit einem Interpolationsverfahren berechnet.

Die Bruchkanten sind direkt aus dem ausgewerteten Modelle selektiert worden. Bei der Extraktion wurden folgende Objekte ausgewählt: Uferkanten, Böschungskanten, Mauern, Wege, Straßen etc. Nach Einführung der Bruchkanten wird das DGM interpoliert und in Dreiecksmaschen zur Verfügung gestellt.

2.2 Terrestrische Messungen

Im Straßenraum werden die Objekte laut „Grazer Datenkataloges“ (GDK) terrestrisch aufgenommen. Die Höhenangaben beziehen sich auf den Verschnitt der Objekte mit dem Gelände (Abb. 1).

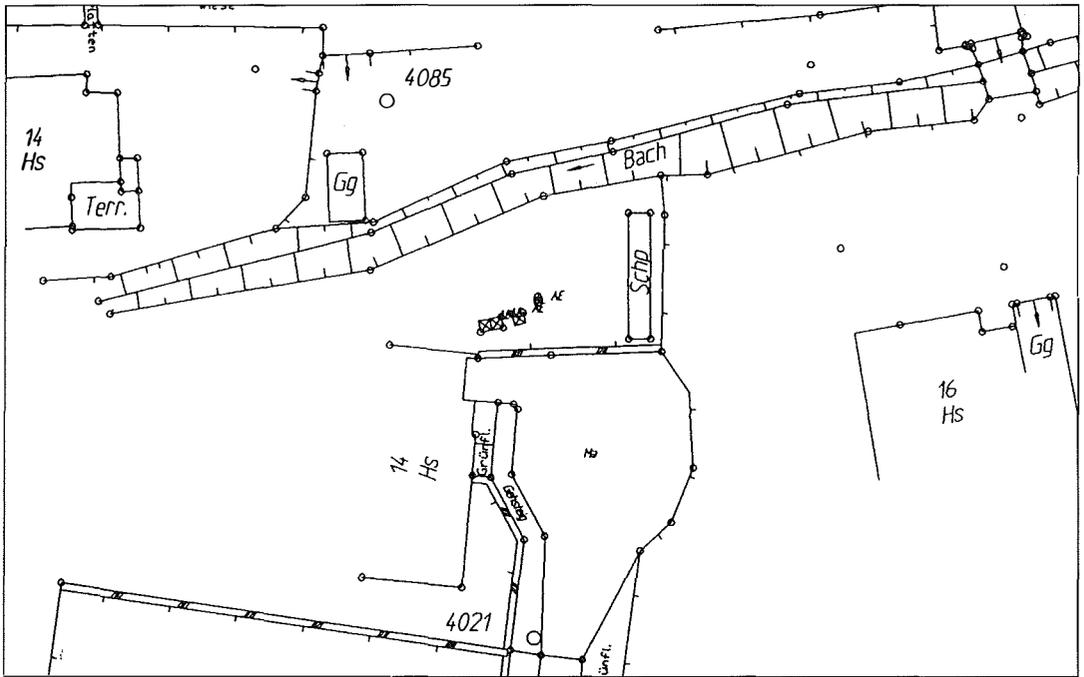


Abb. 1: Naturbestand – terrestrische Aufnahme

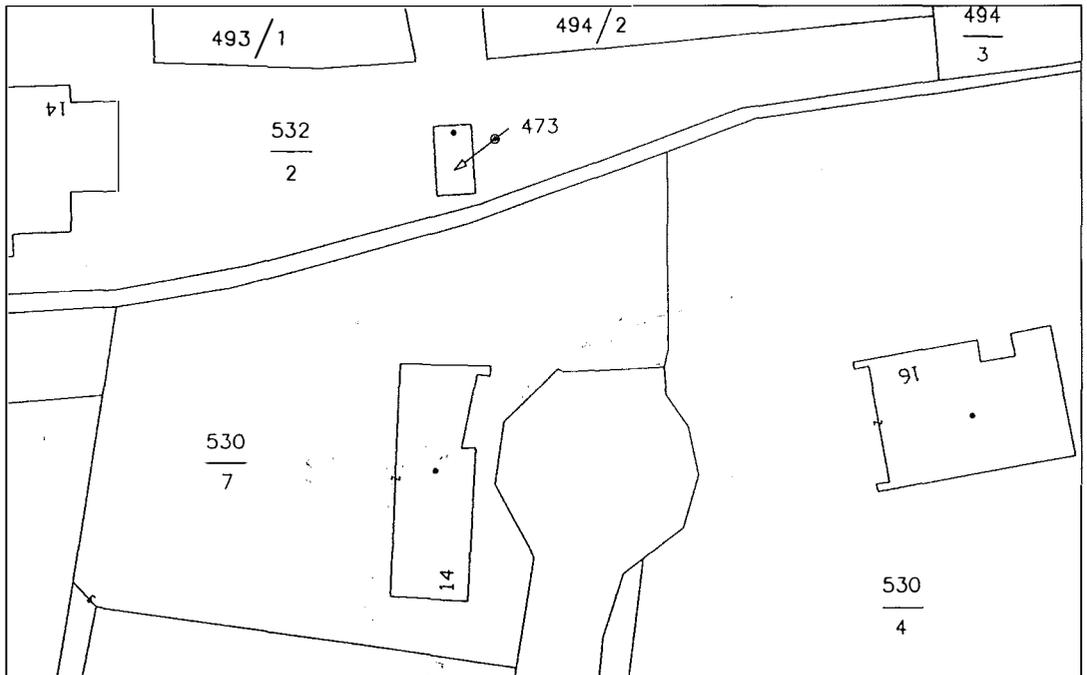


Abb. 2: Katasterdaten

2.3 Digitale Katasterdaten

Aus diesem Datenbestand sind für die 3D-Modellierung nur die Grundstücks- und Gebäudegrenzen relevant. Für die Grundstücke und Gebäude stehen außerdem Flächenelemente zur Verfügung (Abb. 2).

2.4 Photogrammetrische Auswertung

Die Objekte außerhalb des Straßenbereichs einschließlich der Dachformen werden im Rahmen der Luftbildauswertung detailliert erfaßt. Die Rekonstruktion von Dachformen spielt dabei eine entscheidende Bedeutung. Das bedeutet jedoch auch, daß bei der Auswertung eine entsprechende Struktur festgelegt werden muß. Analog der Situation bei den Katasterdaten wird das Gebäude als Fläche abgebildet. Innerhalb dieser Fläche befinden sich verschiedene Objekte, wie z.B. Dachfirst, Dachlinie, Schornstein, Dachfenster, Entlüftung, Gaupe etc. Die Gaupe selbst besteht aus Dachfirst und Dachlinie bzw. aus Dachfirst und der Fläche der Gaupe.

Einzelne Bäume werden als Kreis dargestellt: Der Mittelpunkt des Kreises entspricht der Position des Stamms, während der Durchmesser des Kreises dem Durchmesser der Baumkrone entspricht. Wald oder Baumgruppen werden als

geschlossene Fläche, Grünflächen als Linien und auch Fläche erfaßt.

Die Luftbildauswertung des Gewässerbereiches ist eigentlich sehr schwierig, weil oft die Gewässer mit Grünraum bedeckt sind. Bach und Fluß sind – sofern überhaupt im Luftbild sichtbar – mit Uferlinie dargestellt. Teiche sind meistens als geschlossene Fläche erfaßt worden, sofern sie nicht auch durch Bäume oder Wald bedeckt sind.

Einfriedungen werden an der höchsten Position gemessen. Zusammen mit terrestrischen Messungen und dem DGM kann die Objekthöhe bestimmt werden (Abb. 3).

3. Datenzusammenführung und -konvertierung

Diese beiden Aufgaben werden grundsätzlich getrennt in zwei Phasen behandelt. In der ersten Phase werden die Daten aus verschiedenen Quellen zusammengefaßt. Im Fall eines Gebäudes wird der Grundriß aus Katasterdaten auf das berechnete DGM projiziert, während die entsprechende Dachform aus der photogrammetrischen Auswertung stammt. In der zweiten Phase werden die ausgesuchten Daten mit bestimmten

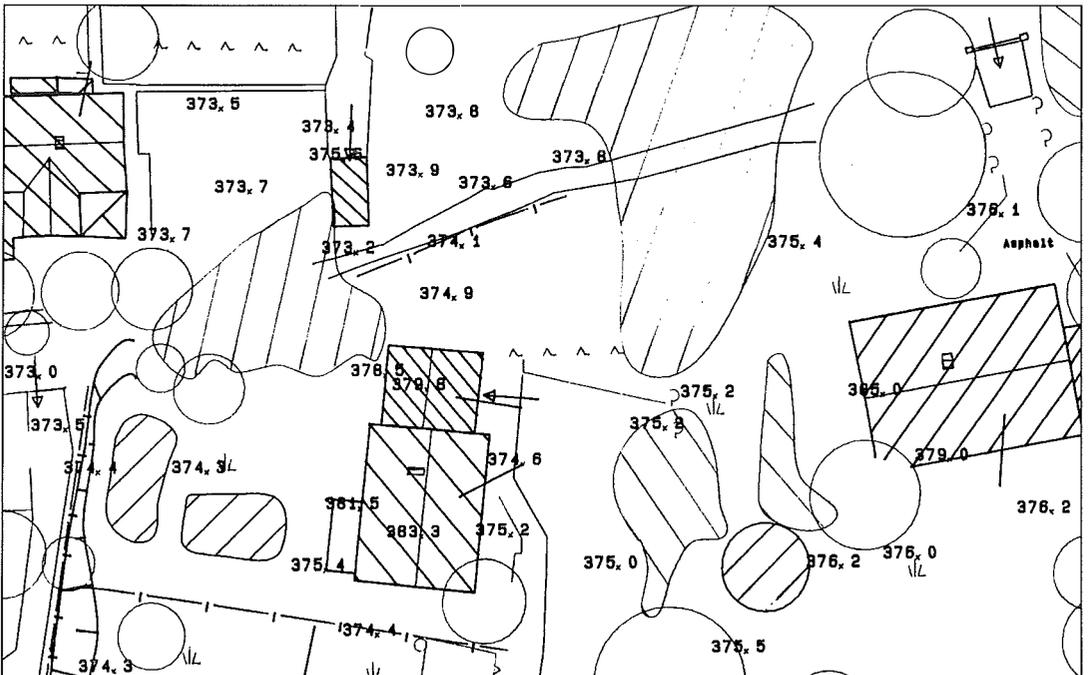


Abb. 3: Naturbestand – photogrammetrische Aufnahme

Regeln und Prioritäten versehen in ein dreidimensionales Modell umgewandelt.

3.1 Datenzusammenführung

Bei der Zusammenführung müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden, nämlich

- (a) rechtliche Priorität
- (b) Reihenfolge der zu verarbeitenden Datenquellen

Unter Punkt (a) versteht man, daß bei der Verwendung der Eingangsdaten die rechtliche Relevanz oberste Priorität hat (z.B. Bebauungsplanung). Punkt (b) besagt, daß die Eingangsdaten

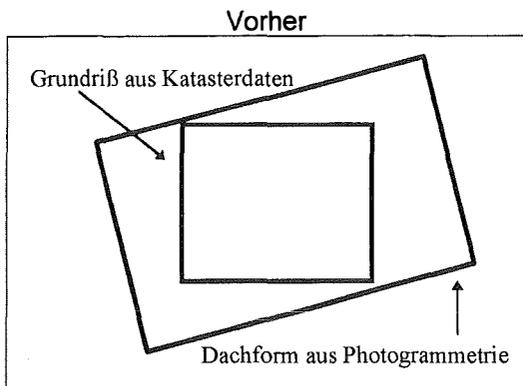


Abb. 4: Anpassung der Daten an Katasterdaten

aber auch hinsichtlich ihrer Genauigkeit verschieden hohe Prioritäten zuzuordnen sind (terrestrische Messungen sind meistens genauer als photogrammetrische Daten).

3.1.1 Rechtliche Priorität

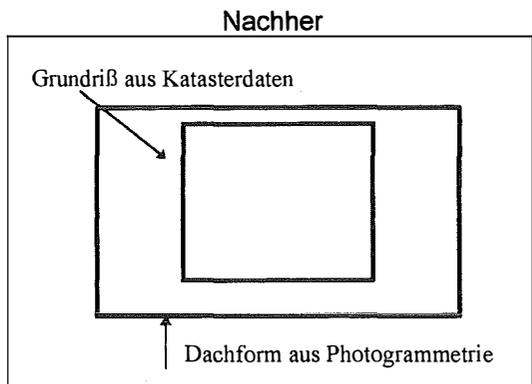
Innerhalb der verschiedenen Datenquellen besitzen die Katasterdaten die höchste Priorität. Wenn etwaige Konflikte vorkommen, müssen die Daten aus anderen Quellen den Katasterdaten angepaßt werden. Ein Beispiel ist in Abbildung 4 enthalten.

3.1.2 Reihenfolge der zu verarbeitenden Datenquellen

Dasselbe Objekt kann durch Daten verschiedener Herkunft beschrieben werden: Ein Zaun kann einerseits durch terrestrische Messung der Unterkante beschrieben werden, aber auch durch photogrammetrische Vermessung (der Zaunoberkante). Sofern die Unterschiede der beschriebenen Positionen bei Berücksichtigung der unterschiedlichen Genauigkeiten unter einer

bestimmte Toleranzgrenze liegen, werden die Daten aus der terrestrischen Vermessung als richtig genommen. Liegen die Unterschiede oberhalb der vom Benutzer definierten Toleranzgrenze, darf der Zaun im 3D-Modell zunächst nicht dargestellt werden. Diese unbehandelbare Stelle ist im 3D-Modell gesondert gekennzeichnet.

Das gleiche Prinzip ist auch auf das DGM anzuwenden: Wenn signifikante Abweichungen in der Höhe aus den verschiedenen Quellen (Photogrammetrie, terrestrische Vermessung) vorliegen, haben die Daten aus den terrestrischen Messungen vorrangige Priorität.



Das Verfahren, verschiedene Datenquellen zur Herstellung eines 3D-Modells zu verwenden, wurde beispielhaft im Projekt „Grazer Schloßberg“ durchgeführt (Titelseite der Zeitschrift).

3.2 Datenkonvertierung

Die Visualisierung der 2/2.5D-Daten hilft zunächst bei der Entscheidung, GIS-Daten nach Kriterien zu selektieren und ggf. auch zu verwerfen. Das Verwerfen von Daten ist nötig, weil sie den Computer während der Begehung in Echtzeit nur belasten würden, ohne zur Aussagefähigkeit des 3D-Modells signifikant beizutragen. In der Praxis ist die Datenzusammenführung ansonsten integraler Bestandteil der 3D-Modellierung.

Nach Definition des rechtlichen Aspekte und der Verarbeitungsreihenfolge werden die Daten in das 3D-Modell konvertiert. Für die Umsetzung der GIS-Daten wurden verschiedene Regeln [2] festgelegt. Beispielhaft sind im Folgenden drei Regeln beschrieben.

Regel 1: Gebäudehöhe: Die Höhe für den Grundriß eines Gebäudes ergibt sich aus dem DGM. Der Gebäudegrundriß ist senkrecht nach oben bis zum Schnitt mit den Dachflächen zu ziehen (Abb. 5).

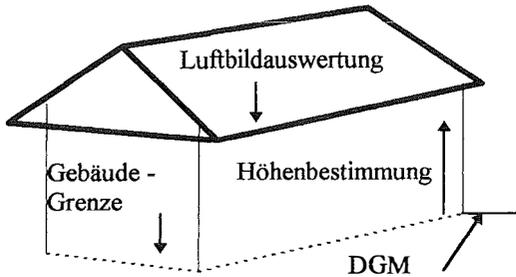


Abb. 5: Bestimmung der Gebäudehöhen

Regel 2: Dachformgenerierung: Die Rekonstruktion der Dachformen einschließlich aller darauf sich befindlichen Objekte wie Schornsteine, Gaupen, Dachfenster, Entlüftungen ist eine komplexe Angelegenheit. Mit entsprechender Farbgebung jedoch läßt sich die Identität einzelner Objekte unterscheiden. Ein Dachfirst wird durch eine blaue Linie repräsentiert, eine Dachlinie durch eine rote Linie, eine Dachtraufe durch schwarze Linien und ein Schornstein durch eine rosa Linie codiert. Auf Basis des logischen Zusammenhanges zwischen diesen einzelnen Elementen läßt sich die Dachform automatisch generieren.

Regel 3: Wald oder Baumgruppen: Bei photogrammetrischer Auswertung werden Wald und Baumgruppen immer als geschlossene Fläche erfaßt. Diese Fläche ist auf das DGM zu projizieren und mit einer bestimmter Höhe hochzuziehen. Dabei muß man darauf achten, daß die Umrißlinie mit einer etwaigen Straßenbegrenzungslinie zu verschneiden ist. Seitlich werden Baumtexturen angebracht. An der Oberseite texturiert man mit Luftbildern.

Für die Modellierung des Grazer Schloßberges wurde das Softwarepaket GIS3D der Müller Systemtechnik aus Eichenau bei München verwendet. GIS3D versteht sich als offenes System in dem Sinne, daß die Eingangsdaten grundsätzlich in beliebigen Datenformaten vorliegen können. Immer erfolgt die Datenkonvertierung in ein internes Datenformat. Besonders wichtig war für den Hersteller, Daten aus dem Siemens - System SICAD/Open - im SQD - Format - lesen zu können. Darüber hinaus können Daten in Form von Autodesk DXF gelesen werden, bzw. unformatierte ASCII-Daten. Konvertierung von ATKIS bzw. DTED Formaten ist in Planung.

3.2.1 Bedeutung eines internen Arbeitsformats

Die Methode, 2D bzw. 2.5D-Daten in dreidimensionale Geometrien umzusetzen, steht gerade an ihrem Anfang. Hinter jedem CAD-Paket steht eine – seinem Hersteller eigene – Philosophie, Daten zu halten und zu bearbeiten. Zielsetzungen und Abgrenzungen gegenüber einem Mitbewerber können so vielfältig sein, das die Software eines Herstellers für einen gewissen Anwendungszweck ideal geeignet ist, jedoch für eine etwas davon abweichende Anwendung gerade nicht. Ein internes Arbeitsformat kann so gestaltet werden, das es dem Sinn und Zweck der Software, innerhalb derer es verwendet wird, gerecht wird. Das Eingehen auf Spezialitäten verschiedener Hersteller, wie z.B. die unterschiedlichen Definitionen von Material- und Farbwert etc., kann bei der Konvertierung eingegangen werden. Ebenso können Eingangsdaten so gefiltert werden, das nur die für die 3D-Darstellung wesentlichen Daten übernommen werden.

3.2.2 Implementierung der SQD – Konvertierung

Die Objektinformation und insbesondere die Zugehörigkeit zu den verschiedenen Ebenen in SQD bleibt bei der Konvertierung erhalten. Der Benutzer hat die Wahl, ob er die in SICAD vergebenen Farbcodes beibehält oder zur 3D-Modellierung neu definiert. Es hat sich als sinnvoll erwiesen, bei der Konvertierung die Farbcodes zu ändern weil vor jeder Umsetzung in ein 3D-Modell die 2/2.5D-Daten visualisiert werden sollten. Wenn den wesentlichen Datenebenen deutlich zu unterscheidende Farben zugewiesen werden, können die Datentypen leicht unterschieden werden. Die Möglichkeit der willkürlichen Farbgebung ist also für den Benutzer ein wesentliches Hilfsmittel, die Daten aus den verschiedenen SQD - Ebenen ihrer weiteren Bestimmung zu übergeben.

3.2.3 Implementierung der Konvertierung aus anderen Formaten

Weil Daten immer in ein internes Format konvertiert werden, können Datensätze verschiedener Herkunft – miteinander vermischt bzw. korreliert werden. Der Benutzer kann Daten eines DGMs samt Bruchkanten mitverwenden und mit eigenen Farbcodes versehen; dasselbe gilt für die verschiedenen Layer aus DXF-Datensätzen. Die DXF-Datensätze können beispielsweise ein DGM beschreiben, Grundrisse von Häusern etc. definieren.

Eine Möglichkeit aus dieser Methode bietet dem Anwender, photogrammetrisch gewonnene Gebäudegrenzen mit Katasterdaten zu korrelieren [1].

4. Erstellung des 3D-Modells

Wesentliche Eigenschaft von GIS3D ist, das die Erzeugung von dreidimensionalen Geometrien automatisch abläuft, während der Benutzer jedoch bei jedem Teilschritt wichtige Eingriffs- und Gestaltungsmöglichkeiten hat.

Dächer werden in einem automatischen Verfahren als 3D-Flächen erzeugt und die Wände von Dachgauben und Schornsteinen als Senkrechte mit den Dachflächen verschnitten. Eine erste Dreiecksvermaschung zur Gewinnung eines 3D-Modells des Geländes wird durchgeführt. Die Eingangsdaten sind: DGM-Daten inklusive Bruchkanten sowie die Daten aller Objekte, welche sich auf dem Gelände befinden. Mit Vorhandensein dieses 3D-Geländemodells werden folgende Modellierungen vorgenommen:

- Erzeugen der Häuserfassaden und Verschneiden der Grundlinien mit dem Gelände
- Erzeugen von sonstigen Mauern, Zäunen, Hecken etc. und Verschneiden der Grundlinien mit dem Gelände
- Projektion von Elementen auf das Gelände, von denen nur 2D-Daten vorliegen. Solche Elemente können sein:
- Gebäudegrundrisse aus dem Kataster
- Als Splines definierte Wege und Straßen
- Umrißlinien von Wäldern

Unter Berücksichtigung dieser neu gewonnenen Linien auf dem Gelände kann nunmehr eine neue Dreiecksvermaschung durchgeführt werden. Dieses verfeinerte 3D-Geländemodell enthält sodann die Information über sämtliche Objekte unabhängig vom Datentyp. Die einzelnen Objekte des Geländes lassen sich nunmehr mit charakteristischen Texturen versehen, z.B. Asphalt, Gras, Blumenbeete, Sand.

Im Rahmen des automatischen Verfahrens werden den Häuserfassaden, Schornsteinen, Mauern etc. generische Texturen gegeben. Mit Hilfe eines geeigneten Modellers können diese generischen Texturen durch spezifische ersetzt werden, z.B. Photos wichtiger Häuserfassaden. Am Beispiel des Grazer Schloßberges wurden alle Gebäude auf dem Schlossberg mit spezifischen Photos ausgestattet, während alle umliegenden Gebäude nur generische Texturen aufweisen.

Letzter Schritt bei der Generierung des 3D-Modells ist die Plazierung von Objekten auf dem Gelände, z.B. von Bäumen. Möglicherweise müssen diese Objekte auf das Gelände projiziert werden, weil über sie nur 2D-Informationen vorliegen. Auf jeden Fall wichtig ist, daß Informationen über ihre Größen bei der Modellierung berücksichtigt werden.

5. Visualisierung und echtzeitige Begehung

Seitens herkömmlicher CAD-Systeme ist die Möglichkeit der „Animation“ wohlbekannt. Unter diesem Verfahren versteht man, daß ein Pfad für die Begehung einer 3D-Geometrie festgelegt wird, für die einzelnen Beobachtungspunkte Bilder berechnet, als Videosequenz gespeichert und im Zeitraffer betrachtet werden.

Ziel des oben geschilderten Verfahrens ist, das erzeugte 3D-Modell interaktiv – in Echtzeit – begehen zu können. Der Vorteil davon ist, das der Betrachter sich willkürlich jeden beliebigen Standpunkt für die Betrachtung aussuchen kann. Soll ein Video von einer Begehung angefertigt werden, so dient die interaktive, echtzeitige, Begehung dazu, hierfür Regie zu führen und den Pfad für die Begehung interaktiv zu wählen. Ein wichtiges Anwendungsgebiet ist die Städte- und Landschaftsplanung mit der Aufgabenstellung:

In das 3D-Modell einer vorhandenen Landschaft werden Planungsvorschläge für neue Gebäude positioniert. Die verschiedenen Planungsvorschläge können während der Begehung gegeneinander ausgetauscht werden. So können verschiedene Planungsvorschläge effizient und von beliebigen Betrachtungspositionen miteinander verglichen werden.

Eine solche echtzeitige Begehung kann bereits auf Personalcomputern erfolgen, sofern sie über einen geeigneten Graphikprozessor verfügen. Je größer das erzeugte 3D-Modell ist, um so mehr wird die Leistungsfähigkeit des Rechners gefordert. Bei großen Modellen wie z.B. beim Grazer Schloßberges erweist es sich als zweckmäßig, spezielle Grafikworkstations für die echtzeitige Begehung zu verwenden.

Die Echtzeitfähigkeit ist auch bei der Herstellung des 3D-Modells zu berücksichtigen: Objekte eines Geländes, welche vom Beobachter weit entfernt sind, brauchen am Bildschirm nicht so detailliert dargestellt werden wie nahegelegene Objekte. Dadurch läßt sich die Zahl der vom Computer darzustellenden Polygone erheblich reduzieren und eine flüssige Bewegung er-

reichen. Die Verwendung von Texturen ist ebenso ein wesentlicher Faktor, der die Echtzeitfähigkeit des 3D-Modells ausmacht.

6. Schlußbemerkungen

Mit den Anwendungsbeispiel „Grazer Schloßberg“ wurde gezeigt, daß die Umsetzung von 2D bzw. 2.5D GIS-Daten in ein photorealistisches 3D-Modell mit Hilfe einer kommerziell verfügbaren Software möglich ist. Das 3D-Modell ist geometrisch korrekt und verfügt über den Detaillierungsgrad, der durch die Eingangsdaten vorgegeben ist.

Das Vorhandensein eines 3D-Modells spielt nicht nur für die Planung eine wichtige Rolle, sondern auch bei der Erstellung von Plänen.

Darüberhinaus hat das 3D-Modell eine große Bedeutung als Visualisierungs-Instrument der GIS-Daten. Wichtige Erkenntnisse wurden gewonnen, was die GIS-Datenerfassung, die Codierung und Haltung der GIS-Daten betrifft.

Literatur

- [1] Xu, Müller: „Automatic generation of 3D city model“, Proceedings XVIII. ISPRS Congress Wien, 1996.
- [2] Xu, Lorber: „Spezifikation des Konvertierungsprogrammes GIS Daten – 3D Stadtmodell“, Magistrat Graz, Stadtvermessungsamt, 1996.

Adresse der Autoren:

Dr. Xiaoming Xu und Dipl.-Ing. Günter Lorber, Magistrat Graz, Abteilung 10/6, Stadtvermessungsamt, Kaiserfeldgasse 25, A-8010 Graz
Dipl.-Ing. Klaus R. Müller, Müller Systemtechnik Vertriebs-GmbH, Bahnhofstraße 26, D-82223 Eichenau bei München



Alpine Waldgrenzvermessung mit dem Global Positioning System

Günther Brenner, Innsbruck und Herbert Döller, Waidhofen a. d. Thaya

Kurzfassung

Die Anwendungsmöglichkeiten des GPS sind durch die Weiterentwicklung der Sensortechnik und den Vollausbau des Raumsegments auch unter schwierigen Bedingungen realisierbar geworden. Schwierige Bedingungen sind unter anderem enge Bergtäler sowie Vermessungen im Zusammenhang mit der Nutzungsart Wald. Die Agrargemeinschaft Kappl-See im Paznauntal stellt eine solche Kombination erschwerter Meßbedingungen dar.

In Rahmen eines Forschungsprojektes der Universität für Bodenkultur, Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation, und der Landesforstdirektion Tirol, Abteilung III/2/Forstbetriebseinrichtung wurden die Einsatzmöglichkeiten der modernen GPS-Technologie verifiziert. Schwerpunkt der Untersuchungen sind dabei katasterrelevante Vermessungen zur Eigentumsfestlegung der Nutzungsart Wald. Die Arbeit beschreibt Vor- und Nachteile von Code- und Trägerphasenmessungen sowie die Unterschiede von Postprocessing und Real-Time-Positionierung. Durch umfangreiche Meßserien werden die Genauigkeitsaussagen abgeleitet und mit terrestrischen Methoden überprüft. Die Erkenntnisse aus der Projektstudie sind approbiert und zwischenzeitlich mit mehreren Operaten in die tägliche Praxis übernommen.

Summary

Full commercial exploitation of real-time DGPS is a reality. Sensors and systems which provide all tasks of applications are widely available. The main step to a high user-level has been achieved with the last generation of ambiguity on-the-fly. Supporting centimeters in (almost) real-time is state of the art.

Even in very strange measurement environment GPS-positioning is thinkable. This paper shows a realization within such an area in Paznauntal (Tyrol). Within a research project of the Institute of Surveying and Remote Sensing (University of Agriculture, Forestry and Renewable Natural Resources, Vienna) and the Landesforstdirektion -Tyrol, possibilities of GPS in alpine terrain has been examined.

1. Einleitung

Seit nun schon geraumer Zeit ist dem mit Navigation und/oder Geodäsie befaßten Personen-

kreis ein revolutionäres und inzwischen auch in allen Genauigkeitsklassen schon echtzeitfähiges, weltweites räumliches Positionierungssystem zugänglich. Dank der signifikanten Verbes-

serungen der Satellitenempfangsgeräte einerseits, sowie der Auswertesoftware andererseits und der damit verbundenen Genauigkeit bei der Auswertung haben sich die Gebiete, in denen das GPS-Vermessungssystem eingesetzt werden kann, deutlich ausgeweitet. Speziell im Bereich der geodätischen GPS-Vermessung hat es in den letzten Jahren große Fortschritte gegeben – man denke nur an die Real-Time Messung (Abstecken von Punkten). Außerhalb der Geodäsie ist die Positionierung mit GPS in verschiedensten Bereichen – wie zum Beispiel zur Steuerung von landwirtschaftlichen Maschinen oder Autos in Kombination mit digitalen Stadtplänen, zur besseren Organisation und Koordination von Lieferaufträgen für Speditionsfirmen oder sogar schon als Orientierungshilfe für Blinde eingesetzt.

Bisherige Erfahrungen haben gezeigt, daß mit Hilfe dieser neuen Technik nicht nur schneller und genauer, sondern zum Teil auch effizienter vermessen werden kann. Somit ist auch verständlich, daß sämtliche mit Vermessungen konfrontierten Berufssparten versuchen, dieses System einzusetzen. In der Forstwirtschaft stellt sich die Frage, ob notwendige Vermessungen, die allzu oft wegen zu hohen Kosten oder dem zu hohen Personalaufwand nicht umgesetzt werden können, mit Hilfe von GPS durchführbar werden.

Einsatzmöglichkeiten für die Satellitenvermessungstechnik in der Forstwirtschaft sind:

1. Waldgrenzvermessung (Nutzungsartenaustragung)
2. interne Grenzbestimmung
3. Kartierung von Naturdenkmälern, Straßen, Rückwegen, Steigen
4. Quellkartierung
5. Biotopkartierung
6. Weide-Servitutsgrenzen
7. Zäune, Wilddächer, Kontrollflächen, Versuchsfelder
8. Straßentrassierung, Projektierung
9. Wanderwege
10. Jagdeinrichtungen, Hütten, Hochsitze
11. Permanente Stichproben
12. Waldinventuren

Für viele dieser oben genannten Anwendungsgebiete reicht durchaus eine Genauigkeit $< 1\text{m}$. Ziel dieser Arbeit war jedoch, die Möglichkeiten der geodätischen GPS-Vermessung (cm-Bereich) in der Tiroler Forstbetriebseinrichtung auszuloten. Dabei soll vor allem versucht werden, die Infrastruktur zur Neuschaffung bzw. Wiederherstellung von Waldgrenzen in Grenzkatasterngeäuigkeit zu schaffen.

2. Zielsetzung

Zur Eigentumsfestlegung der Nutzungsart Wald soll ein möglichst kostengünstiger technischer Ansatz gefunden werden. Das Ziel ist die Optimierung des Arbeitseinsatzes und der Mittelverwendung, bei gleichzeitig bestmöglicher Grenzfestlegung und -bestimmung.

3. Problemstellungen bei der Waldgrenzvermessung

Exponierte und schwer erreichbare Lagen gerade bei Grenzvermessungen der Nutzungsart Wald beinhalten folgende Problemstellungen:

- Verdichtung von Festpunktfeldern im Waldbereich und in Seehöhen über 1.000 m nicht ausreichend
- Lange Polygonzüge für Detailvermessungen notwendig (geringe Sichtweite im Wald, steile Visuren)
- Einzelne, oft weitauseinanderliegende Grenzpunkte mit langen Anfahrtszeiten verstreut im Vermessungsoperat
- Punktueller Abstecken des Katastergrenzverlaufes (dadurch mehrere Arbeitsschritte im Büro und Feld, mehrere Anfahrten)
- Beurteilung des Katastergrenzverlaufes aufgrund der Topographie vor Ort schwierig, oft sogar unmöglich.

4. Projektgebiet

Ein optimal geeignetes Projektgebiet zur Durchführung der Waldgrenzvermessung wurde im Gebiet der Agrargemeinschaft Waldgemeinschaft Kappl/See gefunden (Abbildung 1). Kappl ist ein Teil des Verwaltungsbezirks Landeck; das zuständige Bezirksgericht und das Vermessungsamt sowie die Bezirksforstinspektion haben ebendort ihren Sitz.

Die Agrargemeinschaft Kappl-See erstreckt sich auf der Sonnenseite vom Eingang des Paznaunales bis zum „Algschnabach“ neben dem Weiler Ulmich. Südlich der Trisanna bedecken die Waldbestände der Agrargemeinschaft Kappl-See von der Besitzgrenze der Stadtgemeinde Landeck im Frödeneggerwald bis zur Grenze der ÖBF oberhalb des Weilers Ebene die Schattseite des Tales. Die Bestände reichen von 1.050 m bis 2.050 m ü.A.

Ein großer Teil des Eigentums der Agrargemeinschaft Waldgemeinschaft Kappl-See ist nicht vermessen, die Grenzen sind zudem oft nicht einmal vermarktet.

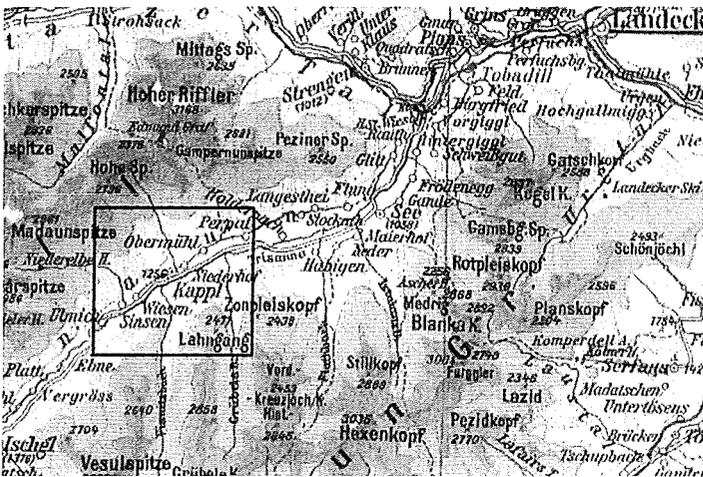


Abb. 1: Paznauntal mit Eingrenzung des Vermessungsgebietes (aus: Das Land Tirol, Freytag-Berndt u. Artaria, Wien)

5. Methodik und operative Umsetzung

Wie in der Einleitung erwähnt ist eine besonders effiziente Punktbestimmung in der Waldgrenzvermessung jene mit GPS. Im Rahmen dieser Veröffentlichung wird auf die allgemeinen Grundlagen der GPS-Meßtechnik nicht näher eingegangen, Abhandlungen hierüber findet man unter anderem in [1]. Die im Projekt abgedeckten Schwerpunkte sind

Code- versus Trägerphasenmessung
und
Postprocessing versus Real-Time-Positionierung.

Trägerphasenmessungen mit Zweifrequenzgeräten erlauben eine Positionsgenauigkeit im cm-Bereich mit Beobachtungsdauer von 5–10 Minuten und Basislängen bis zu 10 km. Nach einer solchen Beobachtung sind Folgepunkte unter Beibehaltung der Phasenmessung zu mindestens 4 Satelliten innerhalb weniger Epochen (wenige Sekunden Beobachtungszeit) meßbar. Diese effiziente Methode hoher Genauigkeit bedingt guten Signalempfang des Trägers auf beiden Frequenzen zu mindestens 4 mit der Basis gemeinsam beobachteten Satelliten.

Wird nur der Code von ebensolchen 4 Satelliten empfangen, beträgt die Genauigkeit von hochempfindlichen Sensoren ca. 50 cm (RMS). Dieser Fall tritt in der Waldgrenzvermessung aufgrund der Signalcharakteristik und der schwierigen Meßbedingungen häufig auf.

Sowohl Code- als auch Trägerphasenmessungen können im Wege des Postprocessings ausgewertet werden. Diese Methode wird unter an-

derem bevorzugt dann verwendet, wenn Grundlagennetze (Festpunktfelder) mit hoher Genauigkeit zu bestimmen oder zeit- und wegunkritische Aufgaben zu lösen sind. Bei Vermessungen mit langen Anfahrtszeiten und/oder wo die erzielbare Genauigkeit vor Ort überprüft werden muß, wird dem Real-Time-Modus der Vorzug zu geben sein. Die wesentliche Einschränkung für den Echtzeitbetrieb stellt die notwendige Telemetrie Verbindung zwischen der Basis und dem Rover dar. Für eine uneingeschränkte Positionierung in Echtzeit ist eine leistungsfähige, ungestörte Verbindung erforderlich. Bei einem Verlust der Meßdaten der Basisstation verringert sich die Genauigkeit rapide, nach einigen Sekunden ist selbst die Metergenauigkeit der differentiellen Codemessung nicht mehr gewährleistet.

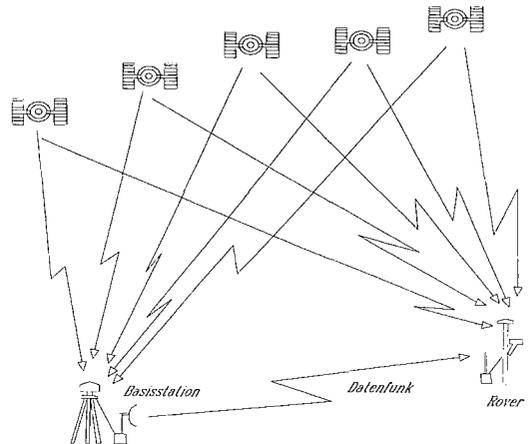


Abb. 2: dGPS-Meßprinzip

Beim Einsatz der GPS-Sensortechnik in der forstlichen Vermessung findet man deutlich andere Rahmenbedingungen denn im ebenen, freien Gelände. Dabei wirken insbesondere folgende Verhältnisse einschränkend für eine optimierte Anwendung:

- Gemeinsame Abschattungen für Basis und Rover
- Gestörter Signalempfang durch Überschildung
- Mehrwegausbreitung der Signale wegen Bewuchs
- Für Echtzeit-Positionierung: Ausbreitungskriterien für die Funkverbindung Basis/Rover.

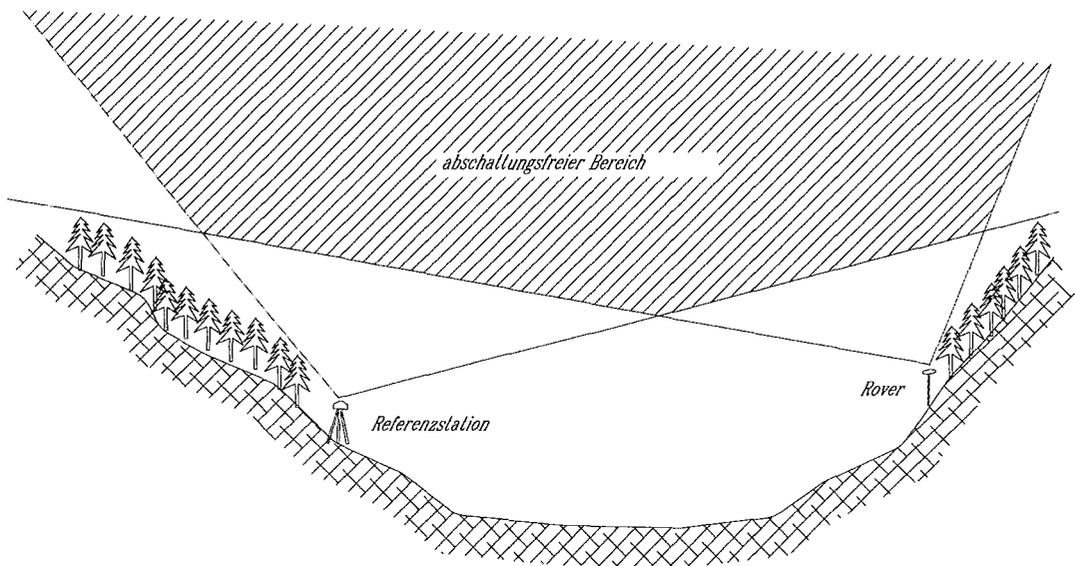


Abb. 3: Abschattungssituation im Paznauntal

ad a: Gemeinsame Abschattungen für Basis und Rover

Das Paznauntal ist ein enges Gebirgstal mit Südwest-Nordost Erstreckung, wodurch beinahe an jedem Beobachtungspunkt großflächige Abschattungen durch die Berge zu erwarten sind. Schon die entsprechende Vorausplanung bezüglich der Verfügbarkeit der Satelliten zeigt nur eingeschränkte Möglichkeiten für Trägerphasenmessung in Echtzeit siehe Abbildung 3. Beachtet man nun noch das Problem, ob Basis und Rover unter oder über der Waldgrenze bzw. im Tal situiert sind, so ergeben sich noch wesentliche Eingrenzungen bei der Verfügbarkeit der Satelliten. Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die auftretende Extremsituation. Die für rasche Mehrdeutigkeitslösungen notwendigen 5 Satelliten sind unter diesen Bedingungen nur in geringem zeitlichen Ausmaß verfügbar. Nur die exakte zeitliche Vorausplanung erlaubt die Ermittlung von Koordinaten höchster Genauigkeit.

ad b: Gestörter Signalempfang durch Überschirmung

Eine weitere Beeinträchtigung der Funktionalität stellt der Signalempfang in unmittelbarer Nähe des Bestandes dar. Das Signal/Rauschverhältnis einzelner Satelliten ist nach Durchdringung des Bewuchses deutlich schlechter, die Genauigkeit wird vermindert.

ad c: Mehrwegausbreitung der Signale wegen Bewuchs

Zusätzlich zum oben beschriebenen gestörten Signalempfang kommt der Effekt der Mehrwegausbreitung durch den forstlichen Bewuchs. Hierbei werden die Signale über reflektierende Oberflächen, dazu gehören auch Bäume, abgelenkt. Auch dadurch wird die Genauigkeit reduziert.

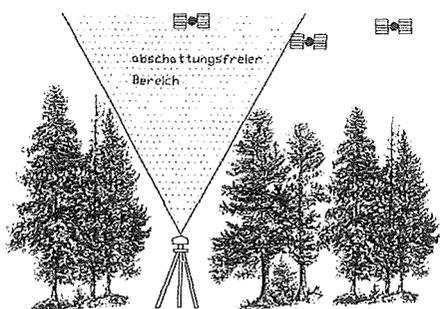


Abb. 4: Darstellung des Abschattungsfreien Bereichs bei der GPS Vermessung im Wald

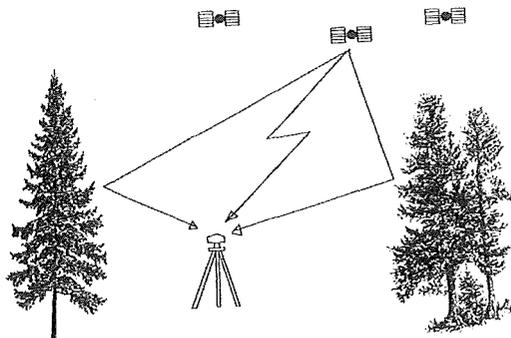


Abb. 5: Mehrwegausbreitung

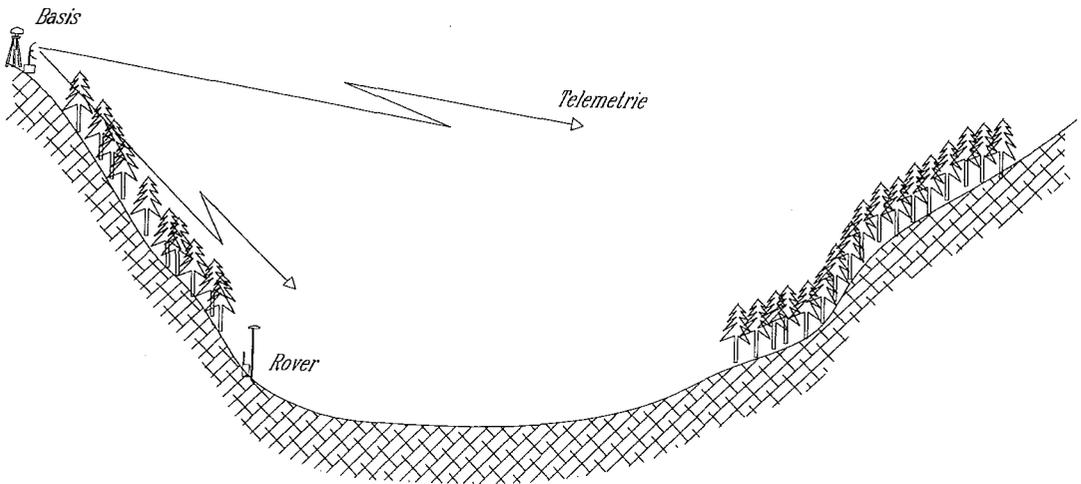


Abb. 6: Funkausbreitungsprobleme in Tälern

ad d: Funkverbindung Basis/Rover

Bei Verwendung von UHF/VHF-Funkanlagen als Telemetrieanlage für Echtzeit-Betrieb wird direkte Sicht zwischen Sender und Empfänger angestrebt. Je nach Anordnung von Basis und Rover ist mit der gleichen Leistung des Senders eine unterschiedliche Einsatzreichweite zu erzielen.

6. Lösungsansätze

Für die Projektstudie wurden nun folgende Lösungsansätze evaluiert:

1. Schaffung von Triangulierungspunkten mittels statischer GPS-Beobachtungen und deren Einbindung ins amtliche Festpunktfeld.
2. Verdichten der Triangulierungspunkte durch Einmessen von Polygon- und Standpunkten mit dem Rapid-Static-Verfahren. Diese Punkte wurden geschaffen, um GPS - untaugliche Grenzpunkte terrestrisch einmessen zu können oder davon ausgehend kürzere Polygonzüge zu legen.
3. Aufnahme von Grenzpunkten (Postprocessing oder Echtzeit) je nach Topographie und Bewuchs mit Trägerphasen- oder Code-Lösung.
4. Absteckung des Katastergrenzverlaufs in Echtzeit je nach Topographie und Bewuchs mit Trägerphasen- oder Code-Lösung.
5. Visualisierung von Echtzeitlösungen am digitalen Feldbuch (PenBook). Die aktuelle Position wird dabei mit Hilfe eines PenBooks im digitalisierten Katasterbestand oder in der übernommenen DKM dargestellt.

Der Meßablauf für Grenzpunkte widerspiegelt sich im nachfolgenden Flußdiagramm.

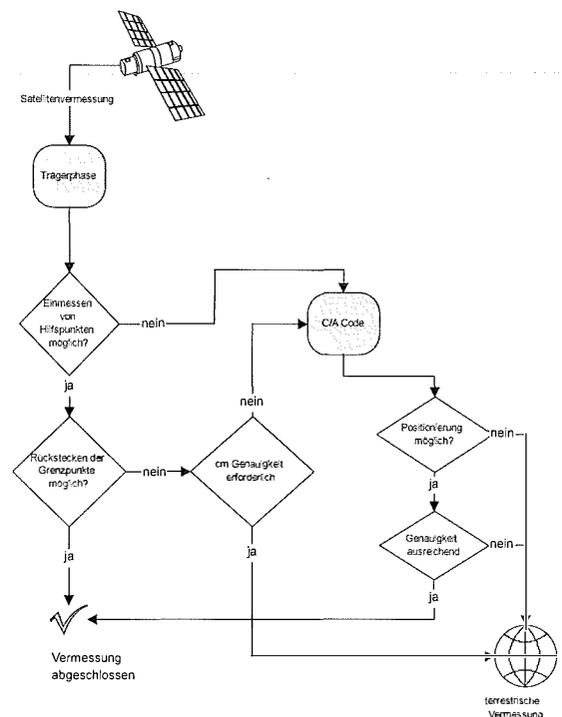


Abb. 7: Flußdiagramm für den Meßverlauf der alpinen Waldgrenzvermessung

Die Messungen im Gelände wurden mit den Empfängern Leica SR399 und SR399E durchgeführt. Für das Postprocessing wurde die Software SKI (1.09B) eingesetzt. Als Telemetrieanlagen wurden zwei Systeme verwendet, nämlich TM1/8 (2-m Band, 12 Watt Sendeleistung, 1.200 baud) und TM2/8 (70-cm Band, 0,5 Watt Sendeleistung, 9.600 baud). Zur Visualisierung kam das PenBook Fujitsu Stylistic 500 (DX 66, 8MB Ram,

170MB HD) in Verbindung mit dem Softwareprodukt Micro Station Field zum Einsatz.



Abb. 8: Basisstation und Rover (Im Hintergrund der talseitige Grenzverlauf auf der Schattseite)

7. Ergebnisse

Die Anbindung an das amtliche Festpunktfeld erfolgte über 5 amtliche Festpunkte. Die GPS Basisstationen für den Echtzeitbetrieb (REF 1–3) wurden nach bestmöglichen Funkausbreitungsbedingungen ausgewählt. Der Waldgrenzverlauf wurde für die Teilgebiete „Neuer Weg“, „Seßlad“, „Ulmich“ und „Vesul“ vermessen.

Die Restklaffungen für die Transformationen ins Festpunktfeld betragen im Mittel 3 cm. Für die einzelnen Referenz-, Polygon- und Standpunkte konnte ebenso eine mittlere Genauigkeit von 3 cm erzielt werden.

Für die 4 Teilgebiete sollen nachfolgende Tabellen einen Überblick über Trägerphasen- / Codelösungen geben.

Punkt Nr.	Trägerphasenlösung		Codelösung	
	möglich	nicht möglich	möglich	nicht möglich
H1, H2, H3, H5, H9, H13, H14	x		x	
H4, H7, H8, H10, H11	x			
H6		x		
201, 102, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215,		x	x	
208		x		x

Tabelle 1: Grenze Vesul

Punkt Nr.	Trägerphasenlösung		Codelösung	
	möglich	nicht möglich	möglich	nicht möglich
A1, A2, A3, A4, A5, 607, 608, 610, 611, 612, 613	x			
609		x		x
601, 601e, 602, 603, 604, 605, 606		x	x	

Tabelle 2: Grenze Seßlad (A1 - A5 = Hilfspunkte, 601-613 = abzusteckende Grenzpunkte)

Punkt Nr.	Trägerphasenlösung		Codelösung	
	möglich	nicht möglich	möglich	nicht möglich
V1, V2, V3, V6, V7, V8, V9, V10, V11, V12, V14, V16,	x			
V4, V5, V13, V15,		x	x	

Tabelle 3: Grenze Ulmich

Punkt Nr.	Trägerphasenlösung		Codelösung	
	möglich	nicht möglich	möglich	nicht möglich
W2, W3, W4, W5, W6,	x			

Tabelle 4: Grenze „Neuer Weg“

Zusammenfassend kann der Anteil der erfolgreichen Positionierung mit Trägerphasenmessung mit 73,5%, jene mit Codelösung mit 92% angegeben werden. Gänzlich nicht GPS-tauglich waren lediglich 8%. Der direkte Vergleich von Trägerphasen- und Codelösung für dieselben Punkte ergab mittlere Koordinatendifferenzen von 50 cm. Der Einsatz des Echtzeitbetriebes erwies sich als durchaus realisierbar, die Einschränkungen durch Sendeleistung und Funkdämpfung behinderten den Meßablauf. Die erzielten Reichweiten betragen je nach Anordnung der Basis zum Rover 3 bis 6 km. Der direkte Vergleich der Koordinaten bestimmt durch Trägerphasenlösungen mit kontrollierten terrestrischen Werten bestätigte mit mittleren Ablagen von maximal 3-4 cm die hohe Qualität der Ergebnisse.

8. Zusammenfassung und Ausblick

Unter schwierigen Bedingungen (enges Gebirgstal, Abschattungen, teilweise weite Datenübertragungsdistanzen, Messungen unter Bewuchs) wurde versucht, die differentielle Echtzeitpositionierung mit dem Global Positioning System (DGPS) für Anwendungen in der Waldgrenzvermessungen im alpinen Gelände zu testen. Sowohl mit Nutzung der Trägerphasen als auch des C/A Codes wurde von verschiedenen Referenzpunkten aus das Ziel verfolgt, die Infrastruktur für die Neuschaffung bzw. Wiederherstellung von Eigentumsgrenzen zu schaffen. Es galt schließlich einerseits verhandelte Grenzpunkte aufzumessen, sowie andererseits unbekannte Katastergrenzverläufe in die Natur im DGPS-Echtzeitbetrieb abzustecken.

Die Erfahrungen aus dieser Arbeit haben gezeigt, daß die satellitengestützte Positionierung eine Reihe von Vorteilen gegenüber den rein terrestrischen Methoden bietet. Bei Anwendungen von DGPS in der forstlichen Detailvermessung werden die Grenzen der Einsatzmöglichkeiten aber oft sehr rasch erreicht. Dafür sind vor allem der eingeschränkte Datentransfer von der Basisstation zum Rover sowie die Signaldämpfungen bzw. -abschattungen verantwortlich. In Kombination mit der terrestrischen Vermessung können aber alle Aufgabenstellungen abgedeckt

und Genauigkeitsansprüche erreicht werden. Eine wesentliche Erleichterung und Beschleunigung des Arbeitsablaufes im Vergleich mit ausschließlich terrestrischer Vermessung konnte nachgewiesen werden.

Reicht von den Genauigkeitsansprüchen die hochpräzise Codelösung (ca. ± 50 cm) aus, so ist die Anwendung wesentlich einfacher und auch unter schwierigen Bedingungen realisierbar. Für eine Optimierung dieser Variante ist die Kombination mit GLONASS Signalen angezeigt, womit insgesamt 48 Satelliten zur Verfügung stehen, was den prozentuellen Anteil an Einsatzmöglichkeiten deutlich erhöht. Entsprechende Empfänger sind erhältlich (3S Navigation, MAN, Ashtech).

Die Optimierung des Leistungspotentials von GPS für Anwendungen wie Waldgrenzvermessungen und entsprechende Nutzungsartenscheidungen kann wie folgt formuliert werden:

- geeignete Auswahl der Basisstation
- Festlegung der Genauigkeitsanforderung (Code- oder Phasenlösung)
- bei schwierigen Bedingungen Anwendung von kombinierten Verfahren (GPS und Tachymetrie)

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien ist GPS ein geeignetes und effizientes Meßmittel zur Waldgrenzvermessung im alpinen Bereich.

Literaturverzeichnis:

- [1] Döller, H.: Kriterien zur Echtzeitvermessung für GIS mit dem Global Positioning System. In: Symposiumsband zur AGIT 94. Universität Salzburg, 1994.
- [2] Döller, H.: On-line Datenerfassung und Reambulierung mit dem digitalen Feldbuch. In: Symposiumsband zur AGIT 95. Universität Salzburg, 1995.
- [3] Vergeiner, J.: Alpine Waldgrenzvermessungen mit GPS-Echtzeitmethoden. Diplomarbeit am Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation. Universität für Bodenkultur, Wien 1996.

Anschrift der Verfasser:

Dipl. Ing. Günther Brenner, Landesforstdirektion Tirol, Abt. Ilf2 / Forstbetriebseinrichtung, Bürgerstraße 36, A-6020 Innsbruck

Dipl. Ing. Dr. Herbert Döller, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, Bahnhofstraße 21, A-3830 Waidhofen a.d. Thaya



Eine Renaissance der Astrometrie in der Geodäsie

Kurt Bretterbauer, Wien

Zusammenfassung

Die Astrometrie mit ihren visuellen und photographischen Beobachtungen von Fixsternen zur Bestimmung von Lotrichtungen und Polbewegung war ein bedeutendes Verfahren der klassischen Geodäsie. Auch die Satellitengeodäsie hat sich anfänglich der photographischen Aufnahme der Objekte gegen den Sternenhintergrund bedient. Laser-Distanzmessungen und das Global Positioning System haben die astrometrischen Verfahren nahezu vollständig verdrängt. Die Entwicklung der CCD-Technologie aber hat optische Methoden wieder interessant gemacht. Über Einsatzmöglichkeiten und erste Ergebnisse wird in einem Überblick berichtet.

Abstract

Astrometry with its visual and photographic observations of stars for determination of plumbline directions and of polar motion has been an important method of classical geodesy. Satellite geodesy in its initial years, too, made use of photographic observations of objects against the star background. Laser ranging and the Global Positioning System have replaced astrometric methods almost completely. The advancement of CCD-technology, however, made optical methods interesting again. The usefulness of the device and first results are discussed in the following survey.

1. Einführung

Seit jeher wurde an der Abteilung Theoretische Geodäsie der TU Wien (früher Institut für Höhere Geodäsie und Sphärische Astronomie) die Astrometrie besonders gepflegt. In den Achtzigern wurden von Mitarbeitern der Abteilung auf zahlreichen Feldstationen Lotabweichungen bestimmt und damit ein bedeutender Beitrag zur ersten Version des österreichischen astro-geodätischen Geoides geleistet. Leider ist die internationale geodätische Fachwelt von der astronomischen Lotrichtungsbestimmung weitgehend abgerückt und konzentriert sich auf die Bestimmung von Schwereanomalien. Dies ist nicht ganz verständlich, liefert doch die astronomische Beobachtung zusammen mit einer Gravimetermessung den vollständigen Schwerevektor. Richtig ist allerdings, daß in einer klaren Nacht kaum mehr als zwei, höchstens drei astronomische Feldstationen nach dem klassischen Verfahren der Almukantaratdurchgänge erledigt werden können. Deshalb gibt es in Österreich auch nur einige hundert Lotabweichungspunkte, dagegen mehrere Zehntausend Schwerewerte. Die in den letzten Jahren entwickelten Sensoren zur photoelektrischen Bildaufzeichnung (CCDs) aber könnten Lotrichtungsmessungen wesentlich effizienter und damit wieder interessant machen.

Die Satellitengeodäsie hat während der ersten Jahre ihrer Entwicklung die Objekte durch Pho-

tographie gegen den Sternenhintergrund erfaßt. Bald jedoch wurde dieses durchaus erfolgreiche Verfahren von Methoden der Distanzmessung abgelöst. Distanzmessungen sind wesentlich genauer und laufen vollautomatisch ab. Der hohe Preis der Photoplatten, sofern sie überhaupt noch erzeugt werden, lange Belichtungszeiten für die sehr schwachen Objekte und die langwierige Ausmessung am Komparator haben die Astrophotographie vollends obsolet gemacht. Auch hier bieten die CCD-Kameras neue Beobachtungsmöglichkeiten. Beide Anwendungsgebiete, Lotrichtungsbestimmung und Satellitenbeobachtung, sind ebenfalls automatisierbar. Diese günstigen Aspekte haben den Autor veranlaßt, einen Antrag an den Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank zur Finanzierung einer leistungsfähigen CCD-Kamera zu stellen. Der Antrag wurde als Projekt Nr. 5258: „Beobachtung künstlicher Erdsatelliten mit CCD-Kamera“ (Projektleiter Bretterbauer) genehmigt. Seit Frühjahr 1995 ist diese Anlage erfolgreich im Einsatz.

2. Wozu heute noch Astrometrie?

Natürlich muß die Frage gestellt werden, welchen Nutzen astrometrische Beobachtungen bieten, wenn die moderne Geodäsie von hochpräzisen Laserdistanzmessungen, von der Satelliten-Altimetrie, dem Global Positioning System

und von Gravimetrie und Gradiometrie beherrscht wird?

Zunächst bietet jede optische Beobachtung eines außerirdischen künstlichen Objektes, auch wenn sie in der Genauigkeit mit anderen Verfahren nicht konkurrieren kann, einen Beitrag zur Bahnverbesserung und zur Bestimmung der Erdrotationsparameter, insbesondere dann, wenn sie simultan mit einer Distanzmessung erfolgen kann. Besonders lohnende Objekte stellen die Geosynchrone Satelliten dar. Ein wichtiges Problem ist die Überwachung dieser eng positionierter Satelliten zur Vermeidung von Interferenzen der Sendefrequenzen oder gar von Kollisionen und zur Minimierung von nötigen Bahnmanövern. Weiters gibt die Langzeitentwicklung ihrer Bahnen Aufschluß über spezielle Koeffizienten der harmonischen Entwicklung des Erdschwerepotentials. Schließlich bietet die optische Beobachtung die einzige Möglichkeit zur Aufspürung von Weltraumschrott (space debris). Wie wichtig und aktuell dieses Problem ist, beweist die am 24. Juli 1996 erfolgte Kollision des französischen Militärexperimentalsatelliten CERISE mit einem Teil einer alten Ariane-Rakete (Kollisionsgeschwindigkeit $\approx 50\,000$ km/h).

Aber auch die terrestrische Lotrichtungsbestimmung hat weiter ihre Berechtigung, ist sie doch besonders gut für die Erfassung der Detailstruktur des Geoides geeignet [1]. Es besteht daher die Absicht, eine vorhandene photographische Zenitkamera für den CCD-Einsatz zu adaptieren.

3. Die CCD-Kamera der Abteilung Theoretische Geodäsie

Aus den von der Österreichischen Nationalbank bewilligten Mitteln wurde ein Kamerasystem der Fa. Photometrics angekauft. Der CCD-Chip der Fa. SiTe hat 1024×1024 Pixel (picture elements) in dünner Ausführung (thinned, auch back illuminated), Pixelgröße $24\ \mu\text{m}$. Der Chip zeichnet sich durch sehr geringen Dunkelstrom (0,39 Elektronen pro Sekunde) und geringes Ausleserauschen (7 Elektronen pro Pixel) aus. Er wird durch eine dreistufige Peltierkühlung in wenigen Minuten auf -40°C gekühlt. Ein CCD-Chip (Charge Coupled Device = ladungsgekoppeltes Gerät) besteht im wesentlichen aus zahlreichen winzigsten in Matrixform angeordneten Halbleiterkondensatorelementen, in denen durch Lichtwirkung freie Elektronen gebildet werden. Die Zahl der Elektronen ist abhängig von Intensität und Dauer der Belichtung. Die entstandene Ladung kann praktisch ohne Verlust von Zeile zu Zeile verschoben und einem Analog-Digitalwand-

ler zugeführt werden, wo die Elektronen jedes Pixels gezählt und abgespeichert werden. Der Analogprozessor arbeitet mit 16 bit, kann also theoretisch 65 536 Intensitätsstufen unterscheiden. Für Einzelheiten der CCD-Technik im allgemeinen und der oben genannten Kamera im besonderen, muß auf die Literatur verwiesen werden [2], [3], [4]. Ausländische Institute sind dabei, größere CCDs zu installieren. Das ist einerseits eine Frage der finanziellen Mittel, andererseits des technischen Fortschritts, der es erlaubt, immer bessere Geräte zu günstigeren Bedingungen zu erwerben. Im Hinblick auf Preis, Leistung und angestrebte Einsatzmöglichkeiten aber hat sich unsere CCD-Kamera als optimal erwiesen.

Sieht man von relativ billigen CCD-Kameras von Amateurastronomen ab, existiert keine vergleichbare Anlage in Österreich. Es mußte daher die Technik der CCD-Beobachtung und Auswertung von Grund auf entwickelt werden, was auch umfangreiche Programmierungsarbeit bedingte. Dabei konnte auf Erfahrungen der Schweizerischen Station Zimmerwald mit einer älteren CCD-Kamera zurückgegriffen werden [5].

Der Kamerakopf kann mit einem Nikon-Bajonettverschluß an jedes Fernrohr angekoppelt werden. Prinzipiell stehen mehrere Fernrohre zur Verfügung: Ein alter Astrograph an der Sternwarte auf der Türkenschanze ($f = 3800$ mm. 1:14), die Satellitenkamera BMK 75 (Ballistische Meßkammer) von Zeiß ($f = 750$ mm, 1:2.5) an der Abteilung Satellitengeodäsie des Instituts für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften auf dem Lustbühel bei Graz, und schließlich das institutseigene Spiegelteleskop Celestron 80 ($f = 2800$ mm, 1:10). Adaptionsprobleme gab es nur bei der BMK75, weil diese mit einer automatischen Plattenwechseleinrichtung ausgestattet war und nicht fokussierbar ist. Die Beobachtungen wurden bisher zum größten Teil mit der BMK 75 durchgeführt. Für den freizügig gewährten Zugang zu diesem ausgezeichneten Instrument sei Herrn o. Univ. Prof. Dr. H. Sünkel, dem Leiter der Abteilung Satellitengeodäsie, auch hier Dank gesagt. Die BMK 75 zeichnet sich durch große Lichtstärke und weites Gesichtsfeld aus. Beobachtungen an langbrennweitigen Teleskopen wurden bisher nicht forciert, weil in deren kleinen Gesichtsfeld kaum geeignete Anhaltsterne mit Koordinaten ausreichender Genauigkeit abgebildet werden. Nach Vorliegen neuer Sternkataloge (Hipparcos und Tycho ab Sommer 1997?) wird dieser Nachteil hoffentlich.

Es mußte auch ein geeigneter Mitarbeiter gefunden werden, der nicht nur über die fachlichen

Voraussetzungen, sondern auch über das nötige Engagement verfügen sollte, zahllose Nächte fern von Wien den Beobachtungen zu widmen. Dipl. Ing. (jetzt Dr. techn.) Martin Ploner hat diese Aufgabe übernommen; die Ergebnisse seiner bisherigen Arbeiten sind in [3] niedergelegt.

Die Beobachtung bewegter Objekte bedarf einer Zeitregistrierung auf wenige Millisekunden genau. Der Lamellenverschluß der CCD-Kamera ist dazu ungeeignet. Die Zeitskala vermittelt ein GPS-Empfänger, der eine Zeitkarte im Rechner mit extrem hoher Genauigkeit ($\pm 2 \mu\text{s}$) auf UTC (koordinierte Weltzeit) synchronisiert. Die eigentliche Registrierung des Belichtungszeitpunktes erfolgt durch eine spezielle Technik des „Schiebens“; der Vorgang ist in [3] genau beschrieben.

4. Die Beobachtung geostationärer Satelliten

Erdsatelliten, mit Umlaufperiode gleich der Rotationsdauer der Erde (23h 56m 04 s) nennt man „geosynchron“. Hat ihre Bahn außerdem Kreisform und liegt sie in der Äquatorebene, so scheinen solche Satelliten über einem Punkt des Äquators festzustehen, sind also „geostationär“. Das macht sie hervorragend geeignet als Fernseh-, Wetter- und Kommunikationssatelliten. Interessant ist, daß diese Eigenschaft und ihre Einsatzmöglichkeiten schon 1929 von dem Österreicher Norbert Potocnik (Pseudonym H. Noordung) in seinem Buch „Das Problem der Befahrung des Weltraums – Der Raketen-Motor“ beschrieben worden war. Die Zahl der geostationären Satelliten nimmt ständig zu, sodaß diese immer enger positioniert werden müssen. Die letzte von der ESA (European Space Agency) verbreitete

Liste (Februar 1996) weist mehr als 600 Objekte in der Nähe des geostationären Ringes aus. Darunter befinden sich auch zahlreiche auf-gegebene (gestorbene) Satelliten, Raketenteile, Apogäumsmotoren u. a. Solche Objekte entfernen sich zunehmend von der geostationären Bahn, vor allem nimmt ihre Bahnneigung von ursprünglich 0° unter dem Einfluß von Sonne und Mond sehr langsam bis zu einem Maximalwert von rund 15° zu. In der Abbildung 1 sind alle diese Objekte vereinfachend im Moment des Durchganges durch ihren Bahnknoten dargestellt. Tatsächlich können sich die nicht manövierten Objekte über eine Zone von 15° nördlich und südlich des Äquators verteilen.

Besondere Eigenschaften des Erdschwerefeldes (eine leichte Elliptizität des Äquators) führen zur Ausbildung zweier „stabiler“ und zweier „instabiler“ Punkte. Satelliten in der Nähe der stabilen Punkte pendeln um diese herum, während sie in der Nähe der instabilen Punkte zunehmend abdriften. Die Satelliten unterliegen zahlreichen Störbeschleunigungen, sodaß aktive Satelliten durch periodische Bahnmanöver in ihrer Sollposition gehalten werden müssen. Das bedingt auch ihre begrenzte Lebensdauer (Treibstoffvorrat). Die wichtigsten Störungen sind die Anisotropie des Erdschwerefeldes, die Wirkung von Mond und Sonne und der solare Strahlungsdruck. Letzterer ist bei gestorbenen Satelliten besonders schlecht zu modellieren, weil diese nicht mehr stabilisiert sind und daher taumeln, was sich in einem meßbaren Lichtwechsel zeigt. Aber vielleicht könnte gerade die Messung des Lichtwechsels einen Ansatzpunkt zur Modellierung bieten (der CCD-Chip ist auch als Photometer zu verwenden).

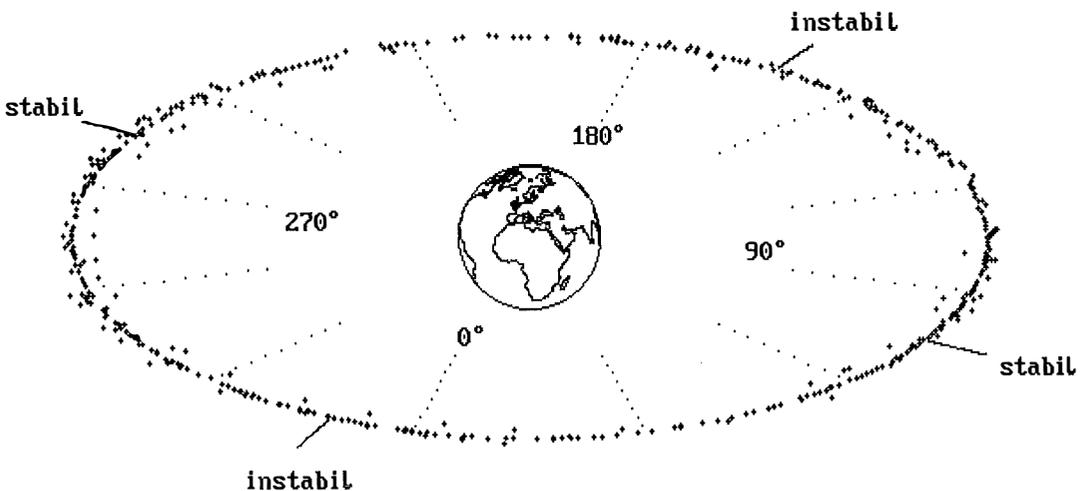


Abb. 1: Der geosynchrone Ring (alle Objekte in ihrem Knoten)

Bei Satelliten, deren Umlaufperiode P in einem rationalen Verhältnis zur Rotationsdauer T der Erde steht, treten Resonanzerscheinungen auf. Für Synchronsatelliten ist $P/T = 1$ (für GPS-Satelliten ist $P/T = 1/2$). Die Ursache der Resonanzen liegt in der Tatsache, daß ein Synchronsatellit immer in der gleichen Position zu Massenunregelmäßigkeiten der Erde steht. Letztere werden hauptsächlich durch die sektoriellen Terme niedriger Ordnung der Kugelfunktionsentwicklung des Schwerepotentials dargestellt. Daher kön-

nen die Werte dieser Terme aus den Beobachtungen von Synchronsatelliten bestimmt werden.

5. Beobachtungsergebnisse

Die Beobachtung erfolgt bei feststehendem Fernrohr, das bedeutet, die Satelliten werden als punktförmige Objekte, die Sterne als Strichspuren abgebildet. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Intensitätsverteilungen für einen Satelli-

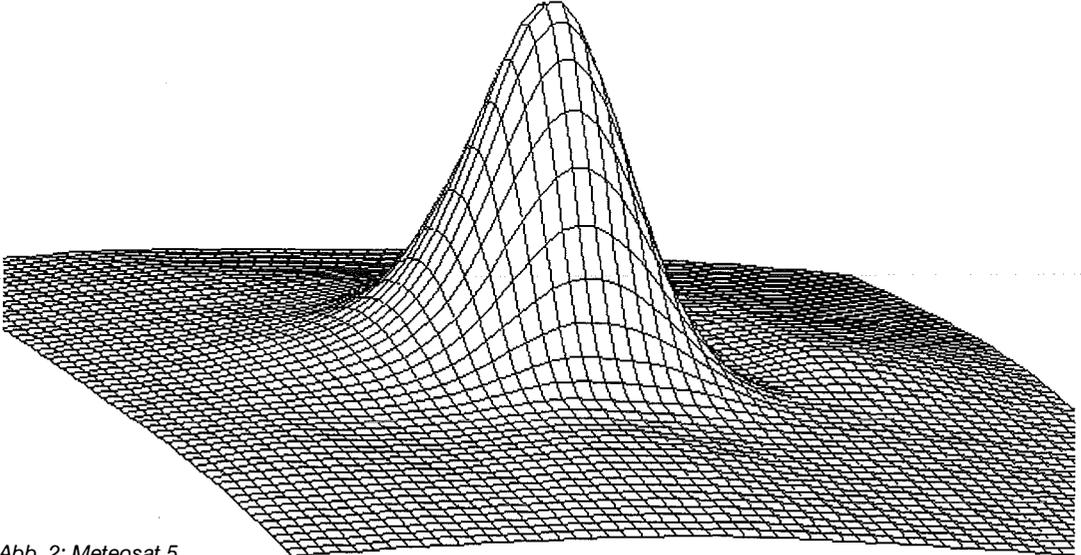


Abb. 2: Meteosat 5

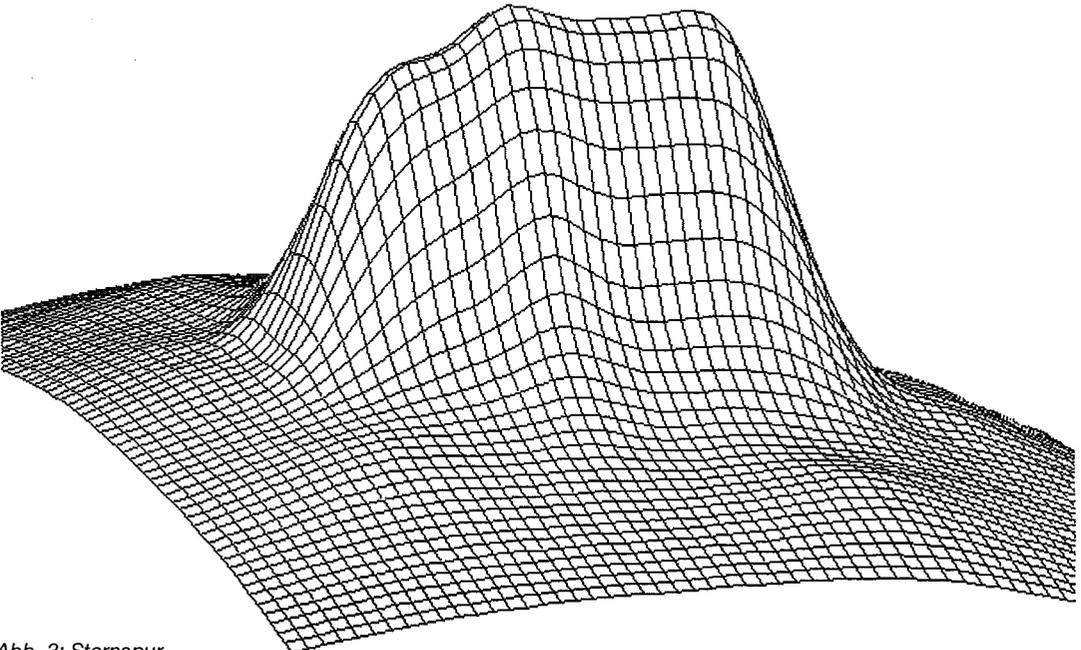


Abb. 3: Sternspur

ten (Meteosat 5) und einen Stern aus einer Aufnahme mit der BMK 75.

Die Belichtungszeiten betragen trotz der geringen Helligkeit der Objekte nur zwischen 1.5 und 3 s. Die scheinbare Helligkeit lag bei den bisher beobachteten Satelliten zwischen 10 (gestorbener russischer Satellit Gorizont 11) und 14 (Meteosat 6). Zum Vergleich: Vega, der hellste Stern des nördlichen Himmels, strahlt rund 400 000 mal heller als Meteosat 6.

Für die Bilder der Objekte (Satelliten, Sterne) muß der optimale Ort auf dem Chip gefunden werden. Dies geschieht durch Annäherung der beobachteten Intensitätsverteilung durch sogen. „point spread functions“. Das sind zweidimensionale Verteilungsfunktionen (z.B. Gauß-Verteilung), deren Parameter durch Ausgleichung bestimmt werden. Damit gelingt die Positionsbestimmung auf deutlich unter einem Zehntel der Pixelgröße. Die bisher erreichte absolute Richtungsgenauigkeit mit der BKM 75 (Pixelgröße 6.6") liegt bei $\pm 0,5''$. Darin sind aber auch andere Fehler enthalten, vor allem die Farbkorrektur der Sterne. Bei den relativ großen Zenitdistanzen, in denen von Österreich aus die geostationären Satelliten erscheinen ($z > 55^\circ$) tritt die Dispersion des Lichtes durch die Atmosphäre deutlich in Erscheinung. Dieses Phänomen bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Dr. Ploner konnte, trotz der extrem schlechten Witterung des Jahres 1996, hunderte Aufnahmen der aktiven Satelliten Meteosat 5 und 6, und der gestorbener russischen Satelliten Gorizont 11 und Stationar-raduga 8, neben anderen Satelliten, gewinnen und auswerten, wobei Bahnbögen bis zu 61 Tagen überspannt wurden. Da unsere Abteilung derzeit noch über kein eigenes Bahnbestimmungsprogramm verfügt, hat Dr. Ploner die Bahnberechnung an der Schweizer Satellitenstation Zimmerwald mit einem Programm von U. Hugentobler durchgeführt, wofür hier ebenfalls gedankt sei. Die Resultate übertrafen die Erwartungen. So konnte z.B. die halbe große Bahnachse von Meteosat 5 für die Epoche MJD 50265.0 mit einem mittleren Fehler von nur ± 0.16 m bestimmt werden. Zur Berechnung der vollständig normierten sektoriellen Koeffizienten 2. Ordnung der harmonischen Entwicklung wurden Beobachtungen der Station Zimmerwald von Meteosat 4 und 5 mit den Beobachtungen von Meteosat 5 und 6 des Dr. Ploner kombiniert. Das Ergebnis ist erstaunlich und reicht an die besten bisher bekannten Werte heran:

$$\bar{C}_{22} = 2.43923E - 06 \pm 3.90E - 10$$

$$\bar{S}_{22} = -1.40031E - 06 \pm 9.77E - 11$$

Zum Vergleich die Werte des JGM-3 Modells:

$$\bar{C}_{22} = 2.43926E - 06 \pm 3.65E - 11$$

$$\bar{S}_{22} = -1.40027E - 06 \pm 3.65E - 11$$

6. Lotrichtungsbestimmung mit CCD

Etwa um das Jahr 1980 wurde in einem Gemeinschaftsprojekt der Abteilung Theoretische Geodäsie mit dem Geodätischen und Geophysikalischen Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in Sopron die „Sopron-Wiener photographische Zenitkammer“ entwickelt (Abbildung 4). Wien stellte das Objektiv zur Verfügung und entwickelte ein Auswerteprogramm, in der Werkstätte des Soproner Instituts wurden alle mechanischen Teile und die Elektronik konstruiert.

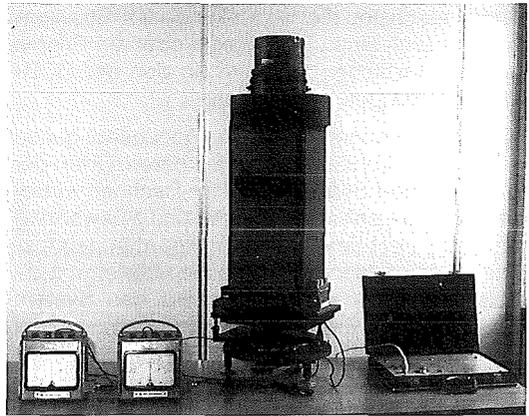


Abb. 4: Die Sopron-Wiener Zenitkammer

6.1. Prinzip der Zenitkammer

Eine photographische Kamera wird auf einem drehbaren Untersatz gelagert und mit Hilfe von (elektronischen) Libellen zum Zenit gerichtet. Eine Lotrichtungsbestimmung ist nichts anderes als die Festlegung des Zenits unter den Fixsternen. Durch eine Aufnahme des Sternfeldes auf eine Photoplatte ist der Zenitpunkt aber noch nicht bestimmt. Durch Drehen der Kamera beschreibt die Aufnahmerichtung einen Kegelmantel, dessen Achse zum Zenit weist, sofern die Beziehung zur Lotrichtung durch die Libellen immer gesichert ist. Macht man in mindestens drei Drehpositionen Sternaufnahmen auf ein und dieselbe Platte, so ist der Kegelmantel und damit seine Achse, das ist die Zenitrichtung, eindeutig bestimmt. In der Praxis wurde in vier Lagen belichtet (N, E, S, W). In jeder Lage wurden zur Genauigkeitssteigerung fünf Expositionen mit Zeitregistrierung gemacht. Da bis zu 50 Sterne abgebildet werden, ergab dies ein verwirrendes

Bild mit bis zu 1000 Stempuren, die am Komparator eingemessen werden mußten. Auswerteprogramme wurden in [6] erarbeitet. Eine detaillierte Beschreibung der Sopron-Wiener Zenitkammer mit Beobachtungsergebnissen liegt in [7] vor. Die innere Genauigkeit einer Einzelbestimmung der Lotrichtung war sehr hoch, zwischen $\pm 0.06''$ und $\pm 0.14''$ in Breite bzw. ± 0.005 s und ± 0.009 s in Länge. Die äußere Genauigkeit dagegen war erheblich schlechter, nämlich $\pm 1.0''$ in Breite und ± 0.06 s in Länge. Der Grund dafür wurde in der Analogablesung der elektronischen Libellen vermutet.

6.2. Umbau der Sopron-Wiener Zenitkammer auf CCD-Beobachtung

Es ist geplant, diese Zenitkammer für CCD-Beobachtung zu adaptieren. Als einfachste Maßnahme erscheint die Umlenkung des Strahlenganges durch einen Planspiegel oder ein Prisma zu einem seitlichen Ausgang an den der CCD-Kopf angeköpelt werden kann.

Da der Aufnahmeort immer genügend genau bekannt ist, können die scheinbaren Örter der abzubildenden Sterne schon im Rechner vorbereitet werden, sodaß Aufnahme und Auswertung nahezu in „real time“ ablaufen könnten, vorausgesetzt, es werden elektronische Libellen mit digitaler Ablesung eingesetzt. Wird das System mitsamt einem Rechner in einem Fahrzeug mit Schiebedach montiert, könnten so in einer klaren Nacht Dutzende von Lotabweichungsstationen beobachtet werden, was eine außerordentliche Effizienzsteigerung bedeutet. Eine äußere Genauigkeit der einzelnen Lotabweichungen von $\pm 0.5''$ erscheint ausreichend und realisierbar. Dies würde die Erfassung der Feinstruktur des österreichischen Geoides entscheidend erleichtern. In Verbindung mit einer GPS-Ortsbestimmung erhielte man übrigens absolute Lotabweichungen bezogen auf das mittlere Erdellipsoid.

Ein wichtiges Einsatzgebiet dieser Lotrichtungsbestimmung bietet sich im Rahmen der „Integrierten Geodäsie“ an. In sehr komplexen bewegten Systemen werden Schwere, Lotrichtung, Koordinaten und Höhe kontinuierlich linienförmig registriert [8]. Lage und Höhe durch DGPS, die Schwere durch Beschleunigungsmesser und die Lotrichtung durch Übertragung durch Kreisel. Zur Erreichung der gewünschten Genauigkeit in Lotrichtung und Schwere müssen die Systeme in relativ kurzen Zeitabständen angehalten und neu ausgerichtet werden (genannt ZUPT = zero velocity update). Während dieser Zwischenstops kann eine CCD-Aufnahme mit Zenitkammer erfolgen und ein wesentliches stüt-

zendes Element für die Integrierte Geodäsie liefern. In Österreich existiert kein solches, sehr teures System. Deshalb wird die Kooperation mit einem ausländischen Institut angestrebt.

7. Ausblick

Die CCD-Technologie hat eine Renaissance astrometrischer Methoden in der Geodäsie ermöglicht. Schon der erste große Einsatz hat erfreuliche Resultate geliefert und die eingesetzten finanziellen Mittel gerechtfertigt. Hätte man die in Kapitel 5 vorgestellten Beobachtungen photographisch durchführen wollen, wären allein für den Preis der Photoplaten mindestens S 500 000.– aufzuwenden gewesen, ganz abgesehen vom Zeitaufwand für Entwicklung und Auswertung. Nicht zuletzt konnte durch die CCD-Anlage die seit vielen Jahren unbenützte wertvolle BMK 75 auf dem Lustbühel wieder einem sinnvollen Einsatz zugeführt werden.

Viele Probleme harren noch ihrer Bearbeitung, was im Rahmen von Diplomarbeiten vorgesehen ist. Zunächst eine Neubearbeitung des großen Datenmaterials nach Veröffentlichung der neuen Sternkataloge Hipparcos bzw. Tycho unter Berücksichtigung der Farbkorrektur der Sterne. Im Nationalbankprojekt 5258 sind Beobachtungen an langbrennweitigen Teleskopen und Simultanmessungen mit dem Laser-Ranger der Station Lustbühel vorgesehen. Eventuell wären sogar simultane CCD-Beobachtungen mit ausländischen Stationen möglich. Schließlich soll versucht werden, die Beobachtungen auf tiefer orbitierende Satelliten auszudehnen.

Literatur

- [1] Gerstbach, G.: How to get a European Centimeter Geoid. Phys. and Chem. of the Earth. In print.
- [2] Wernli, H.-R.: Die CCD-Astrokamera für den Amateur. Birkhäuser, Basel, 1995.
- [3] Ploner, M.: CCD-Astrometrie von Objekten des geostationären Ringes. Geowiss. Mitt., Heft 46, TU Wien, 1996.
- [4] Berry, R.: Choosing and Using a CCD-Camera. Willmann-Bell, Inc., Richmond 1992.
- [5] Schildknecht, Th.: Optical Astrometry of Fast Moving Objects Using CCD Detectors. Geodätisch-geophysikalische Arbeiten der Schweiz, Bd. 49, Zürich, 1994.
- [6] Weber, R.: Entwicklung eines Computerprogramms zur Auswertung von Zenitkammeraufnahmen. Diplomarbeit, TU Wien, 1982.
- [7] Mosor, E.: Über die Erprobung der Sopron-Wiener Zenitkammer. Diplomarbeit, TU Wien, 1986.
- [8] Caspary, Hein, Schödlbauer, Hrg.: Beiträge zur Inertialgeodäsie. Univ. d. Bundeswehr, Schriftenreihe Vermessungswesen, Heft 22, München, 1987.

Adresse des Autors:

o.Univ.-Prof. Dr. Kurt Bretterbauer, Institut für Theoretische Geodäsie und Geophysik, Abteilung Theoretische Geodäsie, TU Wien, Gußhausstraße 27-29, A-1040 Wien



Weiterbildung als Erfolgschance und Qualitätsfaktor in der Geoinformationsbranche

Martin Staudinger, Bernhard Stieger, Wien

Zusammenfassung

Ausgehend von der Feststellung der FIG-Arbeitsgruppe 2A, daß nur eine dauernde berufliche Weiterentwicklung die Antwort auf die sich immer stärker ändernden Marktbedingungen sein kann, werden wir zunächst die Sachlage in der österreichischen Vermessungsbranche untersuchen und darstellen. Dabei kristallisieren sich zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit zwei Faktoren heraus: die Bereitschaft zur Übernahme neuer Arbeitsgebiete und die Neuorientierung zu einer perfekten Leistungsqualität bei der Dienstleistungserbringung. Der Begriff „Qualität“ wird dabei einen neuen Ansatzpunkt erhalten. Die ausschlaggebende Rolle in diesem Zusammenhang spielt aber eine fachliche und methodische Wissenserweiterung, um die entscheidende Qualifikation zu erreichen und zu bewahren. Für eine erfolgreiche Weiterbildung ist zu beachten, daß sie ganzheitlich ist und drei Arten von Kompetenzen beinhaltet: Fachkompetenz, soziale Kompetenz und Eigenkompetenz. Nur so wird sich für die im Geoinformationswesen tätigen Unternehmer durch Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen auch ein Nutzen einstellen.

Abstract

Working Group 2A of the International Federation of Surveyors has stressed the importance of a Continuing Professional Development (CDP) as a respond to the quickly changing market conditions. In this article we want to analyse the situation of Austrian surveyors and the geoinformation section. We think that two elements are necessary to ensure and increase one's competitiveness: enthusiasm for new fields of activities and the establishment of a perfect quality management-system. Moreover, a professional and competent knowledge development is decisive for one's success. A systematic improvement and broadening of knowledge has to pay attention to different qualifications: a professional qualification, a social qualification, and the qualification for an individual self development. Only if you have all of these three qualifications in mind, continuing education and training programs will be of measurable benefits to the enterprise or the individual.

1. Vorbemerkungen

Die Internationale Vereinigung der Vermessungsingenieure (FIG) hat mit der Einrichtung der Arbeitsgruppe 2A (Continuing Professional Development) die Wichtigkeit und Notwendigkeit einer andauernden, das ganze Berufsleben begleitende Fort- und Weiterbildung im Vermessungswesen hervorgehoben [1]. Die Arbeitsgruppe gab im Oktober 1996 ein Policy-document zum Thema „Dauernde berufliche Weiterentwicklung“ heraus (FIG-Serie, Publ. Nr. 15), deren Inhalt in [2] kurz zusammengefaßt ist. Wir möchten mit diesem Artikel die Diskussion über Notwendigkeit und Chancen fachlicher Weiterbildung auch in Österreich entfachen und alle im Geoinformationswesen tätigen Unternehmer ermuntern, auch – oder besonders – im Zeitalter von Sparpaketen und „Rotstiftmanagement“ mitunter althergebrachte Grundsätze und Modelle aufzugeben und so Kompetenzen und Chancen in einem sich immer rascher wandelnden Markt zu erhalten.

Dabei werden wir den Begriff des Unternehmers bewußt in einer erweiterten Form verste-

hen: nicht nur der klassische Unternehmer im Sinne eines Arbeitgebers, sondern auch jeder einzelne Arbeitnehmer ist angesprochen, trotz Unselbständigkeit und Angestelltenverhältnis in die Rolle eines „Arbeits-Unternehmers“ zu wachsen, der seine Arbeitskraft, seine Kreativität und Kommunikationsfähigkeit, seine Eigeninitiative, Flexibilität und Lernkompetenz am Arbeitsmarkt einbringt. Selbstredend sind auch staatlichen Stellen und deren Dienstnehmer angesprochen.

2. Diagnose

Wir leben in einer Zeit, in der Dienstleistungen aller Art raschen Aufschwung nehmen. Gleichzeitig bemerkt man aber eine Zunahme des Wettbewerbs und Konkurrenzdruckes. Im Vermessungswesen währte man sich lange Zeit in einer gesicherten wirtschaftlichen „Nische“: die Auftraggeber sind oftmals staatliche Stellen oder ein Kundenkreis, der durch rechtliche Rahmenbedingungen an eine bestimmte Berufsgruppe gebunden ist. Derzeit bemerkt man verstärkt eine Änderung dieser Situation: ein Markt-

wachstum in dieser Zielgruppe ist kaum mehr möglich, die Branche agiert in einem Verdrängungswettbewerb. Dienstleistungen aus dem Vermessungswesen konkurrieren dabei augenscheinlich alleine über den Preis, was insgesamt gesehen natürlich zu allgemein geringeren Margen und Deckungsbeiträgen in der Branche führt.

Diese Situation wirkt sich auch auf den einzelnen Arbeitsunternehmer aus, der – „frisch“ von der Berufsausbildung oder auch nach einigen Berufsjahren auf der Suche nach einem neuem Betätigungsfeld – von der Marktsituation abhängig ist und hoffen muß, daß gerade eine Nachfrage nach genau seinen Fähigkeiten besteht. Zu erwarten, daß sich die Nachfrage oder gar die Rahmenbedingungen zu ändern haben ist wenig zielführend. Was jeder Arbeitsunternehmer aktiv gestalten kann, ist sein Dienstleistungsangebot.

Zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit kristallisieren sich zunehmend zwei Faktoren heraus: die Aufnahmebereitschaft für neue Arbeitsgebiete (mancherorts wird auch von einem „Paradigmenwechsel“ im Vermessungswesen gesprochen [3]) und die Perfektionierung des Prozesses der Dienstleistungserbringung.

3. Neuerungen im Angebotssektor

3.1. Geoinformationssysteme

Der europäische Markt für geographische Informationssysteme wird laut einer Untersuchung von Frost&Sullivan am Beginn des nächsten Jahrtausends auf über eine Milliarde Dollar anwachsen [4]. Dabei wird gut die Hälfte davon auf Software, der Rest auf die Erbringung von Dienstleistungen im GIS-Sektor entfallen. Der Grund für dieses Wachstum des Marktes (für das Jahr 1996 wurden nur rund 500 Millionen Dollar europaweit mit GIS umgesetzt) liegt in den immer rascheren technologischen Leistungssteigerungen aber auch im Wandel des sozio-ökonomischen Umfeldes. Waren früher (meist lange Zeit statische) Lage- und Größeninformationen über ein einzelnes Stück Land vom Kunden gefragt, so möchten heute verschiedene Unternehmen und Interessensgruppen gleich mehrere, unterschiedliche Szenarien durchspielen, marktrelevante Informationen über mannigfache wirtschaftliche Entscheidungskriterien oder andere, komplexere raumbezogene Aufgaben gelöst wissen.

Die oben erwähnten Zahlen sind Prognosezahlen und beziehen sich auf die Nachfrage - es

gilt nun seitens der Anbieter diese Nachfrage mit entsprechenden Angeboten zu bedienen. Es ist eine logische marktwirtschaftliche Konsequenz, daß ein derart interessantes Marktsegment von Anbietern unterschiedlichster Fachkenntnis bearbeitet und vor allem besetzt werden wird. Was dabei aber auch besonders typisch ist, daß diese „Player“ ihr ursprüngliches Fach-Knowhow und ihre Betrachtung der Branche einbringen und sich fehlendes Fachwissen kurzfristig aneignen. Neben geowissenschaftlichem und vermessungstechnischem Wissen werden GIS-Experten insbesondere durch ihre Fachkenntnisse auf den Gebieten der Computerwissenschaften, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften sowie im Bereich von Datenbank- und Informations-Management den gesteigerten Ansprüchen gerecht werden können.

3.2. Neuorientierung zur Leistungsqualität

Eines der wichtigsten Profilierungsinstrumente im Wettbewerb auf dem Geoinformationsmarkt ist seitens der Anbieter eine stets hohe Leistungsqualität (vgl. [5]). Geoinformations-Dienstleistungen sind wie fast alle Dienstleistungen schwer standardisierbar. Sie unterliegen Schwankungen, da sie davon abhängen, wer sie wann, wo und mit welchen Partnern erbringt. Somit sind sie durch eine hohe Individualität gekennzeichnet. Die größten Marktchancen hat jener, der nicht nur fachlich up-to-date ist, sondern sich auch über die Art und Weise, das WIE der Dienstleistung, Gedanken macht und auch hier state-of-the-art ist.

Damit bekommt der Begriff Qualität eine völlig neue Dimension. „Qualität“ hat in den letzten Jahren eine immer bedeutendere Stellung eingenommen und gerade auch im Geoinformationswesen eine wesentliche Wandlung mitgemacht. Waren früher eher die den Vermessungsingenieur auszeichnende Genauigkeit und Präzision gleichgesetzt mit „Qualität“, zu denen dann im Laufe der Zeit andere Aspekte der „Datenqualität“ kamen (siehe z.B. [6] und [7]), so setzt sich auch hier immer mehr ein internationaler Norm orientierter Qualitätsbegriff durch. Was Qualität ist, definieren demnach Kunden- und Marktanforderungen [8]. Zielsetzung für ein qualitätsorientiertes Unternehmen ist die Zufriedenheit aller am Unternehmensprozeß Beteiligten:

- Zufriedenheit der Kunden, durch den erzielten Nutzen, in akzeptabler Zeit das gewünschte Produkt (eine bestimmte geographische oder vermessungstechnische Information) in der gewünschten Genauigkeit, mit ausreichender

statistischer Sicherheit und zu einem angemessenen Preis zu erhalten; dabei aber bestmöglich betreut mit einem entsprechenden Service (Kundendienst).

- Zufriedenheit des Unternehmers durch die Erzielung eines (langfristigen) Geschäftserfolges: Dies bedeutet den ressourcenoptimalen Einsatz von Produktionsfaktoren wie Personal, Technik und Investitionen, aber auch die ständige Optimierung des Dienstleistungsprozesses.
- Zufriedenheit der Mitarbeiter, die in einer Umgebung, in der sie eigenständig gestalten und selbst Verantwortung übernehmen können, durch verstärkte Kreativität und Motivation wesentlich zum Unternehmenserfolg beitragen und selbst ein Erfolgsfaktor im Wettbewerb sind.

Einer der Management-Ansätze, welche bewußt und als Unternehmensphilosophie das Thema „Qualität“ im Unternehmen festschreiben will, wird im Fachjargon „Total Quality Management“ (TQM) genannt. Bis Mitte 1996 hatten etwa 15000 deutsche Unternehmen ein Qualitätsmanagementsystem nach internationaler Norm aufgebaut und dafür auch ein Zertifikat erhalten [8]. In Österreich sind es etwa 1000 Unternehmen, die von der „Österreichischen Vereinigung zur Zertifizierung von Qualitäts- und Managementsystemen“ zertifiziert wurden. Keines dieser Zertifikate wurde unseres Wissens nach in die Vermessungsbranche vergeben. Erste Ansätze zur Implementierung eines Qualitätsmanagementsystems in einem Vermessungsbüro finden sich in [9].

Voraussetzungen, um die Forderung nach Sicherung der Qualität erfüllen zu können, müssen in jedem Fall sein: eine nahezu unbegrenzte Fähigkeit in der Sammlung von Know-how und eine extrem hohe Flexibilität im Einsatz und der Umsetzung dieses Know-hows [10].

3.3. Chancen durch Aus- und Weiterbildung

Geht man davon aus, daß Qualität (und damit auch größtmögliche Standardisierbarkeit) in der Dienstleistungserbringung einer der Erfolgsfaktoren in unserer Branche ist, so ist es nur logisch, daß gerade die am Leistungsprozeß Beteiligten das fachliche und methodische Wissen und damit die Qualifikation brauchen, um ihre Dienstleistung überhaupt in einer entsprechenden Qualität erbringen zu können. Wenn sich das gesamte Umfeld rund um einen Betrieb oder eine staatliche Stelle darüber hinaus auch noch ändert (z.B. hin zum „qualitätsorientierten

Geoinformationswesen“), dann ist die logische Konsequenz daraus, daß sie mit diesen Entwicklungen genauso Schritt halten und sich weiterentwickeln müssen. Die entscheidende Rolle in diesem Zusammenhang spielt eine gezielte Mitarbeiterschulung und damit eine genau den jeweiligen Erfordernissen angepaßte Weiterbildung [11]. Dies stellt einerseits sicher, daß Mitarbeiter überhaupt in der Lage sind, Neues sinnvoll zu verwenden und einzusetzen. Andererseits ist es nur für jene Mitarbeiter möglich, an den neuen Anforderungen, die an ihre Person durch die geänderten Rahmenbedingungen gestellt werden, zu wachsen und sich damit zu identifizieren, wenn sie gezielt geschult werden. Sie müssen einen den Arbeitsalltag begleitenden Weiterbildungsprozeß durchlaufen, der sie zur kreativen Mitarbeit befähigt und ermutigt.

Gerade im Vermessungswesen kommt es – wie in allen technischen Disziplinen – zu einem sehr raschen Wandel der vorherrschend verwendeten Technologie und Methodik. Es stellt sich die Frage, wie lange die „Lebensdauer“ von einmal erworbenem Wissen ist. Die wirtschaftliche Lebensdauer von Hardware beträgt etwa 3 bis 5 Jahre, die von Software 7 bis 15 Jahre [12]. Der fachliche Standard im Vermessungswesen, der „Stand der Wissenschaft und Technik“, hat eine Lebenszeit, die zwischen der von Hardware und Software liegt, also ca. 5 bis 10 Jahre. Das ergibt eine erschreckend kurze „Halbwertszeit“ für das im Studium erworbene Wissen von wahrscheinlich 5 Jahren (die Studiendauer selbst nicht eingerechnet). Es muß daher für alle Unternehmer selbstverständlich werden, sich selbst und ihre Mitarbeiter ständig in der notwendigen Breite weiterzubilden, um die einmal erreichte Kompetenzqualität zu erhalten [13]. Widrigenfalls wird man durch hartnäckiges Festhalten an „immer schon so gewesenen“ Zuständen und Methoden die Marktanforderungen der Zukunft nicht bestehen können.

In [13] werden als zwingend notwendige Fortbildungsbereiche im Vermessungswesen angeführt:

- Kernbereiche aus dem Fachwissen wie neue Vermessungsmethoden sowie neue statistische und ausgleichungstechnische Ansätze;
- Fachliche Anwendungsbereiche wie Kataster- und ingenieurgeodätischer Anwendungen mit besonderer Berücksichtigung organisatorischer und gesamt-europäischer Neuentwicklungen;
- Fachnahe technische Verarbeitungsmethoden wie Qualitätssicherungssysteme, Bürokommunikationstechniken und IT-Verfahren;

- Probleme und Neuerungen im verwaltungs-technischer und rechtlicher Hinsicht;
- Management und Führungstechniken sowie Fremdsprachenkenntnisse;
- Wirtschaftlichkeit und Kostenmanagement-Ansätze

Diese Liste erhebt natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit; wir wollen im folgenden Abschnitt insbesondere auf die Berücksichtigung einer „Ganzheit“ im Fortbildungsbereich hinweisen.

4. Kompetenzerwerb und -sicherung durch ganzheitliche Weiterbildung

Die Weiterbildung muß sich im Unternehmen grundsätzlich an alle Mitarbeiter richten, also gleichermaßen an Unternehmer und Arbeitsunternehmer. Durch zielgerichtete, planmäßige Förderungs- und Bildungsmaßnahmen sollen ihnen die zu einer erfolgreichen Wahrnehmung ihrer Aufgaben erforderlichen Qualifikationen zeitgerecht vermittelt werden [14]. Bei dieser Qualifizierung gilt es im Grunde drei Arten von Kompetenzen bei den Mitarbeitern im Unternehmen zu entwickeln [15]:

- Die berufsfachliche Kompetenz, also alles, was der Mitarbeiter an Fachwissen für seinen Job braucht. So sind im Moment im Bereich des Geoinformationwesens Fragen der Datenqualität komplex und mühevoll, Fragen der vorhandenen und brauchbaren Softwaretechnologien, der Abschätzung von Aufwand und Kosten bzw. Beurteilung der Nutzen sowie ganz allgemein der sinnvollen Einsatzmöglichkeit von Geographischen Informationssystemen. In den nächsten 5 – 10 Jahren wird sich entscheiden, wer sich diesen „Fisch“ ans Wasser ziehen wird, wobei es sich wahrscheinlich nicht um eine gesamte „Berufsgruppe“ handeln wird, sondern um jene (privaten und öffentlichen) Unternehmen, die über fachlich fundiert ausgebildete Mitarbeiter verfügen, und die auch unter verschärften Bedingungen ergebnisorientiert zu arbeiten imstande sind. Wenn versucht wird, in Zeiten allgemeiner Sparappelle den Rotstift verstärkt auch im Bildungsbereich anzusetzen, zeugt das von äußerst kurzsichtiger Denkweise. Denn zusätzliche Aufgaben – und die wünscht sich wohl jeder erfolgsorientierte Unternehmer – brauchen auch zusätzliche Ausbildung [16].
- Die soziale Kompetenz, die der Mitarbeiter benötigt, um im Team gemeinsam mit anderen das Unternehmensziel zu erreichen. Hier

sind auch personelle Fähigkeiten notwendig, die zu einer generellen Handlungsfähigkeit beitragen und die relativ unabhängig vom Handlungskontext des Tätigkeitsfeldes bestehen [17].

Als dritte – im täglichen Ausbildungsalltag oft übersehene - Kompetenz ist die Entwicklung einer Eigenkompetenz, welche sich mit dem Mitarbeiter selbst und seiner persönlichen Entwicklung beschäftigt, von Wichtigkeit: In jedem Menschen sind mehr Talente, Fähigkeiten und Interessen vorhanden, als tatsächlich bei der täglichen Arbeit notwendig beziehungsweise genutzt werden können. Ist es aber aus Unternehmenssicht möglich, diese Reserven für das Unternehmen zu nützen, so ist dies für die Firma eine Chance, für den Mitarbeiter aber mit Sicherheit eine Entfaltungs- und damit Wachstumsmöglichkeit, was wiederum die Mitarbeiterzufriedenheit steigert. Und bekanntlich sind motivierte, zufriedene Mitarbeiter die besten Dienstleister.

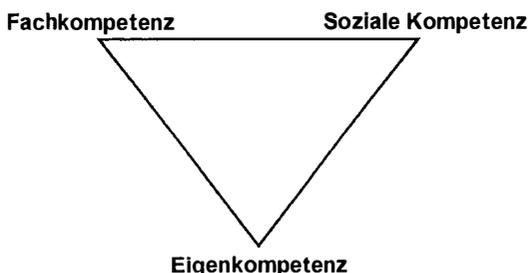


Abb. 1: Kernbereiche ganzheitlicher Weiterbildung

Bei der Organisation der so notwendigen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen bei Geoinformations-Unternehmen gilt also eines zu beachten: Erfolgreiche Weiterbildung ist ganzheitlich und beinhaltet somit sämtliche Qualifikationsaspekte (siehe Abbildung 1). Der Nutzen von Aus- und Weiterbildung stellt sich nur durch eine Entwicklung der Mitarbeiter in allen drei Kompetenzbereichen ein. Fehlt sie oder würde sie sich einseitig auf einen Bereich konzentrieren, so läuft sie Gefahr, einige wichtige Qualifikationen der Mitarbeiter zu vernachlässigen und nicht weiterzuentwickeln. Und diese Chance der Weiterbildung sollten wir uns nicht entgehen lassen.

Referenzen

- [1] FIG (1997): Working Group 2A – Continuing Professional Development. <http://www.i4.auc.dk/fig2/WorkingGroups/WG2A.htm>
- [2] Kaufmann, J. (1997): CDP: Continuing Professional Development – Dauernde berufliche Weiterentwicklung. In: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, 95.Jhg., Heft 1/97, pp. 28–29

- [3] *Bédard, Y.; Gagnon, P. (1995): From Surveying to Geomatics – The Evolution of Industry and Organizations within a new Paradigm (A Canadian Perspective).* In: Frank, A.U.; Orchard, I. (Hrsg.): Third Advanced Workshop on Surveying, Mapping and Geo-Information Science Education, Vienna, Austria, June 1995. pp. 37-52
- [4] „Raumdaten werden für Firmen zu Traumdaten“. *Computerzeitung Nr.7 / 13. Februar 1997, p. 17*
- [5] *Kotler, P.; Bliemel, F. (1995): Marketing-Management. Analyse, Planung, Umsetzung und Steuerung. Schäffer-Poeschel. 8.Auflage*
- [6] *Guptill, S.C.; Morrison, J.L. (1995): Elements of spatial data quality. Elsevier Science Ltd., Oxford.*
- [7] *Stanek, H.; Smith, N.; Giordano, A. (1995): Modellierung und Normierung von Datenqualität im GIS.* In: Salzburger Geographische Materialien, Heft 22, pp. 265–274
- [8] *Mai, C. (1997): Qualitätsmanagement und Flexibilität.* In: Spektrum der Wissenschaft, Heft 1, pp. 99–102
- [9] *Angst, M. (1996): Konzept eines Qualitätsmanagement-Systems nach ISO 9001 für ein Vermessungsbüro.* Diplomarbeit. Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien
- [10] *Frigo-Mosca, F.; Brüttsch, D. (1996): Unterwegs zur virtuellen Organisation.* In: Bulletin, Heft 263, pp. 24-26
- [11] *Malorny, C. (1997): Der Weg zum umfassenden Qualitätsmanagement.* In: Spektrum der Wissenschaft, Heft 1, pp. 96–99
- [12] *Frank, A.U.; Egenhofer, M.J.; Kuhn, W. (1991): A Perspective on GIS Technology in the Nineties.* In: Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 57.Jhg., Heft 11, pp. 1431–1436
- [13] *Kölbel, B.; Kummer, K.; et al. (1996): Management im Vermessungswesen.* In: Zeitschrift für Vermessungswesen, 121.Jhg., Heft 10, pp. 476-484
- [14] *Mentzel, W. (1994): Unternehmenssicherung durch Personalentwicklung: Mitarbeiter motivieren, fördern und weiterbilden.* Haufe, Freiburg im Breisgau. 6.Auflage
- [15] *Stieger, B. (1993): Innerbetriebliches Marketing für Personalentwicklungsmaßnahmen.* Diplomarbeit. Abteilung für ABWL unter besonderer Berücksichtigung von Personalwesen, Führung und Organisation, Wirtschaftsuniversität Wien
- [16] *Farago, M. (1996): Aus für die Bildung? Anforderungen an die Bildungsarbeit in Zeiten von Budget- und Personalknappheit.* In: Verwaltung Heute, Heft 6, pp. 41–42
- [17] *Olesch, G. (1992): Praxis der Personalentwicklung. Weiterbildung im Betrieb.* Sauer, Heidelberg. 2.Auflage

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Ing. Martin Staudinger, Mag. Bernhard Stieger: Abteilung Geoinformation und Landesvermessung, Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27-29/127.1, A-1040 Wien, staudin@geoinfo.tuwien.ac.at, b.stieger@apa.co.at



Eine neue Methode zur Interpolation und Filterung von Daten mit schiefer Fehlerverteilung

Karl Kraus, Wien

Zusammenfassung:

Daten von flugzeuggetragenen Laser-Scannern bieten die Chance, in bewaldeten Gebieten zu einem sehr genauen Geländemodell zu kommen. Allerdings müssen diese Daten im Rahmen der Interpolation speziell gefiltert werden, weil nur ein Teil der Lasermessungen das Gelände erreicht. In diesem Aufsatz wird eine Methode vorgeschlagen, die den „unten“ liegenden Punkten einen größeren Einfluß auf die interpolierte Fläche einräumt als die „oben“ liegenden Punkte. Die Leistungsfähigkeit der neuen Methode wird anhand eines Beispiels demonstriert.

Abstract

Data recorded by air-borne scanners provide the chance of precise digital terrain modeling in forested areas. For this, surface interpolation with specific filtering is needed, for a considerable part of the laser rays is reflected before reaching the terrain surface. In this study a method of filtering is proposed to increase the influence of the „lower“ points as compared to that of the „higher“ ones. The effectiveness of the method is demonstrated by an example.

1. Einleitung

Die von einem Meßprozeß stammenden Daten sind in der Regel mit einem Rauschen überlagert, das bei der anschließenden Interpolation weitgehend zu eliminieren ist. Bei einer solchen Interpolation mit Filterung wird meistens unterstellt, daß die zu eliminierenden Meßfehler v normalverteilt sind und den Erwartungswert $E(v) = 0$ besitzen.

Es gibt aber auch Meßprozesse, die mit einer deutlich anderen Verteilung der zu eliminierenden Meßfehler behaftet sind. Die Daten eines im Flugzeug eingebauten Laserscanners, der die Entfernungen von einer mit GPS (Global Positioning System) festgelegten und mit INS (Inertial Navigation System) orientierten Plattform zu vielen Punkten mißt [2,3], weisen – in Bezug zur Geländeoberfläche – nur kleine negative Fehler (= unterhalb der Geländeoberfläche liegend),

aber verhältnismäßig große positive Fehler (= Reflexion des Laserstrahles an Bäumen, Gebäuden, etc.) auf. Diese positiven Fehler treten auch dann auf, wenn das Lasermeßsystem im Modus „Entfernungsmessung mittels des letzten Impulses“ arbeitet.

Ein ähnliches Fehlerverhalten hat auch die Echolotmessung, mit der von Meßschiffen aus der Untergrund eines Sees oder eines Flusses bestimmt wird. In diesem Fall kann es zu vorzeitigen Reflexionen infolge von Schwebstoffen kommen. Auch bei kleinräumigen 3D-Koordinatenmeßsystemen, die mit einem mechanischen Fühler Oberflächen abtasten, tritt ein ähnliches Fehlerverhalten auf.

Aus den Daten der erwähnten Meßsysteme sind entweder Profile oder Oberflächen abzuleiten. Die erwähnten Meßsysteme liefern zu jeder Lageposition immer nur einen Höhenwert. Wir können deshalb von einem 2.5-dimensionalen Interpolationsproblem sprechen und brauchen keine 3D-Algorithmen verwenden [1,6].

2. Der neue Algorithmus

Die Meßpunkte – im Sinne einer Interpolation die Stützstellen – seien zweidimensional in einer XY-Ebene oder eindimensional entlang einer X-Geraden angeordnet. Der erste Schritt des neuen Algorithmus besteht in der hinlänglich bekannten Interpolation und Filterung nach kleinsten Quadraten, auch lineare Prädiktion genannt [5]. Sie wird im folgenden zunächst für gleich genaue Daten und mit symmetrisch verteilten Datenfehlern in Erinnerung gebracht.

2.1 Prädiktion mit symmetrisch verteilten Datenfehlern

Dabei ergibt sich der interpolierte Wert z an der beliebig gewählten Interpolationsstelle P aus den n Stützpunkten P_i wie folgt [5]:

$$z = (C(PP_1), C(PP_2), \dots, C(PP_n)) \begin{pmatrix} V_{zz} & C(P_1P_2) & \dots & C(P_1P_n) \\ & V_{zz} & & C(P_2P_n) \\ & & & \vdots \\ & & & \vdots \\ \text{symm.} & & & V_{zz} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \vdots \\ z_n \end{pmatrix} = \mathbf{c}^T \mathbf{C}^{-1} \mathbf{z} \quad (1)$$

z_i ... zentrierte Stützwerte, die aus den ursprünglichen Stützwerten Z_i durch die Abspaltung eines Trends, z.B. mittels eines Polynomes sehr niedrigen Grades, entstehen.

$C(P_iP_j)$... Kovarianzen zwischen den n Stützwerten z_i .

Die erwähnten Kovarianzen können aus den Daten selbst gewonnen werden oder es kann a-priori-Wissen (zum Beispiel ein vorweg geschätzter mittlerer Fehler σ_z der Stützpunkte) eingebracht werden [5]. Da man bei den Laser-Scanner-Daten aus Flugzeugen, für die wir im folgenden den Algorithmus erläutern wollen, den Anteil der sogenannten Vegetationspunkte (d.h. mit großen positiven Fehlern) und den Anteil der sogenannten Bodenpunkte (d.h. mit kleinen positiven und kleinen negativen Fehlern) a priori nicht kennt, kommt nur eine Schätzung der Parameter der Kovarianzfunktion

$$C(P_iP_k) = C(0) \cdot e^{-\left(\frac{P_iP_k}{c}\right)^2} \quad (2)$$

aus den Daten selbst in Frage. Solche Schätzungen sind in der Veröffentlichung [5] ausführlich beschrieben. Sie liefert aus den empirischen Kovarianzen C_j für einige Entfernungsklassen d_j die beiden Parameter $C(0)$ und c der Kovarianzfunktion (siehe Abb. 1).

Damit liefert diese Analyse auch eine Schätzung für den mittleren Fehler σ_z der Stützpunkte z_i :

$$\sigma_z^2 = V_{zz} - C(0) \quad (3)$$

Die Filterbeträge \mathbf{v} in den Stützpunkten ergeben sich aus der folgenden Beziehung [5]:

$$\mathbf{v} = \sigma_z^2 \mathbf{C}^{-1} \mathbf{z} \quad (4)$$

Diese Verbesserungen sind weitgehend symmetrisch verteilt mit dem Erwartungswert $E(\mathbf{v}) = \mathbf{0}$. Aus den Verbesserungen \mathbf{v} kann a posteriori eine Standardabweichung $\sigma_{z\text{-a-posteriori}}$ berechnet werden, die der Standardabweichung $\sigma_{z\text{-a-priori}}$ (3) etwa entsprechen soll. Bevor die Erweiterung der linearen Prädiktion auf Daten mit schief verteilten Fehlern besprochen wird, ist ein Kapitel einzuschieben, das die lineare Prädiktion mit der robusten Schätzung verbindet.

$C(PP_i)$... Kovarianzen zwischen dem Interpolationswert z an der Stelle P und den n Stützpunkten z_i an den Stellen P_i .

V_{zz} ... aus den zentrierten Stützpunkten z_i berechnete Varianz.

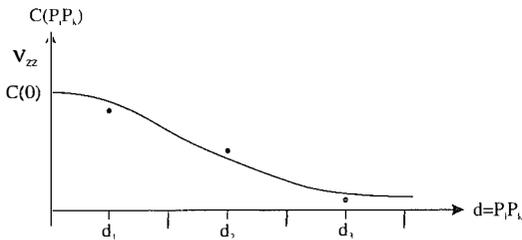


Abb. 1: Varianz V_{zz} der zentrierten Stützpunkte und Kovarianzen C_j für einige Entfernungsklassen d_j sowie die daraus gefundene Kovarianzfunktion

2.2 Prädiktion und robuste Schätzung

Die robuste Schätzung ist in der Ausgleichsrechnung weit verbreitet. Mit ihr werden grobe Datenfehler, d.h. die Ausreißer, im Rahmen des Ausgleichsprozesses weitgehend unschädlich gemacht. Die Lösung erfolgt iterativ. Man beginnt mit einer Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate, wobei wir von gleich genauen Beobachtungen ausgehen. Anschließend bekommt für eine zweite Ausgleichung jede Beobachtung ein Gewicht p_i , das im wesentlichen umgekehrt proportional zum Absolutbetrag der Verbesserung v_i aus der ersten Ausgleichung angesetzt wird. Als Gewichtsfunktion hat sich die folgende Beziehung bewährt [4]:

$$p_i = \frac{1}{1 + (a|v_i|)^b} \quad a, b > 0 \quad (5)$$

Dabei sind die Parameter a und b so zu wählen, daß die Beobachtungen mit großen Verbesserungsbeiträgen nahezu das Gewicht Null bekommen, sodaß die Ausreißer nahezu nichts mehr zum Ausgleichsergebnis beitragen. Beobachtungsfehler, die an der Grenze zwischen einem groben und einem zulässigen Fehler liegen, sollen wenigstens nur mehr mit einem geringen Gewicht am Ausgleichsergebnis beteiligt sein. Die robuste Schätzung ist mehrmals zu wiederholen; von Iteration zu Iteration werden die beiden Parameter a und b den Verbesserungen angepaßt.

Die Idee der robusten Schätzung kann auch auf die lineare Prädiktion übertragen werden. Nach der ersten linearen Prädiktion, wie sie im Abschnitt 2.1 beschrieben wurde, bekommt man ebenfalls Verbesserungen v_i (4). Mittels diesen Verbesserungen führt Gleichung (5) zu Gewichten p_i für jeden Stützpunkt z_i . Damit liegen die Voraussetzungen vor, die Stützpunkte z_i in Abhängigkeit ihres vermutlichen (groben) Fehlers mehr oder weniger schwach am Interpolationsergebnis zu beteiligen.

Die Gewichte p_i sind auch bei der Ermittlung der Varianz der zentrierten Stützpunkte wie folgt zu berücksichtigen

$$V_{zzp=1} = \frac{\sum z_i z_j p_i}{n - u} \quad (6)$$

Im Nenner wurde $(n-u)$ gewählt, da die zentrierten Stützpunkte z_i durch eine Trendabspaltung mit u Unbekannten entstanden sind. Die Varianz $V_{zzp=1}$ bezieht sich auf die zentrierten Stützpunkte mit dem Gewicht gleich Eins, das sind die Stützpunkte mit der höchsten Genauigkeit. Für diese Stützpunkte mit der höchsten Genauigkeit bzw. mit dem Gewicht $p = 1$ ist in der Regel auch von vornherein eine Schätzung für die Standardabweichung $\sigma_{z-a-priori}$ bekannt. Man wird deshalb den Scheitelwert $C(0)$ der Kovarianzfunktion – in Anlehnung an die Gleichung (3) – wie folgt bestimmen:

$$C(0) = V_{zzp=1} - \sigma_{z-a-priori}^2 \quad (7)$$

Damit kann für jeden Stützpunkt z_i mit seinem Gewicht p_i eine individuelle Varianz V_{zzp_i} angegeben werden:

$$V_{zzp_i} = \frac{V_{zzp=1} - C(0)}{p_i} + C(0) = \frac{\sigma_{z-a-priori}^2}{p_i} + C(0) \quad (8)$$

Für einen Stützpunkt mit dem Gewicht $p_i = 1$ liefert diese Gleichung die gewünschte Varianz $V_{zzp=1} = C(0) + \sigma_{z-a-priori}^2$, für einen Stützpunkt mit dem Gewicht $p_i = 0.5$ eine Varianz von $V_{zzp=0.5} = C(0) + 2 \sigma_{z-a-priori}^2$ etc.

Damit ist die lineare Prädiktion mit der robusten Schätzung in Beziehung gebracht: Auf der Hauptdiagonalen der Varianz-Kovarianzmatrix der Gleichung (1) tritt an die Stelle einer konstanten Varianz V_{zz} für jeden Stützpunkt eine individuelle Varianz V_{zzp_i} in Abhängigkeit von seinem Gewicht p_i . Dadurch erhalten die Stützpunkte mit geringen Gewichten große Filterbeiträge v_i . Diese Filterbeiträge werden nicht mehr mittels Gleichung (4) sondern mittels der folgenden Gleichung ermittelt (in Anlehnung an die Gleichung (3–72) in [5]):

$$\mathbf{v} = \sigma_{z-a-priori}^2 (1/p_1, 1/p_2 \dots 1/p_n)^T \mathbf{C}^{-1} \mathbf{z} \quad (9)$$

2.3 Prädiktion und robuste Schätzung mit schief verteilten Datenfehlern

Bei der Prädiktion und robusten Schätzung mit schief verteilten Datenfehlern ist keine symmetrische Gewichtsfunktion (5) sondern eine nichtsymmetrische Gewichtsfunktion, zum Beispiel die exzentrische Funktion

$$p_i = \frac{1}{1 + (a|v_i - g|)^b} \quad (10)$$

zu verwenden. Der Verschiebungsparameter g sorgt dafür, daß – um wieder mit dem Laser-Scanner-Daten von Waldgebieten zu reden – die Bodenpunkte mit ihren negativen Verbesserungen nach der ersten Prädiktion (Abschnitt 2.1) große Gewichte p_i und die Vegetationspunkte mit ihren positiven Verbesserungen nach der ersten Prädiktion kleine Gewichte p_i erhalten. Dadurch tragen die Vegetationspunkte nur mehr sehr wenig – idealerweise gar nichts mehr – zum Endergebnis bei.

Wie kommt man zu dem wichtigen Verschiebungsparameter g ? Man bildet ein Histogramm der Filterbeträge (4) nach der ersten Prädiktion (Abb. 2). Dieses Histogramm weist für bewaldete Gebiete eine unsymmetrische Verteilung auf. Im negativen Ast gibt es eine Position g , die sich dadurch auszeichnet, daß die rechenbare Standardabweichung σ_z bezogen auf den in g verschobenen Nullpunkt der gewünschten Standardabweichung $\sigma_{z-a-priori}$ entspricht. Eine Prädiktion mit den Gewichten (10) und den individuellen Varianzen V_{zzp_i} (8) auf der Hauptdiagonalen der Matrix \mathbf{C} der Gleichung (1) führt daher zu der angestrebten Filterung mit großen Filterbeträgen bei den Vegetationspunkten und kleinen Filterbeträgen bei den Bodenpunkten. Ein neues Histogramm mit diesen Filterbeträgen, die mittels Gleichung (9) ermittelt werden, müßte einen Nullpunkt ergeben, der im negativen Ast des Histogrammes die gewünschte Standardabweichung $\sigma_{z-a-priori}$ ergibt. Ist das (noch) nicht der Fall, ist erneut eine Verschiebung g zu bestimmen. Das Verfahren konvergiert sehr rasch, d.h. der g -Wert erreicht nach wenig Iterationen den Wert Null.

3. Zahlenbeispiel

Um die neue Methode zur Interpolation und Filterung von schief verteilten Datenfehlern zu veranschaulichen und ihre Wirkungsweise aufzuzeigen, wird ein kleines simuliertes Beispiel bearbeitet. Es gibt 71 in einem Profil angeordnete Punkte (Abb. 3). Diese spezielle Profilanordnung wird nicht genutzt; die Berechnung wird mit einer zweidimensionalen Anordnung der Stützstellen durchgeführt.

Der Trend wurde mit einer schrägen Geraden abgespaltet. Die Varianz V_{zz} der zentrierten Stützpunkte beträgt: $V_{zz} = 6\,072/(71-2) = 88.0$. Die Kovarianzen C_j für die Entfernungsklasse $d_1[0-4.8] = 2.4$ und für die Entfernungsklasse $d_2[4.8-9.6] = 7.2$ betragen 64.8 und 53.9. Eine Gerade durch diese beiden Punkte und der Verschnitt mit der Ordinatenachse liefert den Scheitelwert $C(0) = 70.2$, d.h. diese Daten haben – falls man ihre spezielle Eigenschaft der Schiefe der Datenfehler nicht beachtet, eine Genauigkeit von etwa (laut Gleichung (3)) $\sigma_z = \sqrt{88.0-70.2} = \pm 4.2$. Mit den Kovarianzen C_j für die vier Entfernungsklassen $d_j = 12.0, 16.8, 21.6, 26.4$ wurde der c -Wert berechnet und gemittelt. Es ergab sich ein c -Wert von 18.3. Die lineare Prädiktion mit dem Scheitelwert $C(0) = 70.2$ und dem c -Wert = 18.3 liefert den in Abb. 4 angegebenen Kurvenverlauf und die in der Abb. 2 in Form eines Histogrammes wiedergegebenen Filterbeträge. Obwohl bei dieser Prädiktion symmetrisch verteilte Datenfehler angenommen wurden, sind die Filterbeträge unsymmetrisch verteilt. Die Standardabweichung beträgt ± 3.8 , das ist ein Wert, der nicht weit vom „vorgesehenen“ Wert ± 4.2 entfernt ist.

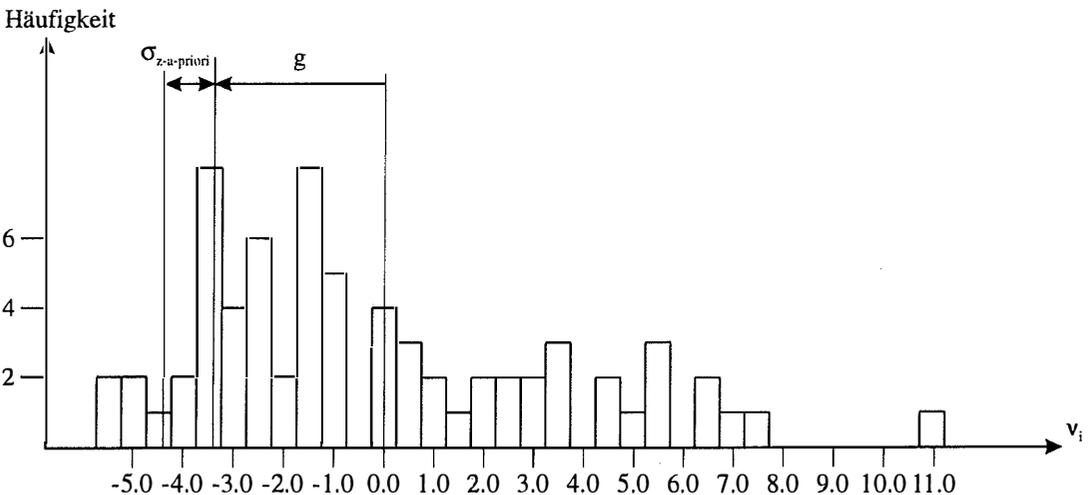


Abb. 2: Histogramm der schief verteilten Filterbeträge mit der Extentrität g und der gewünschten Standardabweichung $\sigma_{z-a-priori}$

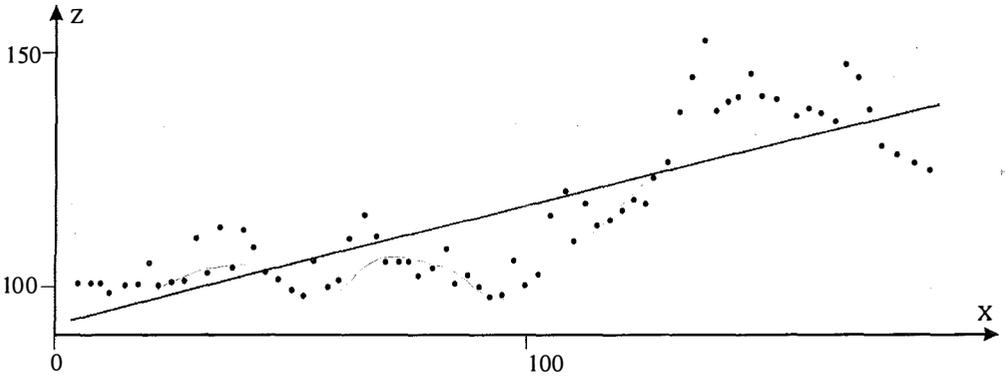


Abb. 3: Stützpunkte und Trend

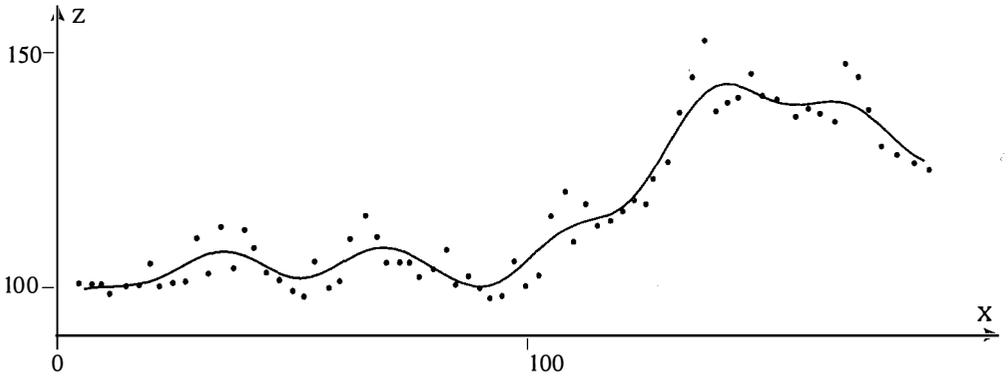


Abb. 4: Lineare Prädiktion mit der Annahme symmetrisch verteilter Datenfehler

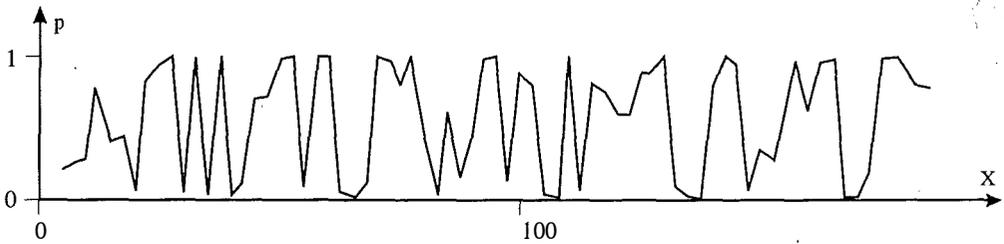


Abb. 5: Gewichte aus der exzentrischen Gewichtsfunktion (10)

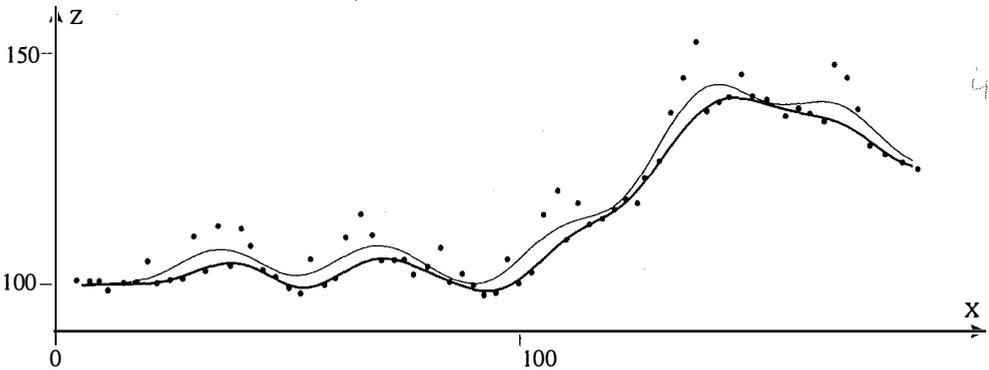


Abb. 6: Lineare Prädiktion unter Berücksichtigung der schief verteilten Datenfehler (zum Vergleich ist auch die Kurve der Abb. 4 dünn eingetragen)

Die Standardabweichung ± 3.8 ist aber viel zu groß, denn wir erwarten für die Bodenpunkte eine Genauigkeit von $\sigma_{z-a-priori} = \pm 1.0$. Es ist daher mit einer linearen Prädiktion mit einer nicht-symmetrischen Gewichtsfunktion fortzusetzen. Zuerst ist ein neuer Nullpunkt g im Histogramm der Abb. 2 zu suchen, der die gewünschte Standardabweichung ± 1.0 auf dem negativen Ast ergibt. Die Verschiebung g beträgt in unserem extremen Zahlenbeispiel -3.42 . Damit können die Gewichte (10) ermittelt werden (Abb. 5), wobei als Halbwertsweite 3.0 und eine Steigung der Funktion (10) in diesem Punkt von -0.25 gewählt wurde (siehe dazu auch [9]).

Die Varianz (6) für die Gewichtseinheit ergibt den Wert 42.38. Damit folgt laut Gleichung (7) der Scheitelwert für die Kovarianzfunktion $C(0) = 41.38$. Der c -Wert wurde wieder aus den Entfernungsklassen $d_j = 12.0, 16.8, 21.6, 26.4$ ermittelt; es ergab sich $c = 17.5$. Das Ergebnis der linearen Prädiktion unter Berücksichtigung der schiefe verteilten Datenfehler enthält die Abb. 6; zum Vergleich ist auch das Ergebnis mit symmetrisch angenommenen Datenfehlern wiedergegeben. Das Ergebnis entspricht unseren Vorstellungen: Die interpolierte Kurve verläuft vermittelnd durch die Bodenpunkte; die Vegetationspunkte werden mehr oder weniger ignoriert.

Die Standardabweichung für ein Gewicht von Eins ergibt sich aus den Filterbeträgen zu ± 1.1 . Dieser a-posteriori-Wert deutet an, daß das gesuchte Ergebnis bereits gefunden ist. Auch die oben beschriebene Analyse des Histogrammes mit den neuen Filterbeträgen ergibt nur die kleine Nullpunktverschiebung $g = 0.17$, sodaß keine weitere Iteration mehr erfolgen muß.

4. Ausblick und Schlußbetrachtung

Das synthetische Zahlenbeispiel des vorherigen Abschnittes zeigt überzeugend die Leistungsfähigkeit der neuen Methode. In nächster Zeit sind umfangreiche Experimente mit Laser-Scanner-Daten durchzuführen. Solche Daten stehen vom Wiener Wald zur Verfügung [7]. Diese Experimente mit realen Daten werden auch für die im Zahlenbeispiel des Abschnittes 3. teilweise willkürlich gesetzten Parameter zuverlässige Schätzungen liefern. Mit diesen Experimenten kann auch das Verhalten der Methode an Waldrändern, an denen Daten mit unterschiedlichen Fehlercharakteristiken zusammenstoßen, studiert werden. Die neue Methode wird in das Geländemodell-Programmpaket SCQP integriert werden, zumal Laser-Scanner-Aufnah-

men über bewaldeten Gebieten in Zukunft eine große Bedeutung erlangen werden. Im SCOP-Programm wird auch der Zusammenschluß der Teilgebiete (etwa 100 Stützpunkte), die jeweils getrennt nach der vorgestellten Methode bearbeitet werden, verwirklicht.

Eine unsymmetrische Gewichtsfunktion, die der wichtigste Gedanke der neuen Methode ist, kann selbstverständlich nicht nur bei der linearen Prädiktion sondern auch bei vielen anderen Methoden zur Oberflächenapproximation verwendet werden, zum Beispiel auch bei den bikubischen Splines, die bisher bevorzugt zur Auswertung von Laser-Scanner-Daten benutzt werden [2]. Auch eine Gegenüberstellung der hier vorgestellten Methode mit der Methode, die Lindenberger [8] angegeben hat, ist von Interesse. Seine Methode hat er nur für Profildaten angegeben. Sie kann mit den Stichworten „morphologischer Operator“, „autoregressiver, integrierter Prozeß“ und „robuste Zeitreihenanalyse“ charakterisiert werden.

Literatur

- [1] Bill, R., Fritsch, D.: Grundlagen der Geoinformationssysteme. Band 1, Wichmann Verlag, 1991.
- [2] Fritsch, D., Killan, J.: Filtering and Calibration of Laser Scanner Measurements. ISPRS-Archive XXX, part 3/1, pp. 227-234, Munich, 1994.
- [3] Killan, J., Haala, N., English, M.: Capture and Evaluation of Airborne Laser Scanner Data. ISPRS-Archive, Volume XXXI, part B3, pp. 383-388, Vienna, 1996.
- [4] Klein, H., Förstner, W.: Realization of Automatic Error Detection in the Block Adjustment Program PAT-M43 Using Robust Estimators. ISPRS-Archive XXV, part A3a, pp. 234-245, Rio de Janeiro, 1984.
- [5] Kraus, K.: Photogrammetrie. Band 2, 2. Auflage, Dümmler Verlag, 1987.
- [6] Kraus, K.: Die dritte Dimension in Geo-Informationssystemen. Schriftenreihe des Inst. f. Photogr. der Uni Stuttgart, Heft 15, S. 167-176, 1991.
- [7] Kraus, K., Hynst, E., Belada, P., Reiter, T.: Data in Wooded Regions. Proceedings of the EUROGI Conference, Vienna, April 16-18, 1997. Dieser Aufsatz erscheint in einem der nächsten VGI-Hefte in deutscher Sprache mit einigen Ergänzungen.
- [8] Lindenberger, J.: Laser-Profilmessungen zur topographischen Geländeaufnahme. DGK, Reihe C, Heft Nr. 400, München, 1993.
- [9] ORIENT-Gebrauchsanleitung des Institutes für Photogrammetrie und Fernerkundung.

Dank

Das Projekt wird vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) gefördert (Projekt Nr. P11336-ÖMA). Herrn Dr. H. Kager und Herrn N. Pfeifer verdanke ich wertvolle Hinweise. Herr Pfeifer hat auch das Zahlenbeispiel bearbeitet.

Anschrift des Autors:

o.Univ.-Prof. Dr. Karl Kraus, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien, Gußhausstraße 27-29, A-1040 Wien



Contribution to the Datum Transformation of GPS Results for GIS Applications

Gábor Virág, Budapest and Herbert Lichtenegger, Graz

Abstract

The paper describes a modified procedure for the transformation of GPS results into the local geodetic datum. The technique is based on three-dimensional difference vectors between GPS coordinates and local coordinates at control points well-distributed over the area of interest. Each component of these difference vectors is plotted in form of isolines. Thus, the difference vector can be interpolated for arbitrary points where accuracies at the sub-decimeter level are achievable.

Zusammenfassung

Die Arbeit beschreibt ein modifiziertes Verfahren zur Transformation von GPS-Ergebnissen in das lokale geodätische Datum. Die Technik basiert auf den dreidimensionalen Differenzvektoren zwischen GPS-Koordinaten und den lokalen Koordinaten an gut verteilten Kontrollpunkten. Die Komponenten dieser Differenzvektoren bilden die Eingangsdaten für Isolinenplots. Der Differenzvektor für beliebige Punkte kann daher aus diesen Plots interpoliert werden, wobei Genauigkeiten im Subdezimeterbereich erhalten werden können.

1. Preamble

In the fall of 1994, the project „Application of Satellite Positioning and the Development of Data Bases for GIS“ was initiated. The project is part of the Austrian-Hungarian Intergovernmental Science and Technology Cooperation Programme. The Hungarian party to the project is the Department of Geodesy (Prof. J. Ádám) of the Technical University Budapest while Austria is represented by the Division for National Surveying and Landinformation (Prof. B. Hofmann-Wellenhof) of the Technical University Graz. The present paper is one result of this bilateral research project.

2. Introduction

Nowadays, GPS is a cost-effective technique to position GIS objects. The ambiguity problem inherent to carrier phases is eliminated if only code pseudoranges are considered. Differential techniques (DGPS) using smoothed code ranges facilitate accuracies up to some decimeters. For non-geodesists, GPS positioning suffers from the fact that GPS results are obtained as geocentric Cartesian coordinates related to the World Geodetic System 1984 (WGS-84). The transformation of these coordinates into the local geodetic datum is usually performed by a 7-parameter similarity transformation, cf [4]. These parameters comprise 3 translations, 3 rotations about the coordinate axes, and 1 scale factor. If

the transformation parameters are unknown, they can be determined by a least squares adjustment with the aid of (at least three) common points. For these points, the coordinates must be given in the WGS-84 and in the local system as well. However, due to inhomogeneities in the national geodetic control networks, one set of transformation parameters is generally not sufficient for large areas and high accuracy requirements. For GIS applications where lower accuracies are required, the 7-parameter transformation could be replaced by a modified 3-parameter transformation.

In the sequel, this technique is described in detail. An application to the Hungarian territory demonstrates the accuracy potential of the method.

3. Modified datum transformation

3.1. Basic principle

The impact to the present investigation was given by [3] who proposed the procedure in the context with Doppler positioning. The technique is based on the determination of (position dependent) shift vectors ΔX_i in each common point. These vectors are defined by the differences

$$\Delta X_i = X_{iLS} - X_{iGPS} \quad (1)$$

where X_{iLS} denotes the position vector of the common point P_i in the local system while X_{iGPS}

is its position vector in the WGS-84 system. Note that the latter is obtained directly from the GPS observations. The components of the vector \underline{X}_{LS} can be computed by the relations

$$\underline{X}_{LS} = \begin{bmatrix} (N+h) \cos \varphi \cos \lambda \\ (N+h) \cos \varphi \sin \lambda \\ \left(\frac{b^2}{a^2} N+h\right) \sin \varphi \end{bmatrix} \quad (2)$$

where φ , λ , h are the ellipsoidal latitude, longitude, and height of the point under consideration. The semiaxes of the ellipsoid are termed a, b and

$$N = \frac{a^2}{\sqrt{a^2 \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \varphi}} \quad (3)$$

denotes the radius of curvature in the prime vertical.

In scalar form, Eq. (1) reads

$$\begin{bmatrix} \Delta X_i \\ \Delta Y_i \\ \Delta Z_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix}_{LS} - \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix}_{GPS} \quad (4)$$

and, formally, the equation can be considered as a similarity transformation with the rotations and the scale factor ΔX_i constrained to be zero. However, the position vectors for the common points are not averaged (this would correspond to a least squares adjustment) but are considered as position dependent terms. It should be noticed that each ΔX_i will give a correct datum transformation for the common point P_i although large rotations and scale factors may exist. The components of ΔX_i are then entered into a plot routine to construct contour lines. These contour (or isoline) plots are used for the interpolation of ΔX in others than the common points.

According to Eq. (1), the interpolated shift vector must be added to the observed GPS position vector to obtain the position vector

$$\underline{X}_{LS} = \underline{X}_{GPS} + \Delta X \quad (5)$$

of a new point related to the local system.

Relations inverse to those in Eq. (2) lead to the ellipsoidal

(or geodetic) coordinates φ , λ , h of the new points. Details can be found in [4]. Note that the components of ΔX could also be expressed in terms of $\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$, Δh so that geodetic coordinates may be directly transformed.

In the last step, the ellipsoidal latitude and longitude are mapped into plane coordinates and the geometrically defined ellipsoidal height is converted into a physically defined height such as the normal height. The mapping depends on the desired projection system. The systems used in Hungary are described in [6]. The height conversion requires information on the geoid. For Hungary, such information is provided for example by a map of geoidal heights prepared by [5].

The modified datum transformation works even for large areas. However, the accuracy depends on the proximity of the new point to a common point. Furthermore, increased accuracies are achievable if the isolines show a smooth behaviour.

3.2. Shift isolines for Hungary

The procedure was tested for the Hungarian territory using 43 common points. The GPS coordinates of these points were obtained by a common adjustment of the (civil) National GPS Frame Network (OGPSH) and the Military GPS Network (KGPSH) in the European Reference Frame (EUREF-89), cf. [2]. The coordinates in the local system are related to the Hungarian National Datum HD-72. The distribution of the common points is shown in Fig. 1.

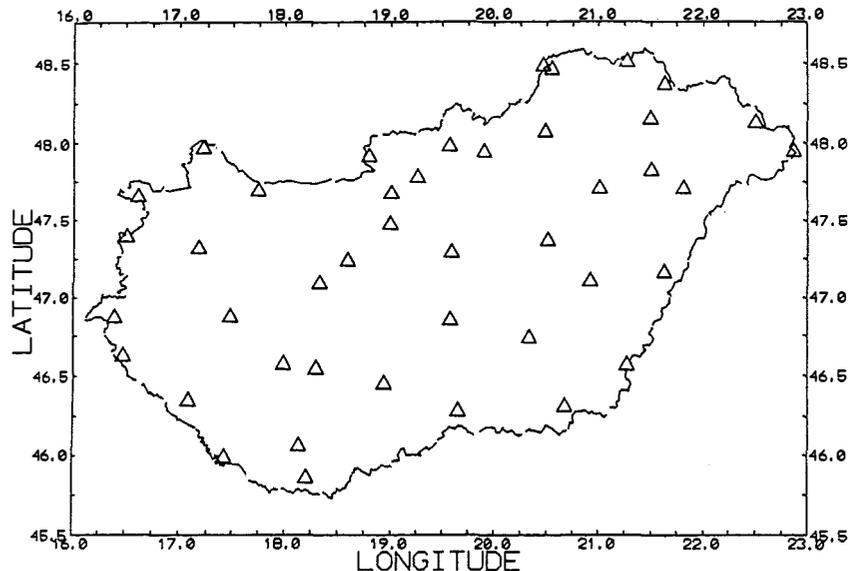


Fig. 1: Distribution of common points in Hungary

For each common point, the shift vector ΔX_i was computed according to Eq. (1). Each component of ΔX_i served as input for an isoline plot program. As output, contour maps were obtained which are shown for the components ΔX , ΔY , ΔZ in Fig. 2. The components are given in meters and the contour interval is 0.05 m.

The change of the shift components over the Hungarian territory is in the range of one meter. This is a consequence of tilts between the two reference frames. Due to the smooth behaviour of the isolines, cf. Fig. 2, the shift components can be interpolated to a high accuracy everywhere in Hungary. The plots could be digitized to provide the corrections automatically during field operations. The plots may also be used in future precise DGPS applications where accuracies in the subdecimeter range are achievable.

It is remarkable that shift isolines for Hungary were published already by [1] for the transformation of Doppler results into the national datum. As it was expected, the respective plots show the same characteristics as those in Fig. 2; however, the accuracy was at the meter level only.

3.3. Shift isolines for Austria

A similar investigation for the Austrian territory is performed in the course of a student's seminar. Note that a single set of parameters for the 7-parameter similarity transformation would lead to accuracies not better than some meters in Austria. The application of the modified

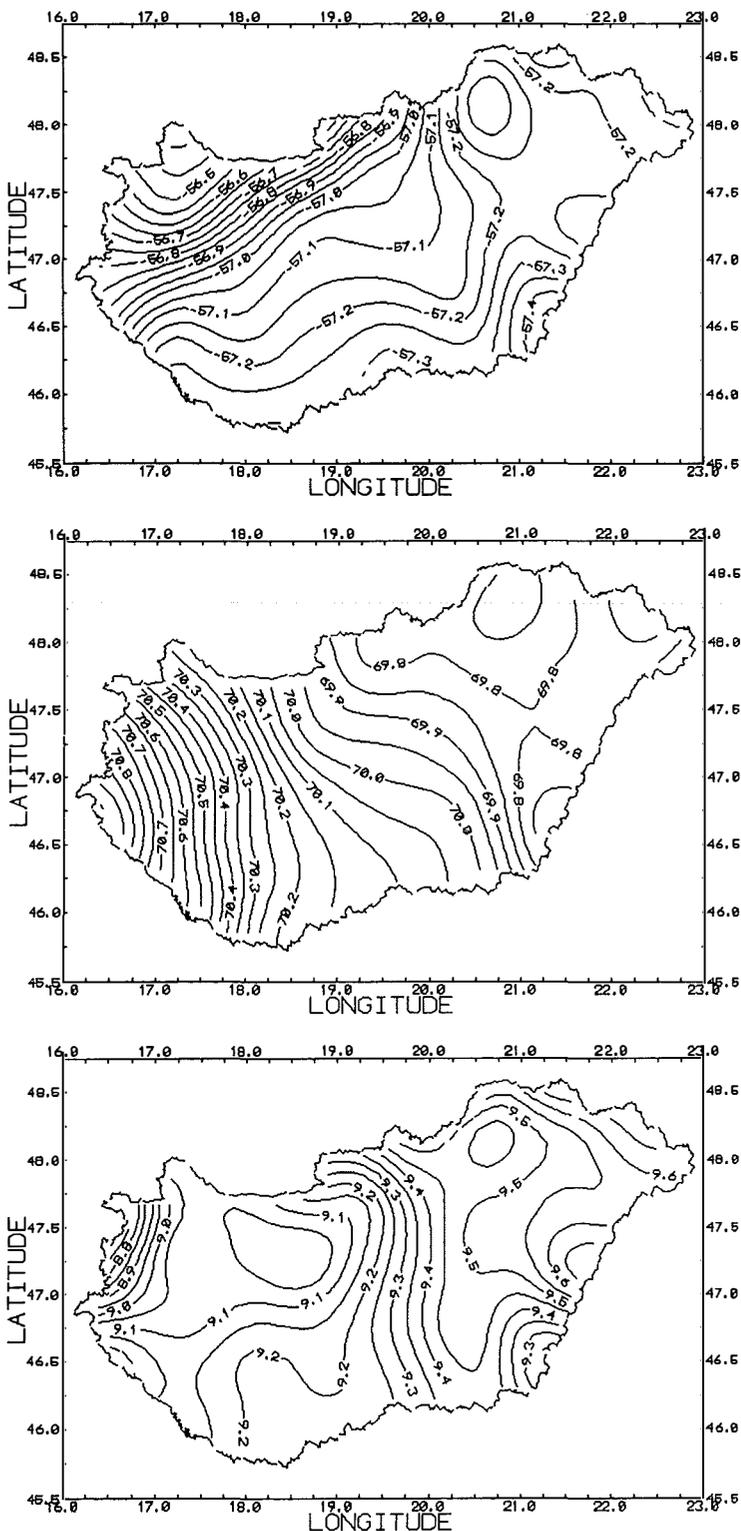


Fig. 2: Shift components ΔX (top), ΔY (middle), and ΔZ (bottom) for Hungary

transformation using position dependent translations will improve the accuracy by at least one order of magnitude. One reason for this optimistic estimation is the fact that a dense grid consisting of about 350 common points is available. This grid was established by an Austrian consortium of licensed surveyors during the Austrian Reference Frame (AREF) GPS campaign in June 1996.

4. Conclusions

The modified technique for the datum transformation is an easy-to-use procedure which can be applied without specific geodetic knowledge. The simplicity is based on (digital or analogue) isoline maps. The smoothness of the isolines is a direct indicator for the quality of the interpolated shift vectors in the area under consideration. The transformation of GPS coordinates into Cartesian coordinates related to the national datum requires only simple additions. The transformation of these coordinates into ellipsoidal or plane coordinates can be performed routinely.

References

- [1] *Ádám J. (1987):* A műholdas Doppler-technika szerepe geodéziai alaphálózatunk továbbfejlesztésében. (The role of the satellite Doppler technique in the improvement of the geodetic control network in Hungary.) *Geodézia és Kartográfia*, 39(3), pp 174-183.
- [2] *Ádám J., Borza T. (1995):* The GPS networks and their comparison with the traditional network of Hungary. Proceedings of the 3rd International Seminar on „GPS in Central Europe”, Reports on Geodesy, No. (3)16, pp 211-219, Warsaw University of Technology.
- [3] *Hoar G.J. (1982):* Satellite Surveying. Magnavox Advanced Products and Systems Company, MX-TM-3346-81, No. 10058.
- [4] *Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Collins J. (1994):* GPS – Theory and Practice. Third edition, Springer Wien New York.
- [5] *Kenyeres A. (1995):* Gravimetric Geoid Map of Hungary, version HGR95c. FÖMI Satellite Geodetic Observatory, Penc, Hungary.
- [6] *Mihály S. (1996):* Description Directory of the Hungarian Geodetic References. Geo-Information-Systems (GIS), Wichmann Heidelberg, 9(4), pp 30-34.

Addresses of the authors:

Dipl.-Ing. Gábor Virág, Department of Geodesy, Technical University Budapest Műegyetem rkp. 3, H-1111 Budapest, Hungary. E-mail: gvirag@epito.bme.hu
Univ.-Doz., Dipl.-Ing., Dr. Herbert Lichtenegger, Institute for Applied Geodesy and Photogrammetry, Technical University Graz, Steyrergasse 30, A-8010 Graz, Austria. E-mail: lichteneg@ftug01.tu-graz.ac.at



„Vermessung ohne Grenzen“

6. Österreichischer Geodätentag, 4. bis 7. Juni 1997, Villach

Andreas Kubec, Villach



„Vermessung ohne Grenzen“ eigentlich ein Widerspruch in sich, zumindest für uns Geodäten. Drei Überlegungen des Vorbereitungsausschusses führten zu diesem Motto:

- Durch Einführung neuer Meß- und Informationstechnologien ist es heute möglich, durch Fernerkundung über starre politische Grenzen hinweg, Bodeninformationen zu erhalten und auszuwerten.
- Durch Entwicklung der Satellitennavigation GPS gibt es heute ein die ganze Welt umspannendes einheitliches Meß- und Koordinatensystem.
- Die politischen Entwicklungen im letzten Jahrzehnt haben zu einem Aufbrechen der alten starren Strukturen und „eisernen“ Grenzen geführt. Die Nähe der Stadt Villach zum Dreiländereck und seinen Nachbarn Italien und Slowenien bietet sich für ein gelebtes „Vermessung ohne Grenzen“ an.

Das Motto versuchten wir auch im Logo darzustellen. Ein sphärisches Dreieck in dessen Farben die Landesfarben Österreichs und seiner Nachbarn Italien und Slowenien enthalten sind.

Einer der Hauptgründe für die Wahl der Stadt Villach als Austragungsort ist das Villacher Kongreßhaus. Vor 25 Jahren errichtet, ist es ein Treffpunkt der Kultur, des Humors, der Geselligkeit und der Wirtschaft geworden. Fünfundzwanzig Jahre sind eine lange Zeit und der Zahn der Zeit nagte doch beträchtlich an diesem verglasten Baukörper im Zentrum der Stadt, am Ufer der Drau. Hier begannen für uns im Vorbereitungsausschuß die ersten Sorgen. Der geplante Umbau sollte in zwei Baustufen erfolgen und die Fertigstellung der ersten - die Vergrößerung und Modernisierung des Bühnenwürfels mit dem großen Veranstaltungssaal war im Sommer 1996 geplant. Zu unserer großen Erleichterung erstrahlte der neue Bühnenwürfel - in einem leuchtenden

und nicht unumstrittenen „Rot“ seit 29. Juni 1996 in neuem Glanz. Die Bühnentechnik, die Akustik, und die Elektronik bildeten den Schwerpunkt des Umbaus. Die Baumeisterarbeiten verschlangen nur 15 Prozent der Kosten von 122 Millionen Schilling. Der große Zuschauerraum, der wie beim 5. Österreichischen Geodätentag in Eisenstadt von uns als Ausstellungsraum umfunktioniert wird, wurde vom Sichtbeton der 70er-Jahre befreit und wird von einem Modell des Sternenhimmels mit 1050 Lichtpunkten überdacht.

Die **feierliche Eröffnung** des Geodätentages findet am 4. Juni 1997 um 10.00 Uhr im „Paracelsussaal“ im Rathaus der Stadt Villach statt. Der Festvortrag wird von o.Univ.Prof.Dr.Phil. Günther Hödl mit dem Titel: „Grenzenlose Geschichte - Die Grenzenlosigkeit in der Kernregion des Alpen-Adria-Raumes“ gehalten.

Im **Foyer des Kongreßhauses** (jetzt Congress Center) wird ein Informationsstand und das Tagungsbüro für unsere Besucher bereit stehen und ein Restaurant dem leiblichen Wohl der Besucher und Aussteller dienen. Hier im Kongreßhaus wird die Fach- und Firmenausstellung und eine Behördenausstellung in zwei Etagen präsentiert. Die Vorträge und die Firmenpräsentationen finden in einem Anbau des Kongreßhauses statt. Der Bahnhof ist nur einige Schritte entfernt und Parkplätze sind in nächster Nähe und in ausreichender Zahl vorhanden.

Die **Vortragsreihe** beginnt mit einem Paukenschlag: „Gottterdämmerung in der Geodäsie - Verlieren die Koordinaten Ihre Unsterblichkeit“ von Dr. B. Hoffmann-Wellenhof. Die Vorträge werden am Donnerstag dem 5. Juni und Freitag dem 6. Juni 1997 in der Zeit von 9.00 bis 12.35 Uhr stattfinden. Dem Motto des Geodätentages entsprechend ist es uns auch gelungen, Herrn Prof. C. Marchesini von der Universität Udine und ein Präsentationsteam der Vermessungsverwaltung Sloweniens (Geodetska Uprava Republike Slovenije) für Vorträge zu gewinnen.

Die **Fachexkursionen** führen zum Draukraftwerk Villach mit dem Drauschiff „Landskron“, zum Planetarium nach Klagenfurt, zum Marmorsteinbruch (Omya - einer der größten Füllstoffherzeuger der Welt) in Gummern bei Villach, zum

ÖBB Tunnel Kaponig im Mölltal, zum Siemenswerk in Villach und zu einer Besichtigung des Sonnenobservatoriums auf der Gerlitzten. Weitere Höhepunkte werden die Exkursion zur Baustelle der Eisenbahnhochgeschwindigkeitsstrecke Pontebbana im Kanaltal, in Verbindung mit einer Stadtbesichtigung von Udine, die Exkursion zum Maltakraftwerk mit einer Vorführung der umfangreichen Abdichtungs- und Sanierungsmaßnahmen und ein Besuch der Hauptstadt unseres Nachbarlandes Slowenien mit einer Führung bei der Geodetska Uprava, dem Staatlichen Landesvermessungsdienstes sein. Alle diese Exkursionen werden selbstverständlich von kompetenten und fachkundigen Führern begleitet.

Dem **Rahmenprogramm** sind die Stadtführungen, ein Besuch der „Terra Mystica“ in Bad Bleiberg, die Adlerflugschau auf der Burg Landskron gewidmet. Tagesfahrten werden Sie zu den keltorömischen Ausgrabungen auf dem Magdalenberg (mit einem Besuch des historischen Kirchenzentrums von Maria Saal) und zur Landesausstellung nach Ferlach („alles jagd... eine Kulturgeschichte“) führen. Ein Lichtbildervortrag über Villach und seine Umgebung vom Leiter des Stadtmuseums Dr. Neumann schließt das Rahmenprogramm des 6. Österreichischen Geodätentages ab.

Um die **kulturellen Bedürfnisse** unserer Gäste zu befriedigen, veranstalten wir ein Orgelkonzert des Kantors Dr. Orthulf Prunner in der Stadtpfarrkirche St. Jakob in Villach

So wie alle Geodätentage bisher, wird auch dieser wieder von zwei gesellschaftlichen Höhepunkten eingerahmt sein:

- **Geodätentreff auf der Burgruine Finkenstein** am Mittwoch, 4. Juni 1997 ab 19.00 Uhr
Die Burgruine Finkenstein, hoch über dem Villacher Becken und dem Faaker See gelegen, bietet ein wundervolles Panorama und einen einmaligen Rahmen für den traditionellen Geodätentreff. Die Burgruine Finkenstein ist nicht nur durch die Kulturveranstaltungen bekannt, sondern auch durch die ausgezeichnete Küche und die stimmungsvolle Atmosphäre unter dem südlichen Himmel Kärntens (trotzdem wetterunabhängig durch neuartige Zeltüberdachung des Burghofes). Sowohl für eine musikalische Umrahmung durch den Chor „Singgemeinschaft Magistrat Villach, als auch für einen Bustransfer von Villach nach Finkenstein und zurück ab 18 Uhr 30 halbstündig ist gesorgt.
Der kulinarische Genuß beim Geodätentreff wird in Form verschiedener Stände auf der Terrasse geboten (alle Getränke inklusive).

- ◆ **„Kirchtag in Kärnten“** mit Kärntner Kirchtagspezialitäten und Most (süß und herb)
- ◆ **„Sloweniens Gastfreundschaft“** mit Lamm- und Gansspezialitäten und naturtrübem Bier aus dem Originalholzfaß
- ◆ **„Kulinarischer Nachbar Friaul“** mit italienischen Vorspeisen, Nudelgerichten und Meeresfischen, Birra Moretti und Weinen aus Friaul

Es sei uns erlaubt, hier ausnahmsweise als Vorwarnung auch den Preis anzuführen: all inklusive !!: öS 450,-

- **Gesellschaftsabend im Casino Velden** am Freitag, 6. Juni 1997 ab 18.00 Uhr
Der Ausklang des Geodätentages wird bei einem kleinen Buffet mit herrlichem Blick auf die Veldener Bucht im berühmten Casino am Wörther See stattfinden. Im Eintrittspreis sind Jetons im Wert von öS 300,- enthalten. Transfermöglichkeit von Villach nach Velden und retour, wahlweise durch Busse

Der 6. Österreichische Geodätentag 1997 in Villach möchte jedoch auch einen Schritt zu einem gelebten „Vermessung ohne Grenzen“ setzen. Es wird als Abschluß ein

Freundschaftsfußball – Länderturnier
am Freitag, 6. Juni 1997 von 14.00 bis 18.00
im Fußballstadion Villach-Lind angesetzt.

Das Turnier wird zwischen Mannschaften von Geodäten aus Friaul-Julisch-Venetien, aus Slowenien und Kärnten ausgetragen.

Der Abschluß des Geodätentages findet traditionell mit einer **Abschlußfahrt** statt. Sie führt unsere Gäste am **Samstag, 7. Juni 1997** zu unseren Nachbarn nach Slowenien ins Socalal (oberer Isonzo) und in die erste Hauptstadt des Langobardenreiches Cividale in Friaul. Die Rückreise führt über die liebliche, vielen jedoch unbekannte Weinstraße nach Gemona.

Am Ende meiner Vorschau müßte sich eigentlich noch ein Bericht über die Stadt Villach anschließen. Vieles wurde bereits über Villach, dieser lebensfrohen, kulturoffenen Draumetropole geschrieben, und viele Bücher mit Photos in Hochglanz und Großformat sind herausgegeben worden. Ich möchte Ihnen jedoch raten: Öffnen Sie Augen und Herz, nehmen Sie sich ein wenig Zeit, und betrachten Sie die Stadt, die unverwechselbare Architektur, das pulsierende Stadtgedränge zu Füßen der mittelalterlichen Häuserfronten. Besuchen Sie die Aussichtsplattform der Stadtpfarrkirche und werfen Sie einen Blick auf die Dächerlandschaft, auf die blumengeschmückten Säulenarkaden der Stadthäuser und auf das wunderbare Panorama der Kara-

wanken. Ihr Blick wird sich aber auch im Gewirr der Schienen und Weichen des Eisenbahnknotenpunktes Villach und der sie umspannenden Autobahnen verlieren. Genießen Sie einen Kaffee oder Prosecco am Hauptplatz und beobachten Sie das Treiben um sich. Kurzum nehmen Sie

die Stadt und ihr Ambiente im Juni 1997 in sich auf.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Ing. Andreas Kubec, Vermessungsamt Villach, Jakob Ghon-Allee 4, A-9500 Villach

Dissertationen und Diplomarbeiten

Digitale Flächenwidmungspläne im GIS-Steiermark – neue Möglichkeiten der Präsentation und Analyse

Norbert Bolter, Brigitte Schösser

Diplomarbeit: Institut für Mathematische Geodäsie und Geoinformatik, TU Graz, 1996. Begutachter und Betreuer: Univ.-Doz. Dr. N. Bartelme.

Der Flächenwidmungsplan wird laufend als Planungsgrundlage benötigt. Diese banal klingende Feststellung hat weitreichende Konsequenzen für die Menschen, welche in einer solchen vorgegebenen „Raumordnung“ leben müssen. Daher kann es nur das Ziel jeder modernen Verwaltung sein, Planungsinhalte so transparent wie möglich aufzubereiten und weiterzuvermitteln.

Ziel dieser pragmatischen Arbeit ist es, mit Hilfe eines GIS-Systems (ArcInfo) die vorhandenen Daten in einer Art und Weise aufzubereiten, welche allgemein genug ist, das Anwendungsspektrum des Flächenwidmungsplanes abzudecken. Die Software zeichnet sich durch hohe Flexibilität aus, was insbesondere im Bereich der Planzeichen von Bedeutung ist, da die Raumplaner ermächtigt sind eigene Planzeichen zu erzeugen. Hier besteht die Möglichkeit, schnell und einfach auf vorhandene Analogien in der Zeichendarstellung zurückzugreifen.

Die neu entstandene Software leistet eine automatische Baulandextraktion, analysiert die Verschneidungen von Bauland mit Baugebieten, unter Berücksichtigung der Mindest- und Höchstbebauungsdichten und gibt das Ergebnis numerisch wie auch graphisch wieder.

In einem weiteren Teil wird eine repräsentative Veranschaulichung, vor allem unter Zuhilfenahme des digitalen Höhenmodells, durch Luftbildhinterlegung sowie der perspektivischen Darstellung des Flächenwidmungsplanes erreicht.

Durch einen Menüfile, welcher das Erscheinungsbild, den Inhalt und das Verhalten gegenüber dem Benutzer definiert, wird die Akzeptanz dieses Programmes auch für Gelegenheitsbenutzer deutlich erhöht.

Inverse Probleme in der Geodäsie

Eva-Maria Egger

Diplomarbeit: Institut für Theoretische Geodäsie, Abteilung Physikalische Geodäsie, TU Graz, 1997. Begutachter: o.Univ.-Prof. Dr. H. Moritz.

Zu Beginn werden die Arten, nämlich neben dem direkten Problem, das inverse Problem erster und zweiter Art und die Prinzipien der inversen Probleme kurz erläutert und mit Beispielen unterstützt. Ganz kurz wird auch der Begriff des „improperly posed problem“ erläutert. Anschließend werden die vier häufigsten Anwendungen inverser Lösungsverfahren in der Geodäsie genauer beschrieben.

1. Die Ausgleichsrechnung mit vermittelndem und bedingtem Ausgleich.
2. Die Kollokation als mögliche Inversionstechnik, aber auch als Berechnungsvariante für Kugelfunktionen.
3. Dichteinhomogenitäten mit besonderem Augenmerk auf die kontinuierliche Dichteverteilung in der Kugel.
4. Die Randwertprobleme, die auf der Formel von Stokes aufbauen und durch Molodensky eine erste Lösung erfahren. Von Hörmander wurde diese überarbeitet, und dadurch wurde eine Neuformulierung von Molodenskys Problem geschaffen.

Blockgletscher Monitoring im Dösener Tal

Neubestimmung des Kontrollnetzes am Dösener Blockgletscher und erste Bewegungsanalyse

Regina Heiland, Hans Peter Tilg

Diplomarbeit: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie/Landesvermessung und Landinformation, TU Graz, 1997. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. B. Hofmann-Wellenhop, Betreuer: Dipl.-Ing. G. Kienast.

Diese Arbeit wurde im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojektes durchgeführt. So wurde im Sommer 1995 ein Stütznetz mit insgesamt sieben Stützpunkten ausgewählt und vermarktet. Da der Dösener Blockgletscher Teil eines Langzeitbeobachtungsprogrammes ist, wurden sowohl die Punkte des Stütznetzes als auch die Kontrollpunkte auf dem Blockgletscher dauerhaft mit Messingbolzen im Untergrund vermarktet. Im Sommer 1996 erfolgte eine Neubestimmung des Kontrollnetzes, wobei die Ergebnisse dieser Berechnungen als Grundlage für die Bestimmung von Punkten auf dem Blockgletscher verwendet wurden.

Aufgrund der Einmessung von 34 Kontrollpunkten in den Jahren 1995 und 1996 konnte durch den Vergleich der Ergebnisse der beiden Jahre eine erste Bewegungsanalyse des Dösener Blockgletschers durchgeführt werden. Es zeigte sich, daß die Verschiebungen

im Zeitraum 1995–1996 horizontal zwischen 1 und 28 cm und vertikal zwischen 1 und 26 cm liegen.

Grundsätzlich sind beim Dösener Blockgletscher die Bewegungen im mittleren, flachen Teil am größten, im oberen, steilen Bereich hingegen am kleinsten. In einem weiteren Schritt wurden die Bewegungen des Blockgletschers mittels photogrammetrischer Unterlagen mehrerer Beobachtungsepochen bis zum Jahr 1954 rückverfolgt und so die Bewegungen des Blockgletschers in den vergangenen 42 Jahren bestimmt. Dabei wurde festgestellt, daß die Fließbewegungen in der Epoche 1954–1969 mit etwa 30 cm/Jahr ein Maximum hatten und in der Zeit von 1969–1993 auf etwa 12 cm/Jahr abnahmen. Die Ergebnisse der Epoche 1995–1996 zeigen die Tendenz zur neuerlichen Zunahme der Geschwindigkeit am Dösener Blockgletscher auf etwa 22 cm/Jahr.

Genauigkeits- und Verwertbarkeitsuntersuchungen am analytischen Auswertesystem Zeiss – Topocart B

Roland Krois

Diplomarbeit: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie, TU Graz, 1997. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. G. Brandstätter, Betreuer: Dr. V. Kaufmann.

Der Topocart der Firma Zeiss (vormals Jenaoptik) ist ein analytisches photogrammetrisches Auswertegerät, mit dem man aus zwei Bildern (die sich zirka 60% überschneiden), den räumlichen Seheffekt rekonstruiert. Auf den beiden Bildträgern sind je eine Meßmarke zu sehen, die es ermöglicht sogenannte Bildkoordinaten in jedem der beiden Bilder zu messen. Durch mathematische Algorithmen ist es möglich diese gemessenen Bildkoordinaten auf ein erdfestes Landeskoordinatensystem zu beziehen. Je genauer man die Eingangsgrößen (Bildkoordinaten) messen kann, desto genauer ist das Endprodukt (die gewünschten Landeskoordinaten). Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Meßgenauigkeit der Bildkoordinaten bzw. die systematischen Korrekturen der entstehenden Fehler bei deren Messung.

Blockgletscher Monitoring im Dösener Tal

Einmessung der Kontrollpunkte mittels GPS (pseudokinematic und rapid static) und Vergleich mit der konventionellen Methode

Günter Patka

Diplomarbeit: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie/Landesvermessung und Landinformation, TU Graz, 1997. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. B. Hofmann-Wellenhof, Betreuer: Dipl.-Ing. G. Kienast.

Das Institut für Geographie der Karl Franzens Universität Graz befaßt sich seit einigen Jahren allgemein mit der Erforschung von Hochgebirgspermafrost und speziell mit dem Dösener Blockgletscher, der sich pro Jahr um ca. 12 - 20 cm talwärts bewegt. Daraus entstand u.a. auch der Wunsch nach einer geodätischen

Beobachtung der 34 Kontrollpunkte am Gletscher mit GPS. Hauptziel der Arbeit war der Vergleich der GPS-Messungen mit der konventionellen (terrestrischen) Methode. Es sollte untersucht werden, ob sich GPS auch zur Messung von Detailpunkten eignet. Alle Punkte wurden einerseits nach der Methode „Wiederbesetzung“ (Reoccupation) und andererseits nach der Methode „Rapid Static“ eingemessen. Hauptproblem bei diesen Messungen waren die großen Abschattungen am Gletscher, die bei den kurzen Beobachtungszeiten teilweise zu Schwierigkeiten bei der Auswertung führten.

Bei der Auswertung konnte eine ausreichende Genauigkeit zum Nachweis der Gletscherbewegung erzielt werden. Allerdings konnten einige Punkte mit großen Abschattungen nicht berechnet werden, weshalb man i.A. nicht damit rechnen kann, daß alle Punkte mittels GPS bestimmt werden können. Der Vergleich mit der terrestrischen Einmessung lieferte eine gute Übereinstimmung in der Lage. In der Höhe traten im Mittel 3 bis 4 cm Differenzen auf. Zeitlich gesehen bringt die Messung der Detailpunkte mittels GPS nur bei langen Schlechtwetterperioden Vorteile. Generell sollte man daher GPS eher nur zur Messung der Stützpunkte heranziehen und nicht zur Messung einer Vielzahl von Detailpunkten.

Blockgletscher Monitoring im Dösener Tal

Überprüfung des Festpunktfeldes im Gebiet des Dösener Sees und Bestimmung des Stützpunktnetzes mittels GPS

Rainer Urbanz, Robert Zölss

Diplomarbeit: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie/Landesvermessung und Landinformation, TU Graz, 1997. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. B. Hofmann-Wellenhof, Betreuer: Dipl.-Ing. G. Kienast.

Beide Arbeiten sind Teil eines geförderten Projektes zur Erforschung von Hochgebirgspermafrost. Sie greifen ineinander und sind daher in einer gemeinsamen Diplomarbeit enthalten. Die Transformation in das Landesystem mit den umliegenden, nahen Festpunkten machte eine Überprüfung dieser notwendig. Diese Kontrolle wurde mit GPS durchgeführt und beinhaltet insgesamt zehn amtliche Festpunkte. Das Ergebnis der Überprüfung ist sehr zufriedenstellend. Die Klaffungen betragen für das extreme Gebiet im Hochgebirge maximal zehn Zentimeter, für die dem Blockgletscher nahen Festpunkte nur etwa zwei Zentimeter. Für die geforderte Genauigkeit der Arbeit ist dies mehr als ausreichend und daher konnte die Einbindung des Stütznetzes mit den nahen KT-Punkten ohne weiteres erfolgen. Die Punktlagegenauigkeit der Netzbestimmung liegt für alle Punkte (auch extrem abgeschattete) bei ca. fünf Millimeter. Beim Vergleich mit terrestrischen Messungen konnten keine großen Differenzen festgestellt werden. Weiters wurde festgestellt, daß Einflüsse des Geoides in diesem Gebiet nicht merkbar sind.

Für weitere Arbeiten am Blockgletscher in bezug auf Klimaforschung wäre hiermit eine ausreichend genaue

Grundlage geschaffen. Anzumerken ist noch, daß in diesem Hochgebirgsgebiet sehr oft und sehr lange Schlechtwetter bzw. Nebel vorherrschen, sodaß hier GPS-Messungen ein sehr gutes Verfahren zur Netzbestimmung sind.

Durchführung und Auswertung einer GPS-Kampagne zur Aufdeckung von Erdkrustenbewegungen an der Periadriatischen Naht

Reinhold Hintermayr

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Ingenieurgeodäsie, TU Wien, 1996. Begutachter: o.Univ.-Prof. Dr. H. Kahmen, Betreuer: Univ.-Doz. Dr. Th. Wunderlich.

Die Periadriatische Naht in Südkärnten gilt als Grenze zwischen Nord- und Südalpen. Letztere werden zur adriatischen Mikroplatte gezählt, die sich als Teil der afrikanischen Kontinentalplatte in einer Rotationsbewegung in mathematisch positivem Sinn nordwärts auf die eurasische Kontinentalplatte zubewegt. Dadurch kommt es an mehreren Nahtstellen zu Kompressionsdeformationen und lithosphärischen Spannungen, die sich in teils heftigen Erdbeben auswirken.

In der vorliegenden Arbeit werden Meßdaten aus früheren Epochen (1980 und 1984) und Messungen aus dem Jahre 1995 von 10 Beobachtungsstandpunkten verglichen, um so Bewegungen an der Periadriatischen Naht festzustellen. Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich dabei vom Klagenfurter Becken über die Karawanken bis südlich der Save in Slowenien (ca. 30 x 15 km). Die Daten der Epochen 1980 und 1984, die aus Vorläuferprojekten bekannt sind, werden zu einer Beobachtungsepoche zusammengefaßt. 1995 werden selbst Messungen gemeinsam mit dem Geodetski Zavod Slovenije unter Verwendung des Global Positioning Systems (GPS) durchgeführt und durch zusätzliche Streckenbeobachtungen ergänzt. Vorbereitung und Durchführung der einwöchigen Meßkampagne mit großen Punktabständen im Hochgebirge werden detailliert besprochen.

Die Satellitendatenauswertung erfolgt mit der SKI-Software der Firma Leica und der Bernese GPS Software, wobei die Ergebnisse annähernd ident sind. Nach Transformation ins Gebrauchssystem werden die GPS-Koordinatendifferenzen gemeinsam mit den reduzierten Strecken zu einer hybriden Epoche 1995 zusammengefaßt. Beide Epochen (1980/84 und 1995) werden mit Hilfe des Programmpaketes PANDA von GeoTec (Ausgleichung und Deformationsanalyse) zunächst einzeln und frei ausgeglichen. Anschließend wird die Deformationsanalyse durchgeführt, die zum Ziel hat, signifikante Punktverschiebungen aufzudecken.

Es zeigt sich, daß nur ein Punkt die von Geologen postulierten 5 – 8 cm Verschiebung innerhalb der elf Jahre aufweist, überraschenderweise aber nicht nach Norden. Einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß bei der Deformationsanalyse bilden jedoch die aufgrund der großen Punktabstände und der damaligen techni-

schen Mittel relativ ungenauen Messungen der früheren Epochen, weshalb eine zukünftige Beobachtungskampagne mit GPS und der Vergleich mit den Daten 1995 genauere Aussagen über Bewegungsvorgänge in den Karawanken erlauben werden. Dieser Ausblick und ein einfacher Koordinatenvergleich bilden den Abschluß der Diplomarbeit.

Integration des Global Positioning Systems in der automobilen Navigation

Joerg M. Koppensteiner

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Ingenieurgeodäsie, TU Wien, 1996. Begutachter: o.Univ.-Prof. Dr. H. Kahmen, Betreuer: Dr. G. Retscher.

In der modernen Navigation wird das Global Positioning System (GPS) zunehmend als Alternative zu klassischen Positionsbestimmungsverfahren eingesetzt. Auch in der automobilen Navigation, d.h. in der Navigation von zivilen Landfahrzeugen, findet man diese technische Errungenschaft, jedoch wird das große Potential dieser satellitengestützten Navigationsmethode nicht oder zu wenig genutzt.

Ein Teil dieser Arbeit beschäftigt sich daher mit dem Aufzeigen der Möglichkeiten von GPS, dessen Vorteile in der Beschaffung absoluter Koordinaten und der Vielzahl von möglichen Beobachtungsstrategien mit einem Genauigkeitsbereich vom Hektometer bis zum Millimeter liegen.

Zuvor bedarf es jedoch einer Auseinandersetzung mit den theoretischen Grundlagen terrestrischer Navigationssysteme basierend auf dem Prinzip der Koppelnavigation, um die Effizienz solcher Systeme besser beurteilen zu können.

Für den Einsatz von GPS in der automobilen Navigation bietet sich neben der einfachsten, aber mit einer Genauigkeit von rund einhundert Meter ungenauesten GPS-Meßmethode, der absoluten Codephasenmessung, vor allem die relative Meßmethode an, bei der mindestens zwei Empfänger gleichzeitig im Einsatz sind. Allerdings ist im Hinblick auf eine entsprechende Empfangsqualität und Zuverlässigkeit die Messung der Codephase jener der Trägerphase vorzuziehen.

Als wichtige Voraussetzung für eine Positionsbestimmung in Echtzeit bei relativen GPS-Meßverfahren ist eine Datenübertragungseinrichtung zwischen den beiden GPS-Empfängern notwendig, deren Theorie und Realisierungsmöglichkeiten ebenfalls näher behandelt werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zwei Meßkampagnen durchgeführt, bei denen unter anderen der direkte Vergleich der genauesten GPS-Meßmethode, der relativen Trägerphasenmessung, mit der ungenauesten, der absoluten Codephasenmessung, im Vordergrund standen.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit ist die ausführliche Beschreibung und Gegenüberstellung der wichtigsten bereits erhältlichen bzw. kurz vor der Markteinführung stehenden Autonavigationssystemen.

Zuletzt wird der Schritt von solchen Systemen zu umfassenden Verkehrskonzepten aufgezeigt, ehe die Rolle von GPS bei der zukünftigen Bemannung der Autobahnen im Rahmen des „Road Pricing“ und als Resümee die Rolle des Geodäten in der automobilen Zukunft beschrieben wird.

GPS – Einsatz bei der Errichtung gewagter Hochbauten

Stefan Riedler

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung: Ingenieurgeodäsie, TU Wien, 1996. Begutachter: Univ.-Doz. Dr. Th. Wunderlich, Betreuer: Dr. R. Weber.

Die Architekten unserer Zeit planen immer höhere Bauwerke mit geometrisch ausgefallenen Grundrissen und anspruchsvollen, vorgeformten Fertigteillagen. Diese Hochhäuser werden nicht mehr nach dem einfach handzuhabenden „Wolkenkratzerbauprinzip“ nur hochgezogen, sondern es werden einzelne präzise vermessene Teile zusammengesetzt. Besonders in den großen, durch Platzmangel und Wohnungsnot gekennzeichneten asiatischen Städten gibt es ernstzunehmende Pläne von 800 m bis zu 2000 m hohen Wohnpyramiden. Bei solchen extremen Höhen kommen zum Einschweben dieser vorgefertigten Bauteile nur mehr eigene Lastenhubschrauber in Frage.

Auf dem Gebiet der Geodäsie stößt man bei solchen Höhen auf große Probleme durch zu steile Zenitdistanzen oder oftmaliges Umsetzen von Vertikallotungssystemen. Im Gegenzug gewinnt aber das satellitenunterstützte GlobalPositioningSystem (GPS) als revolutionäres hochgenaues Vermessungssystem immer mehr an Bedeutung. Vor allem die Möglichkeit, in Echtzeit exakte Koordinaten von bewegten Empfängern (GPS-RealTimeKinematic-System) zu erhalten, erweitert das zukünftige Aufgabenspektrum des Geodäten.

Diese Lösungsmöglichkeit, nämlich das GPS-RTK unterstützte Vermessen von mit Huschraubern eingeflogenen Fertigteilen wurde nun in dieser Diplomarbeit genauer untersucht.

Als gewagter Hochbau in der näheren Umgebung von Wien wurde der Wiener Donauturm als Testobjekt ausgewählt. Einerseits wurde die Langzeitstabilität eines periodisch mit GPS ausgemessenen Baustellennetzes überprüft, andererseits das noch wenig erkundete

GPS-RTK-System auf die Eignung für die Erfassung von Bewegungen des Bauwerkes getestet.

Zusätzlich sollten die gebräuchlichen Methoden der Erreichung und das Eindenken in die Vermessungsproblematik bei hohen Prestigebauten studiert und auf zur Zeit laufenden Hochbaustellen praktisch überprüft werden.

Photogrammetrische Arbeiten am Gäsbre (SW-Spitzbergen)

Monika Schöner

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien, 1996. Begutachter: Univ.-Prof. Dr. P. Waldhäusl.

Im Rahmen eines FWF-Projektes wurden die Volumsänderungen des Gäsbres, eines Gletschers in SW-Spitzbergen, in den Zeiträumen 1938 bis 1960 und 1960 bis 1990 mit Hilfe digitaler Höhenmodelle bestimmt.

Nach Paßpunktmessungen während eines zweimonatigen Aufenthaltes im Untersuchungsgebiet wurden Luftbilder aus den Jahren 1990 und 1960 ausgewertet und eine Karte aus dem Jahre 1938 digitalisiert, Höhenmodelle erstellt und ein Volumsvergleich durchgeführt. Dazu wurden zwei verschiedene Methoden (Bildung eines Differenzenmodelles und höhenstufenweiser Vergleich) angewendet und die Ergebnisse untereinander verglichen. Außerdem wurden von den Höhenmodellen Höhenlinien abgeleitet, nach der Methode von Finsterwalder und Hofmann die Volumsänderung berechnet und den Ergebnissen des Höhenmodellvergleiches gegenübergestellt.

Dabei zeigten sich vor allem beim Vergleich 1938-1960 signifikante Unterschiede, die auf systematische Fehler, wie den Einfluß von Gletscherseen, die den Untergrund verdecken, und von lokalen, unterschiedlichen Modellfehlern (terrestrische Photogrammetrie!) zurückzuführen sind. In diesem Fall ist die Methode des Höhenlinienvergleiches genauer, obwohl im allgemeinen der Vergleich von Höhenmodellen überlegen ist (geringerer Zeitaufwand, bessere Möglichkeiten der Darstellung von Höhenänderungen etc.).

Die Höhen- und Differenzenmodelle wurden visualisiert und der aktuelle Gletscherstand durch eine Strichkarte und ein Orthophoto im Maßstab 1:25000 dokumentiert.

Recht und Gesetz

Straßenverbücherung § 15 LiegTeilG; Art. 6 Abs. 1 MRK

Der Anmeldungsbogen des Vermessungsamtes im Verfahren nach §§ 15 ff LiegTeilG stellt keinen Bescheid dar. (BMWA, 17. Jänner 1994, GZ 96 205/47-IX/6/93.)

Das Verfahren nach § 15 LiegTeilG verstößt nicht gegen Artikel 6, Absatz 1 der Menschenrechtskonvention. (Eu-

ropäische Kommission für Menschenrechte, 26. Juni 1996, No. 23084/93.)

Sachverhalt:

Zu Beginn der 80-iger Jahre wurde die Gemeindestraße, Grundstück Nr. 366 der KG D, asphaltiert. Für den Ausbau dieser Gemeindestraße wurde auch eine Teilfläche des Grundstückes Nr. 319 der KG D in An-

spruch genommen und mit einer Asphaltdecke versehen. Die damaligen Eigentümer des Grundstückes Nr. 319, J und A A, stellten diese Grundflächen der Gemeinde N kostenlos zur Verfügung.

Der gesamte Weg, einschließlich der vom Grundstück Nr. 319 in Anspruch genommenen und asphaltierten Teilfläche, der im übrigen dem Bebauungsplan der KG D entspricht, wird seither von der Öffentlichkeit benützt. Die grundbücherliche Durchführung der in der Natur vollzogenen Abtretung ist zunächst unterblieben. Mit Kaufvertrag vom 19. 3. 1991 haben J und A A ua. das Grundstück Nr. 319 an Herrn W veräußert.

Am 23. 10. 1991 reichte W gegen die Gemeinde N eine Zivilrechtsklage ein, in der er forderte, daß die Gemeinde den Asphalt von einem Teil seines Grundstückes Nr. 319 entfernen solle und jede weitere Benützung der „Parzelle 319, inneliegend in EZ 118 des Grundbuches D“ zu unterlassen. Das Zivilrechtsverfahren gegen die Gemeinde wurde ausgesetzt und der Beschwerdeführer unternahm keine weiteren Schritte, das Verfahren fortzusetzen.

Mit Schreiben vom 14. 4. 1992 stellte die Gemeinde N, vertreten durch den Bürgermeister, beim Vermessungsamt P den Antrag, auf der Grundlage des Planes des Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen, Dipl.-Ing. S, ein Verfahren nach den Sonderbestimmungen der §§ 15 ff LiegTeilG einzuleiten.

Aufgrund des Verfahrens gemäß § 15 des Liegenschaftsteilungsgesetzes verfügte das Bezirksgericht P eine Änderung der Eintragung im Grundbuch und ließ einen Teil von Grundstück Nr. 319 auf das im Besitz der Gemeinde N befindliche Grundstück Nr. 366 übertragen. Einem dagegen erhobenen Rekurs wurde nicht Folge gegeben.

Zum Verwaltungsverfahren:

Mit Schreiben vom 5. 1. 1993 stellte Herr W, vertreten durch Dr. U, folgenden Antrag:

„1) Das Vermessungsamt möge eine Ausfertigung des als Bescheid aufzufassenden Anmeldungsbogens zustellen, um Gelegenheit zur Erhebung eines Rechtsmittels zu geben.

2) Das Vermessungsamt möge den Anmeldungsbogen zurückziehen, da dieser auf Grund eines grob mangelhaften Verfahrens rechtswidrig zustande gekommen ist.

3) Das Vermessungsamt möge das gesamte Verfahren zur Erstellung des Anmeldungsbogens neu aufnehmen.“

Für den Fall, daß die mit dem Grundbuchsbeschluß übermittelte Kopie des entsprechenden Anmeldungsbogens eine rechtsgültige Zustellung des als Bescheid aufzufassenden Anmeldungsbogens darstellen sollte, wurde gleichzeitig Berufung erhoben und an die Berufungsbehörde der Antrag gestellt, den Bescheid des Vermessungsamtes ersatzlos aufzuheben, den Antrag der Gemeinde N abzuweisen, und in eventu das Verfahren zur Verfahrensergänzung an die Behörde erster Instanz zurückzuverweisen.

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen hat die Anträge als unzulässig zurückgewiesen, weil es

sich beim Anmeldungsbogen des Vermessungsamtes P um eine reine Bestätigungsfunktion handle, wodurch es an einer essentiellen Voraussetzung für eine Berufung, nämlich an einem vorausgegangenem Bescheid, gegen welchen sie sich richten kann, mangle. Der im Verfahren nach §§ 15 ff LiegTeilG ausgestellte Anmeldungsbogen und seine Beilagen sind öffentliche Urkunden. Beurkundungen durch eine Verwaltungsbehörde sind Bestätigungen über nicht bestrittene Rechtsverhältnisse oder Tatsachen. Sie sind öffentliche Urkunden im Sinne des § 47 AVG. Sie ergehen nicht in Form von Bescheiden und sind somit auch nicht rechtskräftig. Sie schaffen nicht Recht, indem Rechtsverhältnisse begründet, aufgehoben, modifiziert oder festgestellt werden; vielmehr wird mit der Beurkundung der Bestand von Rechtsverhältnissen oder Tatsachen bestätigt. Während der Bescheid als „normative Willens- und Wissensäußerung“ bezeichnet wird, wird in der Beurkundung „nur eine schlichte Wissensäußerung“ gesehen.

Mit Berufung vom 18. 8. 1993 wurde der Bescheid zur Gänze angefochten und wesentliche Verfahrensmängel sowie unrichtige rechtliche Beurteilung geltend gemacht.

Aus der Begründung des Bescheides des BMWA:

Sache des Berufungsverfahrens ist ausschließlich die Frage, ob es sich bei dem im Verfahren nach §§ 15 ff LiegTeilG auszustellenden Anmeldungsbogen um einen Bescheid handelt oder nicht.

Nach § 16 LiegTeilG hat die Vermessungsbehörde auf dem Anmeldungsbogen nach Maßgabe der tatsächlichen Verhältnisse zu bestätigen, daß es sich um eine Straßen-, Weg-, Eisenbahn- oder Wasserbauanlage handelt. Über die Rechtsnatur des Anmeldungsbogens finden sich weder im Liegenschaftsteilungsgesetz, noch im Vermessungsgesetz oder der Geschäftsordnung der Gerichte bzw. der Grundbuchsvorschrift weitere Hinweise.

Nach § 3 Abs.1 VermG ist auf das behördliche Verfahren des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen sowie der Vermessungsämter das AVG anzuwenden. Danach ist zu beurteilen, ob der im Anmeldungsbogen zu erblickende Verwaltungsakt als Bescheid zu qualifizieren ist. Nach übereinstimmender Auffassung sind Bescheide jene hoheitlichen Erledigungen von Verwaltungsbehörden, durch die in bestimmten einzelnen Angelegenheiten der Verwaltung im Außenverhältnis gegenüber individuell bestimmten Personen in einer formellen und der Rechtskraft fähigen Weise über Rechtsverhältnisse materieller oder verfahrensrechtlicher Art abgesprochen wird (Antonioli-Koja, Verwaltungsrecht, 468 und 471; Adamovich-Funk, Verwaltungsrecht, 267; Funk-Berchtold-Ostermann in Rill, Verwaltungsrecht, 192; Walter-Mayer, Verwaltungsverfahren, RZ 381 ff; Hauer-Leukauf, Verwaltungsverfahren, Anm 3 zu 56 AVG). Keine Bescheide sind gutachtliche Äußerungen und behördliche Beurkundungen.

Die Bestimmungen des Abschnittes II C des LiegTeilG bezwecken nicht die Vornahme einer Enteignung, sondern sollen nur die Richtigstellung des Grundbuches

entsprechend den tatsächlich eingetretenen Veränderungen erleichtern. Eingeleitet wird das vereinfachte Verfahren durch den Anmeldungsbogen, eine öffentliche Urkunde, die an die Stelle eines Eintragungsbegehrens tritt.

Der Anmeldungsbogen nach § 16 LiegTeilG hat folgenden Wortlaut:

„An das Bezirksgericht

Betreff: Verbücherung gemäß §§ 15 ff LiegTeilG

Auf Grund des angeschlossenen Planes des vom GZ

und der Bescheinigung vom GZ P wird die Verbücherung

der durch die Herstellung der Anlage herbeigeführten Eigentumsänderungen beantragt.

Gemäß 16 LiegTeilG wird bestätigt, daß es sich um eine Straßen-, Weg-, Eisenbahn-, Wasserbauanlage handelt.“

Der Anmeldungsbogen und seine Beilagen sind die urkundliche Grundlage für die Verbücherung der Anlage. Der Anmeldungsbogen enthält gemäß § 45 Abs.1 VermG und § 157 Abs.1 GV Mitteilungen des Vermessungsamtes und die Verständigung des Grundbuchsgerichtes über Ergebnisse von Amtshandlungen des Vermessungsamtes, die Eintragungen im Grundbuch nach sich ziehen können (Bartsch, Grundbuchgesetz, 597). Es ist auf Grund dieses Anmeldungs bogens von Amts wegen zu ermitteln, ob das vereinfachte Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG Platz greift oder ob nach den §§ 21 und 28 LiegTeilG vorzugehen ist (SZ 39/101).

Der Anmeldungsbogen ersetzt das Eintragungsbegehren des Bauherrn der Anlage. Im Anmeldungsbogen wird

- beurkundet, daß es sich um eine Weg- oder Straßenanlage handelt und
- der vom Bauherrn gestellte Antrag auf grundbücherliche Durchführung beurkundet.

Das LiegTeilG hat die grundbücherliche Teilung, Ab- und Zuschreibung von Grundstücken zum Gegenstand und regelt deren Voraussetzungen, deren Vorliegen – mangels anderer gesetzlicher Anordnung – ausschließlich von den zur Durchführung berufenen Grundbuchsgerichten zu beurteilen ist. Dies gilt auch für die Sonderbestimmungen für die Verbücherung von Straßen-, Weg-, Eisenbahn- und Wasserbauanlagen. Aus der Anführung der zu- und abzuschreibenden Flächen im Anmeldungsbogen allein könnte nicht entnommen werden, um welche Anlage es sich dabei handelt. Im Grundbuchsverfahren, einem Urkundenverfahren, bedarf es daher auch einer beweiskräftigen Urkunde darüber, auf welche Anlagen sich die im Anmeldungsbogen angeführten Änderungen beziehen. Anmeldungsbogen und Bestätigung nach § 16 LiegTeilG bilden zusammen mit dem Plan die Grundlage für die Beurteilung, ob alle Voraussetzungen des § 15 LiegTeilG gegeben sind: Die Bestätigung der Vermessungsbehörde dafür, um welche Anlage es sich handelt, der Inhalt des Anmeldungs bogens samt Plan dafür, ob sich diese Änderungen auf die im § 15 LiegTeilG genannten Grundstücke beziehen (OGH 5 Ob 52/82, NZ 1983, 291).

Der Anmeldungsbogen stellt nach herrschender Lehre und Rechtsprechung keinen Bescheid dar (OGH 5 Ob 20/72, SZ 49/152; Twaroch, Die Herstellung der Kataster- und Grundbuchordnung nach Straßen- und Wasserbaumaßnahmen, NZ 1991, 123; vgl. auch VfGH Slg. 5772 und 6449).

Es ist festzuhalten, daß Bedenken gegen die Verfassungsmäßigkeit der Sonderverfahrensvorschriften für die Verbücherung von Straßen-, Weg- und Wasserbauanlagen nicht bestehen. Dies hat der OGH nicht nur in seiner Entscheidung vom 5. 12. 1974, 7 Ob 238/74 = SZ 47/144 = JB1 1975, 433, nach Prüfung dargelegt, sondern auch in den seither ergangenen Entscheidungen bestätigt (4. 12. 1979, 5 Ob 22/79; 3.3. 1981, 5 Ob 3/81 und 5 Ob 4/81; 4. 12. 1987, 5 Ob 108/87 = NZ 1988/117). Das in Artikel 6 Abs.1 EMRK garantierte Grundrecht auf allseitiges rechtliches Gehör ist zwar auch im Verfahren Außerstreitsachen und daher auch im Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG zu beachten. Die Rekurslegitimation des § 9 Außerstreitgesetz in Verbindung mit der Neuerungerlaubnis des § 10 Außerstreitgesetz gibt jedem, der zunächst nicht gehört wurde, Gelegenheit, sich noch effektiv am Verfahren zu beteiligen (OGH 4. 12. 1987, 5 Ob 108/87 = NZ 1988/117).

Wie der Oberste Gerichtshof bereits mehrfach dargelegt hat, handelt es sich bei dem vereinfachten Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG um eine Art grundbücherlichen Bagatelverfahrens (vgl SZ 39/101), das mit der Einräumung der Geltendmachung von Ersatzforderungen im Rechtsstreit nach § 20 LiegTeilG die Rechte der Beteiligten hinlänglich sichert, sodaß verfassungsrechtliche Bedenken nicht auftreten werden, zumal selbst Enteignungen ohne Entschädigung zulässig sind und das im § 365 ABGB vorausgesetzte „Allgemeine Beste“ in der raschen und billigen Herstellung der Grundbuchordnung für die ganze Anlage erblickt werden kann (vgl SZ 47/144).

Eine gegen diesen Bescheid eingebrachte Beschwerde hat der Verfassungsgerichtshof nicht in Verhandlung genommen, da die Beschwerde die behaupteten Rechtsverletzungen als so wenig wahrscheinlich erkennen läßt, daß sie keine hinreichende Aussicht auf Erfolg habe (VfGH, 13. 06. 1995, B 524/94).

Der Verwaltungsgerichtshof hat das an ihn abgetretene Verfahren eingestellt (VwGH, 12. 10. 1995, 95/06/0151).

Das Verfahren vor der Menschenrechtskommission:

Beschwerde:

Der Antragsteller führt Beschwerde gemäß Artikel 6, Absatz 1 der Konvention zum Schutz der Menschenrechte und Grundfreiheiten, BGBl. Nr. 210/1958, daß sein Recht auf eine faire Anhörung seitens eines unparteiischen und unabhängigen Gerichts im Rahmen des Verfahrens gemäß dem Liegenschaftsteilungsgesetz verletzt worden sei.

Artikel 6, Absatz 1 der Konvention sieht, soweit anwendbar, folgendes vor:

„Bei der Festsetzung der Rechte und Pflichten eines Staatsbürgers ... hat jeder Anspruch auf eine faire und

öffentliche Anhörung seitens eines rechtmäßig eingesetzten unabhängigen und unparteiischen Gerichts.“

Stellungnahme der österreichischen Bundesregierung:

Die Regierung führt aus, daß die Vorbesitzer des Grundstückes Nr. 319 Teile dieses Grundstückes an die Gemeinde N zwecks Verbesserung der angrenzenden Gemeindestraße abgetreten hatten und seitens des in Frage stehenden Grundstückteils auf ihr Eigentumsrecht verzichtet hatten, obwohl diese Änderung im Grundbuch nicht entsprechend vermerkt worden war. Die Gemeinde N hatte die Eigentumsrechte an diesem Stück Land erworben, bevor der Beschwerdeführer den Kaufvertrag mit J.A. und A.A. abschloß. Dem Beschwerdeführer war das Vorhandensein und die Verbreiterung der an Grundstück Nr. 319 angrenzenden Gemeindestraße bekannt. Er hatte an der Verhandlung vom 29. 11. 1994 vor dem Bezirksgericht P teilgenommen, und im Kaufvertrag wurde die Straße ausdrücklich erwähnt. Er kann also das Eigentum an diesem Stück Land nicht erworben haben, indem er sich auf den Grundsatz des Vertrauens in das Grundbuch stützte, da er in dieser Angelegenheit nicht im guten Glauben handelte.

Die Frage des Eigentums an diesem Stück Land und insbesondere die Frage, ob die Vorbesitzer den Bauarbeiten zugestimmt hatten, war Gegenstand der Gerichtsverhandlung zwischen dem Beschwerdeführer und der Gemeinde N. Das Verfahren wurde ausgesetzt und der Beschwerdeführer stellte keinen Antrag auf Fortsetzung des Verfahrens. Die Regierung führt daher aus, daß er in dieser Hinsicht die nationalen Rechtsmittel gemäß Artikel 26 der Konvention nicht erschöpfte.

Hinsichtlich des Verfahrens gemäß § 15f des Liegenschaftsteilungsgesetzes führt die Regierung an, daß dieses Verfahren die Herstellung der Grundbuchsordnung bezüglich kleiner Besitzveränderungen, die bereits eingetreten sind, betrifft. Selbst wenn es in Zusammenhang mit der Eigentumsübertragung zu einem Formfehler gekommen war, entsteht der Verlust des Grundstückes durch den Bau der Straße und nicht durch die spätere Berichtigung im Grundbuch. Wenn im vorliegenden Fall ein Schaden entstanden ist, wurde dieser nicht durch die Eintragung ins Grundbuch, sondern durch den Bau der Straße verursacht. Die Regierung verweist in dieser Beziehung auf die Möglichkeit, eine Klage gemäß § 20 des Liegenschaftsteilungsgesetzes bei Gericht einzureichen und auf Ersatz für Schäden zu klagen, die aufgrund der im Liegenschaftsteilungsverfahren gefällten Entscheidung zustande gekommen sein könnten.

Gegenschrift des Beschwerdeführers:

Dagegen erhebt der Beschwerdeführer Einspruch. Er führt aus, daß die Gemeinde N das Eigentum an dem Teil des Grundstückes Nr. 319 nicht erworben haben konnte, da dafür eine Entscheidung des Gemeinderates erforderlich gewesen wäre. Außerdem hätte die Gemeinde vor der Asphaltierung einer Straße eine öffentliche Anhörung durchführen müssen, um die Anrainer der Straße über das Projekt zu informieren. Eine solche Anhörung fand nie statt. Er war vor der im Liegen-

schaftsteilungsverfahren gefällten Entscheidung im Grundbuch als Eigentümer von Grundstück Nr. 319 eingetragen worden. Er muß der Eigentümer des in Frage stehenden Grundstückes gewesen sein, da eine Enteignung nur gegenüber dem Besitzer vorgenommen werden kann.

Was die Argumentation seitens der Regierung hinsichtlich Artikel 26 der Konvention betrifft, führt der Beschwerdeführer aus, daß eine Fortsetzung des Verfahrens vor dem Bezirksgericht gegen die Gemeinde N sinnlos gewesen wäre, denn für eine erfolgreiche Klage wäre es erforderlich gewesen, daß er der Eigentümer des in Frage stehenden Grundstückes gewesen wäre. Diese Eigentümerschaft war ihm jedoch im Liegenschaftsteilungsverfahren aberkannt worden.

In dem Verfahren gemäß dem Liegenschaftsteilungsgesetz war sein Recht auf eine faire Anhörung seitens eines unparteiischen und unabhängigen Gerichts gemäß Artikel 6, Absatz 1 der Konvention verletzt worden. In seiner Entscheidung vom 10. 12. 1992 stützte sich das Bezirksgericht lediglich auf die amtliche Mitteilung, während der Beschwerdeführer im Verfahren zwecks Verfassung dieser Mitteilung nicht Partei war. Außerdem bestanden hinsichtlich dieses Verfahrens keine ausreichenden Möglichkeiten einer Anhörung, noch konnte gegen das Argument, daß der Maximalwert von ÖS 50.000.- überschritten worden war, wirksam Berufung erhoben werden. Er hatte diesbezüglich in seiner Berufung vom 5. Jänner 1993 Argumente angeführt, doch wurden diesen vom Gericht keine Beachtung geschenkt.

Aus der Begründung des Kommissionsbeschlusses:

Die Kommission vertritt die Ansicht, daß das Verfahren gemäß dem Liegenschaftsteilungsgesetz und jenes aufgrund der Klage des Beschwerdeführers beim Bezirksgericht gegen die Gemeinde getrennt zu behandeln sind.

Was die Verhandlung vor dem Bezirksgericht hinsichtlich der Klage des Beschwerdeführers gegen die Gemeinde betrifft, ist die Kommission der Ansicht, daß der Beschwerdeführer in dieser Verhandlung die Feststellung seines Eigentumsrechtes an dem Grundstück aufgrund des mit J.A. und A.A. abgeschlossenen Vertrags hätte erwirken müssen, in welchem Fall die Gemeinde N den Asphalt von dem in Frage stehenden Grundstücksstreifen hätte entfernen müssen. Der Beschwerdeführer hat diese Möglichkeit während des Verfahrens nicht verfolgt. Er behauptet, daß er damit nach der Änderung der Eintragung im Grundbuch keine Aussicht auf Erfolg gehabt hätte. Er hat jedoch nicht darauf hingewiesen, daß er aufgrund der Änderung im Grundbuch gesetzlich verhindert war, seinen Anspruch auf Eigentum an dem in Frage stehenden Grundstücksstreifen geltend zu machen, was zu einer gerichtlichen Entscheidung geführt haben könnte, daß er der rechtmäßige Besitzer des in Frage stehenden Grundstückes war.

Das Verfahren gemäß dem Liegenschaftsteilungsgesetz, das zu der vom Bezirksgericht am 10. 12. 1992 verfügten Änderung der Eintragung im Grundbuch

fürhte, betraf lediglich die Frage, ob eine formale Änderung der Eintragung im Grundbuch aufgrund der tatsächlichen Besitzverhältnisse erforderlich war und bezog sich im vorliegenden Fall nicht auf die Feststellung des Eigentums an dem in Frage stehenden Grundstück.

Außerdem reichte der Beschwerdeführer keine Klage auf Entschädigung gemäß § 20 des Liegenschaftsteilungsgesetzes ein. § 20 dieses Gesetzes sieht in der Tat ausdrücklich vor, daß der Vorbesitzer im Schadensfall Anspruch auf Entschädigung hat. Unter den gegebenen Umständen wies der Beschwerdeführer nicht nach, daß er der Besitzer des in Frage stehenden Grundstücksstreifens war, der ihm angeblich aberkannt worden war.

Unter den gegebenen Umständen ist die Kommission der Ansicht, daß keine Verletzung der Rechte des Beschwerdeführers gemäß Artikel 6, Absatz 1 der Konvention vorliegt. Daraus ergibt sich, daß die Beschwerde im Sinne von Artikel 27, Absatz 2 der Konvention offensichtlich unbegründet ist.

Grundstücksvereinigung § 12 VermG; § 12 TirolBO

Die Vermessungsämter haben bei der Beurkundung nach § 12 VermG auf die Grundsätze einer geordneten Verbauung, wie sie sich insbesondere aus § 14 Abs. 1 der Tiroler Bauordnung ergeben, nicht Bedacht zu nehmen.

*Die vom Grundbuchgericht aufgrund des Anmeldebogens des Vermessungsamtes vorgenommene Grundstücksvereinigung ist im Sinne des § 12 der Tiroler Bauordnung bewilligungspflichtig.
(VwGH, 22.11.1995, 95/06/0008)*

Der Beschwerdeführer beantragte beim Vermessungsamt K niederschriftlich die Vereinigung (und erteilte auch – so der Wortlaut des für die Niederschrift verwendeten Formulares – die Zustimmung zur Vereinigung) zweier näher bezeichneter Grundstücke in der KG R. Nach seiner Angabe seien die Grundbuchskörper, die diese Grundstücke enthielten, „abgesehen von Dienstbarkeiten, die durch bestimmte räumliche Grenzen beschränkt sind, unbelastet/gleich belastet“ (so der Wortlaut des Formulares). Über entsprechenden Anmeldebogen des Vermessungsamtes wurden mit Beschluß des Bezirksgerichtes K als Grundbuchgericht infolge dieser Grundstücksvereinigung gemäß § 12 VermG die sich daraus ergebenden Grundbucheinträge von Amts wegen angeordnet, wovon unter anderem der Beschwerdeführer und die mitbeteiligte Gemeinde verständigt wurden.

Mit Schreiben vom 5. 8. 1993 gab der Bürgermeister der mitbeteiligten Gemeinde dem Beschwerdeführer bekannt, es sei festgestellt worden, daß eine Grundstücksvereinigung von Amts wegen angeordnet worden sei, ohne daß die nach § 12 Abs. 1 der Tiroler Bauordnung (TBO) erforderliche Bewilligung vorliege. Der Beschwerdeführer werde gebeten, innerhalb von acht Wochen um die Erteilung dieser Bewilligung schriftlich anzusuchen.

Mit Bescheid vom 9. 5. 1994 stellte der Bürgermeister „nach § 15 Abs. 2 TBO von Amts wegen fest, daß für die Grundstücksvereinigung die nach § 12 Abs. 1 TBO erforderliche Bewilligung nicht vorliegt“. Begründend wurde ausgeführt, daß der Besitzer dieser beiden Grundstücke (der Beschwerdeführer) am 5. 8. 1993 aufgefordert worden sei, innerhalb von acht Wochen um die Erteilung der Bewilligung nach § 12 Abs. 1 TBO schriftlich anzusuchen und „bisher der gesetzlichen Pflicht nicht nachgekommen“ sei.

Dagegen erhob der Beschwerdeführer Berufung, die mit Berufsbescheid des Gemeindevorstandes der mitbeteiligten Gemeinde als unbegründet abgewiesen wurde.

Dagegen erhob der Beschwerdeführer Vorstellung. Über Anfrage teilte das Vermessungsamt der belangten Behörde unter Anschluß einer Ablichtung des seinerzeitigen Antrages mit, daß der Beschwerdeführer selbst den Antrag auf Vereinigung der beiden Grundstücke gestellt habe.

Mit dem angefochtenen Bescheid hat die belangte Behörde die Vorstellung als unbegründet abgewiesen. Begründend wurde nach Darstellung des Verfahrensganges und der Rechtslage ausgeführt, daß gemäß der Niederschrift des Vermessungsamtes der Beschwerdeführer die Vereinigung beider Grundstücke beantragt und die Zustimmung zur Vereinigung gegeben habe. Es sei demnach aktenwidrig, wenn er nun behauptete, die Grundstücksvereinigung sei von Amts wegen erfolgt. Die diesbezüglichen Einwendungen in der Vorstellung gingen daher ins Leere.

Mit Beschluß des Grundbuchgerichtes vom 11. 5. 1994 wurde über Antrag der Gemeinde die Einleitung des „Feststellungsverfahrens gem. § 12 Abs. 1 TBO“ angemerkt. Dem dagegen vom Beschwerdeführer erhobenen Rekurs wurde mit Beschluß des Landesgerichtes keine Folge gegeben. Sein außerordentlicher Revisionsrekurs wurde vom Obersten Gerichtshof zurückgewiesen.

Aus den Entscheidungsgründen des VwGH:

Die §§ 12 bis 15 der Tiroler Bauordnung (TBO), LBGi. Nr. 33/1989 in der im Beschwerdefall anzuwendenden Fassung LBGi. Nr. 7/1994, lauten:

„§ 12 Änderung von Grundstücken

(1) Die Teilung, die Vereinigung und jede sonstige Änderung der Grenzen von Grundstücken im Bauland bedürfen der Bewilligung der Behörde. Davon ausgenommen sind Grundstücksänderungen, die sich im Rahmen eines Verfahrens nach dem III. Teil des Tiroler Raumordnungsgesetzes 1984 ergeben oder die nach §§ 13 und 15 des Liegenschaftsteilungsgesetzes, BGBl. Nr. 3/1930, zuletzt geändert durch das Gesetz BGBl. Nr. 91/1976, oder im Zusammenhang mit der Verwendung für öffentliche Verkehrsflächen und öffentliche Versorgungseinrichtungen vorgenommen werden...

§ 15 Grundbuchsrechtliche Bestimmungen

(1) Das Grundbuchgericht darf Eintragungen in das Grundbuch, die eine nach § 12 Abs. 1 bewilligungspflichtige Grundstücksänderung zum Inhalt haben, nur

bewilligen, wenn hierfür die Bewilligung nach § 12 Abs. 1 vorliegt.

(2) Wurde eine Eintragung in das Grundbuch bewilligt, ohne daß die nach § 12 Abs. 1 erforderliche Bewilligung vorliegt, so hat die Behörde den Antragsteller aufzufordern, innerhalb einer mit längstens acht Wochen festzusetzenden Frist um die Erteilung dieser Bewilligung anzusuchen. Sucht der Antragsteller nicht innerhalb dieser Frist um die Erteilung der Bewilligung an, so hat die Behörde von Amts wegen mit Bescheid festzustellen, daß für die betreffende Grundstücksänderung die nach § 12 Abs. 1 erforderliche Bewilligung nicht vorliegt. Die Einleitung eines solchen Feststellungsverfahrens ist auf Antrag der Behörde im Grundbuch anzumerken.

(3) Das Grundbuchsgericht hat eine bereits erfolgte Eintragung einer Grundstücksänderung im Grundbuch zu löschen und den früheren Grundbuchsstand wiederherzustellen, wenn ihm der rechtskräftige Bescheid, mit dem ein Ansuchen um die Erteilung der Bewilligung nach § 12 Abs. 1 abgewiesen oder eine solche Bewilligung nachträglich aufgehoben oder eine Feststellung nach Abs. 2 zweiter Satz getroffen wurde, mitgeteilt wird. Eine solche Löschung ist nicht mehr zulässig, wenn seit der Eintragung mehr als drei Jahre verstrichen sind oder wenn Dritte im guten Glauben auf die Eintragung bürgerliche Rechte erworben haben.“

Der Beschwerdeführer zieht nicht in Zweifel, daß es sich vorliegendenfalls um die Vereinigung zweier Grundstücke im Bauland handelte (in der Sachverhaltsdarstellung spricht er auch von einer Bebauung dieser Grundstücke), und daß im Beschwerdefall keine der in § 12 Abs. 1 zweiter Satz TBO angeführten Ausnahmen vorliegen, wendet sich aber gegen die Beurteilung der belangten Behörde, daß nach § 15 TBO eine Bewilligung gemäß § 12 Abs. 1 TBO auch bei der vom Grundbuchgericht gemäß § 12 VermG von Amts wegen vorgenommenen Grundstücksvereinigung aufgrund einer Beurkundung (Anmeldungsbogen) erforderlich sei. Billigte man hingegen diese Beurteilung, wäre sie verfassungswidrig.

Dieses Vorbringen überzeugt nicht. Sofern der Beschwerdeführer in diesem Zusammenhang hervorzuheben sucht, „daß man von einem Staatsbürger, der die von Amts wegen angeordnete Grundbucheintragung widerspruchslos hingenommen hat, ein – noch dazu gebührenpflichtiges – zusätzliches Ansuchen“ verlange und er „keinerlei Veranlassung zur Verbücherung der Vereinigung getroffen“ habe, sie auch gar nicht habe treffen können, weil im Verfahren gemäß § 12 VermG ausschließlich das Vermessungsamt zu prüfen gehabt habe, ob die gesetzlichen Voraussetzungen zur Grundstücksvereinigung vorgelegen seien, ist ihm zunächst entgegenzuhalten, daß er selbst es gewesen ist, der die Vereinigung dieser Grundstücke – beim Vermessungsamt – beantragt hatte. Wie schon das Rekursgericht zutreffend ausgeführt hat, geht § 15 Abs. 2 TBO offensichtlich vom regelmäßigen Fall aus, daß die Änderung der Grundstücke von ihrem Eigentümer beantragt wird, und regelt die bürgerlichen Eintragungen aufgrund eines Anmeldungs bogens der Vermessungsämter nicht gesondert. Vor dem Hintergrund des Beschwerdefalles ist aber angesichts der in den Bestimmungen der §§ 12 bis 15 TBO klar zutage tretenden

Absicht des Gesetzgebers die Beurteilung, daß – auch – die im Beschwerdefall vom Grundbuchsgericht aufgrund des Anmeldungs bogens vorgenommene Grundstücksvereinigung im Sinne des § 12 Abs. 1 TBO bewilligungspflichtig ist, wie auch die Beurteilung, daß vorliegenderfalls der Beschwerdeführer, der ja selbst beim Vermessungsamt die Grundstücksvereinigung beantragt hatte, als „Antragsteller“ im Sinne des § 15 Abs. 2 TBO anzusehen ist, zutreffend. Ob letztere Beurteilung auch dann zutreffend wäre, wenn etwa gemäß § 52 Abs. 3 VermG eine amtswegige Grundstücksvereinigung ohne Zustimmung des Grundeigentümers erfolgt wäre, kann im Beschwerdefall dahingestellt bleiben.

Auch die vom Beschwerdeführer geäußerten verfassungsrechtlichen Bedenken werden nicht geteilt. Nach § 12 Abs. 1 VermG können Grundstücke vereinigt werden, wenn sie in derselben Katastralgemeinde gelegen sind und zusammenhängen, die Eigentums- und Belastungsverhältnisse gleich sind und die Vereinigung im Interesse der Verwaltungsvereinfachung liegt und vermessungstechnische Erwägungen nicht entgegenstehen. In den §§ 12 bis 14 TBO hat der Landesgesetzgeber hingegen rechtliche Maßnahmen zur Verwirklichung der Grundsätze einer geordneten Verbauung getroffen, wie sich aus dem Zusammenhalt dieser Vorschriften, insbesondere aus § 14 Abs. 1 TBO ergibt. Derartige rechtliche Maßnahmen nach dem Baurecht zuzuordnen. Zutreffend hat die belangte Behörde darauf verwiesen, daß die Vermessungsämter bei der Beurkundung nach § 12 VermG auf diese Grundsätze, wie sie sich insbesondere aus § 14 Abs. 1 TBO ergeben, nicht Bedacht zu nehmen haben. Wenn daher nach den §§ 12 ff TBO auch im Falle einer Grundstücksvereinigung gemäß § 12 VermG, wie sie hier vorliegt, eine Bewilligung gemäß § 12 Abs. 1 TBO erforderlich ist, ist dies aus dem Blickwinkel der Sicherstellung einer geordneten Verbauung verfassungsrechtlich unbedenklich.

Grenzüberbau durch Mauer § 418 ABGB

Die einer Böschung Halt gebende Grenzstützmauer ist ein selbständiges Bauwerk; § 418 ABGB ist anwendbar. (OGH, 27.02.1996, 1 Ob 519/96)

Die Kläger und die Beklagten sind jeweils Hälfteigentümer benachbarter Liegenschaften. Der Erstbeklagte kaufte das Grundstück mit Vertrag vom 4. November 1977 vom Vater des Erstklägers als Bauplatz für die Errichtung einer Arbeiterwohnstätte; dem Kaufvertrag war ein Lageplan des neu vermessenen Grundstücks angeschlossen. Die Grenzpunkte 1, 9, 10, 11 und 21 waren unbestritten. Die Beklagten ließen etwa 1980 mit eigenem Material und ohne baubehördliche Bewilligung eine rund 25 m lange und bis zu 3 m hohe Mauer (die von den Klägern als Begrenzungsmauer, von den Beklagten als Grenzstützmauer bezeichnet wird) aus Korb- und Schalsteinen als Böschungsverbauung, einige Meter von dem von ihnen errichteten Wohnhaus entfernt aufzuführen, die die Grenze zum Grundstück der Kläger im Ausmaß von 0,63 bis 1,71 m überschreitet. Die Grundstücke der Parteien sind zwar durch einen

zu einer Straße ausgebauten, ansteigenden Servituts-
weg getrennt, doch liegt nach dem Mappenstand ein
schmäler Streifen des Grundstücks der Kläger – west-
lich dieses Wegs – auf der Straßenseite der Beklagten.
Nach Auseinandersetzungen zwischen den Streitparteien
lieben die Kläger am 4. November 1993 eine Grenzver-
messung durchführen, wodurch sie von diesem Grenzver-
lauf Kenntnis erlangten.

Die Vorinstanzen gaben dem Klagebegehren, die Be-
klagten seien zur ungeteilten Hand schuldig, die auf ih-
rem Grundstück errichtete Mauer zu entfernen, statt.
Die Mauer sei eine bloße Begrenzungsmauer, auf die
§ 418 ABGB nicht anwendbar sei. Mangels Zustimmung
der Kläger oder deren Rechtsvorgänger zur Er-
richtung der Mauer seien die Kläger berechtigt, deren
Entfernung zu verlangen. Die Beklagten hätten auf
dem Grund der Kläger auch keine Rechte ersessen
und seien bei Errichtung der Mauer auch nicht redlich
gewesen, weshalb die Kläger die Zurückversetzung
der Sache in den vorigen Stand verlangen könnten.

Die außerordentliche Revision der beklagten Parteien
ist zulässig und auch berechtigt.

Hat jemand mit eigenen Materialien ohne Wissen und
Willen des Eigentümers auf fremdem Grunde gebaut,
so fällt das Gebäude dem Grundeigentümer zu. Der
redliche Bauführer kann den Ersatz der notwendigen
und nützlichen Kosten fordern; der unredliche wird
gleich einem Geschäftsführer ohne Auftrag behandelt.
Hat der Eigentümer des Grunds die Bauführung ge-
wußt, und sie nicht sogleich dem redlichen Bauführer
untersagt, so kann er nur den gemeinen Wert für den
Grund fordern (§ 418 ABGB).

Nach herrschender Auffassung schützt § 418 ABGB
(arg. „... fällt das Gebäude ...“) nur Bauwerke, denen
eine selbständige Bedeutung zukommt, wogegen die
Bestimmung auf Grenzzäune, Grenzmauern u.dgl., mö-
gen sie auch nur zum Teil auf dem Grund des Nachbarn
errichtet worden sein, ohne Rücksicht auf deren Stabili-
tät mangels einer solchen selbständigen Bedeutung
keine Anwendung findet (MietSlg 33.036; EvBl 1969/
117, je mwN; 8 Ob 185/75 ua; Spielbühler in Rummel,
§ 417 ABGB Rz 2; Pimmer in Schwimann, § 418
ABGB Rz 2). Die einer noch dazu verhältnismäßig stei-
len Böschung – wie hier – Halt gebende Grenzstütz-
mauer ist ein selbständiges Bauwerk, und zwar selbst
dann, wenn sie nicht mit dem Haus in räumlicher Ver-
bindung steht. Denn sie hat neben ihrer allgemeinen
Abgrenzungsfunktion für das Grundstück die darin lie-
gende statische Funktion, ein Abrutschen der Bö-
schung zu verhindern. Selbst wenn keine unmittelbare
Verbindung zwischen der Mauer und dem – wie hier –
nur wenige Meter daneben errichteten Haus (Fundam-
ent) besteht, gibt doch eine derartige Mauer dem Erd-
reich, in dem das Fundament des Hauses eingebettet
ist, eine entsprechende Stütze. Ein solches Bauwerk
ist mit einem bloßen Grenzzaun oder einer sonst keine
weitere Funktion erfüllenden Grenzmauer nicht zu ver-
gleichen.

§ 418 ABGB ist demnach hier anwendbar. Dessen Re-
geln gelten auch bei einer Bauführung, die – wie im vorlie-
genden Fall – teils auf eigenem, teil auf fremdem Grund
erfolgt (SZ 51/143; 7 Ob 537/82; Pimmer aaO Rz 21).

Waren die Beklagten bei Errichtung der Mauer unred-
lich, ist dem Klagebegehren stattzugeben, waren sie
redlich, muß unter dem Gesichtspunkt des § 418 dritter
Satz ABGB geprüft werden, ob die Beklagten durch
Verschweigung des Eigentumsrechts der Kläger (vgl
dazu Pimmer aaO Rz 8 f mwN) Eigentümer des über-
bauten Grenzstreifens wurden und aus diesem Grund
dem Beseitigungsbegehren entgegengetreten können.

Anmerkung:

Grundvoraussetzung für die Anwendung des § 418
ABGB ist, daß ein „Gebäude“ iSd §§ 297 und 417ff
ABGB errichtet wurde. Darunter ist jedes grundfeste,
für die Dauer bestimmte Bauwerk zu verstehen, das
eine selbständige Bedeutung hat und im Verhältnis
zum Wert des beanspruchten Bodens nicht ganz ne-
bensächlich ist. Durch die Bestimmung des § 418
ABGB sollen jene Bauwerke geschützt werden, gegen-
über welchen der Grund, auf dem sie errichtet wurden,
an Bedeutung zurücktritt.

Unter einem Bauwerk sind alle Sachen zu verstehen,
die unter Einsatz von Arbeit und unter Verwendung
von Materialien hergestellt werden, mit dem Boden in
eine feste Verbindung gebracht werden (§ 294 ABGB)
und ihrer Zweckbestimmung nach nicht an einen ande-
ren Ort bewegt werden sollen (§ 297 ABGB).

Bauwerke sind außer Gebäuden auch Monumente,
Gleisanlagen, Wasserkanäle, eingemauerte Schächte,
einbetonierte Strommasten, Brücken(Viadukte, Über-
bauungen und Überwölbungen von Bächen), Wasser-
leitungsanlagen. Der OGH hat in seiner Entscheidung
vom 8. 2. 1995, 7 Ob 610/94, aber auch eine Straßen-
anlage als „Gebäude“ bewertet, weil diese „einen er-
heblichen Bauaufwand erfordert und auf Dauer be-
stimmt ist“. § 418 ABGB sei daher bei über die Enteignung
hinausgehender Heranziehung von Grund für den
Straßenbau anwendbar.

Zäune werden von der Rechtsprechung im Regelfall
nicht als Bauwerke mit selbständiger Bedeutung aner-
kannt. Bei Grenzmauern wird die rechtliche Beurteilung
im Einzelfall von der Beschaffenheit der Mauer und
dem Bauaufwand abhängig gemacht. Mit der vorliegen-
den Entscheidung hat der OGH klargestellt, daß eine
massive Grenzstützmauer jedenfalls als selbständiges
Gebäude im Sinne des § 418 ABGB anzusehen ist. Zur
Problematik von Grenzüberbauten vergleiche allgemein
auch *Twaroch, Grenzüberbauten und Grundstücksgren-
zen, Notariatszeitung 1996/4, 80ff.*

Keine Ersitzung von öffentlichem Wassergut § 4 Abs 6 WRG

*Gegen die Verfassungsmäßigkeit des § 4 Abs 6 des
Wasserrechtsgesetzes bestehen keine Bedenken.
(OGH, 26.07.1996, 1 Ob 2143/96w)*

§ 4 Abs 6 WRG begegnet keinen verfassungsrechtlichen
Bedenken. Das öffentliche Wassergut ist für die Wasser-
wirtschaft, aber auch für die Allgemeinheit von großer
Bedeutung und bedarf deshalb besonderen Schutzes.

Weder der Oberste Gerichtshof, der den angeordneten Ersitzungsausschluß bereits mehrmals zu beurteilen hatte, noch das Schrifttum hegt jemals Bedenken gegen die Verfassungsmäßigkeit dieser Bestimmung (1 Ob 20/95 mwN; vgl EvBl 1979/213; *Twaroch, Eigentum und Grenzen an Gewässern, in NZ 1992, 121*). Warum der Ausschluß der Ersitzung gemäß § 4 Abs 6 WRG Art. 7 B-VG widersprechen sollte, ist nicht erfindlich, weil der Ausschluß jedermann („alle Bundesbürger“) trifft, Art. 5 StGG behandelt die Enteignung nicht aber die Möglichkeiten des Eigentumserwerbs. Art. 1 des 1 ZPEMRK bringt zum Ausdruck, daß ein Entzug des Eigentums nur aus bestimmten Gründen („öffentliches Interesse“) möglich ist. Dem Kläger wird aber kein Eigentum entzogen; er kann es nur nicht erwerben.

Die Ersitzungszeit könnte auch während der Geltung des WRG vollendet werden, wenn schon vor dem

1.11.1934 infolge Verlandung kein öffentliches Gewässer vorhanden war. Die Anwendbarkeit des vor Inkrafttreten des § 4 Abs 1 WRG in Geltung gestandenen § 410 ABGB würde aber eine Änderung des Gewässerlaufs durch Naturgewalt voraussetzen. Außer in diesem Fall kann es zur Ausschüttung von Grundstücken aus dem öffentlichen Wassergut nur durch einen der Eigentumsübertragung vorangehenden Behördenakt kommen, wie dies nunmehr im § 4 Abs 8 WRG vorgesehen ist. Durch die Anschüttung hat die Rechtsvorgängerin des Klägers nicht originär Eigentum erworben, Ersitzung ist nicht mehr möglich (1 Ob 3/93). Die aufgeschüttete Fläche ist als „verlassenes Bett öffentlicher Gewässer“ i.S. § 4 Abs 1 WRG anzusehen (*Twaroch aaO, 122 ff*).

Christoph Twaroch

Mitteilungen und Tagungsberichte

3. Hochschullehrgang Geoinformationssysteme

Die Anforderungen, die heute an Vermessungsingenieure gestellt werden, können nicht allein mit dem einmal – oftmals „in grauer Vorzeit“ – im Studium erworbenen Wissen bewältigt werden. Dauernde Weiterbildung und Weiterentwicklung werden zunehmend unentbehrlich für eine kompetente und konkurrenzfähige Berufsausübung. Der Wichtigkeit dieses Anliegens trug unter anderem auch die FIG durch die Errichtung der Arbeitsgruppe 2A („Continuing Professional Development“) Rechnung.

Die Abteilung für Geoinformation und Landesvermessung der TU Wien (Prof. Frank) veranstaltet gemeinsam mit dem Außeninstitut der TU Wien ab dem Wintersemester 1997/98 wieder den Hochschullehrgang „Geoinformationssysteme“. Die erfolgreichen, vorangegangenen Lehrgänge 1 und 2 haben guten Anklang gefunden; sie wurden von den Teilnehmern evaluiert und bewertet. Diese Anregungen bilden die Grundlage für den nunmehr 3. Lehrgang.

Großer Wert wird auf eine fundierte Grundlagenvermittlung und auf die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten von Geoinformationssystemen gelegt. Der Kurs wird auch einen Überblick über das heutige Datenangebot für Geoinformationssysteme enthalten. Dabei werden

auch Aspekte der Datenqualität eine große Rolle spielen. Den Abschluß des Lehrganges bilden interdisziplinäre Projekte, die in Kleingruppen mit Geoinformationssystemen gelöst werden.

Angesprochen sind in erster Linie Absolventen geowissenschaftlicher, wirtschaftswissenschaftlicher, mathematischer oder EDV-technischer Studienrichtungen sowie Praktiker, die bereits jetzt mit Geoinformationssystemen arbeiten oder in Zukunft damit arbeiten werden und die sowohl an den übergeordneten Zusammenhängen als auch an den theoretischen Grundlagen interessiert sind. Voraussetzung für die Teilnahme ist im Regelfall ein abgeschlossenes Studium an einer in- oder ausländischen Universität in einer der Zielgruppen-Studienrichtungen oder eine mehrjährige, einschlägige berufliche Tätigkeit.

Der Lehrgang wird, beginnend mit der Zeit von 15. September bis 3. Oktober 1997, in insgesamt vier Semestern abgehalten; die weiteren Termine sind Februar/März 1998, September/Oktober 1998 und Februar/März 1999.

Inhaltlich wird das 1. Semester schwerpunktmäßig der Vermittlung von Grundlagen und Trends in Geodäsie, EDV, Datenbanken und Infor-

mationssystemen dienen. Das 2. Semester widmet sich den Grundlagen von Geoinformationssystemen. Die letzte Woche in diesem Semester ist ausschließlich für die Einarbeitung in eine große Palette verfügbarer Geoinformationssysteme vorgesehen. Im 3. Semester stehen Datenqualität und Geoinformationssysteme im Mittelpunkt. Im 4. Semester werden in Kleingruppen selbst gewählte GIS-Projekte bearbeitet, deren Ergebnisse abschließend in der Gruppe präsentiert werden. Dabei wird eine detaillierte Analyse der Arbeitsabläufe und der erzielten Resultate sowie des Vortragsstiles vorgenommen werden.

Die Absolventen des Hochschullehrganges erhalten die Berufsbezeichnung „Akademisch geprüfte/r Geoinformationstechniker/in“; sie werden nach erfolgreicher Teilnahme befähigt sein, Geoinformationssysteme als Werkzeug zu beherrschen und richtig und sinnvoll einzusetzen.

Eine unverbindliche Anmeldung kann über <http://info.tuwien.ac.at/hsk/97GEO.htm> erfolgen. Nähere Auskünfte:

*Martin Staudinger, Abteilung Geoinformation, TU Wien
A-1040 Wien
Gubhausstr. 27-29/127
Tel.: + 43 1 58801 3789
Fax.: + 43 1 504 35 35
email: staudin@geoinfo.tuwien.ac.at*

Bericht über den 41. Kongreß des Consiglio Nazionale Geometri vom 22. Bis 26. Oktober 1996 in Neapel, Italien

Die italienische Geometerkammer, die 81000 – meist freiberufliche – Geometer vertritt, hält alle drei Jahre ihren nationalen Kongreß ab, im Jahr 1996 in Neapel.

Im Rahmen dieser Veranstaltung wurden Vorträge und Diskussionen zu folgenden Themen abgehalten: Kataster und Landinformation, Stadtplanung und Zertifizierung, sowie thematische Karten, Bewertung

von Umwelteinflüssen und Auswertung von Umweltschäden. Aus österreichischer Sicht bedeutungsvoll war dabei das Referat des Präsidenten des BEV August Hochwartner über die Geschichte und den aktuellen Stand des österreichischen Katasters.

Die Schwerpunkte der Debatten im Anschluß an die Vorträge, aber auch außerhalb der offiziellen

Veranstaltungen waren die Forderung nach der Einführung eines Universitätsdiploms für Geometer und somit die Gleichstellung mit anderen europäischen Geometern, sowie die Probleme des italienischen Katasters. Dabei wurde, unter Darstellung des benachbarten Österreich als Vorbild, die Umwandlung des Katasters in eine moderne Datenbank mit leichtem und billigen Zugang, sowie der Wandel vom reinen Steuerkataster zum Geoinformationssystem gefordert.

Ernst Höflinger

Bericht über die Jahresversammlung der Kommission 7 der FIG, 12. – 21. Juni 1996, Budapest

Die Jahresversammlung 1996 der FIG Kommission 7 wurde offiziell von Professor Detrekoi, dem Präsidenten der Ungarischen Mitgliedgesellschaft der FIG, eröffnet. Weiteren Begrüßungsworten, folgte ein Bericht über die Tätigkeiten seit der Jahresversammlung 1995 in Delft.

Nach einer Diskussion und Beschlußfassung über die Richtlinien zur Ausrichtung der Kommissionstätigkeit bzw. der Teilnahmeberechtigung an den Jahresversammlungen der Kommission 7, berichtete der Vorsitzende Ian Williamson, daß die FIG Erklärung zum Kataster nunmehr in 11 Sprachen übersetzt vorliegt, informierte über die Produktion des FIG Newsletters, sowie über die FIG Kommission 7 Home Page: <http://www.sli.unimelb.edu.au/fig7>.

Zukünftige Veranstaltungen der Kommission 7:

- 64. FIG PC Sitzung in Singapur, 11.–16. Mai 1997 mit einer Veranstaltung eines Kommission 7 Symposiums über Kataster und Landverwaltung am 14. Mai 1997
- Teilnahme an der IKUSASA Konferenz in Durban, Südafrika, 24.–28. August 1997
- Organisation eines Kommission 7 Arbeitskreises über ländliche Kataster zusammen mit der Brasilianischen Vereinigung für Kartogra-

phie in Rio de Janeiro, im September 1997

- 21. FIG Kongreß und 65. PC Sitzung in Brighton, UK, 19.–25. Juli 1998
- 66. PC Sitzung 1999 in Südafrika, Jahresversammlung der Kommission 7 in Neuseeland
- 67. PC Sitzung 2000 in Prag, Tschechien
- 68. PC Sitzung 2001 in der Republik Korea

Berichte zum Thema Frauen im Vermessungswesen:

Agneta Ericsson (Schweden) stellte fest, daß in einigen Ländern der Frauenanteil im Vermessungswesen signifikant ist. In Schweden sind beispielsweise 50% der im Vermessungswesen Tätigen weiblich. Da dieser Trend in vielen anderen Ländern nicht festgestellt werden kann, wären daher zum Beispiel folgende Maßnahmen zu setzen:

- gezielte Werbung für weibliche Berufsanwärter
- Erhebung der genauen Zahlen über Frauen im Vermessungswesen
- Einrichtung einer Arbeitsgruppe für Frauen im Vermessungswesen im Rahmen der Kommission 7

Ergänzend berichtete Gabriele Dasse aus Deutschland über Aktionen für Frauen im Vermessungswesen des DVV und forderte die Planung einer Diskussionsrunde beim

Kongreß in Brighton zum Thema Frauen im Vermessungswesen.

Richard Bullard (UK) berichtete, daß im Jahr 1997 das „Internationale Journal über Landverwaltung“ erstmals erscheinen soll. Die Kommission 7 unterstützt dieses Projekt bestmöglich.

Die weitere „Detailarbeit“ umfaßte die Mitwirkung in den einzelnen Arbeitsgruppen der Kommission 7, Berichte und Diskussionen über die Privatisierungstendenzen sowie die Kostendeckung im Kataster in den jeweiligen Ländern und umfassende Informationsveranstaltungen (unter anderem über die Rückführung von Grundstücken ins Privateigentum) in Zusammenhang mit dem ungarischen Kataster.

Besonders erwähnenswert ist ein eintägiges Seminar über Liegenschaftsverwaltung in den Reformländern, das auch von interessierten Teilnehmern aus dem Gastland besucht werden konnte, dabei wurden auch Beispiele aus dem österreichischen Kataster (GDB und DKM) präsentiert.

Die Jahresversammlung endete mit dem Vorschlag von Statements zur Entwicklung der FIG, die dem Büro der FIG zur Begutachtung vorgelegt wurden, und einer Schlußsitzung in der sich Ian Williamson bei den Gastgebern für die Organisation und die Gastfreundschaft, sowie bei den Delegierten für die Teilnahme und Beiträge bedankte.

Gerda Schennach

Luftbildgeographie, Karten- und Vermessungswesen der Luftwaffe im 2. Weltkrieg

Winfried Schrödter bittet alle Kollegen, die in diesem Bereich Kenntnisse, Erfahrungen oder Schrift- bzw. Bilddokumente besitzen und

von ihm noch nicht persönlich angesprochen wurden, sich bei ihm zu melden, um zu seiner Studie über dieses Thema beizutragen.

Eine wissenschaftliche Studienreise österreichischer Ingenieure vor 114 Jahren durch Kroatien

Anlässlich des 75. Jubiläums des Bestehens der technischen Fakultäten in Zagreb und der 900 - Jahre der Zagreber Erzbistums habe ich im Technischen Museum eine Sammlung eingerichtet, die ein Amt für Landesvermessung, Kataster und Grundbuch vom Anfang des XX. Jahrhundert darstellen sollte. Die Exponate habe ich vor 16 Jahren zu sammeln begonnen, um Sie vor physischen Verfall zu bewahren und für die Erinnerung zu erhalten. Gewisse Exponate habe ich als Geschenk bekommen und manche habe ich gekauft.

Die Eröffnung fand am 20.X.1994 statt; unter den vielen angesehenen Gästen der Universität und der Stadt waren auch 370 geschätzte Kollegen aus nahezu allen kroatischen Städten, sowie die Flüchtlinge aus den, im Krieg okupierten Gebieten, anwesend. Als Ehrengast bei der Eröffnung war die Tochter des Prof. Dr. Sc. Boris Apsen, dem ersten Doktor der geodätischen Wissenschaft, anwesend. Die Reden der Leiterin des Museums Frau Bozica Skulj, des Schirmherrn der Ausstellung des Direktors des Staatlichen Geodätischen Amtes Herrn Dipl.-Ing. Branko Gojceta, des Dekans der Geodätischen Fakultät Zagreb, Prof. Dr. Sc. Ladislav Feil und dem (Anm. d. Red.: damaligen) Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Herrn Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek, waren mit vielen schönen und lobenswerten Worten für unsere Sorge um die kroatische geodätische Erbschaft, erfüllt.

Von nun an werden die Besucher, besonders die Studenten der Geodäsie, Geologie, des Forstwesens, Bergbaues und Bauingenieure Gelegenheit haben, eine sorgfältig ausgesuchte Sammlung ausserordent-

lich interessanter Gegenstände, vorwiegend aus Mess- und Rechengestechnik, zu sehen. Ausgestellt sind: um die 100 Jahre alte Zeichengeräte, verschiedene Messgeräte, alte geodätische Pläne, Karten, Zeichnungen, Briefe, fotografische Aufnahmen.

Unter den ausgestellten Gegenständen ist, vom geodätischen Standpunkt aus, ein wertvolles und interessantes Taschenbuch unter dem Titel „Programm für die Studienreise des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 3. bis 9. September 1882“. Im folgende ein Auszug aus dem Reiseprogramm:

1. Sonntag, den 3. September, 7 Uhr Abfahrt von Wien nach Steinbrück mit dem Eilzuge Nr. 4 der Südbahn in reservierten Waggons,
2. Von Steinbrück (4^h 45^m) mit Separatzug der Südbahn (ohne Umsteigen) ...
3. Von Agram (Früh 2^h 20^m Abfahrt) bis Fiume mit Separatzug der königl. ungarischen Staatsbahn (9^h 30^m Vorm. Ankunft in Fiume) ... Über gütige Intervention des Herrn General-Directors Ludwig von Tolnay werden einige Herren Ingenieure der königl. ungarischen Staatsbahn uns während der Fahrt die Ehre ihrer Begleitung schenken, um den Separatzug an den speciell interessanten Punkten halten zu lassen
4. Seereise Fiume-Triest mit dem gemietheten Separatdampfer, einem der grössten und bequemsten Passagierschiffe, welche der österr.-ungar. Lloyd auf seiner Istrianer-Linie im Dienste hat. Dieser in England erbaute Raddampfer hat 230 engl. Fuss Länge und 28 Fuss 1 Zoll Breite ... sein Deplacément be-

Dipl.-Ing. Winfried Schrödter
Am Mühlen Falder 22
D-50735 Köln
Tel.: +49 221 7123513 (privat)
+49 2203 602 - 4450 (dienstlich)
Fax: +49 2203 602 - 4384

trägt 1500 Tonnen und das Schiff besitzt eine Maschine von 700 effectiven Pferdestärken mit oscillirenden Cylindern. Commandant des Schiffes ist Herr Capitän Christof Sbutega einer der erfahrensten und liebenswürdigsten Offiziere des Lloyd. Wie aus dem, diesem Programme beigegebenen Cajüten-Plane entnommen werden kann, hat der Dampfer nur 70 mit Nummern versehene Cabinen-Schlafstellen ... Die Herren Teilnehmer, deren Anmelde-nummer höher als 70 ist, sind gebeten, es sich auf den diversen Schlafdivans bequem zu machen ... Das Reise-Comité bittet die Herren Collegen, nach erfolgter Besitznahme der Betten ihre Visitekarten an der Cajüten-thüre affichiren zu wollen, damit eine leichtere allgemeine Orientierung ermöglicht werde

5. Unterwegs, in Pola, Dienstag, den 5. September, 7^h Früh Besuch des Haupt-Arsenales der k.k. Kriegsmarine, 9^h Vormittags mittelst vom k.k. See-Arsenale gütigst beigestellten Booten auf das im Hafen liegende gepanzerte Casematte-Schiff „Tegetthoff“ (grösstes Schlachtschiff Sr. Majestät Kriegsmarine) ... 2^h Mittagmahl an Bord der „Ferdinando Massimiliano“; dann kurze Siesta,
6. In Triest, Donnerstag, den 7. September, Präcise 8^h Abfahrt vom Molo San Carlo zum Lloyd-Arsenale und zu den Schiffswerften ... in Muggia. Der Präsident des österr.-ungarischen Lloyd, Herr Baron M. von Morspurgo, hat den Herren Excursionstheilnehmern für die Fahrt ... in liebenswürdigster Weise einen Separatdampfer zur Verfügung gestellt und uns die Ehre einer Einladung zu einem, bei der Rückfahrt an Bord zu servierenden Imbisse erwiesen Freitag, den 8. September, Präcise

7^h 30^m Abfahrt vom Molo III mit dem vom Vereinsmitgliede Herrn k.k. Oberbaurathe Josef Mauser Ritter de Marquado gütigst zur Verfügung gestellten Separat-Dampfer nach Miramar. Besichtigung des Schlosses und Parkes daselbst.

7. Samstag, den 9. September, 6^h 50^m Abfahrt von Triest mit dem Eilzuge Nr. 3 der Südbahn (durch Freundliche Vermittlung der Südbahn-Gesellschaft findet bis Villach für die Herren Excursionstheilnehmer kein Wagenwechsel statt). 1^h 48^m Ankunft in Pontafel. 34 Minuten Aufenthalt. Zollrevision. Gemeinsames Mittagessen in der Bahnhof-Restaurations. Schluss der officiellen Excursion

Es ist nicht möglich, auf die vielen und mannigfachen Einzelheiten der sorgfältig und umsichtig durchgeführten Organisation dieser „wissenschaftlichen Vereins-Excursion“ einzugehen. Es muss aber doch dem Umstand Erwähnung getan werden, dass ... wie bei früheren Vereins-Excursionen so wird auch diesmal ein livrierter Vereinsdiener

(Melnarzik) mitgenommen, dessen Hauptaufgabe die Überwachung und Überführung des Reisegepäcks ist ... Grösseres Reisegepäck (Koffer, Reisetaschen) wolle man in Wien bis Agram aufgeben (25 Kilo Freigeäck auf die Karte) ... Plaids, Überzieher können während der Fahrt gleichfalls dem Diener übergeben werden. Stöcke und Regenschirme beliebe man bei sich zu behalten. Der gute Melnarzik! Offensichtlich war er den Herren Excursionstheilnehmern aus früheren Fahrten in guter Erinnerung geblieben, sonst wäre er wahrscheinlich nicht namentlich erwähnt worden.

Die Reisekosten beliefen sich für den einzelnen Teilnehmer auf insgesamt 44,62 Gulden, wovon fl. 20.- zur Bestreitung der Kosten des Separatdampfers Fiume – Triest und des Extra-Zuges Agram – Fiume waren; hinzu waren noch einzuzahlen: fl. 13,12 für die Südbahnkarte, 8.- für die 3-tägige Verpflegung an Bord der „Ferdinando Massimiliano“ und 3,50 für die Bahnkarte Cormons – Pontafel. Fast unnötig hinzuzufügen, dass sowohl in Za-

greb als auch in Fiume, Pola und Triest von den dortigen „Brudervereinen“ (Club Inzinirah i Arkitektah u Zagrebu, bzw. Società degli Ingegneri e Architetti di Fiume etc.) „gemeinsame Soupers“ vorbereitet und „mit lebhafter Sympathie“ eingenommen wurden.

Es wäre schön diese wissenschaftliche Reise zu wiederholen vielleicht mit etwas veränderter Route (z. B. anstatt der Eisenbahn, mit dem Bus auf der neuen Autobahn von Zagreb nach Rijeka) um die Freundschaft zu erneuen, die vor 135 Jahren der Agramer-Ingenieur-Bruderverein mit dem Österreichischen Verein der Architekten und Ingenieure begonnen hat. So eine Reise ist darum zu empfehlen weil auch heute die Straßen, Autobahnen, Eisenbahn, Bahnstrecken, Brücken, Tunnel, Wasser- und Festlandwege, wie auch Energetik die Bewohner aller grossen und kleinen Städte in Europa verbinden.

Prof. Dr. sc. Bozidar Kanajet, Universität Zagreb, Bergbau, Geologie und Erdölwesen

Geotechnica Köln – 13. bis 16. Mai 1997: Systematische Erkundung zahlt sich aus

Deponieplanung erfordert geowissenschaftliche Kooperation

Die von der geotechnica Köln (13. bis 16. Mai 1997) geförderte und im Rahmen von Messe und Kongreß umgesetzte Kooperation der verschiedensten geowissenschaftlichen Sparten und geotechnischen Verfahrensweisen ist in der Praxis bei nahezu jedem kommunalen Projekt, bei privaten Bauvorhaben und in der Umweltforschung tägliche Realität. Wichtige Beispiele sind Deponieplanung und Altlastenerkundung.

Beides ist aktueller denn je: 143.000 Verdachtsflächen mit möglichen Altlasten wurden in der Bundesrepublik mittlerweile registriert, 180.000 bis 240.000 werden es nach Expertenschätzungen letzten Endes sein, von alten Tankstellen über stillgelegte Deponien und Industriebrachen bis hin zu Truppenübungsplätzen. Von vielen geht eine Gefahr für die Umwelt, speziell für das Grundwasser aus. Schätzungsweise 200

neue Abfalldeponien werden in der Bundesrepublik benötigt, 100 in den neuen und 100 in den alten Bundesländern. Damit nicht auch sie zu Altlasten werden, müssen sie hohen gesetzlichen Anforderungen genügen. Das gilt besonders für ihren Untergrund.

Methoden zur Erkundung des Untergrunds

Beim Bau von neuen Deponien wie bei der Erkundung von Altlasten spielen geowissenschaftliche Methoden und Techniken eine besondere Rolle. Die Gesteinsschichten im Untergrund eines sorgsam ausgewählten Standortes können den Austrag von Schadstoffen aus Deponien und Altlasten dauerhaft verhindern. Ein ungeeigneter Untergrund kann aber auch zu einer schleichenden Grundwassergefahr werden. Ende der achtziger Jahre machten die Wissenschaftler am Umweltbundesamt (UBA) in Berlin

noch erhebliche Bedarfsücken an geeigneten Verfahren für die Erkundung dieser geologischen Barrieren aus. Deshalb fördert das Bundesforschungsministerium seit 1989 über seinen Projektträger „Abfallwirtschaft und Altlastensanierung“ beim UBA das wissenschaftliche Verbundvorhaben „Methoden zur Erkundung und Beschreibung des Untergrundes von Deponien und Altlasten“. Das Projekt steht unter der Leitung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover/Berlin, das Fördervolumen beträgt 22 Millionen DM. Das Projekt wird voraussichtlich 1997 abgeschlossen. Beteiligt sind 30 Hochschulen und Forschungsinstitute, elf geologische Landesämter und 58 mittelständische Firmen, die interdisziplinär zusammenarbeiten.

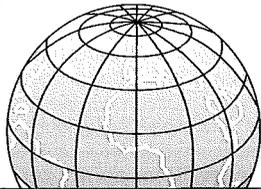
Methodenhandbuch wird auf der geotechnica vorgestellt

Ergebnis des Vorhabens wird ein zwölfbändiges Methodenhandbuch sein, das das gesamte geowissenschaftliche Spektrum zur Erkundung des Untergrundes von Deponien

Für die Erde auf der Erde der Marktplatz Nr. 1

geotechnica

Internationale
Fachmesse und
Kongreß für Geo-
wissenschaften
und Geotechnik



Köln, 13.-16. Mai

1997

Die geotechnica, das Forum der Konzepte, Verfahren, Produkte und Dienstleistungen der Geowissenschaften und Geotechnik, stellt die konkreten Anwendungen in den Vordergrund. Hier präsentiert sich das internationale Angebot, hier ist der Informations- und Beschaffungsmarkt, hier können Investitionsentscheidungen mit hoher Sicherheit vorbereitet und getroffen werden. Für Sie – aus der privaten Wirtschaft und der öffentlichen Verwaltung – ist deshalb der geotechnica-Termin in Köln ein Muß.

Sie werden erwartet von forschenden Universitäten bis zu marktorientierten Produzenten, von jungen, innovativen Geo-Wissenschaftlern bis zu eingeführten, erfolgreichen Geo-Unternehmen. Die Aussteller auf der geotechnica schlagen für Sie die Brücke zu Praxis und Business. Parallel zur Fachmesse findet erneut der geotechnica-Kongreß statt, der unter dem Generalthema „Umweltgerechte Nutzung unserer Ressourcen an der Schwelle zum nächsten Jahrtausend“ steht.

*Go Geo -
Business!*



Alfred
Wegener
Stiftung

Weitere Informationen:
Gesell GmbH & Co. KG, Kaasgrabengasse 37,
Postfach 88, 1191 Wien,
Tel. 01-32 50 37, Telefax 01-32 63 44,
Internet: <http://www.koelnmesse.de/geotechnica>

▶ Bitte senden Sie mir weitere Informationen zur geotechnica '97:

Ausstellerunterlagen

Besucherinformationen

Kongressunterlagen

Coupon

Firma _____

Name _____

Adresse _____

Tel. _____

Fax _____

Osterr. Zeitschrift für Ver.

KölnMesse

und Altlasten auffächert: von der Fernerkundung über die Strömungs- und Transportmodellierung, die Geophysik und Geotechnik/Hydrogeologie bis hin zur Geochemie, Tonmineralogie, und Bodenphysik. Abgerundet wird es mit ausführlichen Handlungsempfehlungen für ein stufenweises Vorgehen bei der Erkundung. Die ersten drei Bände werden auf der geotechnica in Köln vorgestellt.

Wie wichtig ein abgestuftes Vorgehen ist, zeigt sich deutlich beim Bau neuer Deponien. Für ihre Standorte legt die Technische Anleitung Siedlungsabfall (TASI) die maßgeblichen Anforderungen fest. Sie setzt dabei auf das sogenannte Multibarrierekonzept: Mehrere voneinander weitgehend unabhängige Barrieren sollen die Deponie langfristig sicher und umweltverträglich machen. Zu den Barrieren zählen die geologische Barriere des Standortes, das Deponieabdichtungssystem mit Basis- und Oberflächenabdichtung, der Deponiekörper, die Erfassung und Kontrolle des Depoieverhaltens sowie die erforderliche Nachsorge und kontrollierte Folgenutzung.

Geologische Barrieren

Der geologischen Barriere mißt die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe eine besondere Bedeutung bei. Denn sie muß langfristig Schadstoffe auch dann noch sicher zurückhalten, wenn die künstlichen Barrieren nicht mehr funktionstüchtig sind. Die geologische Barriere besteht aus natürlich vorhandenen schwach durchlässigen Locker- und Festgesteinen von mehreren Metern Mächtigkeit und hohem Schadstoffrückhaltepotential, die eine über den Ablagerungsrand hinausgehende flächige Verbreitung aufweisen sollen. Dazu soll sie möglichst homogen ausgebildet sein. Nach derzeitigem Wissensstand gilt der Untergrund dann als

geeignet, wenn der Durchlässigkeitsbeiwert (auch KF-Wert genannt), der die Fließgeschwindigkeit der Schadstoffe mißt, einen Wert von höchstens 10^{-7} Metern pro Sekunde aufweist. Er wird in der Regel von tonigschluffigem Material erreicht. Ein sandig-kiesiger Untergrund erreicht lediglich einen KF-Wert von 10^{-3} Metern pro Sekunde.

Zur Erkundung und Charakterisierung der geologischen Barriere ist ein detailliertes geowissenschaftliches Untersuchungsprogramm erforderlich. Die dabei eingesetzten Methoden müssen auf die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse am Standort abgestimmt sein. In der Praxis weist in der Regel das beauftragte geophysikalische Ingenieurbüro (es gibt etwa 30 dieser Fachfirmen in der Bundesrepublik) im ersten Schritt bis zu 15 Flächen aus, die als Deponiestandort in Frage kommen. Basis dieser Vorauswahl sind vor allem bereits vorhandene geophysikalische Kartierungen.

Standortwahl per Fernerkundung

Nun gilt es, aufgrund näherer Untersuchungen eine Prioritätenliste aufzustellen. Vorrang haben zunächst beprobungslose Verfahren, da der Untergrund nicht unnötig beispielsweise durch Bohrungen beschädigt werden soll. Dazu gehört als erstes die Fernerkundung mittels spezieller Luftbildaufnahmetechniken, die es beispielsweise ermöglichen, tonige von sandigen Untergründen abzugrenzen oder unterirdische Wasserstaugebiete zu identifizieren. Darüber hinaus wird der Untergrund mit geoelektrische, seismischen und elektromagnetischen Verfahren näher untersucht und kartiert. Im Rahmen einer solchen geophysikalischen Tomographie wird beispielsweise die Leitfähigkeitsverteilung und die Verteilung seismischer Wellengeschwindigkeiten ermittelt, daraus die geologische Struktur abgeleitet und schließlich die Lage und

Anordnung der Gesteinsschichten im Untergrund bezeichnet.

Wenn eine potentielle Deponiefläche nach diesen berührungslosen Verfahren in der engeren Wahl bleibt, wird der Untergrund vorsichtig angetastet, um endgültige Gewißheit über die Eignung zu bekommen. So werden beispielsweise mit Hilfe gezielter Bohrungen Pump- und Versickerungsversuche durchgeführt. Besondere Bedeutung mißt die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe auch der Geochemie bei. Mit Hilfe von Proben kann die sogenannte geogene Grundlast an Schadstoffen wie beispielsweise der Schwermetallgehalt des natürlichen Gesteins ermittelt werden, um so die vom Deponiebetrieb möglicherweise verursachten Schadstoffemissionen richtig einschätzen zu können.

Auswertung von historischen Luftbildern

Die Erkundung der Altlasten erfolgt im Prinzip nach dem gleichen Muster. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die Auswertung alter Unterlagen. So kann es notwendig werden, Luftbilder aus Aufklärungsflügen der Alliierten während des Zweiten Weltkrieges zu Hilfe zu nehmen, um Erkenntnisse über den damaligen Zustand und die ursprüngliche Nutzung der Flächen zu gewinnen.

Eine umfassende und systematische geophysikalische Erkundung von Verdachtsflächen ist deshalb so wichtig, weil sie abgesicherte Erkenntnisse über den tatsächlichen Sanierungsbedarf liefert und so dazu beiträgt, die Sanierungskosten zu minimieren. Die Erkundungskosten selbst betragen nach Angaben der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe zwischen 1 und 5 Prozent der Sanierungskosten.

<http://www.koelnmesse.de/geotechnica>

Erste Bilder der deutschen Weltraumkamera MOMS Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. Gemeinsame Pressemitteilung von DARA und DLR

Im Rennen um die schärfsten Augen im All hat der deutsche MOMS (Modularer Optoelektronischer Multis-

pektraler Stereoabtaster) jetzt seine herausragenden Fähigkeiten bewiesen: Mit Stolz präsentieren die

Deutsche Agentur für Raumfahrtan-
gelegenheiten (DARA) und die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) nun die ersten Bilder dieser digitalen Kamera, die seit September von der russischen Plattform „Priroda (=Natur)“ aus die Erde aufnimmt. Obwohl der Sensor

noch bis Februar 1997 in der Testphase ist und über Europa in den Wintermonaten auch keine optimalen Beleuchtungsbedingungen antrifft, lassen die drei Bilder aus Deutschland, Rußland und Spanien bereits das Potential dieser gelungenen Neuentwicklung (MOMS-02 gegenüber MOMS-01, der 1983 bereits erstmals flog) erkennen. Ab März 1997 soll MOMS-02, der 1993 schon einmal einen kurzen Testflug über südlichen Breiten auf dem Space Shuttle absolvierte, mit seither entwickelten Auswerteverfahren in die breite Nutzung gehen.

Neuartig ist der Sensor in dreifacher Hinsicht: Erstens liefert ein hochauflösender Schwarzweiß-Kanal aus der ca. 400 km hohen Bahn Bilder einer Auflösung von 5,8 Metern, die noch Bäume und Autos erkennen lassen (trotz der hohen Bodenaufklärung können dank einer Abtastbreite von 50 Kilometern ganze Länder in wenigen Wochen so erfaßt werden). Zweitens nehmen zwei zusätzliche geneigte Objektive das Geländeprofil (Spanien-Bild) mit einer ableitbaren Höhengenaugigkeit von 4 Metern auf, und drittens sind seine 4 Farbkanaäle, die im blauen, grünen, roten und nahinfraroten Teil des Spektrums liegen, ungewöhnlich schmal, was z.B. die Klassifizierbarkeit von Vegetationsflächen verbessert und

dabei auch das akute Umweltgeschehen wie Waldbrände dokumentiert (Rußland-Bild).

Die Nutzungsprojekte der MOMS-Mission, die teilweise von der DARA bezuschußt werden, beschleunigen die Modernisierung von Dienstleistungen überall dort, wo zur Verwaltung knapper werdender Raumressourcen aktuelle und objektive Planungs- und Entscheidungsgrundlagen benötigt werden. Solche können heute mit Instrumenten des wachsendenMarktes der Geo-Informations-Systeme (GIS) kostengünstig erstellt werden, sofern Daten von der Erde vorhanden sind. Prüf- und Planverfahren werden so wesentlich beschleunigt. Offenbar erfüllen Weltraumdaten von der Qualität des MOMS erstmals die hohen Ansprüche deutscher Anwender:

Auf einen Nutzungsaufwurf der DARA meldeten sich ungewöhnlich viele Interessenten aus Ämtern und Unternehmen, welche die Informationen u.a. zur Erzeugung digitaler Karten für den Mobilfunk oder den Land- und Luftverkehr, zur umweltschonenden Gestaltung des Bergbaus, zur Waldschadenserfassung, als landwirtschaftliche Dispositionshilfe (bekannt wurde das Beispiel der Braugerstenerfassung), ja sogar zur Entdeckung der Tang-Gräber in China einsetzen wollen. Hinzu kom-

men wissenschaftliche Untersuchungen in allen Teilen der Welt.

Gemäß der deutsch-russischen Vereinbarung zu MOMS und Priroda, die DARA mit ihrer Partneragentur RKA abgeschlossen hat, wird die Nutzlast von der DLR in Oberpfaffenhofen gesteuert, ihre Daten werden in ihrer Bodenstation in Neustrelitz empfangen. Fachliche Unterstützung erhalten die Anwender durch das Institut für Optoelektronik der DLR, durch das Geoforschungszentrum in Potsdam sowie das Institut für Photogrammetrie in Stuttgart. An der Entwicklung der Kamera, die auf Ideen deutscher Photogrammeter zurückgeht, wirkten im DARA-Auftrag die Firmen Daimler-Benz-Dornier-Satellitensysteme, Deutsche Jena Optronik, Kayser-Threde und die russische RKK-Energia mit.

Die allgemeine Entwicklung geht dahin, daß solche und noch bessere Daten in Zukunft von Kleinsatelliten aus gewonnen werden. Dann, so die Erwartung, werden sie gegenüber den klassischen Luftbildern Kostenvorteile bieten und in einen Teil dieses großen Marktes vordringen. Europa muß allerdings, trotz Standortvorteilen bei den Anwendungen, große Anstrengungen unternehmen, um gegenüber neuen Produktentwicklungen aus Amerika konkurrenzfähig zu bleiben.

Veranstaltungskalender

JEC'97 – Joint European Conference and Exhibition on Geographic Information 15.–18. April 1997 in Wien

Informationen: Dipl.-Ing. Erich Wilmersdorf, Magistrat der Stadt Wien, MA 14 ADV, Grafische Datenverarbeitung, Rathausstraße 1, A-1082 Wien, Tel.: +43 222 4000/91301, Fax: +43 222 4000/7141, E-Mail: wil@adv.magwien.gv.at

Führung im ArsElectronicaCenter / Linz 22. April 1997, 17 Uhr in Linz

Informationen: Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation, Prunerstraße 5, A-4010 Linz, Tel.: (0732) 77 38 81-294, Fax (0732) 79 54 78

46. Deutscher Kartographentag, Leitthema: „Kartographische Informationssysteme für Kommunen“ 4.-8. Mai 1997 in Coburg

Informationen: Bayer. Landesvermessungsamt, Leopoldstraße 36 c, D-96450 Coburg, Tel.: +06/09561/813150, Fax: +06/09561/813181.

The 64th FIG PC Meeting and INTERNATIONAL SYMPOSIUM

11.–16. Mai 1997 in Singapore

Informationen: Singapore Institute of Surveyors & Valuers, 20 Maxwell Road #10-09B Maxwell House, Singapore 069113, Tel.: (065) 222-3030, Fax: (065) 225-2453.

geotechnica

13.–16. Mai 1997 in Köln, Deutschland

Informationen: Köln-Messe, Postfach 210760, D-50532 Köln, Tel.: +06/0221/821-0, Fax: +06/0221/821-2574.

Digital Mapping 97

20.–21. Mai 1997 in London, UK.

Informationen: CIB, Walton Court, Station Avenue, Walton on Thames, Surrey KT12 1SJ, UK., Tel.: +44 1932 252549, Fax: +44 1932 252545.

FIG: Symposium „Surveying of Large Bridge and Tunnel Projects“

2.–6. Juni 1997 in Kopenhagen, Dänemark

6. Österreichischer Geodätentag 1997

4.-7. Juni 1997 in Villach

Informationen: Örtlicher Vorbereitungsausschuß (ÖVA), Dipl.-Ing. Andreas Kubec, A-9500 Villach, Jakob Ghon Allee 4, Tel. (04242) 37 466-63, Fax-73.

44. DVW-Fortbildungsseminar „Hybride Vermessungssysteme“

19.-20. Juni 1997 in Neubiberg, BRD

Informationen: Institut für Geodäsie der Universität der Bundeswehr München in 85577 Neubiberg, Tel.: (089) 6004-3435/-2670, Fax: (089) 6004-4090, E-mail: geodsem@habicht.bauw.unibw-muenchen.de

ICC'97 - 18th International Cartographic Conference

22.-28. Juni 1997 Stockholm, Schweden

Informationen: Swedish Cartographic Society, c/o National Land Survey, S-801 82 Gävle, Schweden, Tel.: 46 (26) 153 000, Fax.: 46 (26) 653 160.

9. Symposium für Angewandte Geographische Informationsverarbeitung – AGIT'97

2.-4. Juli 1997 in Salzburg

Informationen: AGIT'97 – Zentrum für Geographische Informationsverarbeitung am Institut für Geographie der Universität Salzburg (ZGIS), Hellbrunnerstrasse 34, A-5020 Salzburg, Tel.: +43 (0) 662 8044-5224, Fax: DW-525, E-Mail: agit@geo.sbg.ac.at, WWW: <http://www.sbg.ac.at/geo/agit/agit.htm>

17. Internationale Konferenz zur „Geschichte der Kartographie“

6.-10. Juli 1997 in Lissabon, Portugal

3rd International Airborne Remote Sensing Conference & Exhibition: Technology, Measurements & Analysis

7.-10. Juli 1997 in Kopenhagen, Dänemark

Informationen: Erim Conferences, Box 134001, Ann Arbor, MI 48113-4001, USA, Tel.: + 1 313 994 1200 ext 3234, Fax: +1 313 994 5123, Email: raeder@erim.org

IAMAS/IAPSO 1997

1.-9. Juli 1997 in Melbourne, Australien

Informationen: IAMAS/IAPSO Secretariat Convention Network, 224 Rouse Street, Port Melbourne, Victoria 3207, Australien, Tel.: +61 3 9646 4122, Fax: +61 3 9646 7737, E-mail: mscarlett@peg.apc.org

International Symposium on Spectral Sensing Research (ISSSR) 1997

3.-8. August 1997 in San Diego, Kalifornien

Informationen: Westin Hotel at Horton Plaza, 910 Broadway Circle, San Diego, CA, 92101, Tel.: 619-239-2200, Fax: 619-239-0509.

3. Hochschullehrgang Geoinformationswesen

1. Semester: 15.9.-3.10.1997,

weitere 3 Semester folgen Februar und September 1998 sowie im Februar 1999.

Ort: Technische Universität Wien

Informationen und unverbindliche Anmeldung über: <http://info.tuwien.ac.at/hsk/97GEO.htm>

weitere Auskünfte: Martin Staudinger, Abteilung Geoinformation, TU Wien, Gußhausstr. 27-29/127.1, A-1040 Wien; Tel.: + 43 1 58801 3789, Fax.: + 43 1 504 35 35, email: staudin@geoinfo.tuwien.ac.at

81. Geodätentag Karlsruhe „Technik für Raum und Recht“

17.-19. September 1997 in Karlsruhe, BRD

Informationen: Geodätisches Institut, Univ. Karlsruhe, Englerstraße 7, D-76128 Karlsruhe, Tel.: +06/0721/608-2307, Fax: +06/0721/694552.

46. Photogrammetrische Woche

22.-26. September 1997 in Stuttgart

Informationen: Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart, Keplerstraße 11, D-70174 Stuttgart, Tel. 49711/121-3201, Fax 49711/121-3297.

Zeit als weitere Dimension in Geo-Informationssystemen

29.-30. September 1997 in Rostock

Informationen: Institut für Geodäsie und Geoinformatik, Prof. Dr.-Ing. Ralf Bill, Universität Rostock, Justus-von-Liebig-Weg 6, 18051 Rostock, Tel.: (0381) 4982187, Fax: (0381) 4982188, E-mail: bill@agr.uni-rostock.de

Optical 3-D Measurement Techniques

29. September bis 2. Oktober 1997 in Zürich, Schweiz

Informationen: Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Hönggerberg, CH-8093 Zürich, Schweiz, Tel.: +41-1-633 31 57, Fax: +41-1-633 11 01, E-mail: steinbrueckner@geod.ethz.ch

CIPA INTERNATIONAL SYMPOSIUM 1997

1.-3. Oktober 1997 in Göteborg, Schweden

Informationen: Institute of Conservation, Göteborg University, Bastionsplatsen 2, S-411 08 Göteborg, Schweden, Tel. +46 31 7734700, Fax: +46 31 7734703, Email: conservation@icug.gu.se

Selbstverständlich steht für alle Mitglieder auch das Sekretariat der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation jederzeit für Auskünfte und nähere Informationen zu den angeführten Veranstaltungen, soweit vorhanden, zur Verfügung.

Buchbesprechungen

Fröhlich H.: Computerunterstützte Übungen zur Ausgleichsrechnung mit PVV. Dümmler Verlag, Bonn, 1996. 80 Seiten kartoniert mit 3,5", Diskette. Dümmlerbuch 7824, ISBN 3-427-78241-7, 291.- öS.

Dieser Band aus der Serie „Software für das Vermessungswesen“ wendet sich an Studierende und Absolventen, insbesondere der Fachrichtung Vermessungswesen, die sich in der Ausgleichsrechnung üben wollen, aber auch an Praktiker, die diese Methoden kennenlernen wollen, sowie an Lehrer, die Übungs- oder Prüfungsarbeiten entwerfen.

Beschrieben wird das mit der Diskette zu installierende Programm PVV, das folgende Ausgleichsprinzipien bietet: Methode der kleinsten Quadrate (L2-Norm), Absolutsummenminimierung (L1-Norm) und Mini-Max-Methode (L-Norm). Das Programm fordert die Aufstellung der linearen Modellmatrix („A-Matrix“), berücksichtigt unkorrelierte Beobachtungen und ist mit 20 Beobachtungen und 10 Unbekannten begrenzt. Die Diskette enthält auch die am Ende des Bandes beschriebenen 10 Beispiele.

Der Ausgleichsrechnungsspezialist wird in diesem Buch nichts neues finden, für den Lernenden oder Übenden handelt es sich jedoch vielleicht um eine lang gesuchte Möglichkeit seine Kenntnisse durch Probieren an kleinen, übersichtlichen Beispielen zu vertiefen.

(red)

Gruber F.J.: Formelsammlung für das Vermessungswesen. Dümmler Verlag, Bonn, 1996. 8. bearbeitete Auflage, 150 Seiten, 195 Abbildungen, kartoniert. Dümmlerbuch 7908, ISBN 3-427-79088-6, 207.- öS.

Dieses Buch wendet sich an alle, die im Vermessungswesen lernen, unterrichten und praktizieren. Es handelt sich dabei um ein kompaktes und übersichtlich gestaltetes Nachschlagewerk mit thematisch gegliedertem Inhalt und einem ausführlichen Register.

In diesem Band sind alle wichtigen mathematischen und vermessungstechnischen Formeln vorhanden und nach folgenden Kapiteln gegliedert: Allgemeine Grundlagen, Mathematische Grundlagen, Vermessungstechnische Grundaufgaben, Winkelmessung, Strecken- und Distanzmessung, Verfahren zur Punktbestimmung, Ebene Transformation, Höhenmessung, Ingenieurvermessung, Ausgleichsrechnung und Grundlagen der Statistik.

(red)

Burrough P., Frank A. (Hrsg.): Geographic Objects with Indeterminate Boundaries. GISDATA 2, Taylor & Francis, London Bristol, 1996, ISBN 0-7484-0387-6.

Geographische Informationssysteme sind meist nur für statische, genau definierte Objekte (wie Grundstücke, Verwaltungseinheiten, Straßen, Häuser) eingerichtet. Die Begrenzungen dieser Objekte sind geometrisch ge-

naul definiert. Solche Objekte können in einem GIS leicht bearbeitet werden. Sie stellen aber nur einen kleinen Teil aller möglichen geographischen Objekte dar.

Auch jene räumlichen Strukturen, die kontinuierliche Übergänge aufweisen (Höhenlage, Temperaturverteilung, Niederschlag) lassen sich in mathematischen Modellen noch relativ leicht erfassen. Viele andere Elemente der realen Welt lassen sich aber mit den beiden Standardmodellen zur Strukturierung geographischer Objekte, dem „exact object model“ und dem „continuous field model“ nicht befriedigend abbilden. Sie können entweder nicht exakt definiert oder abgegrenzt werden.

Die Unsicherheit bei der Abgrenzung ergibt sich aus Lageungenauigkeiten – weil die Objekte zwar scharfe Abgrenzungen haben, die exakte Lage jedoch unbekannt ist oder nicht genau gemessen werden kann (Meßfehler) – oder es handelt sich um Objekte, die keine klar definierten Grenzen haben oder für die es nutzlos ist, eine Grenze zu fixieren.

Die meisten Geoinformationssysteme sind vom theoretischen Ansatz ungeeignet Objekte mit schlecht definierten Grenzen zu erfassen. Wenn man diese Objekte in die klassischen GIS-Modelle zwingt, die stark vereinfachten und Objekte durch einfache Elemente der euklidischen Geometrie (Punkt, Linie, Fläche) abbilden, geht viel von ihrer Information verloren.

Bei einem Work-Shop im Juni 1994 in Baden bei Wien kamen Wissenschaftler aus 12 europäischen Staaten und den USA zusammen, um sich mit jenen Fragen zu befassen, die sich mit den Standardmodellen für die Strukturierung in geographischen Informationssystemen nicht befriedigend beantworten lassen. Die vertretenen Fachbereiche reichten von Informatik, Computerwissenschaften, Geographie, Geologie, Fernerkundung, Photogrammetrie, Geodäsie bis zur Linguistik. Die Diskussionsbeiträge wurden in der Folge überarbeitet und nun in 22 Beiträgen, die zu sechs Abschnitten zusammengefaßt sind, publiziert.

Es ist hier nicht möglich, auf alle Beiträge einzugehen, es kann aber auf einige der bemerkenswertesten Aspekte hingewiesen werden. Die Herausgeber Burrough und Frank bringen zunächst eine Einführung in die Problemstellung, indem sie die Ideen, Methoden und Konzepte zur Bestimmung und Beschreibung im Umgang mit unbestimmten geographischen Objekten darstellen (Burrough, Natural Objects with Indeterminate Boundaries; Frank, The Prevalence of Objects with Sharp Boundaries in GIS).

In Beiträgen von Couclelis, Campari, Usery und Fisher werden aus verschiedenen Blickwinkeln die Schwierigkeiten behandelt, Objekte mit unsicheren Grenzen in allgemeinen Begriffen zu erfassen. Diese Schwierigkeiten liegen nicht nur in der Grenzziehung selbst, sondern oft auch in der Generalisierung, in der unterschiedlichen Zuordnung durch verschiedene Beobachter oder in den abweichenden Erwartungen der Nutzer. Die Komplexität erfordert zwar Abstraktion, führt aber andererseits zu

unterschiedlichen Darstellungen der gleichen Phänomene in verschiedenen Informationssystemen.

Im dritten Teil des Buches werden Beiträge von Ferrari, Freksa u.a., Schlieder und Schneider zu linguistischen Fragen und zur Modellbildung zusammengefaßt, wobei die unterschiedliche Bezeichnung räumlicher Objekte und ihre Abgrenzungen in verschiedenen Sprachen oder die Auswirkungen der verwendeten Datenkonzepte auf die Art, wie die reale Welt in einem geographischen System repräsentiert wird behandelt wird. Wie wichtig Klassifizierungen sind, wird klar, wenn man sich vor Augen hält, daß Datentransfer zwischen unterschiedlichen Systemen nur bei weitestgehender Standardisierung ohne Verschlechterung der Datenqualität möglich ist.

Algebraische Modelle räumlicher Objekte mit unbestimmten Grenzen werden in den Arbeiten von Clementini u.a. und Cohn u.a. vorgestellt.

Die im Teil 5 unter „Data Models for Indeterminate Objects and Fields“ zusammengefaßten Arbeiten behandeln die Probleme, die unbestimmte Objekte in Informationssystemen bereiten. Auf den Beitrag von David u.a., der über den Stand der Arbeiten im technischen Komitee 287 der Europäischen Normenorganisation berichtet, ist besonders hinzuweisen. Das TC 287 erarbeitet Konzepte für die Sammlung und den Austausch geographischer Informationen. Die von CEN/TC 287 ausgearbeiteten Normentwürfe werden derzeit in den einzelnen Staaten von den zuständigen Gremien diskutiert. (vergleiche ÖNORM EN 12656 ff unter dem Gesamttitel „Geoinformation, Datenbeschreibung“ mit Normentwürfen zu den Bereichen Qualität, Metadaten, Datentransfer sowie Abfrage und Aktualisierung). Brändli beschreibt in seinem Beitrag Methoden, um geomorphologische Strukturen aus einem Geländemodell abzuleiten, wobei er besonders auf die praktischen Probleme hinweist, die sich aus der Unsicherheit sowohl der Konzepte als auch der Daten ergeben.

Lagacherie u.a., Poulter, Sarjakoski, Kavouras und Albrecht berichten über praktische Ergebnisse im Umgang mit Objekten mit unbestimmten Grenzen, wobei die Beispiele aus den Fachbereichen Bodenkunde, Geologie, Fernerkundung und Hydrologie entnommen sind.

Unbestimmte Abgrenzungen gehören zu unserer realen Welt; solche Objekte in analoger oder digitaler Form abzubilden, bereitet Schwierigkeiten. Die Beiträge des Sammelbandes zeigen deutlich, daß die derzeit gebräuchlichen Datenmodelle noch nicht ausreichen, um die komplexe Natur in geographischen Informationssystemen ausreichend realitätsnah abzubilden.

Logische Werkzeuge zur Erfassung, Speicherung und Bearbeitung von Objekten und Attributen ohne scharf definierte Abgrenzungen und Strategien im Umgang mit komplexen Änderungen in Raum und Zeit werden vorgestellt; die Komplexität der Realität stellt aber sicher, daß noch ein unerschöpfliches Forschungsgebiet zu bearbeiten bleibt.

Christoph Twaroch

Mühle, P. (Hrsg.): Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Gartenbau – Langenscheidts Fachwörterbuch Deutsch – Englisch. Verlag Hatier, Berlin-Paris, 1993, 731 Seiten, ISBN 3-86117-025-6, DM 178.–.

Mit diesem Band wurde der Komplementband zum früher im Verlag Technik erschienen englisch-deutschen Band geschaffen, womit nunmehr das Gesamtwerk vorliegt.

Das vorliegende Wörterbuch bietet dem Nutzer mit etwa 65000 Wortstellen die bisher umfangreichste Zusammenstellung von Begriffen der Land- und Forstwirtschaft sowie der angrenzenden Fachgebiete. Neben Termini aus den naturwissenschaftlichen Grundlagenfächern werden die einschlägigen Spezies von Nutzpflanzen und Nutztieren ebenso geboten wie die Begriffe aus dem Landbau von der Bodenbestellung bis zur Ernte einschließlich technischer Ausrüstungen und der Verarbeitung land- und forstwirtschaftlicher Produkte.

Bei der Auswahl und Benennung der Fachbegriffe wurden die bedeutendsten Standardwerke und -verzeichnisse herangezogen sowie vorhandene EU-Nomenklaturen zugrunde gelegt.

In Hinblick auf die zunehmende Bedeutung von gesamtheitlicher Problemlösung und interdisziplinärem Arbeiten auch auf internationaler Basis ist dieses Werk auch für den Bereich der Geoinformation eine wichtige Grundlage.

Reinhard Gissing

Beckel, L. (Hrsg.): Österreich – Ein Porträt in Luft- und Satellitenbildern, Millenniumsausgabe. Geospace Verlag, Salzburg 1996, Großformat, 168 Seiten, ISBN 3-85313-019-4.

Ein aufwendig gestalteter und damit prächtig gelungener Bildband, der Österreich von oben in seiner ganzen Vielfalt zeigt. Aus Anlaß des österreichischen Millenniums im Jahre 1996 wurde diese Ausgabe geschaffen. „Von der Mark zur Republik“ heißt dementsprechend das erste Kapitel, das Österreich heute und anno 996 in Umrissen auf einem Satellitenbild darstellt. Neben interessantem historischen Informationen im Begleittext werden auch die Grenzen der Österreichisch-Ungarischen Monarchie um 1918 auf diese Weise verdeutlicht.

In kurzen Einzelkapiteln werden einerseits in wunderbaren schräg aufgenommenen Luftbildern und visualisierten Satellitendaten österreichische Landschaftsräume präsentiert und andererseits in Form von fachkundigen, dennoch auch für Laien verständlichen, Worten beispielsweise die Flurformen und Landnutzung, Städte und Dörfer, Monumentalbauten und Wirtschaft nahegebracht.

Den größten Teil dieses Buches nehmen jedoch die Beschreibungen von 70 österreichischen Landschaften oder Städten ein, wobei die eindrucksvollen Satelliten- und Luftbilder die wichtigste Rolle spielen. Neben der Bundes- und den Landeshauptstädten seien auszugeweiht die Silvretta, der Großglockner, der

Traunsee, das Wein- und Waldviertel sowie der Erzberg genannt.

Reinhard Gissing

Kraus, K.: Photogrammetrie, Band 2: Verfeinerte Methoden u. Anwendungen. Mit Beiträgen von J. Jansa und H. Kager. Dritte, völlig neue u. erweiterte Auflage, Dümmler Verlag Bonn, 1996, 504 Seiten, mit zahlreichen Abb., ISBN 3-427-78653-6, ATS 569,-.

Bei der Eröffnung des 18. Kongresses der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung in Wien vom 9. bis zum 19. Juli 1996 kündigte der Autor das Erscheinen dieser neuen und erweiterten Auflage des Bandes 2 an. Im Vergleich zur zweiten Auflage sind eine Fülle neuer Sachgebiete dazugekommen. Der Teil über Topographische Informationssysteme ist daher nicht mehr enthalten und wird im Vorwort als eigenständiger Band 3 für 1998 angekündigt.

Im ersten Hauptkapitel, photogrammetrische Orientierungsverfahren und photogrammetrische Punktbestimmung, wird das mathematischen Basismodells um beobachtete Gestalten, das heißt allgemeine Kurven und Flächen erweitert. Weitere neue Kapitel behandeln die Festlegung des Datums photogrammetrischer Blöcke mittels freier Netzausgleichung, die GPS-gestützte Aerotriangulation und als alternatives mathematisches Modell zur Zentralprojektion für die Abbildung der Optik einer Kamera die direkte lineare Transformation (DLT). Auf Besonderheiten bei der digitalen Photogrammetrie wie automatische Lokalisierung der Rahmenmarken und automatische Bestimmung natürlicher Verknüpfungspunkte in einem regelmäßigem Bildverband wird ebenfalls in einem eigenen Kapitel eingegangen. Qualitätskontrolle und die Suche grober Fehler, die Schätzung der Varianzen von Beobachtungsgruppen und anwendungsorientierte Hinweise mit Beispielen aus der Forschungs- und Entwicklungsarbeit des Instituts für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU-Wien sind weitere Kapitel.

Das zweite Hauptkapitel befaßt sich mit der photogrammetrischen Oberflächenbestimmung und Oberflächenvisualisierung. Breiter Raum wird den digitalen Orthophotos, Stereorthophotos und der Verbesserung des photographischen Inhalts gewidmet. Oberflächenvisualisierung mittels digitaler Orthophotos, dreidimensionale Photomodelle und die automatisierte Bestimmung der Objektfläche durch Messung von Einzelpunkten und Linien oder durch Projektion von zufälligen und regelmäßigen Mustern bilden weitere Abschnitte.

Die photogrammetrische Erfassung und Visualisierung dynamischer Phänomene bildet das dritte Hauptkapitel. Dabei wird zwischen der Visualisierung dynamischer Phänomene als enge Folge von Einzelbildern und der Dynamischen Visualisierung eines statischen Objektes am Beispiel der Führung einer virtuellen Kamera im 3D-Objektraum („virtual reality“) unterschieden.

Im letzten Hauptkapitel wird die Kalibrierung photogrammetrischer Systeme behandelt. Darin werden unterschiedliche Verfahren für unterschiedliche Kameras vorgestellt. Die Kalibrierung von Photoscannern wurde ebenfalls neu in diese 3. Auflage aufgenommen.

Das Buch richtet sich in erster Linie an Studierende und Praktiker des Fachgebietes Photogrammetrie. Mit der 3. Auflage liegt wieder eine aktuelle Version dieses Standardwerkes vor. Es kann sowohl als Unterstützung in Forschung und Lehre als auch allen Praktikern empfohlen werden.

Karl Haussteiner

Brandstätter, G., Brunner, F.K., Schelling, G. (Hrsg.): Ingenieurvermessung 96. Beiträge zum XII. Internationalen Kurs für Ingenieurvermessung (Graz, 9.-14. Sept. 1996). 2 Bände, zus. 528 S., zahlreiche Abb., Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn, Dümmlerbuch 7810/7811, Preis 847,- öS.

Der Vergleich mit den früheren Bänden des Kurses für Ingenieurvermessung (München 1988, Zürich 1992) zeigt die konsequente Weiterentwicklung der Automatisierung im Vermessungswesen: GPS, GIS, LIS, CAD sind heute gängige Begriffe, ebenso wie CCD-Kameras in der Photogrammetrie. Dadurch bedingt ist es möglich und notwendig sich ganzheitlich um die eingesetzten Systeme, im Vermessungswesen zu kümmern. D.h. wichtig ist die übergeordnete Prozeß- und Qualitätskontrolle, die globale Modellbildung sowie die interdisziplinäre Sicht bei technischen Projekten.

Die stürmische Entwicklung im elektronischen, nachrichten-, meß- und rechentechnischen Bereich ist der Grund für die zur Zeit spärliche ingenieurgeodätische Standardliteratur. Es ist daher besonders wichtig, daß gemeinsame Tagungen für den Bereich der Ingenieurgeodäsie stattfinden, und umfassend dokumentiert werden, was durch die beiden vorliegenden Bände zum Ingenieurkurs 96 in eindrucksvoller Weise geschehen ist.

Die am Ingenieurkurs 96 gehaltenen Beiträge wurden in 5 Themenkreise zusammengefaßt, wobei die beiden ersten im Band I und die Themenkreise C bis E im Band II enthalten sind. Der Themenkreis A beschäftigt sich mit Meß- und Auswertesystemen, wobei ein Schwerpunkt in der Photogrammetrie (z.B. Kalibrierung von Industrierobotern) liegt, ein anderer automatisierte Meßsysteme beschreibt. Der Themenkreis B befaßt sich mit Überwachung und Steuerung. Bauwerksüberwachungen, Deformationsmessungen und das dafür erforderliche technische (sehr oft Multisensorsysteme) und mathematische Instrumentarium stehen dabei im Vordergrund. Der Themenkreis C behandelt Qualitätsaspekte in Industrie und Bauwesen. Dabei spannt sich der Bogen der Darstellung vom geodätischen Meßmittel über das geodätische Ingenieurbüro bis hin zur Projektentwicklung. Die ISO 9000 sowie Total Quality Management (TQM) werden umfassend dargestellt. Datenmodelle und Informationssysteme sind der Inhalt des Themenkreises D. Für die umfassende Nutzung von Geoinformationen sind Normen eine wesentliche Voraussetzung. Ebenso grundlegend ist die Verwendung der optimalen Datenbanksoftware. Darüber wird in einigen Beiträgen berichtet (Schlagworte: relationale und objektorientierte Datenbanken, hybride Datenmodelle). Im Themenkreis E werden interdisziplinäre Ingenieurprojekte dargestellt. Dabei bilden die momentan im alpinen Bereich zur Diskussion stehenden Alpentraversen und die

dafür erforderlichen Tunnelprojekte einen Schwerpunkt (Brenner-, Gotthard-Basistunnel). Weitere Beiträge stellen einen bunten Reigen unterschiedlichster ingenieur-geodätischer Arbeiten dar: Hochenergiephysik, Containermanagement-System, Automobilbau etc.

Besonders erfreulich an den beiden Bänden Ingenieurvermessung 96 ist auch, daß sie bereits knapp nach der Tagung im Fachbuchhandel erhältlich sind und damit unserer schnelllebigen Zeit Rechnung tragen.
Norbert Höggerl

Zeitschriftenschau

DWV – Mitteilungsblatt Landesverein Bayern

Heft 4/96: *Schließer, A.:* GPS-Systemgrundlagen. *Merkel, G.:* Positionsbestimmung mit GPS. *Nagel, E.:* GPS-Beobachtungsverfahren. *Gener, J.:* Projektplanung. *Hübner, W.:* Vorbereitung und Auswertung von GPS-Messungen mit der SKI-Software. *Wurzer, M.:* Der GPS-Feldrechner CR 233 von Leica. *Strehle, J.:* Ermittlung von Landeskoordinaten aus GPS-Messungen. *Seckl, B.:* GPS in der Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung. *Feigel, A.:* GPS-Einsatz am Bayerischen Landesvermessungsamt im Lagefestpunktfeld. *Traßl, F.:* GPS-Einsatz in der Bayerischen Vermessungsverwaltung.

DWV – Mitteilungsblatt Landesverein Hessen Thüringen

Heft 2/96: *Braun, H.-J.:* Konzeption und Aufbau eines geografischen Informationssystems auf Landkreisebene. *Seeger, R.:* 3 Jahre Hessisches Vermessungsgesetz in der Praxis des Freien Berufes. *Bartsch, E.:* Grundeigentum und dessen Nutzung im Süden Tuniens. *Schindzielorz, U. und Zoll, K.:* Fragebogenaktion der Studiengruppe „Frauen im Vermessungswesen“. *Müller, H.H.:* Landeskartenwerk 1:100 000 mit farbigen Siedlungsflächen – Vorbote kommender Kartographie. *Schöler, H.:* Freiherr von Müffling und seine geodätischen Arbeiten im Thüringen des 19. Jahrhunderts.

GIM – International Journal of Geomatics

Heft 9/96: *Lohr, U.:* Surveying Single Objects with a Laser Scanner. *Soerjadi, B.:* High-accuracy Measuring Brought to Bearings. *Ball, S.:* Autoscanning Laser System. *Wild, U.:* RDS-DGPS in Switzerland. *Husti, G.:* Levelling the World's Flattest Marathon. *Fleuren, H.:* Amsterdam Monitors Subsidence. *Cartwright, W.:* Authoring Interactive Map Products.

Heft 10/96: *Day, N.:* Us Opts for Geomatics. *Ackermann, F.:* Airborne Laser Scanning for Elevation Models. *Wang, Z.:* Softcopy Photogrammetry Systems for Real-time Production. *Hoss, H.:* DTM Derivation with Laser Scanner Data. *Sanchez, R.:* Satellite Image Integration with Spatial Data.

Heft 11/96: *Steinford, A.:* Is There Life after GIS? *Monello, C.:* Digital Image Capture and Distribution. *Jeffres, G.:* Legal Cadastre and Free Markets. *Straalman, E., Schneeberger, R.:* Modernisation of the Budapest Cadastre. *Hartfiel, P.:* Digital Photogrammetry in Practice.

Heft 12/96: *Brown, R.:* Mapping at Your Fingertips. *Jarnach, M., Wehr, A.:* Monument Documentation with La-

ser Scanning. *Gao, Y., McLellan, J.F., Schleppe, J.:* An Integrated DGPS/Barometry RTK System. *Berg, R.:* Real-time Kinematic GPS in Practice. *Buelens, P.:* Large-scale Mapping in Belgium.

Heft 1/97: *Byrne, P.:* Surveyors and Public Policy. *Grün, A.:* Digital Photogrammetric Stations Revisited. *Tempfli, K.:* Photogrammetry for Urban 3-D GIS. *Thurgood, J., Haitzmann, H.:* Common Ground. *Stefanidis, A., Agouris, P.:* Digital Photogrammetry. *Shaw, E.:* Electronic Spatial Data Distribution in Canada.

Heft 2/97: *Grant, C.:* The Indonesian Land Administration Project. *Holloway, R.:* An Australia Wide, Real-time DGPS System. *Dumville, M., Tsakiri, M.:* Integrating GPS with Other Sensors. *Jones, M.:* Do You Really Know Where You Are? *Aybet, J.:* GIS in An Open System Environment. *Snow, A.:* Open Pit Monitoring with Acrylic Reflectors. *Dramowicz, K.:* Jobs in Geomatics.

KN – Kartographische Nachrichten

Heft 6/96: *Bollmann, J.:* Anmerkungen zur kartographischen Erkenntnisgewinnung auf der Grundlage neuer kommunikativer Rahmenbedingungen. *Kretschmer, I.:* Frühe Alpenpanoramen aus Österreich. *Dransch, D.:* Einsatz und Konzeption von kartographischen Computer-Animationen. *Meng, L.:* Auswirkungen und Nebenwirkungen von Multimedia auf die GIS-Ausbildung. *Kraas, F.:* Der Einsatz Geographischer Informationssysteme (GIS) in Thailand. *Aschenberger, P.:* Aus dem Aufgabenerstellungsausschuß Kartograph.

NÖV – Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungsdienst Nordrhein-Westfalen

Heft 2/96: *Steinbring, H.:* Michael Buyx (1795–1882) – Geometer, Altertumsfreund, Sammler. *Will, K.:* Fragebogenaktion zum Standardinhalt der Deutschen Grundkarte 1: 5 000 (DGK 5). *Fehres, J., Schulze Wemhove, E.:* Erfahrungsbericht über den Einsatz des GPS-Meßverfahrens zur Bestimmung von AP-Netzen in Bodenordnungsverfahren. *Mattiseck, K.:* Die Bestimmung der Vermessungspunkte der Landesvermessung in Nordrhein-Westfalen – Der neue Vermessungspunkterlaß 1996 –. *Jäger, U., Mattiseck, K.:* Genauigkeit und Zuverlässigkeit bei der Bestimmung von Vermessungspunkten des Lagepunktfeldes. *Kühbach, T.:* Indirekte Vergleichswerte für Einfamilienhausobjekte im Rheinisch-Bergischen Kreis.

VPK – Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik

Heft 12/96: *Kääb, A.:* Photogrammetrische Analyse von Gletschern und Permafrost. *Azouzi, M., Mermir, B.:*

Qualité des données spatiales. *Schmidlin, T.*: Les petites et moyennes communes et les systèmes d'information du territoire (SIT).

Heft 2/97: *Gautschi, H.P., Hägeli, M.*: Das Luftbildinformationssystem der Eidg. Vermessungsdirektion und der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. *Kaufmann, J.*: Das Kataster-Pilotprojekt Soligorsk (Weissrussland). *Lachat, M.*: ACCES-RF: un outil de transfert et de gestion des données informatiques du RF pour les géomètres jurassiens. *Burkhardt, P.*: Das intelligente Netzwerk. *Bernhard, R.*: Zulässige Mehrbenutzung eines Wegrechts. *Staudacher, P.*: Der Leuchtturm von Alexandria, das 7. Weltwunder – Mit Leica GPS auf dem Mittelpunkt der alten Welt.

Heft 3/97: *Stadelmann, P., Wehrli, B., Wüest, A., Fluder, W.*: 10 Jahre Seenbelüftung: Erfahrungen und Optionen. *Blum, J.*: Chancen der neuen Agrarpolitik für die Seesanierung. *Glatthard, Th.*: Wärme aus Holz – Pilotprojekt Holzschnitzelheizung-Wärmeverbund im Kanton Uri. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau: Lebensspendender Nil für viele Millionen Menschen in zehn Staaten Afrikas. *Wokaun, A.*: Strategie Umwelt für den ETH-Bereich: Projekte Lehre, Forschung, Dienstleistungen und Transfer: *Bill, R.*: Fachbereich und Studiengang Landeskultur und Umweltschutz an der Universität Rostock. *Eckstädt, H.*: Lehre und Forschung am Institut für Kulturtechnik und Siedlungswasserwirtschaft der Universität Rostock. *Bernhard, R.*: Hängegleiterlandeplatz und Moorschutz.

ZfV – Zeitschrift für Vermessungswesen

Heft 11/96: *Billstein, P.*: Geodätische Deformationsmessungen an Rohrleitungen im Bergsenkungsgebiet. *Wiedemann, Chr.*: Automatische Verifikation von Straßen in digitalen Luftbildern auf Basis von Profilen. *Bugaevsky, L.M., Krasnopolvtseva, B.V., Shingareva, K.B.*: Zur kartographischen Darstellung irregulärer Himmelskörper. *Schmidt, H.*: Gegendarstellung zu: *Kobryn', A.*: Zum Einfluß von Korrelationen auf die Genauigkeit bei der Untersuchung linienhafter Objekte. *Kobryn', A.*: Zur Gegendarstellung von H. Schmidt.

Heft 12/96: *Keller, W.*: Kontinuierliche Wavelet Transformation. *Kaptüg, V.B., Chernov, V.N., Harsson, B.G., Vereshchagin, S.G., Zagorujko, V.R.*: Struve's arc of the meridian agrees with the first GPS-results. *Brosche, P., Dick, W.R., Odenkirchen, M.*: GAIA für Gää? – Zur geowissenschaftlichen Nutzung eines geplanten Astrometrie-Satelliten. *Oberholzer, G.*: Landentwicklung – auch eine Organisations- und Ausbildungsfrage. *Thiemann, K.-H.*: Flurneuordnung in Mecklenburg-Vorpommern.

Heft 1/97: *Biedenkopf, K.*: „Sachsen zwischen West- und Osteuropa. *Seuß, R.*: Konzeptionelle, strukturelle und organisatorische Fragen bezüglich der Implementierung eines EDV gestützten Netzinformationssystems. *Lenzmann, L., Haase, H.S., Lohmar, F.J.*: Zur klaffungs-freien Einpassung konformer Netze. *Fröhlich, H., Bröcker, G.*: L1-Norm-Ausreißertest in leicht programmierbarer Darstellung. *Menke, K.*: Anmerkungen zu: Kölbl, B. u.a.: Management im Vermessungswesen. *Thomas, J.*: Landvermessung, Katasterherstellung und Flurneuordnung in Litauen.

Heft 2/97: *Meier, S.*: Zur Isoliniendarstellung geophysikalischer Felder, speziell des anomalen Schwerefeldes. *Timpf, S., Egenhofer, M., Frank, A.*: Ein konzeptionelles Modell für Navigation in Fernstraßennetzen. *Mittermayer, E.*: Direkte Transformationen zwischen metrischen Kugelkoordinaten. *Baer, B.*: Information über aktuelle Fachliteratur der Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie im Internet. *Raubal, M.*: Geoinformation im Internet: Die Homepage der Abteilung Geoinformation an der TU Wien.

ZPF – Zeitschrift für Photogrammetrie und Fernerkundung

Heft 6/96: *Marques, J.M. and Dalmolin, Q.*: The Analysis of the Main Components and the Generalized Orthomax Criterion for the Detection and Identification of Multiple Outliers in Phototriangulation. *Hell, G.*: Verkettete projektive Transformation – ein Ansatz zur Verknüpfung von digitalen Bildern ebener Objekte. *Lang, F., Förstner, W.*: Surface Reconstruction of Man-Made Objects Using Polymorphic Mid-Level Features and Generic Scene Knowledge. *Smiatek, G.*: Cluster- versus Bildelement-Stichproben mit Fernerkundungsdaten. *Kerl, I.*: Multipler Vergleich von Zuordnungswahrscheinlichkeiten – Ein Verfahren zur Verbesserung der Maximum-Likelihood-Klassifikation nach klassenweise optimierter Kanalauswahl.

Neuzugänge zur Bibliothek

Ländliche Entwicklung in Bayern 1993/94/95
Berichte 71/1996

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Fachtagung 1994 Ansbach „Ländliche Entwicklung dient Stadt und Land“
Berichte 70/1994

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Persönliches

Ehrungen

Der Bundespräsident hat im Dezember 1996 Herrn **Dr. Diethard**

Ruess, Oberrat im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, sowie Herrn **BR h.c. Dipl.-Ing. Helmut Hauer**, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, das Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen.

Die *Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation* gratuliert ihren prominenten Mitgliedern sehr herzlich zu diesen Auszeichnungen.

Die VGI 2/97 erscheint als Tagungsband zum 6. Österreichischen Geodätentag vom 4. bis 7. Juni 1997 in Villach

Redaktionsschluß für die VGI 3/97:

5. September 1997

Impressum

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. Gert Steinkellner, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-3603, Fax (01) 2167551.

Sekretariat der Gesellschaft: Dipl.-Ing. August 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) 21176-2315, Fax (01) 2167551, Dipl.-Ing. Bernhard Jüptner, Krotenthallergasse 3, 1080 Wien, Tel. (01) 40146-432, Fax (01) 4069992.

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

Manuskripte: Bitte direkt an die Schriftleitung senden. Es wird dringend 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 einreichen. 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.

Anzeigenbearbeitung und -beratung: Dipl.-Ing. Wolfgang Gold, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-2315. Unterlagen über Preise und technische Details werden auf Anfrage gerne zugesendet.

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

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

Verkaufspreise: Einzelheft ÖS 170.- (Inland), ÖS 190.- (Ausland), Abonnement

ÖS 600.- (Inland), ÖS 700.- (Ausland); alle Preise exclusive Mehrwertsteuer.

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

Offenlegung gem. § 25 Mediengesetz

Medieninhaber: Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (ÖVG), Austrian Society for Surveying and Geoinformation (ASG), Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien zur Gänze.

Aufgabe der Gesellschaft: gem. § 1 Abs. 1 der Statuten (gen. mit Bescheid der Sicherheitsdirektion Wien vom 17.9.1996, Zl. IV-SD 1394/VVM/96): a) die Vertretung der fachlichen Belange der Vermessung und Geoinformation auf allen Gebieten der wissenschaftlichen Forschung und der praktischen Anwendung, b) die Vertretung der Standesinteressen aller Angehörigen des Berufsstandes, c) die Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Kollegen der Wissenschaft, des öffentlichen Dienstes, der freien Berufe und der Wirtschaft, d) die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, e) die Herausgabe einer Zeitschrift mit dem Namen „Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation“ (VGI).

Erklärung über die grundlegende Richtung der Zeitschrift: Wahrnehmung und Vertretung der fachlichen Belange aller Bereiche der Vermessung und Geoinformation, der Photogrammetrie und Fernerkundung sowie Information und Weiterbildung der Mitglieder der Gesellschaft hinsichtlich dieser Fachgebiete.

Geodäsie

Technik für
Raum und Recht



Kieswetter Freiburg 05312437

INTERGEO

81. Geodätentag, Karlsruhe, 17.-19.09.97

**Fachmesse und Kongress
für Geodäsie und Geoinformation**
17.-19. September 1997
Karlsruhe · Kongress- und Messezentrum

Innovative Geotechnik

●
Geodäsie im vereinten Europa

●
Geodaten für Management und Logistik

●
Geoinformationen für Planung und Entwicklung

●
Fachmesse auf über 12.000 m²
Fachvorträge – Fachexkursionen – Rahmenprogramm

Termin vormerken, Informationen anfordern!

*info*Messe



HINTE Messe- und
Ausstellungs-GmbH
Beierheimer Allee 6
D-76137 Karlsruhe
Tel. 07 21 / 9 31 33-0
Fax 07 21 / 9 31 33-11
E-Mail: info@hinte-messe.de
Internet: www.intergeo.de



Deutscher Verein
für Vermessungswesen e.V.

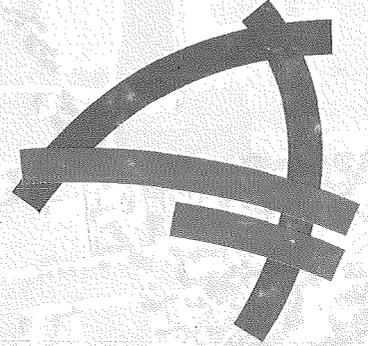
*info*Kongress

Örtlicher
Vorbereitungsausschuss
für den 81. Geodätentag 1997
Postfach 4808
D-76031 Karlsruhe
Tel. 07 21 / 91 85-385
Fax 07 21 / 91 85-374
E-Mail: INTERGEO97.Karlsruhe@t-online.de

6. ÖSTERREICHISCHER GEODÄTENTAG '97

VILLACH

Vermessung ohne Grenzen



Die

Österreichische Gesellschaft

für

Vermessung und Geoinformation

veranstaltet

vom 4. bis 7. Juni 1997

den

6. Österreichischen Geodätentag 1997 in Villach.

Unter dem Motto "Vermessung ohne Grenzen" werden u.a. Themenkreise betreffend die technischen Möglichkeiten der grenzübergreifenden Meß- und Informationstechnologie und die Öffnung der politischen sowie wirtschaftlichen Grenzen nach Süden und Osten behandelt werden.

Informationen:

Örtlicher Vorbereitungsausschuß (ÖVA)

Dipl.-Ing. Andreas Kubec

A-9500 Villach, Jakob Ghon Allee 4

Tel.: (+43 4242) 04242 / 37 466 - 63

Fax.: (+43 4242) 04242 / 37 466 - 73

email: gt97.villach@online.edvg.co.at

