

VGI

Österreichische Zeitschrift für **VERMESSUNG & GEOINFORMATION**

83. Jahrgang 1995

Heft 3/95

vormals ÖZ

Organ der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation und der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung



Europäische Entwicklungen bei der Navigation von Automobilen

Klimatologische Modellverfahren bei der Bodenschätzung

Einfluß fehlerhafter Altpunkte

Topographische Abschattung von GPS-Satelliten

Gauß-Krüger-Abbildung einfach dargestellt



SIEMENS NIXDORF

„Daten von heute
statt Karten von gestern.
Mit SICAD auf
der Datenautobahn.“

Jederzeit auf aktuelle Basisdaten zugreifen können: Für alle, die mit Geodaten arbeiten, ist dies extrem wichtig.

Mit SICAD sind Sie immer auf dem neuesten Stand: Als Geodaten-Produzent können Sie genau die Geo-Objekte definieren, die Sie brauchen

und dann selektiv abgeben. Nur SICAD sorgt für reibungslosen Datenverkehr zwischen Geodaten-Produzent und Geodaten-Nutzer.

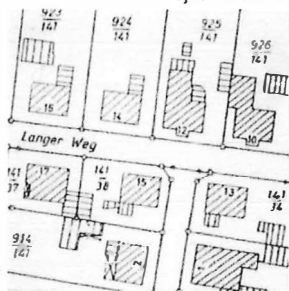
Fortführung ist für Sie kein Thema: Sie bekommen automatisch genau die

Daten, die sich geändert haben.

Außerdem können Sie mit SICAD auf Knopfdruck Karten erstellen.

In SICAD zu investieren lohnt sich in vielerlei Hinsicht. Gerade in Zeiten knapper Budgets. SICAD bietet Ihnen erprobtes Know-how, das Sie in Rahmen von Gesamt- oder Teillösungen zuverlässig und wirtschaftlich nutzen können. Durch seine hohe Integrationsfähigkeit kann sich SICAD problemlos an Ihre Systemlandschaft anpassen.

Wenn auch Sie immer auf dem neuesten Stand sein wollen, sollten Sie gleich nähere Informationen anfordern. Unter 0660/5500 zum Ortstarif.



VGI

Österreichische Zeitschrift für VERMESSUNG & GEOINFORMATION

83. Jahrgang 1995
vormals ÖZ

Heft 3/1995

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Reinhard Gissing
Stellvertreter: Dipl.-Ing. Norbert Höggerl

Organ der Österreichischen Gesellschaft für
Vermessung und Geoinformation und der
Österreichischen Kommission für die Inter-
nationale Erdmessung

A-1025 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

INHALT

Seite

Ranzinger, M., Lorber, G.:

3D-Stadtmodell Graz – Überlegungen für eine operationelle Umsetzung 111

Retscher, G.:

Europäische Entwicklungen im Bereich der Navigation von Automobilen 120

Harlfinger, O.:

Klimatologische Modellverfahren in der österreichischen Bodenschätzung 127

Daxinger, W.:

Der Einfluß fehlerhafter Altpunkte auf die Bestimmung von Neupunkten 136

Hochstöger, F.:

**Ermittlung der topographischen Abschattung von GPS-Satelliten unter
Verwendung eines digitalen Geländemodells** 144

Bretterbauer, K.:

Die Gauß-Krüger-Abbildung einfach dargestellt 146

Titelbild:

3D-Modell des Bereiches Lange-
gasse/Korösisstraße in Graz, erstellt
von GRINTEC aus Daten des
Stadtvermessungsamtes Graz. Das
Planungsgebiet wird dabei aus
nordwestlicher Sicht betrachtet und
zeigt den Ist-Zustand. Durch die
Einbeziehung von photorealisti-
schen Texturen wird eine sehr reali-
tätsnahe Darstellung erreicht.

Dissertationen und Diplomarbeiten 152

Recht und Gesetz 158

Mitteilungen und Tagungsberichte 161

Vorträge 165

Persönliches 167

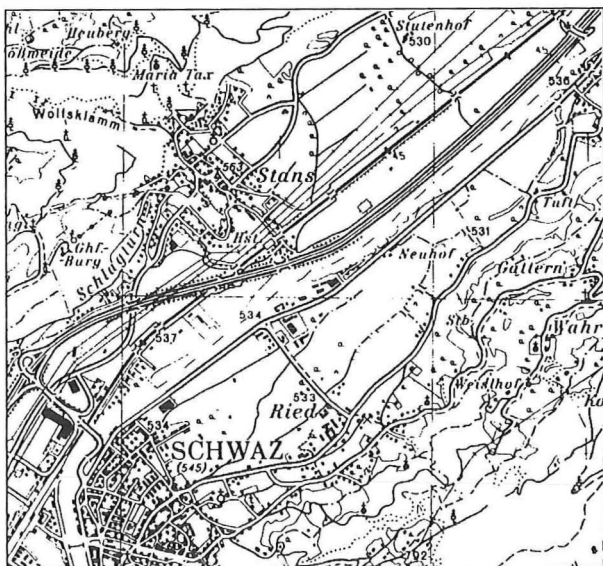
Firmen & Produkte 171

Veranstaltungskalender 172

Buchbesprechungen 172

Zeitschriftenschau 174

Impressum 176



KM 50



Wenn Sie weitere Informationen wünschen
-Anruf oder Fax genügen. Wir senden sie ihnen gerne zu.

BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN
1080 Wien, Krotenthallergasse 3 Tel. 0222/ 401 46-461 Fax: 406 99 92



3D-Stadtmodell Graz – Überlegungen für eine operationelle Umsetzung

Monika Ranzinger, Günther Lorber, Graz

Zusammenfassung

Vor allem für Planungsvorhaben besteht die Anforderung zu einer dreidimensionalen Darstellung des Stadtbildes. Aus den Erfahrungen einer Studie über die Machbarkeit eines 3D-Stadtmodells und deren praktischer Anwendung am Beispiel Langegasse/Korösisstraße in Graz werden Überlegungen zu einer operationellen Umsetzung dargelegt.

Abstract

3D-visualizations of the townscape become more and more important especially for planning purposes. A study on the feasibility and the potential benefits of a 3D-city model has been carried through by GRINTEC on behalf of the Stadtvermessungsamt Graz. The applicability of the study's findings has been tested in a pilot project in the area Langegasse/Korösisstraße in Graz to good effect. This paper sums up the results of the study and the pilot project and describes how the building of a 3D-city model can be done on a regular operational basis.

1. Einleitung

Die Aufgaben einer Stadtverwaltung sind sehr heterogen und erfordern in zunehmendem Maß qualitativ hochwertige und den entsprechenden Aufgabenstellungen angepaßte Plangrundlagen. Seit einigen Jahren werden kommunale Informationssysteme, in deren Mittelpunkt grafische Daten stehen, in städtischen Verwaltungen aufgebaut. Auch die Stadt Graz arbeitet bereits seit 1985 am Aufbau des Digitalen Stadtplanes (DSP) bzw. des Kommunalen Ortsbezogenen Grafikinformativsystems. Verwaltet werden die Daten in zweidimensionalen bzw. $2\frac{1}{2}$ dimensionalen Informationssystemen.

Vor allem aus dem Bereich Stadtplanung und -entwicklung kommt jedoch immer mehr die Forderung, die Objekte der realen Welt dreidimensional abzubilden. Es wird dabei die Zielsetzung verfolgt, für die Abgabe von städtebaulichen Gutachten die Höhenentwicklung des Stadtgebietes zu kennen. Dreidimensionale Betrachtungsweisen können in den Bereichen Bebauungsplanung oder in Aufgaben der globalen Stadtentwicklung zu fundierteren Entscheidungsgrundlagen führen. Von der Stadt Graz wurden bereits in einigen Planungsvorhaben neue Wege in deren Präsentation beschritten. Zum Beispiel wurde für die Neugestaltung des Jakominiplatzes eine Computeranimation erstellt. Mit dieser konnten die Entscheidungen rascher herbeigeführt und die betroffenen Bürger optimal informiert werden. Aus den Erfahrungen einer Studie über die Machbarkeit eines 3D-

Stadtmodells sollen nun Überlegungen zu einem operationellen Einsatz dargelegt werden.

2. Was ist ein 3D-Stadtmodell ?

Ein 3D-Stadtmodell (im folgenden 3D-SM) ist eine möglichst naturgetreue Nachbildung aller feststehenden Objekte (Gebäude, Grünräume, Verkehrs- und Wasserwege, etc.) einer Stadt im Computer. Über jedes Objekt sind dabei so viele Informationen gespeichert, daß es in allen drei räumlichen Dimensionen abgebildet ist und betrachtet werden kann. Es ist also ein dreidimensionales CAD-Modell der gesamten Stadt.

Damit eröffnen sich für den Benutzer neue Möglichkeiten, das derzeitige Stadtbild im Computer zu „erwandern“ und zu begreifen, oder interaktiv am Computer Veränderungen von Gebäuden auszuprobieren oder konkrete Planungen in das bestehende Stadtbild einzubauen, um deren städtebauliche Auswirkungen zu beurteilen.

Wie detailliert welche Informationen für das 3D-SM benötigt werden und ob flächendeckend über das ganze Stadtgebiet oder schrittweise in Teilbereichen gearbeitet wird, hängt von der jeweiligen Anwendung ab. Beispielsweise ist bei der Vorstellung von Planungsergebnissen eine möglichst realitätsnahe Darstellung erforderlich, während für die Erstellung von Bebauungsplänen die Verwendung von einfacheren Flächen- oder Drahtgittermodellen eine ausreichende Grundlage zur Beurteilung der Massenverhältnisse bietet.

3. Studie über die Machbarkeit eines 3D-Stadtmodells

In dieser Studie, die im August 1994 von der Stadt Graz, Stadtvermessungsamt, in Auftrag gegeben wurde, ging es darum, grundsätzlich die Machbarkeit und die Einsatzmöglichkeiten eines 3D-SM zu untersuchen und an einer praktischen Anwendung zu demonstrieren. Hierzu wurde ein Bereich nördlich des Schloßberges ausgewählt.

Eine wirtschaftlich vertretbare Erstellung eines 3D-Stadtmodells kann nur unter der Voraussetzung erfolgen, daß bereits vorhandene Daten des Digitalen Stadtplanes als Grundlage verwendet werden, um aufbauend auf redundanzfreie Basisdaten Doppelerfassungen bzw. Doppelspeicherungen zu vermeiden. Die interaktive Modellierung dreidimensionaler Abbildungen der Stadt stellt eine aufwendige Angelegenheit dar. Daher war es naheliegend, eine Möglichkeit zu suchen, aus den vorhandenen Daten möglichst automatisch das dreidimensionale Modell ableiten zu können. Der interaktive Aufwand sollte dabei möglichst minimal gehalten werden. In dieser Studie sollten auch die Möglichkeiten untersucht werden, in Echtzeit interaktiv verschiedene Betrachtungsstandorte auswählen und somit das betreffende Stadtgebiet am Computer durchwandern zu können.

Die dazu notwendigen Voraussetzungen hinsichtlich Hard- und Software sollten erhoben werden, aber auch die derzeit bestehenden Probleme oder Einschränkungen waren in dieser

Studie darzulegen. Außerdem sollte gezeigt werden, daß neue Planungsvorhaben rasch und effizient in die bestehende Umgebung einbezogen werden können. Eine möglichst rasche Änderungsmöglichkeit konkreter Planungsergebnisse war eine weitere Anforderung, die in dieser Studie untersucht werden sollte. Etwaige Auswirkungen für die Datenstruktur des Digitalen Stadtplanes vor allem im Hinblick auf eine automatisierte Erstellung des 3D-Stadtmodells waren zu beschreiben.

4. Datengrundlagen

Zwei wesentliche Datenbestände des Digitalen Stadtplanes, die für die Erstellung des 3D-Modells verwendet werden können, sind die Kataster- und die Naturdaten. Während die Katasterdaten aufgrund des seinerzeitigen Pilotprojektes mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen flächendeckend vorliegen, sind die Naturdaten derzeit nur projektbezogen vorhanden. Jedoch wird in den nächsten 5 Jahren im Rahmen eines gemeinsamen Projektes mit allen Leitungsbetreibern in Graz der gesamte Naturbestand des Straßenraumes erfaßt. Ergänzend zu diesem Projekt werden vom Stadtvermessungsamt sukzessive die übrigen Bereiche photogrammetrisch inklusive der Dachlandschaften ausgewertet.

Die zweidimensionalen Katasterdaten eignen sich für die Herstellung der Geometrie. Die Höheninformation der Gebäude wird aus den pho-

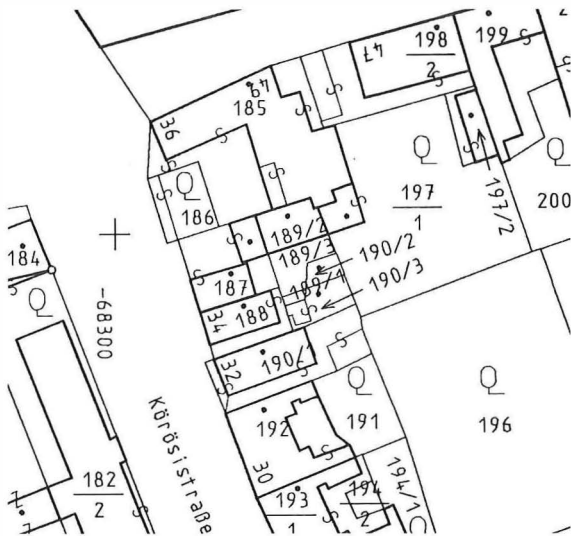


Abb. 1: DSP - Katasterdaten

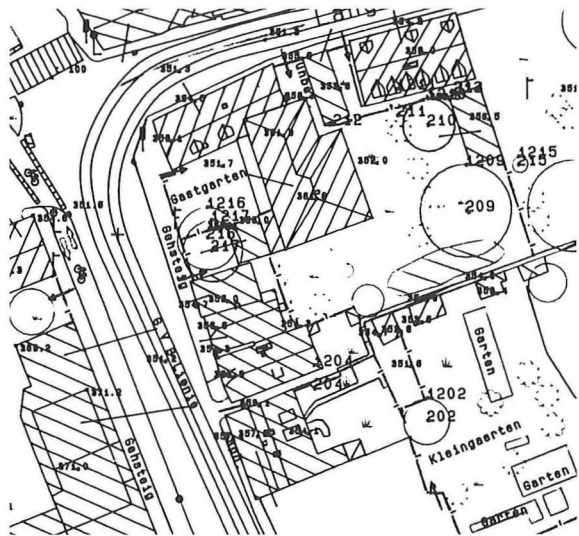


Abb. 2: DSP - Naturdaten (photogrammetrisch)

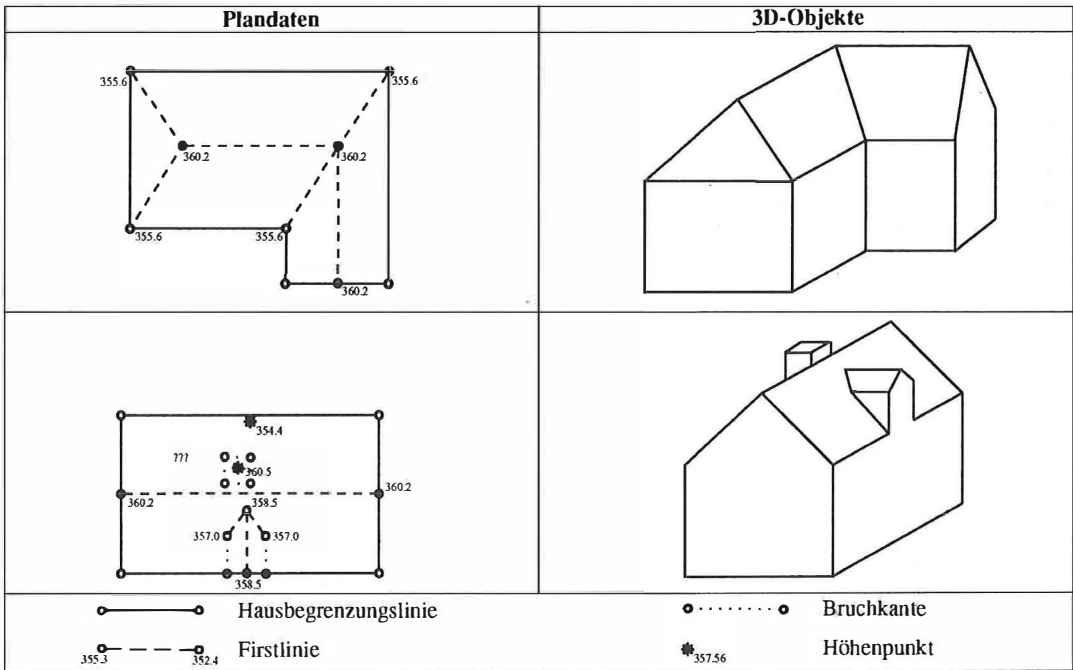


Abb. 3: Beispiele für die photogrammetrische Dachfassung

photogrammetrischen Auswertungen übernommen. Darüber hinaus können weitere Informationen über die Lage und die Höhe sowohl aus den ter-

restrisch als auch aus den photogrammetrisch erfaßten Daten verwendet werden.

Für die Generierung der Gebäudehöhe mußte

*	clas	ocode	icode	typ	name	explanation
O	0	1000		AR	BAUWERK	Allgemeines Bauwerk
I			10001	TX	HAUSNUMM	Hausnummer
I			2001	LI	DACHFIRST	Dachfirst
I			20002	LI	DACHLINIE	sonstige Dachlinie
I			23	AR	SCHORNST	Schornstein
I			6	LI	EINGANG	Eingang
I			7	LI	EINFAHRT	Einfahrt
I			20003	LI	STUFEN	Stufen
I			20006	LI	TRAUFE	Traufe
I			20022	AR	ENTLUEFT	Entlüftung
I			20023	AR	DFLFENSTER	Dachflächenfenster
I			20024	AR	LICHTKUPP	Lichtkuppel
I			20025	LI	TRAUFPENPFL	Traufenfplaster
I			20026	PO	AUFGMWK	aufgehendes Mauerwerk
I			20027	AR	FEUERMAUER	Feuermauer
I			20028	LI	SCHNEEFANG	Schneefang
I			30026	PO	SYEINGANG	Symbol für Eingang
I			30007	PO	SYEINFAHRT	Symbol für Einfahrt
O	0	999		LI	HÖHENLINIE	Höhenlinie

O	↔	Objekt
I	↔	Item
clas	↔	Klasse
ocode	↔	Objektcode
icode	↔	Itemcode

Tab. 1: Datenstruktur für die photogrammetrische Gebäudeauswertung

die Datenstruktur für die photogrammetrische Auswertung verändert werden. Da auch eine automatische Berücksichtigung der Dachlandschaften bei der Erstellung des 3D-Stadtmodells erfolgen sollte, mußte auch hinsichtlich dieser Datenelemente eine strukturelle Anpassung durchgeführt werden. Die der automatisierten Umsetzung in das 3D-Stadtmodell zugrundeliegenden Datenbestände des Digitalen Stadtplanes sind in Abbildung 1 und 2 ersichtlich. In Abbildung 3 sind Beispiele für die Erfassung verschiedener Dachformen zu sehen. Tabelle 1 zeigt einen Ausschnitt der Datenstruktur für die photogrammetrische Erfassung gebäudespezifischer Daten.

5. Pilotprojekt „Lange Gasse“

Das 40 ha große Projektgebiet im Bereich Korösisstraße, Lange Gasse, Theodor-Körner-Straße, Muchargasse umfaßt ca. 50 Häuser mit dem umgebenden Straßen- und Grünraum. Aufgabenstellung für das Pilotprojekt war, die oben beschriebenen Daten für dieses Gebiet aus dem Digitalen Stadtplan (DSP) zu übernehmen und daraus möglichst automatisch ein 3D-SM zu erzeugen.

5.1 Datenübernahme aus dem DSP

Für das Projektgebiet wurde aus dem DSP folgender Datensatz im DXF-Format erstellt:

DXF-Layer	verwendet für
DACH	Dachbegrenzungen und Hauswände (Grundriß der Häuser ist daher identisch zur Dachunterkante)
SATTELDA	Firstlinien
FLACHDA	Bruchkanten
HOEHENLI	Gebäudehöhe: Linie aus 2 Punkten mit Höheninformation (1. Punkt auf Hausunterkante, 2. Punkt auf Hausoberkante)
VKRFL	Verkehrsflächen (Straßenbegrenzung, Gehsteigkanten)
SPLNLAY	Schienen
SONSTPKT	Begrenzung der Sportanlagen
GRUEN1	Baumsymbole (als Vollkreis, Durchmesser gibt Kronengröße an)
LEIT	Bodenmarkierungen (Schutzwege, Verkehrsleitlinien, Parkplatzabgrenzungen)

Tab. 2: Ausgangsdaten für das 3D-Stadtmodell im DXF-Format

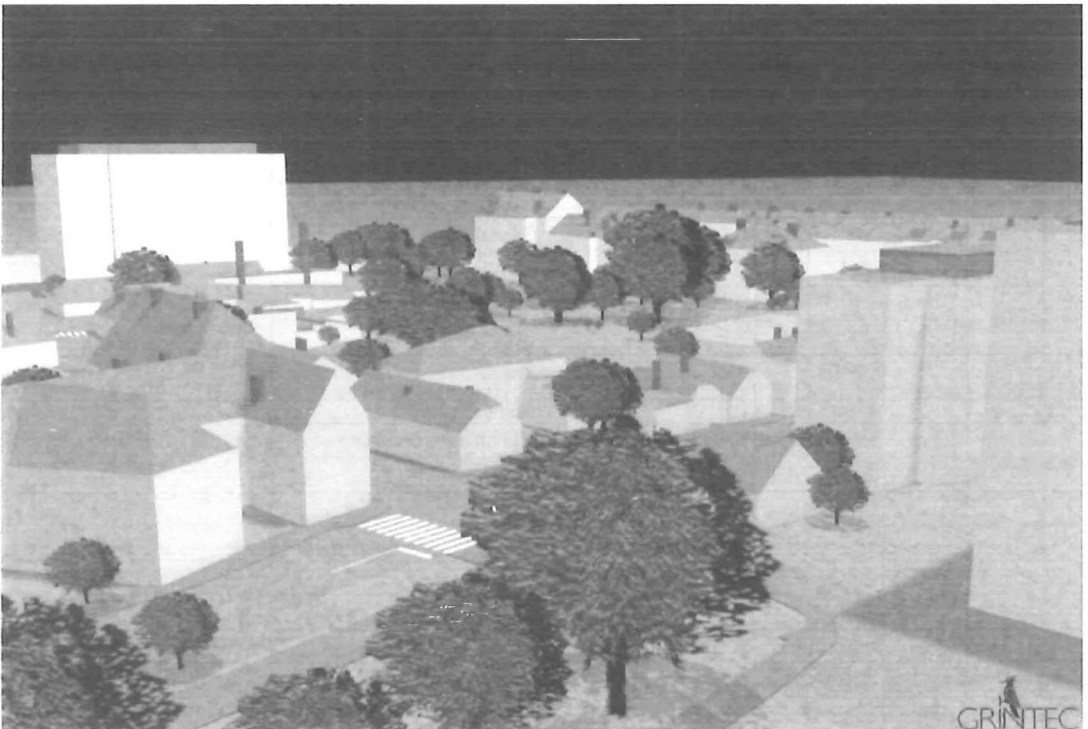


Abb. 4: Gerenderte Ansicht des Ist-Zustands aus dem Projektgebiet „Lange Gasse“

Mit der von GRINTEC entwickelten Software GO-3DM wurden aus den bereinigten Layern automatisch die entsprechenden 3D-Flächen – wiederum im DXF-Format – erzeugt. Da die Höhenunterschiede im Testgebiet vernachlässigbar sind, wurde kein Modell des Geländes erzeugt. Das Ergebnis dieses Schrittes ist ein 3D-Modell, wobei die einzelnen 3D-Flächen noch ohne Textur vorliegen (siehe Abbildung 4).

5.2 Interaktive Nachbearbeitung und Modellierung

Um die einzelnen Objekte im Modell besser erkennbar zu machen, wurden sie mit Bildern ihrer Fassaden versehen. Dazu wurden alle straßenzugewandten Fassaden und Plakatflächen fotografiert, insgesamt 50 Bilder (einige überlappend, bzw. mehrfach). Daraus wurden die Fassaden für ca. 30 Häuser und 4 Plakatwände generiert, indem sie gescannt und mit dem Programm Photostyler am PC entzerrt und retuschiert wurden. Danach wurden die von GO-3DM generierten 3D-DXF-Daten in 3DStudio importiert und zusätzliche Geometrie für Objekte wie Tennisplatznetze und Straßenbahn (stark vereinfacht) definiert. Den zeitlich aufwendigsten Schritt bildete die Zuordnung von Materialien zu den Objekten (Fassadenbilder, Farben, Asphalttextur, etc.).

Die Anwendung mit Virtual Reality wurde am Interactive Information Center des WIFI in Graz auf dem dort installierten ONYX-Rechner von Silicon Graphics durchgeführt; verwendet wurden dazu die Softwarepakete MultiGen (interaktive Modellierung) von Multigen Inc, USA und Vega (Echtzeitvisualisierung) von Paradigm Inc, USA. Sowohl die Modelldaten des Altbestands als auch die im 3DStudio vorbereiteten CAD-Mo-

den zwei Beispiele für „Level of Details“ eingefügt. Dabei werden bestimmte Einzelheiten (z.B. Netz des Tennisplatzes oder Dachfenster) erst eingeblendet, wenn der Betrachter einen bestimmten Abstand zu den jeweiligen Objekten unterschreitet.

5.3 Präsentation

Ziel der Anwendungsstudie war es, das generierte 3D-Stadtmodell einerseits als

- „Hintergrund“-Datenbestand für ein interaktives 3D-Planungswerkzeug (es sollten verschiedene Varianten für die Neubebauung des Ecks Korösistraße - Lange-Gasse - Theodor-Körnerstraße durchgespielt werden) andererseits als
- Grundlage für ein Datenmodell für ein Virtual Reality Paket (Durchwandern/Überfliegen des Testgebiets in Echtzeit) und auch als
- Ausgangsmaterial für Präsentationen (Standbilder und/oder Computeranimation) zu verwenden.

Dazu wurden die Modelldaten des Testgebietes parallel auch im 3DStudio gehalten, um verschiedene Ansichten als Standbilder für Präsentationszwecke rechnen und reproduzieren zu können (siehe Abbildungen 5 und 6).

6. Operationelle Vorgangsweise

Als praktisch durchführbar und zeitlich in vernünftige Schritte aufteilbar hat sich aus der Machbarkeitsstudie und aus Erfahrungen anderer Projekte die im folgenden skizzierte Vorgangsweise herauskristalliert:

Speicherung der aktuellen, gültigen Daten: im DSP	
Editieren und Erweitern der Ausgangsdaten (z.B: um Fassadenbilder): im DSP	
Projektweise Selektion des gewünschten Gebietes und der Dateninhalte aus dem DSP zur Erzeugung des 3D-SM	
wahlweise in	
Software-Paket : für interaktive Modellierung und Echtzeitvisualisierung	PC-CAD-System: für Bebauungsstudien oder Dimensionsmodelle und Überführung der erzeugten Daten in Rendering Paket für Standbilder und Animationen
Übernahme der im 3D- SM neu gebildeten Objekte in den DSP	

delle der drei vorgesehenen Bauvarianten wurden als DXF-Daten in MultiGen importiert.

Danach wurden die Daten für die Echtzeitvisualisierung entsprechend strukturiert. z.B. wur-

Um diesen Ablauf zu ermöglichen, wird im Lauf der Zeit zusätzliche Soft – und Hardware angeschafft und der Datenbestand entsprechend erweitert werden.



Abb. 5: Übersicht über den Ist-Zustand im Projektgebiet (mit Fassadenbildern)

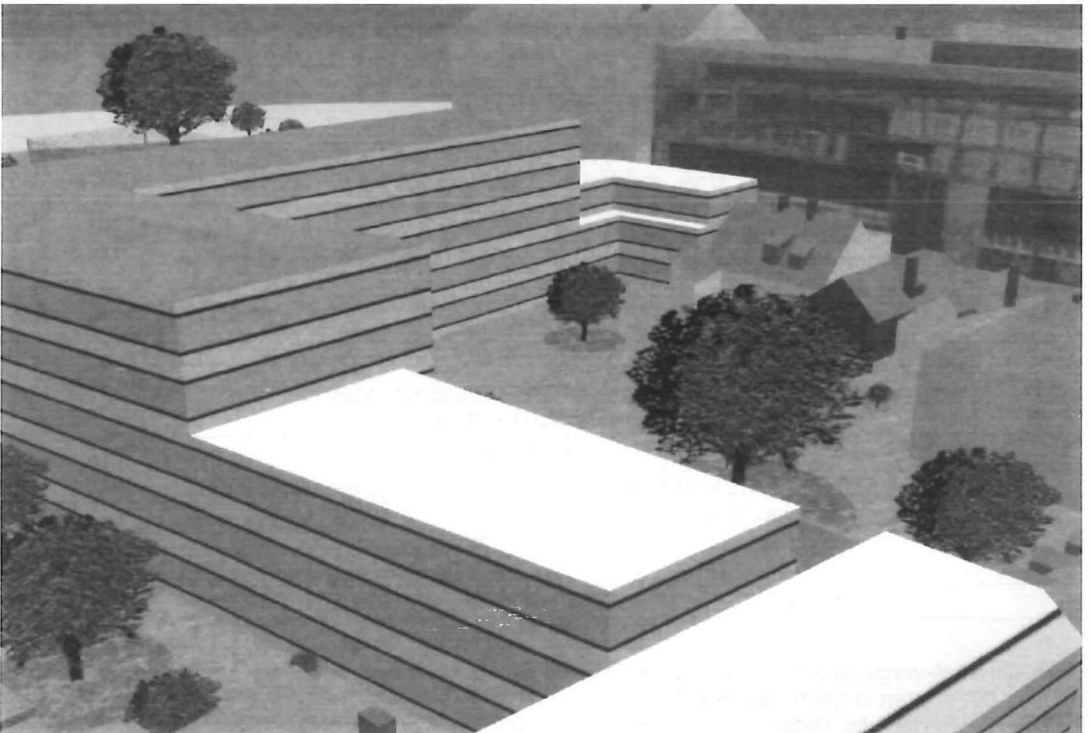


Abb. 6: Ansicht aus dem Projektgebiet mit einer der Bebauungsvarianten

6.1 Ausgangsdaten und Software für 3D-SM-Erstellung

Für die Erstellung des 3D-Stadtmodells werden aus den digitalen Kataster- und Naturdaten des DSP folgende Ebenen benötigt:

- Eine inverse Schnittstelle, also die Rückführung der Daten aus dem 3D-Bearbeitungssystem in DSP ist auf längere Sicht auch vorzusehen, um ein nochmaliges Erfassen der Änderungen für den DSP zu vermeiden.

erforderlich für	digitale Daten	Anmerkung
Basismodell: <ul style="list-style-type: none"> • Geländemodell überlagert mit Häusern als Klötze • keine Dachformen • Straßen- und Grünraum nur andeutungsweise 	Schichtenlinien oder Höhenraster bzw. Höhenpunkte Gebäudegrundrisse und Traufenhöhe Grenzen zwischen Grün- und Straßenraum Bäume, Büsche	Erforderliche Genauigkeit abhängig von jeweiliger Geländebeschaffenheit möglichst durchgehend (keine Löcher), damit Flächen gebildet werden können Standort
Blockmodell: <ul style="list-style-type: none"> • Ausgehend von Basismodell • Häuser mit Dächern • Bäume und Spezialobjekte • detailliertere Ausprägungen • " " " 	Dachausmittlung Baumkatasterin Gehsteigkanten Verkehrswege (Bahn, Straßen)	in einigen Stadtgebieten bereits vorhanden, Daten werden bei Bedarf überprüft und verbessert werden " " " Daten sind an die Bedürfnisse des 3D-SM anzupassen
Detailmodell: <ul style="list-style-type: none"> • Ausgehend von Blockmodell • mit photorealistischen Texturen • Ergänzung weiterer, typischer Einzelheiten • Einbindung realitätsnaher Texturen und Materialien 	spezielle Objekte (Lichtmasten, Straßenmarkierg.) Fassaden-Phototexturen Standard-Texturen (für Wände, Bäume, Verkehrszeichen, etc.) Farbcodes für Häuser	ist im Grazer Datenmodell vorgesehen derzeit nicht vorhanden, je nach Projektgebiet schrittweise zu erfassen Können unabhängig von den Datenebenen des DSP erstellt und verwaltet werden. alternativ oder ergänzend zu Fassadenphotos oder Standard-Texturen

Mit GO-3DM ist die Überführung der Daten des DSP in ein 3D-Modell grundsätzlich durchführbar, wobei folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Die Speicherung der digitalen Fassadenbilder erfolgt ebenfalls im DSP. Das hat zusätzlich den Vorteil, daß dort die Bilder auch direkt als Attribute zu den Häusern eingeblendet werden können.
- GO-3DM soll die Daten direkt aus dem DSP – ohne Umweg über DXF – übernehmen. Auch das Ausgabeformat von GO-3DM soll auf die für die Modellierung und Visualisierung verwendete Software abgestimmt werden – wahrscheinlich müssen sogar mehrere Formate unterstützt werden, da je nach Aufgabenstellung verschiedene Modellierungspakete zur Anwendung kommen werden.

6.2 Software für Interaktive Modellierung

Die im Pilotprojekt eingesetzte Software hatte ein sehr breites Funktionalitätsspektrum. Grundsätzlich muß die verwendete Software auch auf der im Stadtvermessungsamt installierten Hardware verfügbar sein. Soll nur das Blockmodell bearbeitet werden, ist im ersten Schritt auch ein CAD-Paket am PC eine ausreichende und günstige Alternative.

6.3 Software für Echtzeitvisualisierung

Die für Echtzeitvisualisierung verwendete Software sollte in jedem Fall kompatibel zur Modellierungs-Software sein – und zwar ohne zusätzliche Dateikonvertierungen, d.h. geänderte Daten sollen sofort wieder in der Visualisierung zur Verfügung stehen. Von Vorteil wäre es auch, wenn

einfache Editierarbeiten (z.B. interaktiver Austausch von bereits vorbereiteten Bauvarianten) auch direkt in der Echtzeitvisualisierung durchgeführt werden können.

6.4 Software für Präsentation

Für die Präsentation von Bauvorhaben soll das zukünftige Bauwerk möglichst detailliert mit der bestmöglichen Bildqualität aus Perspektiven zu sehen sein, die dem Blickwinkel des Passanten am ehesten entsprechen. Das – und der nicht zu vernachlässigende Kostenfaktor – sprechen gegen eine endgültige Präsentation mittels Echtzeitvisualisierung. Hier wird mit der Produktion einer Computeranimation eine wesentlich realistischere Darstellung erzielt. Die Erstellung einer solchen Visualisierung kann mit günstigen PC-Systemen erfolgen.

6.5 Speicherplatzbedarf – Abschätzung

Um zu einer Abschätzung der Datenmenge für ein flächendeckendes Detailmodell von ganz Graz zu kommen, wird von den Erfahrungswerten aus den Projekten „Jakominiplatz“ und „Lange Gasse“ und von folgendem Mengengerüst ausgegangen:

Gesamtes Stadtgebiet von Graz	ca. 34.000 Häuser	12.758 ha
-------------------------------	-------------------	-----------

Element	Anzahl	pro Einheit *)	gesamt
Fassadenphotos	34.000 Fassaden	+) 160 kb/Fassade	6 Gigabyte
Geometrie Häuser	34.000 Häuser	12 Kb/Haus	0,4 Gigabyte
Gelände, Grün- u.Verkehrsraum	12.758 ha	100 Kb/ha	1,3 Gigabyte

*) bezieht sich auf den in 3DStudio benötigten Speicherplatz
 +) bei einer Auflösung, die für diese Anwendungen gerade noch ausreichend ist

Wie schon erwähnt, wird die Erstellung des 3D-SM aber nicht flächendeckend, sondern schritt- und projektweise erfolgen. Wenn man den vorgesehenen Plan für die photogrammetrische Grundlagendatenerfassung als Maßstab nimmt, ist folgender Zeitplan realistisch:

Basismodell	innerhalb der nächsten 5 Jahre	flächendeckend für Graz
Blockmodell	innerhalb der nächsten 5 10 Jahre	flächendeckend für Graz
Detailmodell		projektbezogen

7. Schlußbemerkung

Die Fortschritte in der Informationstechnologie ermöglichen neuartige Formen der Architekturpräsentation und der Darstellung von Planungsvarianten und effizientere und intuitiv einsetzbare Hilfsmittel für Planer und Architekten. Um die betroffenen Bürger über eine Planung zu informieren, ist eine möglichst wirklichkeitsgetreue Darstellung wichtig. Sowohl die Umgebung als auch die neugeplanten Objekte sollten detailliert abgebildet sein, eine Forderung, die mit dem oben beschriebenen 3D-Stadtmodell in Zukunft leichter erfüllbar sein wird.

Virtual Reality-Methoden sind für die Neuplanung größerer Gebiete von Bedeutung, wo bereits in der Planungsphase interaktiv verschiedene Varianten untersucht und aus allen Blickwinkeln betrachtet werden können. Das Ausgangsmodell kann dann schrittweise verfeinert und für die Präsentation der einzelnen Planungsvorschläge eingesetzt werden.

Anschrift der Autoren:

Senatsrat Dipl.-Ing. Günther Lorber, Magistrat Graz, A10/6 – Stadtvermessungsamt; Kaiserfeldgasse 25, 8010 Graz; Dipl.-Ing. Monika Ranzinger, GRINTEC GesmbH, Maiffredygassee 4/3, 8010 Graz.

Wir suchen eine/n

Vermessung-

techniker/n oder

Dipl.-Ing. für

Vermessungswesen

Für unsere Abteilung Vermessungswesen in der Hauptverwaltung in Bregenz suchen wir zum baldmöglichen Eintritt eine/n

Vermessungstechniker/in oder Dipl.-Ing. für Vermessungswesen möglichst mit beruflicher Erfahrung im Arbeiten mit CAD.

VKW. Mehr als nur Strom.

Aufgabenschwerpunkte sind:

Organisation von GIS-Projekten
Ausschreibung und Überwachung von Fremdaufträgen
Einsatzfreude, Kreativität, Teamarbeit und kommunikatives Verhalten sowie Bereitschaft zur Weiterbildung sind Voraussetzungen für diese interessante und verantwortungsvolle Tätigkeit.

Wir bieten eine leistungsgerechte Bezahlung sowie die Arbeitsbedingungen eines fortschrittlichen Unternehmens.



Vorarlberger Kraftwerke AG

Vorarlberger Kraftwerke AG · 6901 Bregenz · Weidachstraße 6 · Tel. 05574/601 · DW 2401

Die Vorstände
der

**Österreichischen Gesellschaft für
Vermessung und Geoinformation**

und des

**Deutschen Vereines für
Vermessungswesen e.V.**

haben die Abhaltung eines

gemeinsamen Geodätentages

1999 in Wien

beschlossen.



Europäische Entwicklungen im Bereich der Navigation von Automobilen

Günther Retscher, Wien

Zusammenfassung

Durch die Präsentation bzw. die Markteinführung von Autonavigationssystemen hat die Zukunft der Mobilität in Europa bereits begonnen. In diesem Beitrag werden die bedeutendsten Entwicklungen vorgestellt. Ein eigener Abschnitt beschäftigt sich mit den Möglichkeiten der Positionsbestimmung. Neben terrestrischen Sensoren hat erst die Einbeziehung von absoluten Positionsdaten aus dem Global Positioning System den praktikablen Einsatz dieser Systeme ermöglicht. Nach einem Vergleich der Zielführungssysteme wird abschließend ihre Integration in Verkehrsleitsystemen behandelt.

Abstract

The future of mobility in Europe has already started with the presentation or establishment on the market of automatic vehicle location and navigation (AVLN) systems. This article presents the products of great importance. An own section deals with the possibilities for positioning devices. In addition to dead reckoning sensors absolute positions from GPS have enabled the use of these systems in practical service. After a comparison their integration in intelligent vehicle highway systems (IVHS) will be discussed.

1. Einleitung

Nach achtjähriger Laufzeit wurden in einer Abschlußbilanz Ende Oktober 1994 in Paris die Ergebnisse des europäischen Forschungsprojektes PROMETHEUS der Öffentlichkeit präsentiert. PROMETHEUS steht für Programme for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety und war ein Gemeinschaftsprojekt von 14 europäischen Automobilherstellern sowie über 50 wissenschaftlichen Institutionen. Die Hauptziele des Projektes waren die Erhöhung der Fahrsicherheit, Maßnahmen zur Unfallverhütung und zur Optimierung des Verkehrsflusses sowie die Verbesserung des Verkehrsmanagements. Mit verschiedenen technischen Entwicklungen sollen die Autofahrer in bestimmten Situationen unterstützt und mit Hilfe von Verkehrsleitsystemen und einer effizienteren Verknüpfung aller Verkehrsträger die negativen Auswirkungen der modernen Mobilität eingedämmt werden. Eine bedeutende Rolle in diesem Zusammenhang spielen auch Autonavigationssysteme, die dem Fahrer den optimalen Weg zu seinem Ziel zeigen. Die Forschungsarbeit wird in den nächsten vier Jahren mit dem neuen Projekt PROMOTE (Programme for Mobility and Transport in Europe) fortgeführt. Neben PROMETHEUS entstand in der Europäischen Union noch das Parallelprogramm DRIVE (Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe) im Rahmen des EUREKA-Projektes. Mit vergleichbaren Zielsetzungen richtet sich dieses

Projekt vorwiegend an Behörden und Verwaltungen und beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der umfassenden Einführung von Mobilkommunikation im Verkehr. DRIVE befindet sich momentan in seiner zweiten Stufe, in der die erarbeiteten Ergebnisse in Feldversuchen erprobt werden.

2. Entwicklung und Aufbau

Die Navigation von terrestrischen Fahrzeugen ist keine Erfindung der Gegenwart. Bereits vor rund 2000 Jahren in der Zeit Antike und im alten China wurden erste Ansätze verwirklicht. Die bekannteste Entwicklung ist der sog. chinesische Südzeigewagen (Chinese South Pointing Carriage) von Chan Heng (ca. 120 n.Chr.) und Ma Chün (ca. 255 n.Chr.) beruhend auf dem Prinzip der differentiellen Wegmessung, das auch heute noch bei terrestrischen Navigationssystemen angewendet wird. Nach vielen Jahrhunderten begann man erst etwa Anfang der 70er Jahre in den USA wiederum mit der Entwicklung von reinen terrestrischen Systemen, die auf dem Prinzip der Koppelnavigation basieren und relative Koordinaten liefern. Durch den Aufbau des Satellitenpositionierungssystems GPS entstand in den 80er Jahren eine zweite Entwicklungstendenz, die eine absolute Standortbestimmung anstrebt [2].

Die Navigationssysteme können je nach Anwendungsfall in verschiedene Kategorien einge-

teilt werden [3]. Autonome Zielführungssysteme arbeiten vollkommen unabhängig und teilen nur dem Fahrer seine aktuelle Position mit. Kann das Fahrzeug externe Informationen über Kommunikationseinrichtungen empfangen, spricht man von infrastrukturgestützten Systemen. Für das Management einer Fahrzeugflotte ist ein Datenaustausch zwischen dem Fahrzeug und einer zentralen Leitstelle in beiden Richtungen erforderlich. Der vorliegende Beitrag konzentriert sich primär auf autonome und infrastrukturgestützte Navigationssysteme.

Neben den Komponenten für die Positionsbestimmung besteht ein modernes Autonavigationssystem im wesentlichen aus einem Mikrocomputer, einer zentralen Steuer- und Anzeigeeinheit für die Kommunikation mit dem Fahrer, einem CD-ROM Laufwerk für die digitale Straßenkarte und verschiedener Software und Datenbanken (Abb. 1). Der Bordcomputer verwaltet die ein- und ausgehenden Daten und die Meßwerte des Positionierungssystems und dient als Navigationsrechner. Aus Platzgründen werden in der Regel der Computer, das CD-ROM Laufwerk und Teile der Positionierungseinheit (z.B. der Koppelnavigationsrechner bzw. der GPS-Empfänger) im Kofferraum des Fahrzeuges untergebracht. Die Steuer- und Anzeigeeinheit im Armaturenbrett ist direkt mit dem Bordcomputer verbunden. Das System kommuniziert mit dem Fahrer im Ausgabemodus visuell über Bildschirm bzw. akustisch via Lautsprecher. Die Dateneingabe kann über Tastatur bzw. Bedienknöpfe oder auch mittels Mikrofon erfolgen. Ein Kontrollprogramm steuert den gesamten Prozeßablauf beginnend bei der optimalen Wahl der Fahrtroute bis zur aktiven Zielführung. Durch eine zusätzliche Einbeziehung von aktuellen Verkehrsinformationen über den digitalen Informationsdienst RDS/TMC (Radio Data System/Traffic Message Channel) wird eine Optimierung der ausgewählten Fahrtroute erreicht. Die Fahrzeugnavigation ist bei modernen Systemen in ein einheitliches Audio-, Video- und Kommunikationssystem integriert.

3. Positionierungseinheit

Die momentane Fahrzeugposition kann sowohl aus den Meßdaten terrestrischer Navigationssensoren als auch mittels GPS bestimmt werden. Beide Systeme weisen jedoch Schwächen auf, wenn sie voneinander unabhängig eingesetzt werden sollen. Sinnvoll erscheint eine Verbindung beider Meßsysteme zu einem Zielführungssystem.

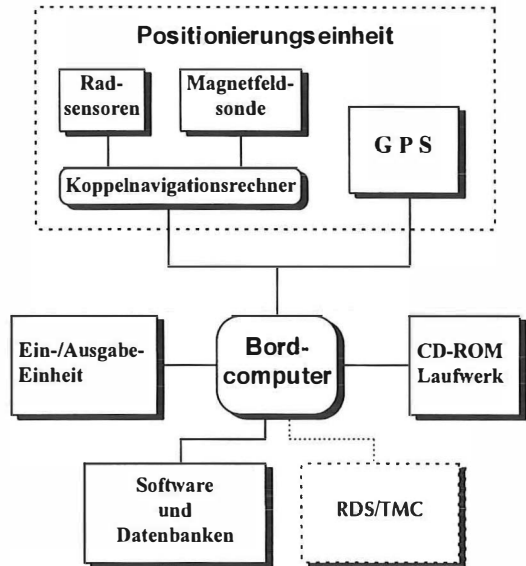


Abb. 1: Aufbauschema

3.1 Terrestrische Navigation

Bei der Koppelnavigation (dead reckoning) wird die zurückgelegte Wegstrecke mit Hilfe von zwei Radsensoren (ABS-Sensoren) an den nicht angetriebenen Rädern bestimmt. Aus der Wegdifferenz zwischen dem kurveninneren und kurvenäußeren Rad kann auch die Richtungsänderung berechnet werden. Die Richtungsmessung wird von einem Magnetkompaß und bzw. von Sensoren zur Messung des Einschlagwinkels des Lenkrades unterstützt. Die hohe Anfälligkeit und die geringe Genauigkeit der Sensoren führen in Summe zu einer fehlerhaften Positionsangabe. Durch einen Vergleich mit einer absolut bestimmten Position kann diesem Effekt begegnet werden, indem bei reinen terrestrischen Navigationssystemen die Fahrzeugposition mittels einer Trajektorieneinpassung in das Straßennetz der Karte einpaßt wird. Diese Technik ist unter ihrem englischen Namen map matching (Kartenvergleich) bekannt [6]. In regelmäßigen Abständen bzw. an markanten Punkten (z.B. Kreuzungen) werden die Standortkoordinaten korrigiert und die Radsensoren sowie der Kompaß kalibriert.

Probleme bei der Zuordnung der Fahrzeugposition zur digitalen Straßenkarte können unter Umständen zu einem Verirren des Systems führen, wenn parallel zur befahrenen Straße noch eine weitere vorhanden ist. Systeme mit einem Magnetkompaß für die Fahrtrichtungsbestimmung sind bedingt durch die starken Veränderungen des Magnetfeldes außerhalb des Autos

besonders fehleranfällig. Auch die Genauigkeit der Entfernungsmessung mittels Radsensoren kann durch Driften der Räder oder durch den Verschleiß der Reifen erheblich abnehmen. Bei terrestrischen Navigationssystemen muß vor Fahrtantritt eine Initialisierung vorgenommen werden, d.h. der aktuelle Standort muß mittels Koordinaten, auf der Karte mit einem Cursor, einer Adresse oder mit einer Entfernungsangabe (z.B. Abstand zur nächsten Kreuzung) bekanntgegeben werden. Das terrestrische System erreicht seine Grenzen, wenn Fahrten in Länder, für die es noch keine digitalen Karten gibt, eine Fahrt mit einem Autoreisezug oder einer Fähre, bei der der zurückgelegte Weg mit den Radsensoren nicht bestimmt werden kann, oder auch Fahrten abseits von Straßen im Gelände unternommen werden. Auch die Aktualität und Genauigkeit der elektronischen Landkarte ist ein wichtiger Faktor für die Bestimmung der optimalen Fahrtroute.

3.2 Autonome GPS-Systeme

Gegen den alleinigen Einsatz von GPS in der Autonavigation sprechen hauptsächlich zwei Gründe. In bestimmten Situationen reichen die erzielten Genauigkeiten für die absolute GPS-Positionierung mit dem C/A-Code bei SA nicht aus. Das größte Problem stellen jedoch Unterbrechungen bzw. der Verlust der Satellitensignale aufgrund von Abschattungen dar. Diese Effekte treten besonders häufig im Stadtgebiet auf und können dann sogar dazu führen, daß eine Positionierung unmöglich wird. Von Herstellerseite wird als negativer Punkt immer noch die Abhängigkeit vom Betreiber des GPS-Systems, dem amerikanischen Verteidigungsministerium (Department of Defense), angeführt, obwohl mit Erreichen der Initial Operational Capability zu Beginn des Vorjahres die Verfügbarkeit des Standard Positioning Service für zivile Anwender garantiert wurde.

Die Navigationsgenauigkeit von GPS kann – wie in der geodätischen Praxis üblich – durch differentielle Positionierungsverfahren gesteigert werden. Ein wichtiger Bestandteil eines in Echtzeit arbeitenden DGPS-Systems ist die Datenübertragungseinrichtung zwischen der Referenzstation und dem bewegten Empfänger. Für die Autonavigation ist eine Übermittlung der Korrekturdaten mittels RDS, wie in Versuchen des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen mit dem Westdeutschen Rundfunk bereits nachgewiesen wurde [5], empfehlenswert. Damit werden bestehende Sende- und Empfangseinrichtungen genutzt und die DGPS-Korrekturen kön-

nen zukünftig gemeinsam mit aktuellen Verkehrsinformationen vom Autoradio an das Navigationssystem digital weitergeleitet werden. Genauigkeitsmäßig ist eine Relativmessung mit Codephasen vollkommen ausreichend. Diese hat im Hinblick auf die einfachere Bearbeitung und die geringere Fehleranfälligkeit gegenüber Signalverlusten im Vergleich zur kinematischen Trägerphasenmessung wesentliche Vorteile [4]. Auch bei differentiellen GPS-Positionierungsverfahren ist eine Kombination mit terrestrischen Navigationssensoren zur Überbrückung von Signalverlusten durch Abschattungen unbedingt erforderlich.

3.3 Kombinierte Navigationssysteme

Die Nachteile und die Fehlerquellen terrestrischer Systeme können verkleinert werden, wenn zusätzlich eine absolute Positionsbestimmung mittels GPS durchgeführt wird. Bei den meisten derzeit erhältlichen Navigationssystemen wird GPS nur als zweites unabhängiges Positionierungselement verwendet, das in regelmäßigen Abständen zur Stützung und Kontrolle der terrestrischen Meßwertgeber herangezogen wird. Beide Positionen werden getrennt bestimmt und der digitalen Karte überlagert. Eine Initialisierung des Systems bei Fahrtbeginn ist nicht erforderlich, wenn die Satellitensignale zur Verfügung stehen. Verläßt man den Bereich der elektronischen Landkarte, kommt es zu keinem Positionsverlust und die absolute GPS-Position kann direkt angezeigt werden. Bei der Rückkehr in den Kartenbereich ist daher keine neuerliche Standorteingabe notwendig. Bei einer echten Kombination wird hingegen die momentane Fahrzeugposition beispielsweise über eine Filterung gemeinsam aus allen vorliegenden Meßdaten berechnet. Dadurch erzielt man wesentlich höhere Genauigkeiten, da sowohl die terrestrischen Sensoren mit Hilfe von GPS kalibriert werden als auch das Meßrauschen der GPS-Position durch die Koppelnavigation erheblich reduziert wird.

4. Realisierte Autonavigationssysteme

Die Entwicklung von Autonavigationssystemen wird in Europa vor allem von zwei Herstellern in Verbindung mit Autofirmen vorangetrieben. Es handelt sich hierbei um die zur Bosch-Gruppe gehörende Audio-Firma Blaupunkt Werke GmbH mit Sitz in Hildesheim, Deutschland, und die Tochterfirma Philips Car Systems in Wetzlar, Deutschland, vom holländischen Konzern

	BOSCH Travelpilot IDS	BOSCH Berlin RCM 303 A	MERCEDES APS S-Klasse	PHILIPS Carin	BMW Navigation 7er-Reihe	RENAULT Carminat C3 Top-Version	
Positionierungseinheit							
Terrestrische Sensoren	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GPS	1)	✓	✓	2)	✓	✓	
Eingabe							
Tastatur	✓	x	x	x	x	x	
Bedienknopf	x	x	x	✓	✓	✓	
Wippschalter	x	✓	✓	x	x	x	
Ausgabe							
Routenkarte	✓	✓	x	2)	✓	✓	
Zielführungsdiagramm	x	✓	✓	✓	✓	✓	
Sprachausgabe	x	✓	✓	✓	✓	✓	
Monitor							
LCD-Farbe	x	✓	x	x	✓	✓	
monochrom	✓	x	✓	✓	x	x	
Preis	ATS	rd. 41.000,-	rd. 40.000,- ³⁾	rd. 30.000,-	rd. 42.000,-	ab 44.800,-	rd. 40.000,-
Einführungstermin							
in Deutschland	1991	Mai 1995	Frühjahr 1995	1992	Herbst 1994	1996	

1) Optional gegen Aufpreis

2) ab Modell Carin II

3) ohne Audio- und Videokomponente von Berlin RCM 303 A

Tab. 1: Systemgegenüberstellung

Philips. Beide Firmen haben bereits Anfang der 90er Jahre autonome und mit CD-ROM arbeitende Navigationssysteme auf dem deutschen Markt angeboten (TRAVELPILOT IDS der Fa. Bosch-Blaupunkt [8] und CARIN I von Philips [10]). Ausgehend von diesen Vorläufermodellen wurden die aktuellen Systeme entwickelt, die entweder von den Firmen direkt oder auch gemeinsam und teilweise in etwas veränderter Form mit den Autofirmen BMW und Mercedes-Benz bereits angeboten werden bzw. kurz vor der Markteinführung stehen. Eine Marktübersicht der Navigationssysteme mit diversen für den Benutzer interessanten Merkmalen enthält die Tab. 1. Die Angaben wurden aus Produktinformationen und Presseberichten der einzelnen Hersteller bzw. Anbieter entnommen [7] bis [14].

Im Gegensatz zu den Vorgängermodellen kann das Navigationspaket als ein Menüpunkt in ein einheitliches Audio-, Video- und Kommunikationssystem integriert werden. Durch eine logische Zusammenfassung aller Funktionen in einer zentralen Kontrolleinheit wird die Bedienbarkeit und optische Integration der Komponenten im Fahrzeug erleichtert. Ein in der Fahrzeugmittelkonsole eingebauter Bordmonitor dient als Dialogpartner. Das Hauptmenü enthält optional neben dem Funktionen eines herkömmlichen Bordcomputers die Bedien- und Anzeigefunktionen von Radio, Kassettendeck, CD-Wechsler, Telefon, Fernsehen und Navigation. Das System be-

sitzt einen hohen Grad an Flexibilität für die Einbeziehung zukünftiger Optionen.

Der wesentliche Unterschied zu früheren Navigationssystemen liegt jedoch in der Art der Zielführung. Nicht die Landkarte alleine zeigt den Weg, sondern der Computer gibt dem Fahrer durch optische oder akustische Signale die Anweisungen, wie er sein Ziel am besten erreicht. Diese aktive Zielführung in Form von Zielführungsdiagrammen (siehe Abb. 2) und Sprachausgabe bringt im Hinblick auf die Verkehrssicherheit entscheidende Vorteile. Der Fahrer kann sich völlig auf das Verkehrsgeschehen konzentrieren und wird nicht durch den ständigen Blick auf den Monitor abgelenkt. Die empfohlene Streckenführung wird in der Regel in Form von Pfeilen und einer Entfernungsangabe bis zum nächsten Fahrtrichtungswechsel angegeben. Diese Informationen werden dem Fahrer auch rechtzeitig akustisch mit kurzen, prägnanten Anweisungen (Bitte rechts abbiegen, Bitte links einordnen) mitgeteilt. Sind keine Richtungsänderungen vorzunehmen, wird die Distanz bis zur nächsten Änderung angezeigt. Zusätzlich wird der Fahrer durch die Angabe des Straßennamens über seinen momentanen Position informiert. Neben der Anzeige von Zielführungsdiagrammen kann teilweise auch die Kartendarstellungsform gewählt werden. Die digitale Routenkarte (siehe Abb. 3) entspricht in ihrer Darstellung einem gewöhnlichen Straßenatlas, wobei die Straßen

nach ihrer Wertigkeit gelb bzw. rot dargestellt sind. Die geplante Route erscheint in einer anderen Farbe und durch ein Symbol wird der aktuelle Standort angezeigt. Der Kartenmaßstab kann individuell verändert werden und Übersichtskarten erleichtern die Orientierung. Die Probleme und Schwierigkeiten, die viele Menschen beim richtigen Lesen einer Karte haben, und die Vorteile der aktiven Zielführung haben Mercedes-Benz veranlaßt, in ihrem gemeinsam

topographischen Angaben enthält die auf CD-ROM digital gespeicherte Landkarte noch Informationen, die das Straßennetz betreffen wie beispielsweise Fußgängerzonen, Einbahnstraßen oder Abbiegeverbote, als auch Flughäfen, Autobahnknoten und -abfahrten, Adressen von Tankstellen, Restaurants, Hotels oder Sehenswürdigkeiten. Durch eine finanzielle Unterstützung der CD-ROM besteht sogar die Möglichkeit, daß eine Branche in ihrem Bereich exklusiv vertreten



Abb. 2: Beispiel für ein Zielführungsdiagramm (Fa. BMW)



Abb. 3: Übersichtskarte mit geplanter Fahrtroute (Fa. BMW)

mit Bosch-Blaupunkt entwickelten Navigationssystem AUTO-PILOT-SYSTEM (APS) [12] auf die Kartendarstellungsform völlig zu verzichten. Dieser Umstand macht sich auch im Preis bemerkbar, da ein kleineres Display ausreicht und auf einen teuren LCD-Farbbildschirm verzichtet werden kann (Tab. 1). Das gemeinsam mit Philips entwickelte Navigationspaket von BMW [7] bietet hingegen beide Darstellungsformen. Zur übersichtlicheren Darstellung kann der Fahrer sich neben der akustischen aktiven Zielführung die Routenkarte anzeigen lassen, um seine Position im Straßennetz mitverfolgen zu können. Auch andere Menüoptionen wie das Bedienen des Audiobereiches oder Funktionen des Bordcomputers, das Telefonieren oder bei Verkehrsstillstand ein Blick auf das aktuelle Fernsehprogramm sind möglich, während das Navigationssystem weiterhin über Sprachcomputer den Weg weist. Bei BMW wird aber auch über zukünftige Ausführungen ohne den aufwendigen Farbmonitor nachgedacht.

Die Dateneingabe erfolgt in der Regel über einen Bedienknopf oder Wippschalter, eine kleine Tastatur oder auch mittels Infrarot-Fernbedienung. Für den Zielort kann neben Straßennamen auch eine Adresse oder eine nächstgelegene infrastrukturelle Einrichtung angegeben werden. Neben dem Straßennetz und wichtigen

wird. So könnte z.B. eine Hotelkette das Recht bekommen, daß alle gespeicherten Hotels aus ihrer Kette stammen. In einem Adreßbuch können zusätzlich häufig angefahrne Ziele gespeichert werden. Nach Angabe ihrer Hersteller sollen die digitalen Karten wesentlich präziser als herkömmliche Straßenatlanten sein, denn nur so könne eine elektronische Navigationshilfe funktionieren. Der entscheidende Faktor ist hier der Ausgangsmaßstab, der für die Digitalisierung der Karte herangezogen wurde. Die Zoomfunktion bei der Kartendarstellungsform sollte demnach keine größeren Maßstäbe als den Ausgangsmaßstab zulassen. Ein Problem haben die elektronischen Landkarten noch mit den herkömmlichen gemeinsam, nämlich jenes der Aktualität. Nicht nur Umleitungen im Zuge von Baumaßnahmen verursachen Veränderungen, auch generell ändern sich jährlich rund 10 Prozent der Straßen. Damit man nicht jedes Jahr eine neue CD-ROM erwerben muß, erfordert dieser Umstand eine jährliche Aktualisierung der Daten. Von Herstellerseite wird eine Abonnementgebühr in der Höhe von rund ATS 1.500,- pro Jahr diskutiert [1].

Nach Eingabe des Zielortes wird ausgehend von dem zuletzt gespeicherten Standort bzw. der mittels GPS bestimmten Position die optimale Fahrtroute berechnet. Hält sich der Fahrer

einmal nicht an eine empfohlene Anweisung, so erstellt das System sofort eine neue Route zum Ziel, allerdings mit der Neigung, nach Möglichkeit zur geplanten Route zurückzukehren. Meldet der Verkehrsfunk Stauungen, kann auf Wunsch eine alternative Fahrtroute geplant werden. Zukünftig sollen jedoch auch die digitalen Verkehrsinformationen über RDS mit dem Navigationssystem gekoppelt werden und somit direkt in die automatische Routenplanung einfließen. Im 1995 erscheinenden System CARIN II von Philips soll die Integration von RDS-Informationen bereits möglich sein.

Während vorerst GPS nur als zusätzliche Option angeboten wurde und die Positionsbestimmung rein auf terrestrischen Sensoren basierte, hat GPS in den modernen, kombinierten Systemen einen höheren Stellenwert erhalten. BMW bietet als erster europäischer Automobilhersteller seit Herbst 1994 sein Navigationssystem als Sonderausstattung im neuen 7er Modell an [7]. Für die S-Klasse von Mercedes-Benz wird das Auto Pilot System ab dem Frühjahr 1995 für Deutschland als Extra erhältlich sein [12]. Zu diesem Zeitpunkt will auch die Firma Bosch-Blaupunkt mit dem Verkauf der Navigationskomponente ihres Audio- und Kommunikationssystems Berlin RCM 303 A beginnen [11]. Die Firma Sony will Ende 1995 ein autonomes Navigationssystem in Europa anbieten, das ausschließlich GPS zur Positionierung und eine digitale Karte auf CD-ROM zur Darstellung des momentanen Ortes verwendet. Das System SONY MOBILE DIGITAL MAP [14] kann einfach und unkompliziert in jedes Auto eingebaut werden. Die kleine, kreisförmige GPS-Antenne wird am oder im Fahrzeug angeheftet, der 5-Zoll-LCD-Farbmonitor ist überall leicht zu installieren und das CD-ROM Laufwerk kann einfach an den Zigarettenanzünder angeschlossen werden. Bei diesem System soll es in der Grundstufe jedoch keine aktive Zielführung geben, die Auswahl der optimalen Fahrtroute obliegt dem Fahrer. Wegen der in Abschnitt 3.2 angeführten Gründe werden sich Probleme bei der Positionierung nicht vermeiden lassen.

5. Verkehrsleitsysteme

Von seiten der Verkehrsplaner glaubt heute niemand mehr ernsthaft daran, daß der Individualverkehr in den nächsten Jahren zurückgehen wird. Durch Verkehrsmanagement können auch mit dem vorhandenen Straßen- und Parkraumangebot noch weitere Verkehrssteigerungen bewältigt werden. Verkehrsmanagement

reicht von der einfachen Beeinflussung der Ampelanlagen bis zu Verkehrsleitsystemen, die alle Verkehrsmittel koordinieren. Mit der Kooperation von Individualverkehr und öffentlichen Personennahverkehr in Ballungsräumen befassen sich u.a. die Projekte Kooperatives Verkehrsmanagement München mit Beteiligung von BMW [15] und Euro-Scout von Siemens [16]. Die Information des Autofahrers soll nicht nur über herkömmliche Einrichtungen außerhalb des Fahrzeuges, wie beispielsweise durch Wechselwegweisung- und Linienbeeinflussungsanlagen, sondern direkt im Auto und in weiterer Folge in Verbindung mit Zielführungssystemen erfolgen. Der Datenaustausch erfolgt entweder über digitalen Verkehrsfunk oder auch über spezielle Infrarotbaken, die an wichtigen Verkehrsknotenpunkten installiert sind.

Mit der Einbeziehung von aktuellen Verkehrsinformationen über RDS/TMC wird der erste Schritt weg vom fahrzeugautonomen in Richtung infrastrukturestütztes Navigationssystem vorgenommen. Die Verkehrsinformationen stammen teilweise von der Polizei, zum Großteil werden sie aber von Sensoren entlang von Hauptverkehrsstraßen erfaßt. Beispielsweise sind im Großraum Paris auf 700 km Stadtautobahnen und Schnellstraßen an die 4000 Magnetsensoren sowie 500 Videokameras vorgesehen [1], die über das Verkehrsaufkommen, Geschwindigkeit, Wetter- und Straßenverhältnisse informieren. Von einer zentralen Leitstelle werden die Daten an die Rundfunkanstalten übermittelt und über die Sender permanent ausgestrahlt. Die RDS/TMC-tauglichen Radiogeräte decodieren sie und informieren den Autofahrer über Staus in dem für ihn relevanten Bereich bzw. übergeben sie direkt dem Navigationssystem, das die geplante Fahrtroute entsprechend abändert. Die in Abschnitt 4 vorgestellten Systeme sind vorerst als autonome Navigationshilfe für den einzelnen Autolenker konzipiert worden. Von der französischen Autofirma Renault wurde gemeinsam mit anderen Firmen, u.a. auch Philips, das System CARMINAT [13] als umfassendes Informationssystem für den Straßenverkehr entwickelt. Das Hauptziel dieses Projektes ist die Übermittlung von Echtzeitinformationen über die Verkehrslage und die Empfehlung von Ausweichrouten an den Autofahrer. Vier verschiedene Varianten sollen ab 1996 angeboten werden. In der Grundstufe werden nur akustische Verkehrsinformationen über den Bordcomputer mitgeteilt. Der Fahrzeuglenker muß selbst entscheiden, welche Route er zu seinem Zielort wählt. Variante 2 bietet zusätzlich eine Fülle von Informationen (Parkplatzsituation, Tankstellen, Hotels, Restaurants,

usw.) und deren visuelle Anzeige auf einem kleinen Display. Erst ab der dritten Stufe wird das Grundpaket durch ein Navigationssystem basierend auf GPS und terrestrischen Sensoren ergänzt. In der Topversion soll das von Philips entwickelte autonome dynamische Navigationssystem CARIN II inkludiert sein. Das aktuelle Verkehrsaufkommen wird hierbei auf der Routenkarte durch unterschiedliche Farbkennzeichnung der Straßen dargestellt. Im Rahmen des europäischen Forschungsprojektes DRIVE wurden 1994 drei Pilotversuche in Frankreich mit 350 Fahrzeugen gestartet.

Derzeit verhindert noch die ungeklärte Organisation des Verkehrs der Zukunft die umfassende Nutzung des Potentials der Navigationssysteme. Die Hauptaufgabe des Nachfolgeprojektes PROMOTE besteht deshalb darin, so rasch wie möglich die Voraussetzungen für technische Entwicklungen von PROMETHEUS zu schaffen. Für grenzüberschreitende Verkehrsleitsysteme ist der Aufbau einer europaweit einheitlichen und optimierten Verkehrsinfrastruktur erforderlich.

Bei der kritischen Beurteilung von Autonavigationssystemen ist der Geodät gefordert einerseits das Genauigkeitspotential der Kartengrundlagen und andererseits der Positionierung via GPS in Verbindung mit terrestrischen Sensoren aufzuzeigen. Die in manchen Presseberichten und Produktinformationen angegebenen Navigationsgenauigkeiten von GPS mit dem C/A-Code bei SA fallen aus der Sicht eines Geodäten viel zu optimistisch aus und sind nicht allgemein gültig, u.a. heißt es im Philips Europa-Magazin 94/95 bei der Beschreibung des Navigationssystems CARIN [11]: ihr augenblicklicher Standort wird durch Satelliten automatisch auf 20 m genau festgestellt.

Der Autor dankt Hr. Joerg M. Koppensteiner für zahlreiche Fachgespräche und für die Bereitstellung von diversen Produktinformationen.

Literatur

- [1] Brandl M.: Pilot aus der Konserve, Verkehr & Umwelt, Ausgabe 9/10 1994, S. 32-33
- [2] Krakiwsky E. J.: GPS and Vehicle Location and Navigation, GPS World, May 1991, S. 50-53
- [3] Krakiwsky E. J., C. Harris: Communications for AVLN Systems, GPS World, November 1994, S. 42-50
- [4] Koppensteiner J. M.: Integration des Global Positioning Systems in der automobilen Navigation, Diplomarbeit, Abteilung Ingenieurgeodäsie, TU Wien, 1995.
- [5] Lindstrot W., Raven P.: DGPS-Referenzstationen Nordhelle und Bonn - ein Jahr im praktischen Betrieb, in DGON (Hrsg.): DGON Seminar Satnav'93, Bonn-Bad Godesberg, 20.-22. Oktober 1993, Düsseldorf 1993, S. 237-244.
- [6] White M.: Car Navigation Systems, in Maguire D. J., M. F. Goodchild, D. W. Rhind (Hrsg.): Geographical Information Systems: Principles and Applications, Longman, London 1991, Vol. 2, S. 115-125.
- [7] Produktinformation der Fa. BMW: Das BMW Navigationssystem, 1994.
- [8] Produktinformation der Fa. Bosch-Blaupunkt: Travelpilot IDS, 1991.
- [9] Produktinformation der Fa. Bosch-Blaupunkt: Der große Unterschied im Automobil: Berlin RMC 303 A, 1994.
- [10] Produktinformation der Fa. Philips: CARIN Navigation System, 1991.
- [11] Europa Magazin 94/95 der Fa. Philips: CARIN Navigationssystem: Der sichere Weg zum Ziel, 1994.
- [12] Presseinformation der Fa. Mercedes-Benz: Auto Pilot System (APS), 1994.
- [13] Produktinformation der Fa. Renault: CARMINAT an Bord: Schlau durch den Stau, 1994.
- [14] Autorevue 11/94: Sony Mobile Digital Map: Inmitten von Satelliten, 1994, S. 14.
- [15] Produktinformation der Fa. BMW: Kooperatives Verkehrsmanagement München, 1991.
- [16] Produktinformation der Fa. Siemens: Kooperation statt Konfrontation: dynamisches Verkehrsmanagement mit EURO-SCOUT, 1990.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Günther Retscher, Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Ingenieurgeodäsie, TU Wien, Gußhausstr. 27-29, A-1040 Wien.



Klimatologische Modellverfahren in der österreichischen Bodenschätzung

Otmar Harlfinger, Wien

Zusammenfassung

Die österreichische Bodenschätzung hat die Aufgabe die natürliche Ertragsfähigkeit der Böden festzustellen. Dazu werden neben detaillierten bodenkundlichen Aspekten auch die Klimaverhältnisse jeder Katastralgemeinde Österreichs nach agrarklimatologischen Gesichtspunkten berücksichtigt. Über die Grundlagen und Verfahrensweisen bei der Klimabearbeitung wird berichtet. Einen tieferen Einblick in die Methodik ermöglicht das Beispiel am Parameter „Wärmesumme“.

Abstract

The official Austrian soil evaluation has the task to determine the natural fertility of the soil. It is based on detailed soil parameters as well as the climatic conditions of each Austrian local community according agro-climatological aspects. It reports on the bases and methods of climatic evaluation. The parameter of temperature-summation allows a deeper insight into the method used.

1. Einleitung

Auf der Grundlage der amtlich erhobenen Klimadaten durch die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, durch den Hydrographischen Dienst und die Umweltschutzabteilungen der Länder wurde für die österreichische Bodenschätzung ein Klimaarchiv aufgebaut, das eine mesoklimatische (= mittlerer klimatischer Maßstab d.h. für Bereiche von einigen Kilometern relevant) Beurteilung für ökologische Zwecke ermöglicht.

Die klimatologischen Daten werden als Punktwerte der Stationen für verschiedene zeitliche Mittelungen, wie z.B. als Tages-, Monats- oder Jahresmittel sowie in Form von Häufigkeits- und Extremwertverteilungen zur Verfügung gestellt. Da diese Rohdaten keine einheitliche Struktur aufweisen, sowie unterschiedliche Zeitreihen und Datenlücken beinhalten, war es primär notwendig, entsprechende Prüf- und Interpolationsverfahren zu entwickeln (siehe Abbildung 1 – Blockschema).

Die Datenprüfung geschieht einerseits über die Berechnung der Standardabweichung sowie über klimagebietsbezogene Höhengradienten. Die so bereinigten Klimadateien werden schließlich durch Interpolationsverfahren zu geschlossenen Datensätzen erweitert, die die Periode 1921–1990 umfassen, wobei der Zeitraum 1961–1990 wesentlich mehr Parameter einschließt.

Um jedoch eine ökologisch relevante Aussage treffen zu können, müssen aus den anfangs wertfreien Klimadaten agrarklimatologische

Kenngößen abgeleitet werden, die die Qualitäten des österreichischen Naturraumes adäquat kennzeichnen. Da jedoch einerseits die Meßdaten der insgesamt etwa 1000 Klimastationen aufgrund der technischen / organisatorischen Einrichtungen nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden können, und andererseits die Auswirkungen von meteorologischen Einflußfaktoren auf die Agrarflächen sehr komplex sind, müssen generalisierende Verfahrensweisen angewandt werden.

2. Verwendung eines digitalen Geländemodells

Mit der Einführung digitaler Geländemodelle in die Bodenschätzung wurde nunmehr die Grundlage geschaffen, räumliche Verteilungen von Klimakenngößen unter definierten, nachvollziehbaren Bedingungen festzulegen. Diese Methode bietet den Vorteil, daß aufgrund der Rasterstruktur des DGM beliebige Flächeneinteilungen erzeugt werden können. Die Grenzen des Verfahrens liegen vorwiegend im mikroskaligen (= kleinräumiger klimatischer Maßstab d.h. für Bereiche bis zu einigen hundert Metern relevant) Bereich, da aufgrund nicht verfügbarer Daten in der derzeitigen Anwendung eine Berücksichtigung des Reliefs, der Exposition, Pflanzenbedeckung etc. nicht möglich ist. Geländemodelle sind dennoch objektiver als herkömmliche Methoden, insbesondere für gebirgiges Gelände, wenn auch die Genauigkeit der Aussagen primär von der Güte der Klimadaten und der Zahl der verfügbaren Stationen abhängt [11].

EINMANNBEDIENUNG
MIT TOTALSTATION  TOPCON AP-L1



Automatische Zielverfolgung Programmierbare Messung
Tracking Geschwindigkeit 10°/s, das entspricht auf 100m 63,5 km/h
Ferngesteuerte Meßweite 4m bis 700 m Meßdauer 0,5s bis 3s

Fordern Sie für detaillierte Informationen unser Prospektmaterial an:

Bitte senden Sie mir Informationsmaterial über TOPCON AP-L1:

Fax: 0222/2147571-54
Tel.: 0222/2147571-53

Name _____
Firma _____
Straße _____
Ort _____

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

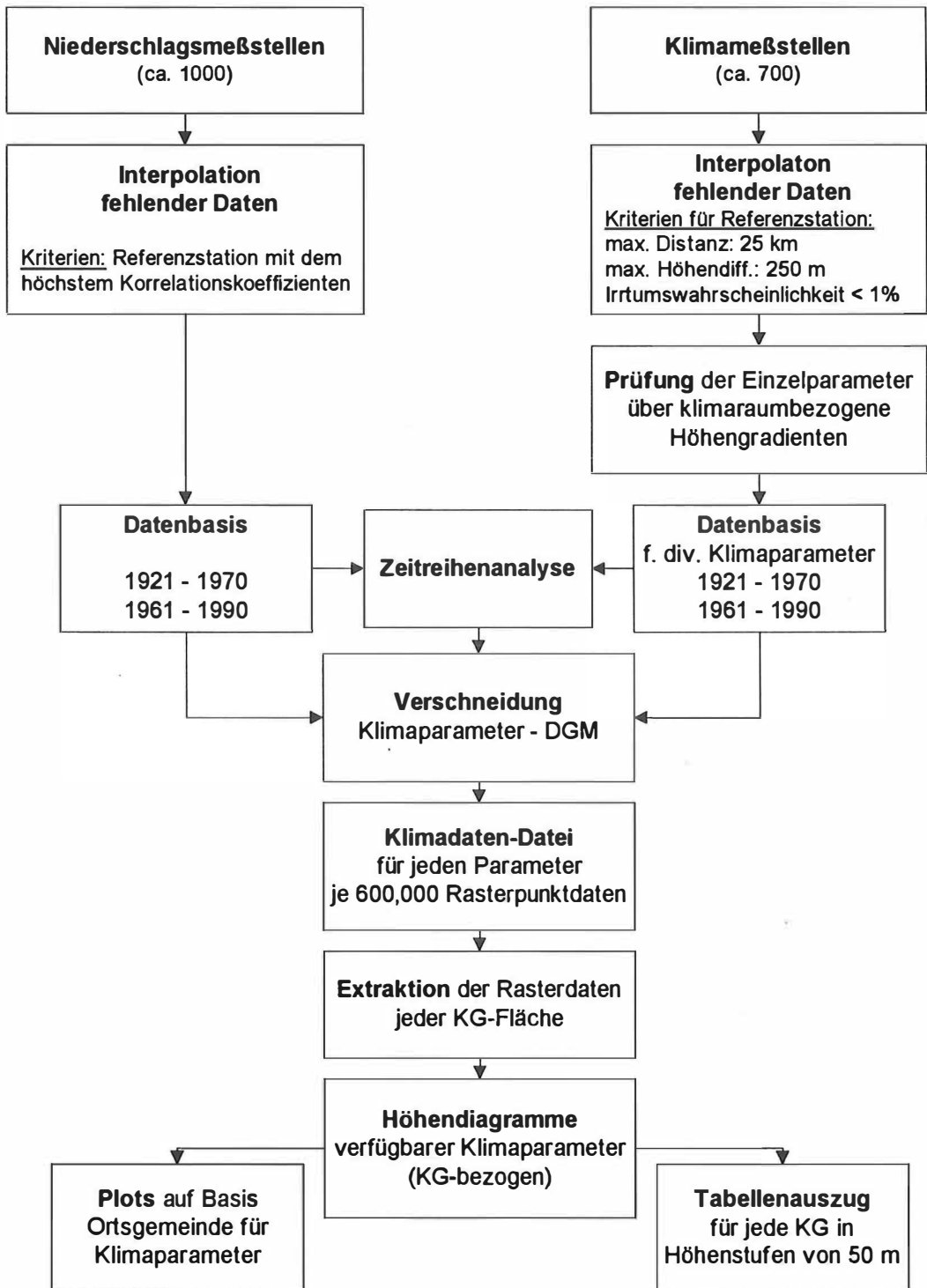


Abb. 1: Blockschema für eine landschaftsbezogene Klimatologie

Das Verfahren basiert auf einem digitalen Geländemodell vom Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der TU Wien. Es ist ein Rastermodell von Österreich mit einer Maschenweite von 500 m. Als Voraussetzung für bundesweite Berechnungen müssen allerdings alle ortsbezogenen Größen in Lambert'sche konforme Kegelkoordinaten transformiert werden. Es sind dies:

- der Raster der Geländehöhen
- die Lagekoordinaten der Klimameßstellen
- die Begrenzungskoordinaten der auszuwertenden Gebiete

In Verknüpfung mit Berechnungsmethoden zum flächenhaften Abgleich von Stationsmessungen läßt sich damit die räumliche Verteilung von Klimaelementen darstellen [1]. Allerdings ist das Verfahren nur zur Ermittlung von Verteilungen mit einem Zeitschritt von mehr als einem Monat geeignet. Kürzere Zeitschritte unterliegen anderen Gesetzmäßigkeiten und lassen sich mit dieser Methode nicht bearbeiten.

Der verwendete Modellansatz unterscheidet für jedes Klimaelement einen generell von der örtlichen Seehöhe abhängigen Anteil und einen nicht unbeträchtlichen Restanteil, der durch räumliche Interpolation zu bestimmen ist. Umfangreiche Testrechnungen an der TU Wien [1] haben am Beispiel des Niederschlags die grundsätzliche Tauglichkeit der Methode erwiesen. Der Modellansatz erfordert konkret folgende Durchführungsschritte:

- Bestimmung der mittleren Seehöhenabhängigkeit durch Regression; anschließende Errechnung der Differenzen zur Regression an den Orten der Beobachtungsstationen
- Bestimmung des seehöhenabhängigen Anteils des Klimaelements in den Rasterpunkten des Netzes aus der Regressionsbeziehung mit Hilfe der Seehöhen der Netzpunkte aus dem Geländemodell
- Berechnung des nichtseehöhenabhängigen Anteils des Klimaelements in den Netzpunkten aus den Werten dieses Anteils an den Stationen (flächenhafter Abgleich über die Gewichtung nach den reziproken Abstandsquadraten)
- Überlagerung des seehöhenabhängigen und des nichtseehöhenabhängigen Anteils in den Netzpunkten zum Gesamtwert des Klimaelements

3. Verfügbare Klimaparameter

Zur Zeit liegen von folgenden Klimaparametern Gitterpunktweite vor:

- Monatsmittel und Jahresmittel der Niederschlagsmenge, einschließlich Perzentilenwerte
- Monats- und Jahreswerte der Wärmesumme (Aufsummierung von bestimmten Temperaturwerten), einschließlich Perzentilenwerte
- Jahresmitteltemperatur, einschließlich Perzentilenwerte
- Mittlere 14-Uhr-Temperatur (April – August), einschließlich Perzentilenwerte
- Mittlere Häufigkeit trockener Monate von April–September (Trockenindex)
- Jahresmittelwerte des Ariditäts- und Humiditätsindex (K-Index)
- Wintertemperatur (Dezember–Februar)

Folgende Klimaparameter sind in Vorbereitung:

- Dauer der Vegetationszeit
- Anzahl der Schneedeckentage
- Anzahl der Frosttage
- Globalstrahlung
- potentielle Evapotranspiration (Verdunstung)
- Abkühlungsgröße (Maß für Wärmeentzug)
- Äquivalenttemperatur (Maß für den Wärmehalt der Luft)

4. Ergebnisse

Der Aufgabe in der Bodenschätzung entsprechend, sollen die Klimadaten nach Ortsgemeinden und/oder Katastralgemeinden (KG) nach einem einheitlichen Verfahren berechnet werden. Durch Verschneidung mit den Gemeindegrenzen erhält man eine ortsbezogene Datenstruktur von Geländehöhen und div. Klimaparametern, die es ermöglicht, Höhengradienten für jedes Gemeindegebiet getrennt zu errechnen. Als Beispiel dient das Klimadatenblatt für die KG Forchtenau über die Periode 1961–1990 (siehe Tabelle).

Die Umsetzung in graphische Inhalte geschieht mit Hilfe des Regiographprogramms, das eine Österreichdarstellung auf Ortsgemeindenbasis ermöglicht. Zu diesem Zweck wurde als Bezugsgröße für die Klimaparameter die mittlere Seehöhe der Gemeinde gewählt. Diese Vorgehensweise hat den Nachteil, daß im gebirgigen Gelände unterschiedliche mittlere Seehöhen von benachbarten Gemeinden zu Fehlinterpretationen führen können. Andererseits läßt sich in Verbindung mit den Katastralgemeindendaten eine bessere räumliche Zuordnung treffen als dies mit Hilfe von Isolinien möglich wäre.

4.1 Beispiel Wärmesumme

Von den bereits vorliegenden Klimakarten soll als Beispiel der Klimaparameter „Wärmesumme“ vorgestellt werden.

Open your mind to the new reality of GIS Desktop Solutions



Modcenterstraße 14, Block A, 4. Stock
A-1030 Wien

Tel.: (43)-1-797 35-0
Fax: (43)-1-797 35-35

INTERGRAPH
Everywhere you look.

KLIMADATENBLATT für die Katastralgemeinde Forchtenau

Seehöhe	14° C	JT [°C]	WT [°C]	N 1-12	N 4-8	WB 1-12
250 m	20.5	9.8	0.1	656	367	3519
300 m	20.1	9.5	0.0	674	377	3434
350 m	19.7	9.3	-0.2	693	388	3350
400 m	19.3	9.1	-0.4	711	399	3266
450 m	18.9	8.8	-0.5	730	410	3182
500 m	18.5	8.6	-0.7	749	421	3098
550 m	18.1	8.4	-0.9	767	432	3014
600 m	17.7	8.1	-1.0	786	443	2930
650 m	17.3	7.9	-1.2	804	454	2846
700 m	16.9	7.7	-1.4	823	465	2762
750 m	16.5	7.4	-1.5	842	476	2677
Korr	-0.9794	-0.9940	-0.9881	0.9873	0.9951	-0.9963
A	224.73	109.13	9.46	562.62	311.67	3939.11
B	-0.079	-0.046	-0.033	0.372	0.219	-1.682
478 m	18.7	8.7	-0.6	740	416	3136

14° C	14-Uhr-Temperatur (Mittelwert April–August)
JT [°C]	Jahresmitteltemperatur
WT [°C]	Wintertemperatur (Mittelwert Dezember–Februar)
N 1-12	Jahresniederschlagssumme
N 4-8	Niederschlagssumme April–August
WB 1-12	Jahreswärmesumme B
Korr	Korrelationskoeffizient
A	Achsenabschnitt
B	Höhengradient
478 m	Mittlere Seehöhe der KG

Tabelle: Das Klimadatenblatt für die Katastralgemeinde Forchtenau gibt die aus dem digitalen Geländemodell errechneten Klimadaten in 50 m Höhenstufen an.

Zur regionalen Differenzierung der thermischen Bedingungen für agrarklimatologische Potentiale hat sich die Wärmesumme als geeignete Kenngröße durchgesetzt, weil die Pflanze die Wetterwirkungen gleichsam aufsummiert [9]. Sie ist ein Maß, das die thermische Mannigfaltigkeit im Jahresverlauf in einer Kennziffer zusammenfassen kann und dennoch eine genügend hohe Aussagenschärfe besitzt, wie die hohen Korrelationskoeffizienten zu phänologischen Phasen und Reifedaten zeigen [6], [7], [2].

Allerdings kann es keine allgemein gültigen Schwellenwerte geben, da Pflanzen sehr unterschiedliche Ansprüche stellen. So benötigt jede Pflanze für ihr Wachstum eine bestimmte Mindesttemperatur, um den Eintritt einer Phase überhaupt auszulösen sowie eine bestimmte Andauer der Mindesttemperatur [8]. Aber auch diese Schwellenwerte verschieben sich je nach phänologischer Phase, wobei zwischen Tages- und Nachttemperaturen zu differenzieren wäre. So benötigt z.B. Getreide für ein entsprechendes

Wachstum mindestens 4,4° C in der Nacht und wenigstens 10° am Tage [13]. Bei Wein liegen die Schwellenwerte zwischen 10° und 15° [6], bei Sojabohnen bei 10° [3], bei Gemüse reichen mitunter schon Temperaturen oberhalb von 4° bis 5° um Pflückreife zu erlangen [4]. Im Rahmen von Wachstumsmodellen versucht man die Klimabedingungen zu optimieren, wobei der Temperatursummenregelung in Gewächshäusern eine gewisse Bedeutung zukommt [12].

Aufgrund der unterschiedlichen thermischen Ansprüche, die je nach Pflanzenart und -sorte verschieden ist, kann eine thermische Beurteilung für agrarklimatologische Zwecke in der Bodenschätzung nur mit einer entsprechenden Bandbreite vorgenommen werden. In unserem Fall wurde die Wärmesumme wie folgt definiert [5]:

Die Wärmesumme B ergibt sich aus der Addition aller 14-Uhr-Temperaturen über das gesamte Jahr, sofern das tägliche Minimum nicht

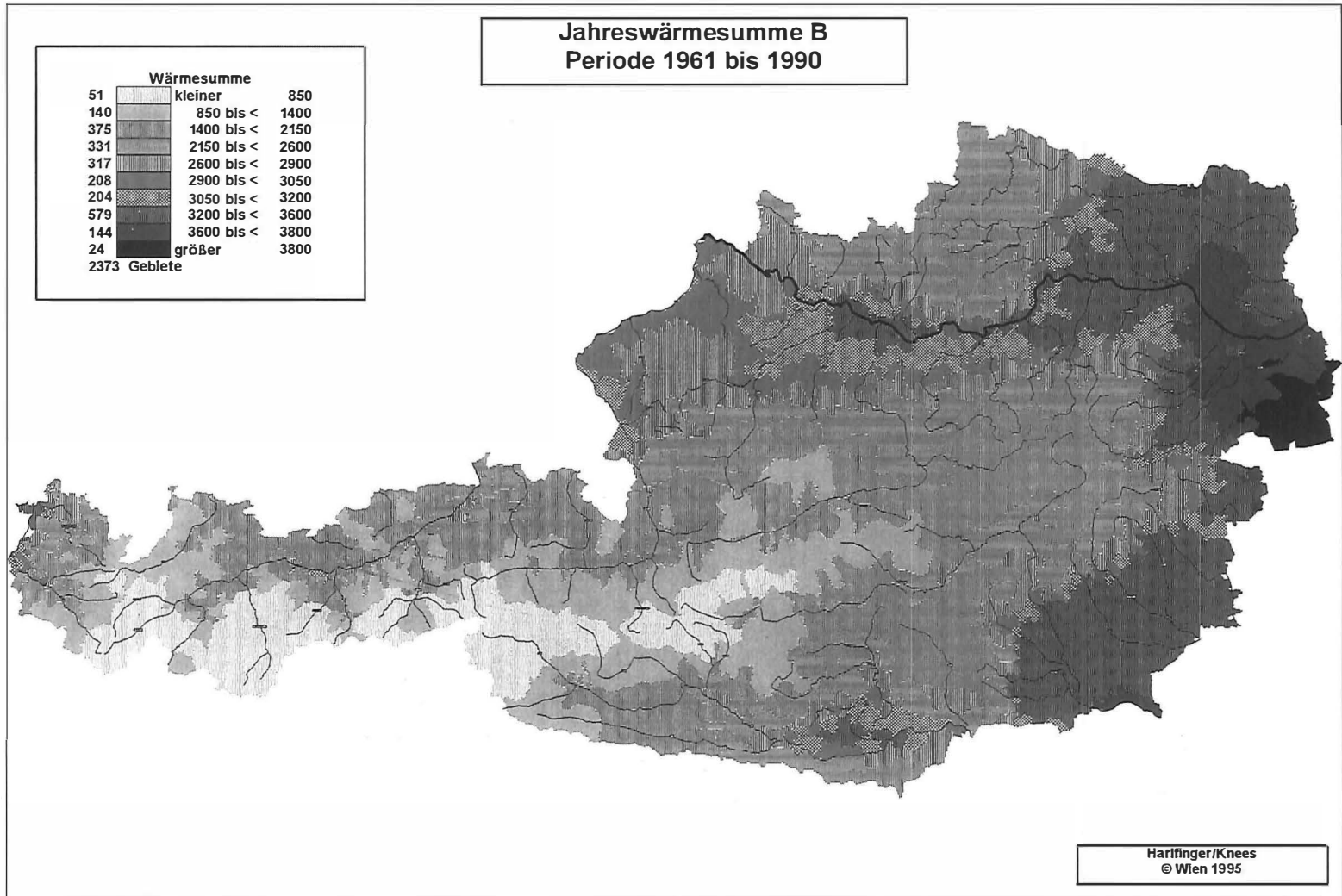


Abb. 2: Wärmesummenverteilung in Österreich in stark generalisierter Form auf Basis der mittleren Seehöhe der Ortsgemeinden

unter 5,0° C und das tägliche Maximum nicht unter 15,0° C lag.

Die höchsten Wärmesummen mit knapp 4000 K treten im Seewinkel auf. Auch von anderen Autoren wurde das österreichische Maximum in diesem Gebiet nachgewiesen [10]. Die Abnahme der Wärmesumme mit der Höhe ist für Gesamtösterreich definiert durch die Gleichung

$$Y = 39507 - 20,1170769 \cdot h + 0,0019058 \cdot h^2.$$

Y . . . Wärmesumme in 1/10 Kelvin

h . . . Höhe in Metern

Demnach gelten für Österreich folgende mittlere Wärmesummen:

200 m . . . 3556 K
300 m . . . 3364 K
400 m . . . 3176 K
500 m . . . 2992 K
1000 m . . . 2129 K
1500 m . . . 1362 K
2000 m . . . 689 K

Je nach Klimaraum und Seehöhe variieren diese Werte innerhalb von Österreich bis zu $\pm 15\%$. Die thermisch ungünstigsten Bedingungen mit einer ausgeprägten negativen Anomalie finden wir im Waldviertel, die relativ günstigsten Bedingungen im inneralpinen Bereich Tirols. Das Ergebnis unterstreicht, daß die thermische Zonierung nicht, wie häufig angenommen wird, von Süd nach Nord verläuft, sondern von Südwest nach Nordost.

Die Wärmesummenkarte von Österreich (Abbildung 2) basiert auf den Ergebnissen, die sich aus den mittleren Seehöhen der Gemeinden ergeben. Natürlich kann diese Darstellungsform nicht ein strenges Abbild der naturräumlichen Gliederung wiedergeben. Andererseits ist sie aber für die Bodenschätzung durchaus ausreichend, da die Höhenabhängigkeit der einzelnen Parameter für jede Gemeinde zusätzlich vorliegt und verfügbar ist. Aus der durchschnittlichen Höhenabhängigkeit der Wärmesumme und der Vorgabe aus der Bodenschätzung lassen sich über Korrelationsrechnungen die Klimastufen auch durch Wärmesummenbereiche festlegen.

Klimastufe a . . . ≥ 3050 K

Klimastufe b . . . 2600 – 3049 K

Klimastufe c . . . 2150 – 2599 K

Klimastufe d . . . 1400 – 2149 K

Klimastufe e . . . ≤ 1399 K

Die Klimastufe a hat ihre größte Verbreitung im Osten sowie Südosten Österreichs und erstreckt sich im Norden bis 350 m Höhe, im Süden bis ca. 650 m. Neben dem Klagenfurter Becken und dem oberösterreichischen Zentralraum tritt nur noch kleinräumig im Flachgau, im mittleren Inntal und im Rheintal die Klimastufe a auf. Die Klimastufe b endet im Waldviertel bereits bei 550 m – 600 m und steigt gegen Südwesten stetig an und erreicht in Tirol örtlich 1000 m. Auch bei den übrigen Klimastufen zeigt sich in etwa die gleiche Differenz innerhalb Österreichs, von rund 400 m zwischen den thermisch bevorzugten und benachteiligten Regionen.

Literatur

- [1] Behr, O.: Klimainformationssystem der österreichischen Bodenschätzung, TU Wien 1992, unveröffentlicht.
- [2] Beinbauer, R., Günther, J.: Agrarmeteorologische Arbeitsunterlagen mit Planungshilfen für Norddeutschland, Wiss. Verlag Vank Kiel 1990.
- [3] Brown, D.M.: Development - temperature relationships from controlled environment studies, Agron.J. 52, 1960.
- [4] van Eimern, J., Häckel, H.: Wetter und Klimakunde, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart 1979.
- [5] Harlfinger, O.: Thermischer Bewertungsrastrer für Österreich, Gutachten im Auftrag des BMLF, Wien, 1994.
- [6] Hoppmann, D.: Der Einfluß von Jahreswitterung und Standort auf die Mostgewichte der Rebsorten Riesling und Müller-Thurgau, Ber. d. DWD Nr. 176, 1988.
- [7] Koch, E.: Temperatursummenregel und urbane Wärmeinsel, Wetter und Leben, Heft 4, 1986.
- [8] Schnelle, F.: Pflanzenphänologie, Leipzig 1955.
- [9] Schreiber, D.: Entwurf einer Klimaeinteilung für landwirtschaftliche Belange, Ferd. Schöningh, Paderborn, 1973.
- [10] Stelzer, F.: Bioklimatologie der Gebirge unter besonderer Berücksichtigung des Exkursionsraumes, Mitt. d. ÖBG H 23, 1981.
- [11] Strobl, J.: Karten der potentiellen Sonnenscheindauer und Globalstrahlung im Land Salzburg, Salzburger Geogr. Arbeiten, Bd. 12, Salzburg, 1988.
- [12] Tantau, H.-J.: Temperatursummenregelung, Gärtnerbörse und Gartenwelt, Nr. 37, 1988.
- [13] Yao, Y.M.: Agricultural Climatology in: World Survey of Climatology Vol. 3, Elsevier Scientific Publ. Comp., Amsterdam-Oxford-New York, 1981.

Anschrift des Autors:

Dr. Otmar Harlfinger, Klima- und Umweltsachverständiger der österreichischen Bodenschätzung, Nußdorfer Straße 90, 1093 Wien.

**Gewußt
wo!**

GEONAM

Die Namensdatenbank des

**BE
V**

Wenn Sie weitere Informationen wünschen
-Anruf oder Fax genügen. Wir senden sie ihnen gerne zu.

BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN
1080 Wien, Krotenthallengasse 3 Tel. 0222/ 401 46-461 Fax: 406 99 92



Der Einfluß fehlerhafter Altpunkte auf die Bestimmung von Neupunkten

Werner Daxinger, Wien

Kurzfassung

Seit Dezember 1994 gilt in Österreich eine neue Vermessungsverordnung. Diese schreibt erstmals vor, die Lageunsicherheit der staatlichen Festpunkte in die Berechnung einfließen zu lassen und die Genauigkeit der abgeleiteten Standpunkte anzugeben. Nach einer Definition der einzelnen Fehlerbegriffe wird ein Modell zur Berücksichtigung dieser Fehlerinformation beschrieben. An einem Beispiel werden die Einflüsse dokumentiert.

Abstract

Since the beginning of December 1994 a new regulation for land registered surveying has been valid in Austria. Now the errors of the control points have to be considered for the computation of new points. Besides the accuracy of the new points has to be documented. After giving a brief definition of the theory of errors a mathematical model taking this error information into account is described. The effects are shown by use of a definitive example.

1. Einleitung

Am 1. Dezember 1994 ist in Österreich eine neue Vermessungsverordnung (VermV 94) in Kraft getreten. Neben dem § 2, der den nunmehr vom Vermessungsbefugten frei zu wählenden Anschluß an die nächstgelegenen Festpunkte regelt, enthält der § 7 eine aus technischer Sicht wesentliche Änderung:

§ 7 VermV 94:

Die Vermessung ist so vorzunehmen, daß unter Bedachtnahme auf die mittlere Punktlagegenauigkeit der Festpunkte (Triangulierungspunkt ± 5 cm, Einschaltspunkt ± 7 cm) die nachstehend angegebene mittlere Punktlagegenauigkeit eingehalten wird:

1. bei der Bestimmung von Standpunkten: ± 10 cm,
2. bei der Bestimmung von Grenzpunkten: ± 15 cm.

Somit ist die Unsicherheit der Anschlußpunkte für die Ableitung von Neupunkten zu berücksichtigen. Die Genauigkeitsangaben der Festpunkte sind Erfahrungswerte, welche die äußere Lagegenauigkeit definieren und nach dem Helmert'schen Punktlagefehler berechnet wurden.

Nach einem kurzen Abriss der Fehlertheorie soll auf die Berücksichtigung der Lagegenauigkeit der Altpunkte bei der Punkteinschaltung von Neupunkten eingegangen werden.

2. Grundbegriffe der Fehlerlehre

2.1 Fehlerarten

Messungen aller Art enthalten Fehler. Zur Beurteilung der Zuverlässigkeit von abgeleiteten Größen ist es notwendig, die Art, die Ursache, das Ausmaß und die Wirkung auftretender Beobachtungsfehler zu kennen.

Man unterscheidet zwischen

- a) groben
- b) systematischen und
- c) zufälligen Fehlern.

Grobe Fehler beruhen auf Irrtümern, wie etwa ein Dezimeterfehler beim Nivellement. Sie sind eine Folge mangelnder Sorgfalt und sollen hier nicht weiter betrachtet werden.

Systematische Fehler wirken regelmäßig und beeinflussen die Meßergebnisse nach erkennbaren Gesetzen. So sind zum Beispiel vernachlässigte Refraktionseinflüsse oder Lotabweichungen Ursachen für systematisch verfälschte Ergebnisse. Die systematischen Fehler lassen sich weitgehend eliminieren, wenn auch nur unter großem Aufwand.

Zufällige Fehler treten regellos auf, ihre Beträge und Vorzeichen sind nicht vorhersehbar. Ihre Ursache liegt in der Unvollkommenheit der Beobachter und Instrumente. Ein charakteristisches Merkmal zufälliger Fehler ist ihre Verteilung. Es läßt sich empirisch zeigen, daß bei einer großen Anzahl von Messungen kleine Fehler häufiger auftreten als große und daß Fehler mit

gleichem Betrag annähernd oft positiv und negativ auftreten (Abb. 1).

Wenn die Beobachtungsfehler dieser Verteilung folgen, so stellt der Mittelwert den wahrscheinlichsten Wert dar. Da das Vorzeichen zufälliger Fehler wechselt, können sie durch unabhängige Wiederholungsmessungen und Mittelbildung eliminiert werden. Die in Abb. 1 dargestellte Funktion ist die Dichtefunktion der Normalverteilung, sie ist auch unter dem Namen Gauß'sche Glockenkurve bekannt. Die Normalverteilung kann als die wichtigste Verteilung einer stetigen Zufallsgröße bezeichnet werden, weil der Großteil aller in der Geodäsie auftretenden Zufallsgrößen dieser Verteilung folgt oder aus normalverteilten Größen abgeleitet werden kann. Auf den Mittelwert zentriert lautet die Dichtefunktion der Normalverteilung:

$$\varphi(z) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2\sigma^2}} \quad [1]$$

e ... Exponentialfunktion σ ... theoretische Streuung

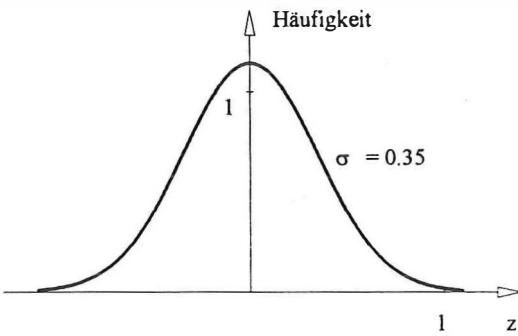


Abbildung 1

2.2 Fehlermaße

Sie kennzeichnen die Vertrauenswürdigkeit und Zuverlässigkeit von Meßergebnissen.

Es gilt folgende Festlegung:

- a) Der durchschnittliche Fehler t ist das Mittel der Absolutbeträge der wahren Fehler ε :

$$t = \pm \frac{1}{n} \sum |\varepsilon|, \quad n \Rightarrow \infty \quad [2]$$

- b) Der mittlere Fehler ist das bedeutendste Fehlermaß. Er ist durch das quadratische Mittelmaß aller ε bestimmt:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum \varepsilon^2}{n}}, \quad n \Rightarrow \infty \quad [3]$$

σ wird auch als theoretische Streuung bezeichnet.

Da in der Praxis meist (z.B.: eine mit einem Präzisionsdistanzmeßgerät oder Interferenzkomparator bestimmte Strecke kann bei der Eichung von Distanzern minderer Genauigkeit als wahrer Wert angesehen werden) anstatt der wahren Fehler die Verbesserungen v (Abweichung vom wahrscheinlichsten Wert) bekannt sind, kann nur die empirische Standardabweichung oder Streuung berechnet werden:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum vv}{n-1}} \quad [4]$$

- c) Der wahrscheinliche Fehler r ist dadurch gekennzeichnet, daß gleich viele Fehler größer wie kleiner sind als er. Anders formuliert, liegt der wahre Fehler einer Beobachtung mit der Wahrscheinlichkeit $P = 1/2$ zwischen $-r$ und $+r$:

$$P(-r < \varepsilon < +r) = \frac{1}{2} \quad [5]$$

Für $n \Rightarrow \infty$ läßt sich zeigen, daß

$$m : t : r = 1 : 0.80 : 0.67 \quad [6]$$

und daß 68.3% der wahren Fehler im Intervall von $-m$ bis $+m$, 95.4% zwischen $-2m$ und $+2m$ und 99.7% innerhalb $-3m$ und $+3m$ liegen.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß dies an normalverteilte, von systematischen Einflüssen befreite Beobachtungen und an eine aus zahlreichen Beobachtung errechnete empirische Standardabweichung gebunden ist.

2.3 Koordinatenfehler

Wird ein Punkt durch Ausgleichung koordinativ bestimmt, so fällt bei der Berechnung auch eine Kofaktorenmatrix an, aus der die mittleren Fehler in Richtung der Koordinatenachsen berechnet werden können.

$$N = A^t P A, \quad N^{-1} = Q = \begin{bmatrix} Q_{xx} & Q_{xy} \\ Q_{yx} & Q_{yy} \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} m_x \\ m_y \end{bmatrix} = m_0 \begin{bmatrix} \sqrt{Q_{xx}} \\ \sqrt{Q_{yy}} \end{bmatrix} \quad [7]$$

m_0 bezeichnet darin den mittleren Gewichtseinheitsfehler und folgt aus

$$m_0 = \pm \sqrt{\frac{\sum pvv}{n-u}} \quad [8]$$

n ... Anzahl der Beobachtungen
 u ... Anzahl der Unbekannten.

2.4 Punktfehler

Die Koordinatenfehler sind eigentlich weder anschaulich noch aussagekräftig, da sie vom gewählten Koordinatensystem abhängen. Den linearen Lagefehler in einer beliebigen Richtung erhält man demnach durch fortwährende Dre-

hung des Koordinatensystems. Die Richtungswinkel für Maximum und Minimum folgen aus

$$\tan 2\Theta = \frac{2 Q_{xy}}{Q_{xx} - Q_{yy}} \quad [9]$$

Beziehung [9] liefert zwei Lösungen für 2Θ , die sich um 200^g unterscheiden. Damit erhält man die Extremwerte der mittleren Koordinatenfehler:

$$A = m_0 \sqrt{Q_{xx} \cos^2 \Theta + Q_{xy} \sin 2\Theta + Q_{yy} \sin^2 \Theta} \quad \text{in Richtung } \Theta \quad [10]$$

$$B = m_0 \sqrt{Q_{xx} \sin^2 \Theta - Q_{xy} \sin 2\Theta + Q_{yy} \cos^2 \Theta} \quad \text{in Richtung } \Theta + 100^g.$$

In diesem gegenüber dem x,y-Koordinatensystem verdrehten A,B-System sind die Koordinatenfehler unkorreliert!

Stellt man den linearen Lagefehler in einer Richtung t als Funktion von A und B dar,

$$m_t^2 = A^2 \cos^2 (t - \Theta) + B^2 \sin^2 (t - \Theta), \quad [11]$$

so beschreibt diese Gleichung die Fußpunktskurve einer Ellipse mit den Halbachsen A und B. m_t^2 bezeichnet den Radiusvektor dieser Fußpunktskurve (Abb. 2). Die Fußpunktskurve ist der geometrische Ort aller vom Ellipsenmittelpunkt auf die Ellipsentangenten gefällten Lotfußpunkte. In Netzbildern zeichnet man der Einfachheit wegen die achsengleiche Fehlerellipse.

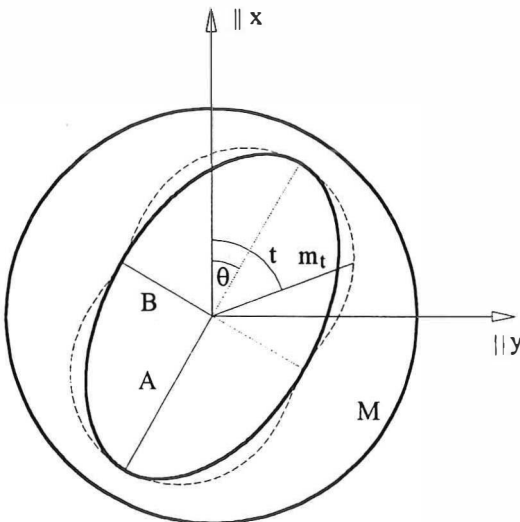


Abbildung 2

Mittelt man den linearen Lagefehler über alle Richtungen,

$$R^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} [A^2 \cos^2 t + B^2 \sin^2 t] dt = \frac{A^2 + B^2}{2}, \quad [12]$$

so erhält man daraus den Helmert'schen Punktfehler

$$M = R\sqrt{2} = \sqrt{A^2 + B^2} = \sqrt{m_x^2 + m_y^2} = m_0 \sqrt{\text{Spur } Q} \quad [13]$$

Er stellt ein von der zufälligen Lage des Koordinatensystems unabhängiges und somit eindeutiges Genauigkeitsmaß dar. Der Helmert'sche Punktfehler errechnet sich allein aus der Spur der Kovarianzmatrix und spricht vor allem auf die großen Halbachsen der Fehlerellipse an. Dieser mittlere Punktfehler ist der Form nach eindimensional, dem Wesen nach aber zweidimensional. Es ist daher unzulässig, seine Sicherheitswahrscheinlichkeit aus einer eindimensionalen Dichtefunktion zu berechnen.

2.5 Die Wahrscheinlichkeit zweidimensionaler zufälliger Fehler

Nach dem Multiplikationssatz der Wahrscheinlichkeitsrechnung erhält man die Wahrscheinlichkeit für das Zusammentreffen zweier normalverteilter, unabhängiger Zufallsgrößen z_A, z_B aus dem Produkt der Einzelwahrscheinlichkeiten:

$$dW(z_A, z_B) = \varphi(z_A) \cdot \varphi(z_B) dz_A dz_B = \varphi(z_A, z_B) dz_A dz_B \quad [14]$$

Die Wahrscheinlichkeit, daß eine vorgegebene Fläche F die wahre Punktage enthält, errechnet sich zu

$$W = \int_F dW = \frac{1}{2\pi} \frac{1}{AB} \iint_F e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{z_A^2}{A^2} + \frac{z_B^2}{B^2} \right)} dF. \quad [15]$$

Somit beträgt die Wahrscheinlichkeit, daß das Rechteck mit den Seitenlängen 2A und 2B die wahre Punktage einschließt $68.3\% \cdot 68.3\% = 46.6\%$. Diese Berechnung läßt sich nicht auf die Koordinatenfehler m_x, m_y übertragen, da diese in der Regel stochastisch abhängig sind.

Die Ellipse mit den Halbachsen A und B wird mittlere Fehlerellipse nach Helmert genannt und deckt die wahre Punktage mit einer Wahrscheinlichkeit von 39.3% ab, jene mit den Halbachsen $\sqrt{2} A$ und $\sqrt{2} B$ mit 63.2%. Um eine Wahrscheinlichkeit von 50% zu erhalten, müssen die Halbachsen mit dem Faktor 1.18 erweitert werden, die so entstandene Ellipse bezeichnet man als wahrscheinliche Fehlerellipse.

Der Kreis mit dem Radius M schließt die wahre Punktage in Abhängigkeit des Verhältnisses der beiden Halbachsen A und B mit einer Wahrscheinlichkeit von 63.2–68.3% ein.

Die hier angegebenen Wahrscheinlichkeiten beruhen auf einer großen (theoretisch unendlichen) Überbestimmung. Da die Sicherheitswahrscheinlichkeiten vom Grad der Überbestimmung

NEU I und II*

Messen in einer neuen Qualität. Digital. Reflektorlos.

Mit dem Universal-Tachymeter Rec Elta® RL können Sie unzugängliche Meßpunkte reflektorlos erfassen, bei zugänglichen Meßpunkten aber auch wie gewohnt messen.

Mit den Digital-Nivellieren DiNi® 10 und DiNi® 20 bestimmen Sie besonders einfach Höhen und Entfernungen: Meßlatte anzielen, Meßfunktion auslösen. Alles andere, von der Berechnung bis hin zur Datenspeicherung, erledigt das Nivellier.

Selbstverständlich sind die eindeutige Benutzerführung, die integrierten Programme und die interne Registrierung.

Sie sollten sich das Rec Elta® RL und die DiNi® einmal genauer anschauen. Interessiert? Rufen Sie uns an oder faxen Sie.



Weitere Neuheiten von
Carl Zeiss

III. Elta® 50, ETh® 50
IV. GePos® RS 12

Zeiss Instrumente

Zertifizierte Qualität

gemäß

DIN ISO 9001/EN 29001

ZEISS

Carl Zeiss GmbH
Modecenterstr. 16
A-1030 Wien
Tel. (43)0222/795 18-0

...damit es beim Messen
vorwärts geht.

abhängen, ist der Übergang auf Konfidenzcellen ratsam. Bei deren Verwendung wird ein Signifikanzniveau vorgegeben (z.B. 95%) und sodann werden die Achsen mit einem von der Überbestimmung abhängigen Faktor derart erweitert, daß diese Sicherheitswahrscheinlichkeit von der Fehlerfigur erreicht wird.

Die Ausführungen dieses Abschnittes lassen sich in einfacher Weise auf die räumliche Punktbestimmung übertragen.

3. Berücksichtigung der Fehlerinformation der Altpunkte

Bisher wurden bei der Bestimmung von Neupunkten nur die Beobachtungsfehler berücksichtigt, die Lagefehler der Festpunkte wurden übergangen. Die neue Vermessungsverordnung schreibt nun vor, die Fehlerinformation der staatlichen Festpunkte einzubeziehen. Vorerst wird diese Fehlerinformation in Form des mittleren Punktlagefehlers nach Helmert mitgeteilt, aus dem dann die Koordinatenfehler der Festpunkte unter der Annahme der Isotropie rückgerechnet werden können. Weiters ist der Fehler innerhalb einer Festpunktgruppe einheitlich anzunehmen – es wird also ein homogenes Festpunktfeld vorausgesetzt. Die Kovarianzmatrix der Altpunkte ist somit als Diagonalmatrix anzusetzen, die Koordinaten werden als voneinander unabhängig betrachtet – eine Vereinfachung, welche die Realität nur grob repräsentiert. Es ist jedoch denkbar, daß in absehbarer Zeit die Ergebnisse einer Festpunktausgleichung vom Bundesamt vollständig zur Verfügung gestellt werden. Aus diesem Grund werden folgende Ableitungen für den allgemeinen Fall vollbesetzter Kovarianzmatrizen durchgeführt. Weiters wird vorausgesetzt, daß zwischen Festpunkts- und Neupunktsbestimmung Unabhängigkeit besteht.

Aus einer Vorausgleichung sind die Festpunktskoordinaten (x_F, y_F, h_F) samt ihrer symmetrischen Kovarianzmatrix C_{FF}

$$C_{FF} = m_{0F}^2 \begin{bmatrix} Q_{xixi} & Q_{xily} & Q_{xihl} & \cdot & \cdot & Q_{xihj} \\ \cdot & Q_{yily} & Q_{yihl} & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & Q_{yhil} & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & Q_{hjhj} \end{bmatrix} \quad [16]$$

bekannt. Die Neupunkte sind durch Messungen und deren symmetrische Kovarianzmatrix bestimmt:

$$L = \begin{bmatrix} L_i \\ \cdot \\ L_k \end{bmatrix} \quad C_{LL} = m_{0L}^2 \begin{bmatrix} Q_{L_i L_i} & \cdot & Q_{L_i L_k} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & Q_{L_k L_k} \end{bmatrix} \quad [17]$$

In der Praxis wird für C_{LL} meist eine Diagonalmatrix angenommen.

Die Beobachtungen lassen sich als Funktion der Unbekannten und Festpunktskoordinaten darstellen:

$$L_i = F_i(x_m, y_m, h_m, x_n, y_n, h_n) \quad (x, y, h) \text{ Festpunkts- oder Neupunktskoordinaten} \quad [18]$$

Durch Linearisieren erhält man die Verbesserungsleichungen

$$L_i + v_i = F_i(x_{m0}, y_{m0}, h_{m0}, x_{n0}, y_{n0}, h_{n0}) + F_i' x$$

$$F_i' = \left(\frac{dF_i}{dx_m}, \frac{dF_i}{dy_m}, \frac{dF_i}{dh_m}, \frac{dF_i}{dx_n}, \frac{dF_i}{dy_n}, \frac{dF_i}{dh_n} \right) \quad [19]$$

$$x^t = (\delta x_m, \delta y_m, \delta h_m, \delta x_n, \delta y_n, \delta h_n).$$

Der Vektor der gekürzten Beobachtungen folgt daraus zu

$$l = L - F(x_{N0}, x_F), \quad [20]$$

wobei x_{N0} die Näherungskordinaten der Neupunkte und x_F die Koordinaten der Anschließpunkte bezeichnen. Die Kovarianzmatrix der gekürzten Beobachtungen ergibt sich zu

$$C_{ll} = C_{LL} + F_F' C_{FF} F_F'^t = P_{ll}^{-1}. \quad [21]$$

F_F' gewinnt man durch Linearisieren von [18], die einzelnen Koeffizienten dieser Matrix sind die Ableitungen der Beobachtungsfunktionen nach den Festpunktskoordinaten. Für Beobachtungen zwischen zwei Neupunkten enthält F_F' eine Leerzeile. Es sei noch einmal betont, daß Beziehung [21] nur gültig ist, wenn die Koordinaten der Festpunkte aus einer separaten Ausgleichung stammen und die darin verwendeten Beobachtungen völlig unabhängig von jenen zur Ableitung der Neupunkte sind.

Nachdem nun P_{ll} vorliegt, erhält man das Normalgleichungssystem in der bekannten Form:

$$(A^t P_{ll} A) x = A^t P_{ll} l \quad [22]$$

Beziehung [21] veranschaulicht den Einfluß der Qualität der Festpunkte auf die Genauigkeit der Neupunkte. Je genauer die Beobachtungen sind, umso mehr wirkt sich dieser Einfluß aus.

Heutige Meßmittel decken geringste Spannungen im staatlichen Festpunktfeld auf. Die üblicherweise ermittelten Genauigkeitsmaße, die nur unter Berücksichtigung der Beobachtungsfehler abgeleitet werden, liefern zu optimistische Werte, wie anhand eines Berechnungsbeispiels gezeigt wird. Der in der neuen Vermessungsverordnung angegebene Punktlagefehler ist ein Erfahrungswert und spiegelt keine lokalen Verhältnisse wieder. Diese einfache Modellierung ist als

FEHLERFREIE FESTPUNKTE

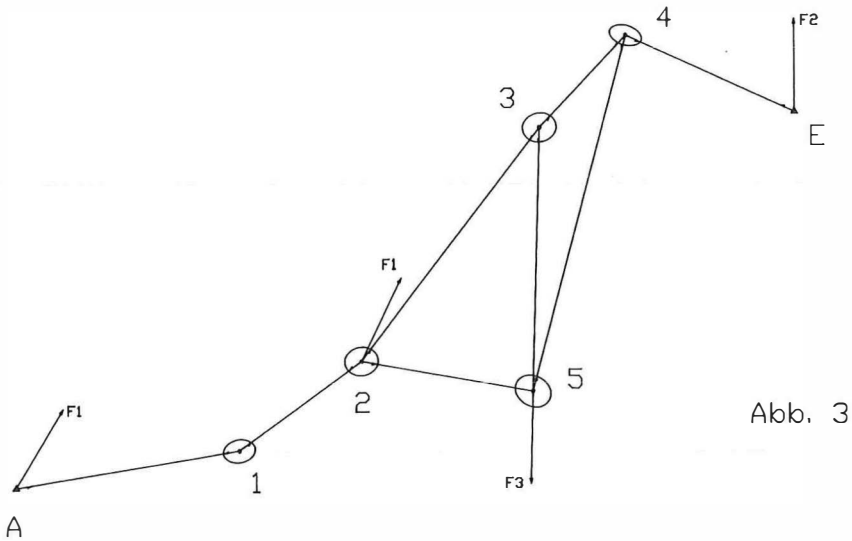


Abb. 3

100 200 m Maßstab Lage
50 100 mm Maßstab Fehlerellipsen

FEHLERHAFT FESTPUNKTE

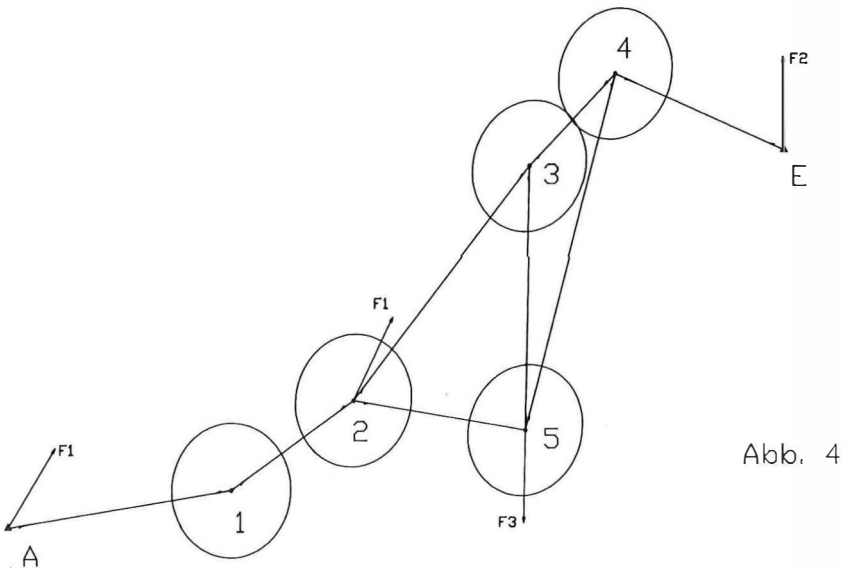


Abb. 4

BEV



Fotos: ÖFVW, Gestaltung: BEV

**Schöne Urlaubstage
mit unseren Karten
wünscht Ihnen**

Alle BEV

erster Schritt in Richtung zeitgemäße Berechnungsverfahren zu interpretieren. Denn ein früher oft gebrauchtes Argument, daß die Kovarianzinformation der übergeordneten Netzhierarchie wegen des großen Rechenaufwandes unberücksichtigt bleiben muß, trifft heute längst nicht mehr zu.

Für die Genauigkeit der Neupunkte sind sowohl Beobachtungsfehler als auch Fehler der Anschlußpunkte maßgebend. Ihr jeweiliger Einfluß läßt sich durch zwei voneinander unabhängigen Fußpunktskurven darstellen. Diese partiellen Fehlerfiguren ergeben durch quadratische Addition der Radiusvektoren die totale Fußpunktskurve, die aus der Inversen der Normalgleichungsmatrix berechnet werden kann.

4. Ausgleichung eines Polygonnetzes

Im diesem Abschnitt wird ein aus fünf Punkten bestehendes Polygonnetz zuerst ohne und anschließend mit Berücksichtigung der Fehlerinformation der Festpunkte ausgeglichen.

Vom Einschaltpunkt A ausgehend wurde ein Polygonzug gemessen, der die Punkte 1,2,3,4 enthält und im Einschaltpunkt E endet. Weiters

beginnt im Punkt 2 ein Nebenzug, der sich im Punkt 5 abermals teilt (Abb. 3). Bei den Visuren zwischen den Polygonpunkten wurden jeweils Richtung, Strecke und Zenitdistanz gemessen. In den Punkten A, E, 2 und 5 wurden Richtungen zu Fernzielen beobachtet (Abb. 3). Die Strecken wurden ohne meteorologisch-instrumentelle Korrektur in die Gauß-Krüger-Ebene reduziert. Die äußere Genauigkeit der Distanzen wurde mit 10 mm, jene der Richtungen mit 10^{cc} angenommen, der Gewichtseinheitsfehler apriori wurde mit $m_0 = \pm 1$ festgelegt. In die Berechnung der Unbekannten gingen insgesamt 34 Beobachtungen (19 Richtungen, 15 Distanzen) ein. Die mittleren Punktlagefehler der Anschlußpunkte und Fernziele gehen aus Tabelle 1 hervor.

Die Tabellen 2 und 3 dokumentieren die Ergebnisse der einzelnen Berechnungsarten, in Abb. 3 und 4 sind die Fehlerellipsen eingetragen.

Der Gewichtseinheitsfehler der Berechnung ohne die Berücksichtigung der Festpunktsunsicherheit fällt größer aus als die Beobachtungsgenauigkeit erwarten läßt. Dies weist darauf hin, daß vorhandene Netzspannungen übergangen werden.

Tabelle 3 zeigt einen wesentlich kleineren Gewichtseinheitsfehler, die Festpunktsfehler wur-

Punktname	Punktart	Lagefehler laut VermV 94
A, E	Einschaltpunkt	± 70 mm
F1, F2, F3	Triangulierungspunkt	± 50 mm

Tabelle 1: Fehler der Festpunkte

Punkt	Koordinatenzuschläge		mittlere Fehler		Helmert'sche Fehlerellipse		
	dx [mm]	dy [mm]	m _x [mm]	m _y [mm]	A [mm]	B [mm]	Θ [gon]
1	25.3	25.0	7.3	10.2	10.3	7.1	88.9
2	23.4	14.4	9.0	10.8	10.8	8.8	90.6
3	35.5	- 2.9	9.1	10.8	10.9	9.0	88.0
4	26.5	-16.0	6.5	10.3	10.5	6.0	117.5
5	29.1	- 6.2	10.0	11.4	11.9	9.5	129.9

$$m_0 = \pm 1.73$$

Tabelle 2: Ergebnisse ohne Berücksichtigung der Festpunktsfehler

Punkt	Koordinatenzuschläge		mittlere Fehler		Helmert'sche Fehlerellipse		
	dx [mm]	dy [mm]	m _x [mm]	m _y [mm]	A [mm]	B [mm]	Θ [gon]
1	25.2	16.3	42.1	38.2	42.1	38.2	3.6
2	22.9	16.9	41.5	37.2	41.7	37.0	13.2
3	27.8	14.0	41.1	36.4	41.7	35.7	21.1
4	16.7	6.5	40.9	36.3	41.5	35.6	21.7
5	21.9	3.0	41.0	36.6	41.6	36.0	20.2

$$m_0 = \pm 1.20$$

Tabelle 3: Ergebnisse mit Berücksichtigung der Festpunktsfehler

den also einigermaßen gut erfaßt. Weiters erkennt man, daß der Eingriff in das stochastische Modell auch eine Änderung der Zuschläge zu den Näherungskordinaten mit sich bringt.

Literatur

- [1] *Ackerl, F.*: „Über den Einfluß fehlerhafter Festpunkte auf das Ergebnis des Vorwärtseinschneidens“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1930.
- [2] *Ackerl, F.*: „Der Einfluß fehlerhafter Festpunkte auf trigonometrisch abgeleitete Neupunkte“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1965.
- [3] *Encke, J. F.*: S. 249ff. „Über die Methode der kleinsten Quadrate“, Berliner Astronomisches Jahrbuch, Ferdinand Dümmler, Berlin 1832.
- [4] *Gleinsvik, P.*: „Über die Genauigkeit der trigonometrischen Punktbestimmung mit besonderer Berücksichtigung der Einwirkung der Festpunkte“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1963.
- [5] *Helmerl, F. R.*: „Studien über rationale Vermessungen im Gebiete der höhern Geodäsie“, Zeitschrift für Mathematik und Physik, Verlag Teubner, Leipzig 1868.
- [6] *Helmerl, F. R.*: „Die Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate“, Verlag Teubner, Leipzig 1872.
- [7] *Höpcke, W.*: „Über die Ableitung der mittleren Fehlerellipse aus dem Fehlergesetz der Ebene“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1937.
- [8] *Höpcke, W.*: „Fehlerlehre und Ausgleichsrechnung“, Walter de Gruyter, Berlin-New York 1980.
- [9] *Laska, W.*: „Über den Einfluß der Ungenauigkeit gegebener Punkte auf das Resultat des Vorwärtseinschneidens“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1900.

- [10] *Lenzmann, L.*: „Zur Korrelation bei Punkteinschaltung und Netzausgleichung“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1981.
- [11] *Möhle, A.*: „Die Definition des ‚mittleren Punktfehlers‘ und der ‚mittleren Fehlerellipse‘“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1936.
- [12] *Möhle, A.*: „Über die Definition der mittleren Fehlerellipse“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1938.
- [13] *Möhle, A.*: „Zur Theorie der Genauigkeitsmaße in der Ebene“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1941.
- [14] *Pelzer, H. et al.*: „Geodätische Netze in Landes- und Ingenieurvermessung II“, Konrad Wittwer, Stuttgart 1985.
- [15] *Pinkwart*: „Zur Definition des mittleren Punktfehlers und der Fehlerellipse“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1938.
- [16] *Reißmann, G.*: „Die Ausgleichsrechnung“, VEB Verlag für Bauwesen, Berlin 1976.
- [17] *Sütti, J.*: „Die Fortpflanzung der zweidimensionalen Fehler“, Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1965.
- [18] *Werkmeister, P.*: „Einfluß von Fehlern in den Koordinaten der Festpunkte auf die Koordinaten des Neupunktes bei trigonometrischer Punktbestimmung durch Einschneiden“, Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen, Wien 1915.
- [19] *Wolf, H.*: „Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate“, Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn 1968.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Werner Daxinger, Institut für Theoretische Geodäsie und Geophysik, Abteilung Theoretische Geodäsie, Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien.



Ermittlung der topographischen Abschattung von GPS-Satelliten unter Verwendung eines digitalen Geländemodells

Franz Hochstöger, Wien

1. Motivation

Anlaß für die Beschäftigung mit dieser Problemstellung war eine Anfrage des Bundesamtes für Landestopographie (Schweiz) an das Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der Technischen Universität Wien, ob es möglich sei, das Geländemodellpaket SCOP (IPF, 1994) um die Berechnung der von der Topographie verursachten Abschattung von Satelliten des Globalen Positionierungs-Systems (GPS) zu erweitern. Da diese Aufgabe eine weitere interessante Anwendungsmöglichkeit des Geländemodells darstellt, wurde nach einer Aufwandsabschätzung eine entsprechende Softwarelösung realisiert. Darüber hinaus war seitens des Bundesamtes für Landestopographie bereits im

Herbst 1993 die Entscheidung ergangen, SCOP zu übernehmen.

2. Grundlagen

Obwohl GPS ursprünglich für den militärischen Einsatzbereich entwickelt worden war, erkannte man sehr bald die Nutzungsmöglichkeiten auch im zivilen Bereich (z.B. Hofmann-Wellenhopf et al., 1994). Heute sind GPS-Empfänger und Auswertesoftware zu Bedingungen (Genauigkeit, Bedienungskomfort, Preis, ...) verfügbar, die deren Einsatz für geodätische Anwendungen wirtschaftlich erlauben.

Bei der hochgenauen Einzelpunktbestimmung ist die gleichzeitige Sichtbarkeit von mindestens

vier Satelliten Voraussetzung. In der unmittelbaren Standpunkts Umgebung stellen hauptsächlich Bewuchs und Bebauung potentielle Sichthindernisse dar, während mit wachsender Entfernung die Topographie als Ursache für die Abschattung von Satelliten an Bedeutung gewinnt.

Bei der Planung von GPS-Kampagnen kann für Standpunkte zumindest der Einfluß der Topographie vorausberechnet werden, wenn ein digitales Geländemodell zur Verfügung steht.

3. Lösungsstrategie

Ausgehend vom zu untersuchenden Standpunkt $P(x,y)$ werden über den Vollkreis in konstantem Winkelabstand Profile in radialer Richtung aus dem digitalen Geländemodell berechnet. An jedes dieser Profile wird die im Standpunkt verankerte Tangente gelegt und der Berührungspunkt zwischen Tangente und Profil bestimmt, der durch Abstand und Höhenunterschied gegenüber dem Standpunkt beschrieben werden kann. Diese Tangente stellt innerhalb der vertikalen Profilebene die Grenze zwischen Sichtbarkeit und Abschattung einer möglichen Satellitenposition dar.

Die Ergebnisse werden meist in graphischer Form präsentiert. Dabei entspricht ein Basiskreis dem Höhenwinkel 0 Grad und das Kreiszentrum dem Zenit. In Abhängigkeit vom Azimut wird für jedes Profil der zugehörige Höhenwinkel der Sichtbarkeitsgrenze üblicherweise linear aufgetragen (siehe Beispiel).

Eine Alternative zu linearen Höhenwinkelskalierung ist die Verwendung einer stereographischen Projektion, die den Vorteil hat, gefährliche Orte in Satellitenkonstellationen einfacher erkennen zu lassen, da sich diese als Kreise abbilden (Wunderlich, 1993).

In Ergänzung zur graphischen Ausgabe können die Ergebnisse auch in numerischer Form (Azimut des Profils, Abstand und Höhenunterschied des Berührungspunktes oder Höhenwinkel) auf eine Datei geschrieben werden.

4. Beispiel

Als Standpunkt wurde die Pontlatzbrücke (im Oberinntal) gewählt und ihre Position aus der staatlichen Landkarte ÖK 50 (Blatt 145, Imst) entnommen. Als Geländemodell diente ein 50 m Raster des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV).

Literatur

- [1] Hofmann-Wellenhof, B., Kienast, G., Lichtenegger, H.: GPS in der Praxis. Springer-Verlag, Wien 1994.
- [2] Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der Technischen Universität Wien: Produktinformation für SCOP, Wien 1994.
- [3] Wunderlich, Th.: Die gefährlichen Orte der Pseudostreckenortung. Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover, Heft 190, Hannover 1993.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Ing. Dr. Franz Hochstöger, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien, Gusshausstraße 25-29, 1040 Wien.

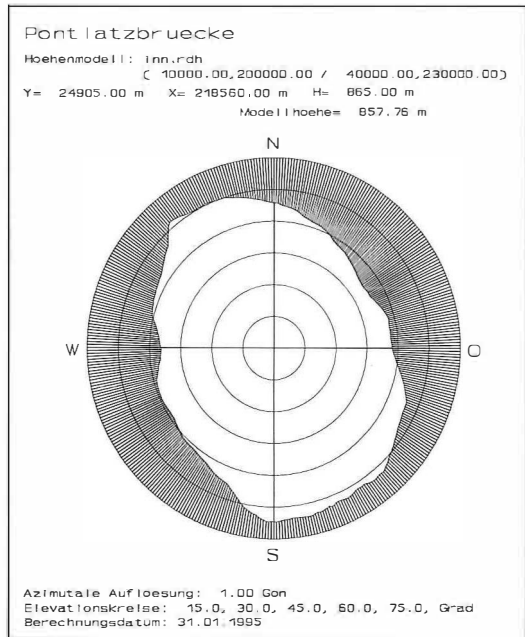


Abbildung 1



Die Gauß-Krüger Abbildung einfach dargestellt

Kurt Bretterbauer, Wien

Zusammenfassung

Ausgehend von der Mercatorprojektion der Kugel wird nochmals die Gauß-Krüger Projektion anschaulich dargestellt. Das Ziel ist die Ableitung der wenig bekannten, geschlossenen Näherungsformeln von Hirvonen.

Abstract

Starting from the Mercator-Projection of the sphere again the Transverse Mercator Projection of the ellipsoid is presented in an elementary way. The purpose is the deduction of hardly known approximative formulas originally given by Hirvonen.

1. Motivation

Die Arbeit von Herrn Prof. Dr. Hofmann-Wellenhof „Die konforme Abbildung oder: Muß Komplexes komplex sein?“ in Heft 1+2/95, S. 55 dieser Zeitschrift, sowie wiederholte Anfragen aus Anwenderkreisen sind der Anlaß für die folgenden Zeilen. Es wird darin versucht, das Wesen der Gauß-Krüger Abbildung anschaulich darzustellen und die sehr schönen geschlossenen Formeln von Hirvonen in Erinnerung zu rufen. Die Bezeichnungen folgen jenen von Herrn Hofmann-Wellenhof. Hinweise auf seine Arbeit werden mit H.-W. abgekürzt.

2. Die Mercator-Abbildung

Ausgangspunkt der Betrachtungen ist die altbekannte Mercator-Abbildung der Kugel. Dies ist eine Abbildung auf einen Zylinder, der die Kugel entlang des Äquators berührt. Bei allen solchen Zylinderabbildungen werden die Meridiane als äquidistante parallel Gerade und die Parallelkreise als parallele Gerade normal zu den Meridianen dargestellt. Mercator hat nun die Abstände der Meridianbilder in Richtung der Pole zunehmend so vergrößert, daß die seinerzeit benützte Schifffahrtslinie, die Loxodrome (= Kurve konstanten Azimutes) in der Abbildung als Gerade erscheint. Damit wurde die Abbildung winkeltreu oder konform. Mathematisch wird dies durch Transformation der geographischen Breite φ in die isometrische Breite q erreicht. Die entsprechende Formel folgt sofort aus den Beziehungen (27 bzw. 30) H.-W. für die Exzentrizität $e = 0$ (Kugel) zu:

$$q = \ln \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right). \quad [1]$$

Die Abbildungsgleichungen der Mercator-Projektion sind sehr einfach. Mit R = Kugelradius, ℓ = Längendifferenz zum Hauptmeridian gilt:

$$x = R \cdot q = R \cdot \ln \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right), y = R \cdot \ell. \quad [2]$$

Da auf der Kugel kein Großkreis vor einem anderen ausgezeichnet ist, kann als Berührungskreis des Zylinders jeder Großkreis gewählt werden, insbesondere ein Meridian. In diesem Fall liegt die Zylinderachse in der Äquatorebene. In der deutschsprachigen Kartographie heißt diese Abbildung „Lamberts konforme transversale Zylinderprojektion“, international aber ist sie in der Anwendung auf das Ellipsoid folgerichtig unter dem Namen „Transverse Mercator Projection“ bekannt.

Die Abbildungsgleichungen der transversalen Mercator-Projektion der Kugel können direkt aus den für konforme Abbildungen maßgeblichen Cauchy-Riemannschen Differentialgleichungen durch den Ansatz (siehe Formel 7, H.-W.)

$$x + iy = 2(\arctan \varepsilon^{q+i\ell} - \pi/4), \quad i = \sqrt{-1}, \quad \varepsilon = \text{Basis des nat. Logarithmus}$$

hergeleitet werden.

Einfacher erhält man sie auf einem ganz elementaren Weg. Denn die Abbildungsgleichungen für die transversale Zylinderprojektion der Kugel können im Prinzip sofort angeschrieben werden. Wählt man einen der im Äquator gelegenen Durchstoßpunkte der Zylinderachse als neuen Pol und bezeichnet die neue „Pseudobreite“



LEISTUNGSSTARK UND KLEIN

Klein im Preis. Denn das Geodimeter System 500 inkl. Software erhalten Sie für unter 20.000,- DM. Solange die limitierte Auflage von 150 Instrumenten reicht.

KOLIBRI - LIMITED EDITION

Tel.: 0222 / 8130850

Fax: 0222 / 8130849



Geodimeter Ges.m.b.H.
Vivenotgasse 48
1120 Wien

KOLIBRI - LIMITED EDITION
Ich interessiere mich für mehr Details.

Name

Firma

Adresse

Tel./Fax

bzw. „Pseudolänge“ mit ψ bzw. ϑ (siehe Abbildung 1), dann sind die Abbildungsgleichungen nach Vertauschung der x- und y-Achse formal den Formeln (2) völlig gleich:

$$x = R \cdot \vartheta, y = R \cdot \ln \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi}{2} \right). \quad [3]$$

Nun ist aber die Darstellung in geographischen Koordinaten φ, ℓ erwünscht. Das wird leicht durch Auflösung des rechtseitigen Dreiecks NP-Q in Abbildung 1 erreicht. Es ist:

$$\begin{aligned} \cos \psi \cos \vartheta &= \cos \varphi \cos \ell \\ \cos \psi \sin \vartheta &= \sin \varphi \\ \sin \psi &= \cos \varphi \sin \ell. \end{aligned} \quad [4]$$

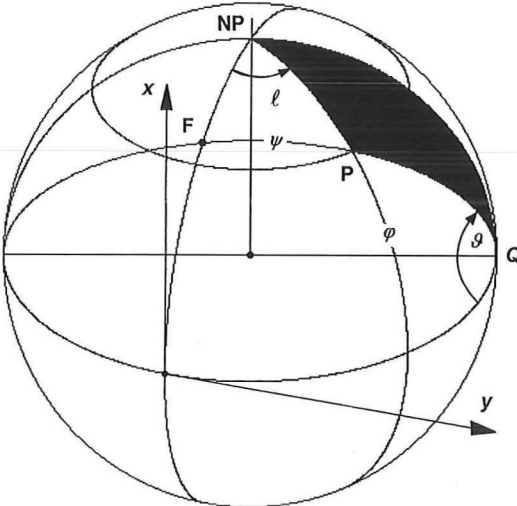


Abbildung 1

Mit Hilfe der allgemeinen goniometrischen Beziehungen:

$$1 - \cos \alpha = 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}, \quad 1 + \cos \alpha = 2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} \quad [5]$$

gelingt die Transformation. Setzt man für $\alpha = (\pi/2 + \psi)$, so gewinnt man durch Division der Formeln (5):

$$\tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi}{2} \right) = \sqrt{\frac{1 + \sin \psi}{1 - \sin \psi}}. \quad [6]$$

Damit geht [3], worin der Einfachheit halber $R = 1$ gesetzt wird, zunächst über in:

$$\tan x = \tan \vartheta, \quad y = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1 + \sin \psi}{1 - \sin \psi} \right). \quad [7]$$

und unter Berücksichtigung von [4] endgültig in:

$$x = R \arctan \left(\frac{\tan \varphi}{\cos \ell} \right), \quad y = \frac{R}{2} \ln \left(\frac{1 + \cos \varphi \sin \ell}{1 - \cos \varphi \sin \ell} \right) = R \cdot \operatorname{arctanh} p, \quad [8]$$

wenn man abkürzend $p = \cos \varphi \sin \ell$ [8a]

setzt. Das sind die einfachen Abbildungsgleichungen der transversalen Mercatorprojektion der Kugel. Die Bilder der Meridiane sind sinusähnliche, die Parallelkreise ellipsenähnliche Kurven (Abbildung 2).

3. Die Gauß-Krüger Abbildung

Theoretisch kann die ganze Kugel abgebildet werden, mit Ausnahme der beiden Durchstoßpunkte der Zylinderachse, und die Abbildung ist auch in den Polen definiert. Dasselbe gilt für die

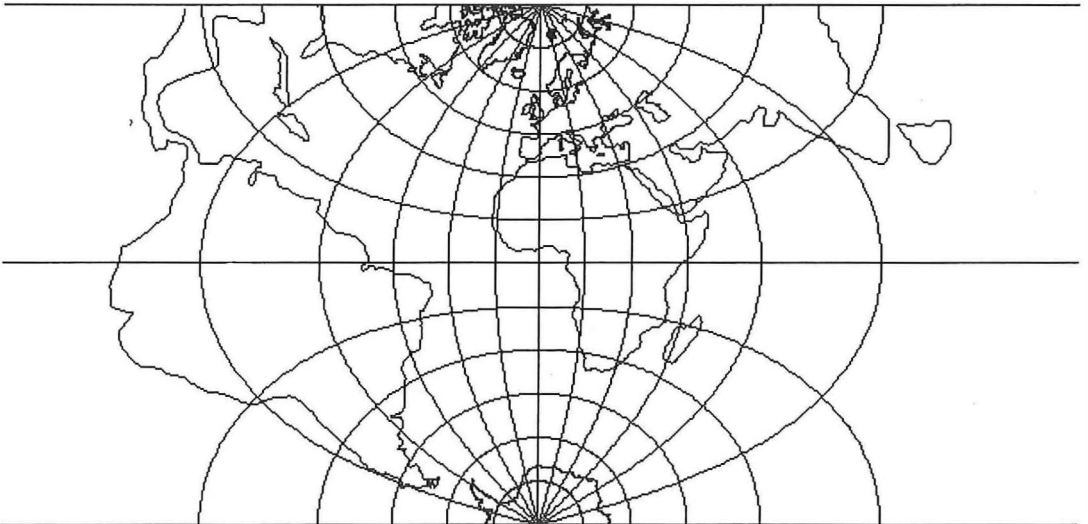


Abbildung 2

Gauß-Krüger Abbildung. Sie ist die gleiche Abbildung, eben in der Anwendung auf das abgeplattete Rotationsellipsoid, und auch sie kann ebenso über die Pole und das ganze Ellipsoid ausgedehnt werden. Dies wird deshalb betont, weil man immer wieder die Meinung hört, die Gauß-Krüger Abbildung sei auf schmale Streifen beschränkt und versage in Polnähe. Dies gilt nur für die Gebrauchsformeln, weil diese auf schlecht konvergierenden Reihen beruhen. Die Entwicklung einer globalen Gauß-Krüger Abbildung könnte in rasch konvergierenden Fourier-Reihen erfolgen. Die Herleitung strenger, geschlossener Abbildungsgleichungen ist aber grundsätzlich ausgeschlossen.

Es ist jedoch möglich, geschlossene Näherungsformeln herzuleiten, die für die üblichen 3°-Meridianstreifen in ihrer Genauigkeit den in der Literatur verbreiteten und auch von H.-W. angegebenen Reihenentwicklungen nicht nachstehen. Besonders hervorzuheben sind hier die von Hirvonen [1] angegebenen Formeln. Ihre Entwicklung wurde von Schnädelbach [2] nachvollzogen. Die Darstellungen in beiden Arbeiten sind eher langwierig. Ich selbst benütze die Formeln von Hirvonen seit langem und habe sie wiederholt zitiert, zuletzt in [3]. Wegen mehrfach geäußertem Interesse soll hier die Herleitung möglichst anschaulich und elementar durchgeführt werden.

Der Weg ist mathematisch nicht ganz sauber, er dient vor allem dem Versuch, den Vorgang plausibel zu machen. Der Erfolg rechtfertigt letztendlich die eingesetzten Mittel. Legt man durch einen Punkt P (Abbildung 1) der Kugel (oder des Ellipsoides) einen Großkreis bzw. geodätische Linie senkrecht auf den Mittelmeridian des betrachteten Streifens, erhält man den sogenannten „Fußpunkt“ F. Sowohl bei der Projektion der Kugel als auch des Ellipsoides wird diese geodätische Linie in jene Gerade durch den Bildpunkt P' von P abgebildet, die normal auf die x-Achse steht. Das bedeutet, daß die Punkte P' und der Bildpunkt F' von F gleiche x-Koordinaten haben, und weil die Abbildung im Berührmeridian als streckenreu vorausgesetzt wurde, genügt die Kenntnis der Breite φ_F zur Berechnung der x-Koordinate von P'. Die Beziehung zwischen den geographischen Koordinaten von P und der Fußpunktsbreite für die Kugel folgt unmittelbar aus dem rechtwinkligen sphärischen Dreieck NP-F-P zu:

$$\tan \varphi_F = \frac{\tan \varphi}{\cos \ell} \quad [9]$$

Nun gilt es, dieselbe Beziehung für das Ellipsoid herzustellen. Dazu wird auf eine einfache

Differentialbeziehung zurückgegriffen. Mit den Bezeichnungen nach H.-W.: $e'^2 = (a^2 - b^2)/b^2$ (2. Exzentrizität des Ellipsoides), $c = a^2/b$ (Polkrümmungsradius), $N = c/\sqrt{1+\eta^2}$ (Querkrümmungsradius) und $\eta^2 = e'^2 \cos^2 \varphi$ erhält man durch Projektion eines Bogenelementes des Ellipsoides auf den Parallelkreis:

$$\frac{d\ell}{ds} = \frac{\sin A}{N \cos \varphi} = \frac{\sqrt{1+\eta^2} \sin A}{c \cdot \cos \varphi} \quad [10]$$

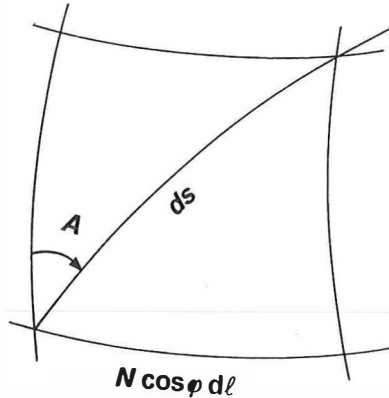


Abbildung 3

Mit $A = 90^\circ$, $\sin A = 1$ geht man nun kühn auf endliche Größen über und schreibt:

$$\ell = \frac{s}{c} \frac{\sqrt{1+\eta^2}}{\cos \varphi} \quad [10a]$$

Dieselbe Beziehung lautet für die Kugel ($e' = 0$):

$$\ell = \frac{s}{c \cdot \cos \varphi} \quad [10b]$$

Um die rechte Seite dieser Gleichung auf die Form [10a] zu bringen, muß man offenbar beide Seiten mit $\sqrt{1+\eta^2}$ erweitern. Das legt die Vermutung nahe, daß durch Multiplikation der Länge in Gleichung [9] mit demselben Faktor der Übergang auf das Ellipsoid erreicht werden kann:

$$\tan \varphi_F = \frac{\tan \varphi}{\cos (\sqrt{1+\eta^2} \cdot \ell)} \quad [11]$$

Tatsächlich ist das schon die eine der Formeln von Hirvonen, zu der er allerdings auf einem langwierigeren Weg kommt. Sie liefert die Fußpunktsbreite mit erstaunlich hoher Genauigkeit. Nun hat man nur mehr die Bogenlänge der Meridianellipse zu berechnen, um den x-Wert von P zu erhalten. Dies geschieht mit der Formel [39] H.-W. Hier seien auch gleich die numerischen Werte der nötigen Koeffizienten für das Bessel-Ellipsoid gegeben:

$$x = B(\varphi_F) = 111120.6196 \cdot \varphi_F^\circ - 15988.6385 \cdot \sin 2\varphi_F + 16.7300 \cdot \sin 4\varphi_F - 0.0218 \cdot \sin 6\varphi_F \quad [12]$$

Die Ergebnisse sind in unseren Breiten auf den Millimeter genau.

Zur Bestimmung der y-Koordinate käme eventuell Formel [8] in Frage, wenn man einen geeigneten Krümmungsradius für das Ellipsoid fände. Als solcher bietet sich der Querkrümmungsradius N im Punkte P an. Somit wäre die entsprechende Gleichung für die Gauß-Krüger Abbildung:

$$y = \frac{c}{\sqrt{1 + \eta^2}} \operatorname{arctanh} p. \quad [13]$$

Das ist schon eine überraschend genaue Formel. Ihre Ergebnisse weichen in unseren Breiten am Rande eines Streifens ($\ell = 1.5^\circ$) um maximal 2 cm von den korrekten Werten ab. Dies mag schon für viele Zwecke ausreichend sein, doch es geht genauer. Dazu aber muß man auf die Umkehrung des Problems zurückgreifen. Leider ist diese bei H.-W. nicht angeführt. In der klassischen Literatur [4, S. 1109] ist die Reihenentwicklung für ℓ bei gegebenem y zu finden. Ich schreibe sie hier in einer Form an, die nur jene Terme hervorhebt, die für die weitere Entwicklung relevant sind:

$$\ell = \left(\frac{y}{c}\right) \frac{\sqrt{1 + \eta^2_F}}{\cos \varphi_F} - \frac{1}{6} \alpha \left(\frac{y}{c}\right)^3 + \frac{1}{120} \beta \left(\frac{y}{c}\right)^5 - \dots \quad [14]$$

worin α , β komplizierte Ausdrücke in Funktion der Fußpunktsbreite sind; es ist nicht nötig, sie anzuführen, denn sie werden in der Folge gleich der Einheit gesetzt. Mit der Reihe für $\tan \ell$

$$\tan \ell = \ell + \frac{1}{3} \ell^3 + \frac{2}{15} \ell^5 + \dots$$

und nach Einsetzen von (14) gewinnt Hirvonen nach dem Vorbild von Krüger [5] die Beziehung:

$$\frac{\tan \ell \cdot \cos \varphi_F}{\sqrt{1 + \eta^2_F}} = \left(\frac{y}{c}\right) + \frac{1}{6} \left(\frac{y}{c}\right)^3 + \frac{1}{120} \left(\frac{y}{c}\right)^5 + \dots \quad [15]$$

Rechts steht aber die Reihe für $\sinh(y/c)$ also kann man [15] schreiben als:

$$\tan \ell = \frac{\sqrt{1 + \eta^2_F}}{\cos \varphi_F} \cdot \sinh \left(\frac{y}{c}\right)$$

womit die gesuchte y-Koordinate endlich gefunden ist:

$$y = c \cdot \operatorname{arcsinh} \left(\frac{\tan \ell \cdot \cos \varphi_F}{\sqrt{1 + \eta^2_F}} \right) = c \cdot \ln \left(t + \sqrt{1 + t^2} \right), \quad [16]$$

wenn man abkürzend $t = \frac{\tan \ell \cdot \cos \varphi_F}{\sqrt{1 + \eta^2_F}}$ setzt.

[11], [12] und [16] sind die erstaunlichen Formeln von Hirvonen. Die Abweichungen gegen die korrekten Werte übersteigen in unseren Breiten selbst am Rande des Überlappungsbereiches ($\ell = 2^\circ$) nirgends 2 mm. Man bedenke dabei auch immer, daß die Erzielung von Millimetergenauigkeit die Angabe von Breite und Länge auf 0.00001" erfordert!

Die Umkehrung der Verebnung ist ebenso einfach. Für das Bessel-Ellipsoid gilt mit der Hilfsgröße:

$$\xi = \frac{x}{111120.6196'} \quad [17]$$

$$\varphi_F = 0.14388536^\circ \sin 2\xi + 0.00021078^\circ \sin 4\xi + 0.00000043^\circ \sin 6\xi, \quad [18]$$

$$\tau = \left| \frac{y}{c} \right|, \quad \ell = \arctan \left[\frac{\sqrt{1 + \eta^2_F}}{2 \cos \varphi_F} (e^\tau - e^{-\tau}) \right] \cdot \operatorname{SGN}(y), \quad [19]$$

$$\varphi = \arctan \left[\tan \varphi_F \cos \left(\sqrt{1 + \eta^2_F} \cdot \ell \right) \right]. \quad [20]$$

Literatur

- [1] *Hirvonen, R. A.*: The Use of Subroutines in Geodetic Computations. Maanmittaus 45 (1970), S. 45-61.
- [2] *Schnädelbach, K.*: Transformationen mit ebenen konformen Koordinaten. Festschrift Kobold, Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, III/IV-75, S. 166-171.
- [3] *Bretterbauer, K.*: Koordinatensysteme - der rote Faden durch Geodäsie und GIS. VIII. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 1995. Institut für Geodäsie, Universität Innsbruck, Institutsmitteilungen, Heft 16.
- [4] *Jordan-Eggert-Kneißl*: Handbuch der Vermessungskunde, Bd. IV, 2. Hälfte, 1959.
- [5] *Krüger, L.*: Konforme Abbildung des Erdellipsoides in die Ebene. Veröff. d. Königl. Preuss. Geod. Inst., NF, Nr. 52, 1912.

Analytisches Stereoauswertegerät

Wild BC 2

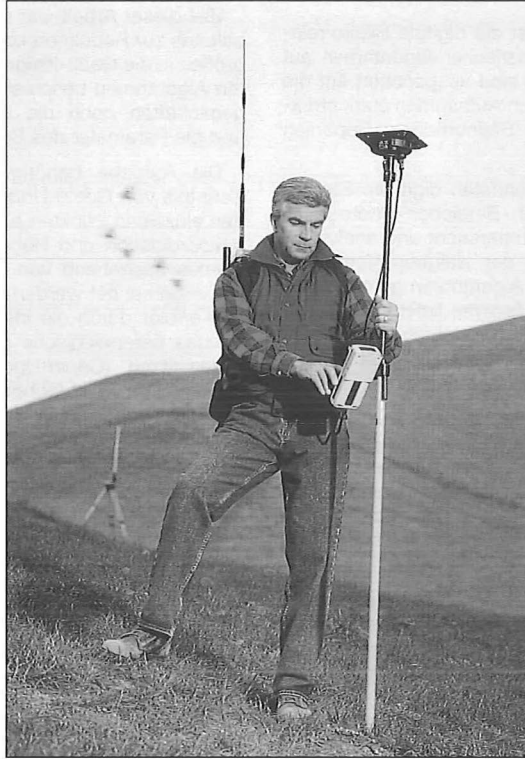
mit Upgrade Software zu verkaufen.

Chiffre Nr. **KV01**



TrimbleNavigation

GPS - Totalstation



- **Einmann-Vermessungssystem**
- **Echtzeit-Auswertung der GPS-Daten**
- **Echtzeit-Gauß-Krüger-Koordinaten und Genauigkeit (Lage und Höhe)**
- **Verkodierung der Punkte für CAD/GIS**
- **Absteckung**
- **Genauigkeit: 1 bis 2 cm (RMS)**

Ersatzgeräte stehen innerhalb kürzester Zeit zur Verfügung.

Service, Beratung, Schulung, Verkauf, Leasing, Vermietung.

AGIS

A-1060 Wien, Linke Wienzeile 4 Tel.: (+43-1) 5879070 Fax.: DW 79

Digitale Stereokorrelation mit Hilfe lokaler Zustandsvektoren

Xiaoming Xu

Dissertation: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie, TU Graz, 1994. Begutachter: o. Univ.-Prof. Dr. G. Brandstätter, Ass. Prof. Univ.-Doz. Dr. J. Jansa (TU Wien)

Das Thema dieser Arbeit ist die digitale Bildkorrelation durch Anwendung rechnerischer Algorithmen auf Digitalbilder. Die Algorithmen sind ausgerichtet auf die Bearbeitung von fotografischen Aufnahmen stark strukturierter Erdoberflächen, wie Steinbrüchen, Deponien oder Gebirgslandschaften.

Zuerst werden die bedeutendsten digitalen Stereokorrelationsverfahren aus den Bereichen Photogrammetrie und Computer Vision untersucht und analysiert. Zwecks näherer Festlegung der weiteren Vorgangsweise werden sodann einige Algorithmen genauer studiert. Die Ergebnisse dieser Analyse liefern die Basis, auf der das Stereokorrelationsverfahren, die sogenannte digitale Stereokorrelation mit Hilfe der lokalen Zustandsvektoren (MLD) aufgebaut wurde.

Der große Vorteil der Verwendung der Kernstrahlgeometrie bei Korrelationsverfahren ist die Reduktion des flächigen Suchbereiches (2D) auf einen linearen Suchvektor (1D). Zu diesem Zweck ist es notwendig, das Stereobildpaar zu orientieren und in den Normalfall zu transformieren. Diese Arbeit wird ebenfalls in der Vorbereitungsphase erledigt.

MLD gehört zur Gruppe der „low-level feature matching“ Methoden bei denen als erstes die Korrelationspositionen bestimmt werden. Entlang von zwei homologen Kernstrahlen werden jeweils Schnittpunkte zwischen Kernstrahl und Objektkanten in zwei Gruppen zusammengefaßt. Die Kanten werden durch Anwendung des Laplace-Gauß-Filters extrahiert, wobei nur jene Kanten verwendet werden, deren Richtung bestimmte Bedingungen erfüllt. Jeder Korrelationsposition wird ein Zustandsvektor mit geometrisch und radiometrisch invarianten Eigenschaften des Kantenelements zugeordnet. Die Zustandsvektoren dienen dann als Repräsentanten für die folgenden Korrelationsprozeduren. Auf die Ergebnisse der Korrelation werden zur Stärkung der äußeren Homogenität zwei Konsistenztests angewendet.

Einige Ergebnisse der experimentellen Anwendungen auf großmaßstäbliche Luftbilder mit verschiedenen Oberflächentypen werden ebenfalls präsentiert. Zuletzt werden noch einige Vorschläge für weitere Forschungen und die Anwendungsmöglichkeiten in der Zukunft unterbreitet.

Universelles Reduktionssystem für kombinierte geodätische Beobachtungsgrößen

Andreas Karner

Diplomarbeit: TU Wien. Betreuer: o. Univ. Prof. Dr. K. Bretterbauer, Mitbetreuer: Dr. Stanek und Dr. Weber

Ziel dieser Arbeit war die Erstellung eines Softwarepaketes zur Reduktion kombinierter geodätischer Meßgrößen in die Gauß-Krüger Ebene. Die dabei verwendeten Algorithmen beschreiben neben den Projektionseigenschaften noch die Lagerung der Referenzfläche und die Parameter des Schwerfeldes der Erde.

Die Aufgabe benötigt im allgemeinen somit die Kenntnis von Geoid-Undulation und Lotabweichung in den einzelnen Punkten einer Meßkampagne, deren Lagekoordination und Höhen im Zuge des Programmablaufes ausgehend von den Festpunkten näherungsweise berechnet werden. Die Bestimmung obiger Größen erfolgt durch die Interpolation in Rastern, die auf für das österreichische Bundesgebiet veröffentlichten Datensätzen (Geoid-Undulationen, Lotabweichungen auf ungefähr 700 trigonometrischen Punkten) basieren. Entsprechend den in der Praxis auftretenden unterschiedlichen Problemstellungen können die Reduktionen jeweils der Aufgabe angepaßt werden (technische Vermessung, Überwachungsnetze, Katastervermessung). Diese Aussage bezieht sich vor allem auf die Dichte und Qualität der zur Repräsentation des Schwerfeldes nötigen Eingangsgrößen. Die Ergebnisse der Reduktion sowie die Näherungskordinaten und -höhen der Neupunkte können in einer ASCII-Datei für die Weiterverarbeitung in gängigen Netzausgleichsprogrammen gesichert werden.

Ingenieurgeodätische Arbeiten bei der Dokumentation einer mittelalterlichen Versorgungsanlage

Alireza Khatibi

Diplomarbeit: Abteilung für Ingenieurgeodäsie, TU Wien, 1995. Betreuer: Univ.-Prof. Dr. H. Kahmen, Mitbetreuer: Dr. H. Döllner

Die Kelleranlage befindet sich in der Stadt Weitra, gelegen in der ruhigen, malerischen Gegend des nördlichen Waldviertels. Die Stadt Weitra wurde in der Nachfolge einer älteren Siedlung in der Lainsizniederung um 1200 vom Geschlecht der Kuenringer planmäßig angelegt und später als wirtschaftliches und administratives Zentrum eines großen Herrschaftsbezirkes ausgebaut. 25 Jahre nach dem Übergang in den Besitz des Landesfürsten erhielt sie ein Privileg, in dem erstmals die bürgerliche Bierbrauerei genannt wird. Aus dieser Zeit stammt eine Vielzahl von mittelalterlichen Bauten. Die die Arbeit betreffende Versorgungsanlage besteht aus einem Kellerkomplex, einem Verbindungsgang und ei-

ner Zisterne. Das System diente ursprünglich als Wasserversorgungsanlage.

Im Zuge der Diplomarbeit soll die gesamte Anlage ingenieurgeodätisch vermessen und in anschaulichen Planwerken dargestellt werden. Erwünschte Ziele sind Grundrißpläne, Profilpläne und vor allem eine Computeranimation, in der die Anlage bildhaft und für andere Ingenieurdisziplinen sowie für Laien dargestellt werden kann. Die Ergebnisse wurden im Rahmen der niederösterreichischen Landesausstellung 1994 in Weitra ausgestellt.

Die Beschaffung der ingenieurgeodätischen Daten wurde im Juni 1993 abgeschlossen. Für die weitere Ausarbeitung wurde nach intensiver Marktstudie vor allem aus Gründen der günstigen Datenschnittstellen zwischen CAD und 3D-Animation AUTOCAD ausgewählt.

Die Animation wurde mit dem Softwareprogramm 3D-Studio von Autodesk durchgeführt. Es wurden 2900 Bilder erzeugt, gerendert und auf eine Videokassette ausgegeben. Die Renderzeit bei der Verwendung von sechs 486er Rechnern mit jeweils 16 Megabyte Arbeitsspeicher betrug etwa 15 Stunden. Die gesamte Datenmenge erreichte ein Ausmaß von etwa 1.8 Gigabyte.

Wege zum Digitalen Feldplan

Florian Helm

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, TU Wien. Begutachter: o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. Kahmen, Mitbetreuer: Univ.-Doz. Dr. T. Wunderlich

Für zeitgemäße geodätische Aufnahmen steht ein Arsenal an leistungsfähigen Tachymetern zur Auswahl, welche – je nach Wunsch des Anwenders – mit Speichermedien, Servomotoren, automatischen Zielsystemen und Kommunikationseinheiten bestückt sein können. Ein kontrollierter Datenfluß erlaubt im Anschluß an die Aufnahme die rasche Berechnung und die Ausfertigung der graphischen Darstellung. Grundlage für die naturgetreue Planerstellung bilden neben den Meßwerten entweder im Feld vergebene und mitverspeicherte Codes oder der Inhalt einer sorgfältig vor Ort angefertigten Feldskizze. Der Gedanke, diese Feldskizze statt auf Papier auf einem sensitiven Bildschirm zu erzeugen und dann schrittweise, mittels telemetrisch eingebrachter Meßwerte des Tachymeters zu geometrisieren (lagerichtig darzustellen) führt auf den neuen Begriff des Digitalen Feldplanes (DF) (Wunderlich, 1994). Der entscheidende Vorteil gegenüber der Feldskizze ist durch die Möglichkeit, verschiedene Kontrollmechanismen zu installieren, gegeben. Dies betrifft insbesondere die Kontrolle der Vollständigkeit der Aufnahme, welche die wirtschaftlichen Nachteile einer Nachmessung vermeidet.

Durch die Entwicklung sogenannter Pentop-Computer wurden die wesentlichen hardwaretechnischen Voraussetzungen zur Konzipierung des DF geschaffen. Ziel dieser Diplomarbeit war es, die theoretischen Grundlagen für den DF zu erarbeiten, Hardwarekriterien

abzugeben, die Vorteile und Nachteile des DF gegenüber der herkömmlichen Feldskizze zu erarbeiten sowie derzeitige DF-Entwicklungen vergleichend zu betrachten. In einem zweiten Teil wurde eine Demonstrationssoftware erstellt, welche zur praktischen Darstellung der erarbeiteten theoretischen Lösung dient.

Damit der DF zu einer ernsthaften Alternative der herkömmlichen Feldskizze wird, muß dieser die wichtigsten Leistungsmerkmale der Feldskizze erfüllen. Dazu zählt vor allem die Möglichkeit des interaktiven Zeichnens. Damit ist gemeint, daß Skizzenelemente sowohl vorgezeichnet als auch nach on-line-Berechnung und Darstellung der gemessenen Punkte in die Skizze eingetragen werden können. Das größte Problem ist dabei die automatische Transformation graphischer Skizzenteile, welche notwendig ist, wenn ein neu vermessener Punkt bereits graphisch festgelegt wurde und somit dieser Punkt mit dem anhängenden graphischen Skizzenteil an die richtige Stelle gerückt werden muß. Die beste Lösung für dieses Problem bietet ein Transformationalalgorithmus mit topologischen Rahmenbedingungen.

Neben der on-line-Berechnung und Darstellung vermessener Punkte sowie der Bewältigung der Leistungsmerkmale einer Feldskizze im DF wurden auch einige der Vorteile eines DF erarbeitet. Dabei wurde vor allem auf effektive Kontrollmechanismen, welche den Feldplaninhalt in vielerlei Hinsicht auf Vollständigkeit und Plausibilität prüfen, großer Wert gelegt. Ein erarbeiteter Linienkontrollmechanismus prüft z.B. ob für die gezeichneten Linien genügend Bestimmungselemente vorhanden sind. Ein Flächenkontrollmechanismus prüft wiederum, ob widersprüchliche Benützungstypen in einer Fläche vorhanden sind.

Die oben erwähnte Demonstrationsware bietet neben der on-line-Berechnung und Darstellung von Punkten auch eine einfache Möglichkeit des interaktiven Zeichnens. Ein Punkt- sowie Linienkontrollmechanismus wurde ebenfalls implementiert.

Der DF wird aber in Zukunft nicht nur Daten verarbeiten können. Auf die Möglichkeit der Steuerung von Meßrobotern, der hybriden Verwaltung von GPS- und Tachymeterdaten und auf andere denkbare Optionen für die Zukunft wird in dieser Diplomarbeit ebenfalls hingewiesen.

Untersuchung systematischer Effekte bei einem Stollennivellement

Gottfried Mandlbürger

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Ingenieurgeodäsie, TU Wien, 1995. Begutachter: o. Univ.-Prof. Dr. Ing. H. Kahmen, Mitbetreuer: Univ.-Doz. Dr. T. Wunderlich

Überwachungsmessungen an, in und um Staumauern zählen zu den verantwortungsvollsten Aufgaben der Ingenieurgeodäsie. Sie verlangen strikt nach den präzisesten Meßmitteln, günstigen Meßanordnungen und sorgfältigsten Beobachtungen. Jede Auswertung muß vom betrauten Geodäten unter Heranziehung der

Ergebnisse vergangener Meßepochen kritisch auf Genauigkeit und Plausibilität geprüft werden. Sonderbare und bestimmte vorgegebene Toleranzen überschreitende Abweichungen und Trends geben zu unmittelbaren Erörterungen mit Statikern, Geologen oder Felsmechanikern Anlaß, die im Regelfall zu einer Klärung und gegebenenfalls zu notwendigen Maßnahmen führen. Die vorliegende Arbeit untersucht einen der wenigen Fälle, bei denen die betrauten Fachleute keine befriedigende Erklärung für ein durch Meßresultate angezeigtes Phänomen finden konnten.

Etwa 70 Präzisionsnivelementepochen, die im Entwässerungsstollen der Sperre Zillergründl der Tauernkraftwerke AG über 10 Jahre hindurch durchgeführt wurden, zeigen Abweichungen von 4 mm, bei einer für das Präzisionsnivelement erwarteten Genauigkeit von 0.4 mm. Der in der vorliegenden Arbeit untersuchte Bereich erstreckt sich vom Stollenportal bis knapp vor die Sperre bei einer Länge von 300 m und galt a priori als geologisch stabil. Der Grund für die große Abweichung wurde in systematisch wirkenden Refraktionseinflüssen geglaubt. In einem ersten Schritt wurden daher umfangreiche atmosphärische, nivellitische und trigonometrische Messungen durchgeführt. Das gesammelte Datenmaterial konnte aber die angenommene Refraktionswirkung nicht bestätigen. In weitere Folge wurde die Änderung der Lotabweichung infolge der Wirkung der Staumassen, und die damit verbundene Änderung der Nivellementergebnisse berechnet. Aber auch diese Ergebnisse konnten die oben genannten Abweichungen nicht befriedigend erklären. Zuletzt wuchs die Vermutung, daß die postulierte geologische Stabilität des Gebietes doch nicht gegeben sei. Um diese Instabilität zu belegen, wurde nach einem permanent registrierenden Meßmittel gesucht. Schließlich wurde in Zusammenarbeit mit der DA Chmelina ein elektronisches Schlauchwaagensystem von April bis August 1993 installiert. Mit Hilfe dieses Systems konnte eine Bewegung des Untergrundes von 1.3 mm während der betrachteten Zeitspanne nachgewiesen werden.

Numerische Integration von GPS-Satellitenbahnen auf einem Parallelrechner

Helmut Titz

Diplomarbeit: Institut für Theoretische Geodäsie und Geophysik, Abteilung Theoretische Geodäsie, TU Wien, 1995. Begutachter: o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. K. Bretterbauer, Mitbetreuer: Univ.-Ass. Dr. R. Weber

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich zentral mit der numerischen Integration der Bewegungsgleichungen künstlicher Erdsatelliten unter spezieller Berücksichtigung von GPS-Satelliten. Es werden Methoden untersucht, den grundsätzlich rechenintensiven Prozeß der numerischen Integration durch den Einsatz von Parallelrechnern und parallelen Programmier-techniken zu beschleunigen.

Zu diesem Zweck wurde zunächst ein serielles Integrationsprogramm für GPS-Satellitenbahnen vollständig neu entwickelt. Dieses serielle Programm diente

dann als Ausgangsbasis für die Entwicklung von insgesamt drei Varianten von Parallelprogrammen.

Die Implementierung dieser Programme erfolgte auf dem IBM-Workstationcluster des EDV-Zentrums der TU Wien, welcher aus insgesamt neun IBM RS/6000 Workstations besteht, die über ein Tokenring-Netzwerk miteinander verbunden sind. Durch den Einsatz der Software „Parallel Virtual Machine“ (PVM) kann der IBM-Cluster wie ein Parallelrechner mit neun Prozessoren verwendet werden.

Das Ziel dieser Diplomarbeit war es, nicht nur mehrere Satellitenbahnen auf mehreren Prozessoren gleichzeitig zu berechnen, sondern einen parallelen Integrationsalgorithmus zu entwickeln. Das Kollokationsverfahren zur numerischen Integration gewöhnlicher Differentialgleichungssysteme n -ter Ordnung stellte sich als zur Parallelisierung besonders geeignet heraus. Die Integration wird bei diesem Verfahren auf eine Matrizenmultiplikation zurückgeführt. Die dabei auftretenden Matrizen können zeilenweise parallel berechnet werden. Ein Rechenzeitvergleich zeigt, daß das Parallelprogramm die numerische Integration um einen Faktor 7,5 schneller durchführt als das herkömmliche serielle Programm. Das bereits sehr schnelle Kollokationsverfahren konnte durch parallele Programmier-techniken noch einmal entscheidend beschleunigt werden.

Kantenextraktion aus digitalen Bildern und Verfolgung glatter Linien

Martin Kerschner

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien, 1995. Begutachter: o. Univ.-Prof. Dr. K. Kraus, Betreuer: Dr. G. Forkert, Dipl.-Ing. R. Kalliany

Linien spielen in der Photogrammetrie zur Objektbeschreibung und -rekonstruktion eine immer größere Rolle. Im Bündelblockausgleichungssystem ORIENT können Geraden, Kreise und auch Freiformkurven während der Ausgleichung berücksichtigt werden.

Einen Schritt in Richtung automatischer Erfassung von Objektlinien stellt diese Arbeit dar. Ein hierfür entwickeltes Computerprogramm extrahiert Grauwertkanten aus digitalen Bildern und wandelt die Linieninformation des Rasterbildes in Vektorformat um. Der Schwerpunkt liegt in der Verfolgung langer, glatter Linien. Um gute Ergebnisse zu erhalten, sind zur Bildvorbereitung verschiedene Bildverarbeitungsschritte sinnvoll, insbesondere solche zur kantenerhaltenden Glättung ver-rauschter Bilder. Zur Detektion von Kantenpunkten wird die Methode des Aufsuchens von Nulldurchgängen nach Faltung des Bildes mit einem erweiterten Laplace-Operator angewandt.

Nachdem Kantenpunkte im Rasterbild detektiert worden sind, setzt der Prozeß der Verfolgung der markierten Bildelemente ein. Die gefundenen Kanten werden als Polygone beschrieben. Im nächsten Schritt wird versucht, Lücken zu schließen. Dazu werden zusammengehörige Liniensegmente gesucht und verbunden, wobei ihre Richtungscharakteristika verglichen

werden. Polygone, die bestimmte Formbedingungen erfüllen, werden schließlich in der Ergebnisdatei ausgegeben.

Das Programm wurde an verschiedenen Bildern getestet. Für das Forschungsprojekt Nr. S7004-MAT des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung bildeten die extrahierten Kanten die Basis zur vollständigen Objektrekonstruktion aus Photos.

Erosionsberechnungen für Kommasierungsverfahren mit ARC/INFO und SCOP

Christian Malle

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien, 1995. Begutachter: Prof. Dr.-Ing. K. Kraus, Betreuer: Dipl.-Ing. A. Sindhuber, Dr. R. Ecker

In den zuständigen Agrarbehörden der Bundesländer ist es heute noch üblich, die Erosionsberechnungen für Kommasierungsverfahren manuell anhand von Tabellen und Diagrammen auf einer analogen Karte durchzuführen. Erst durch die Anschaffung von geographischen Informationssystemen (GIS) und Programmsystemen zur Generierung von digitalen Geländemodellen (DGM) werden neue, rationelle Arbeitsmethoden und Verfahren zur Modellierung der Erosionsgefährdung ermöglicht. Nicht zu vergessen ist auch die Entwicklung neuer, leistungsstarker und gleichzeitig kostengünstiger Hardware-Systeme, wie Personalcomputer oder Workstations.

Anhand eines Testgebietes wurde eine Erosionsgefährdungskarte mit Bodenabtragswerten erstellt, einerseits mit dem GIS ARC/INFO und im Vergleich dazu über eine andere Variante mit Hilfe des DGM-Programms SCOP. Aufgrund der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) ist der Einfluß des interpolierten Höhenmodells entscheidend für das Endergebnis.

Da die Erosionsgefährdungskarte mit Bodenabtragswerten nur eine Schadensdokumentation ist und nichts über zukünftige, erosionshemmende Maßnahmen aussagt, wurde zusätzlich eine Erosionsgefährdungskarte mit C-Faktoren berechnet. Dieser C-Faktor beschreibt den Einfluß des Anbaus von verschiedenen Kulturpflanzen. Eine Erosionsgefährdungskarte mit zulässigen C-Faktoren ist die eigentliche Planungsgrundlage für Agrarbehörden und Landwirte im Rahmen eines Kommasierungsverfahrens. Es wurden mit beiden Programmsystemen die C-Faktoren berechnet und in graphischer Form wiedergegeben.

Anhand der berechneten Ergebnisse erfolgte ein Vergleich der beiden Lösungswege und der erzielten Qualität der Endergebnisse. Dieser Vergleich der beiden Systemlösungen ist sehr vielschichtig; er erstreckt sich von den Arbeitsabläufen bis zu qualitativen und quantitativen Aussagen. Zweck des gesamten Vergleichs war es, herauszufinden, welches der beiden Programmsysteme zur Erstellung einer Erosionsgefährdungskarte besser geeignet ist.

Beide Programmsysteme, ARC/INFO und SCOP, sind prinzipiell sehr gute Werkzeuge, um Erosionsbe-

rechnungen durchzuführen. Unterschiede sind vor allem in einzelnen Arbeitsabläufen und in der Qualität des Höhenmodells vorhanden. ARC/INFO bietet einen homogenen Arbeitsablauf, SCOP die wesentlich bessere Qualität des Endergebnisses. Eine leistungsfähige Verbindung der beiden Programmpakete wäre zur Lösung dieser interessanten Aufgabe der Erosionsberechnungen wünschenswert.

Diese Diplomarbeit wurde in Kooperation mit der Niederösterreichischen und Oberösterreichischen Agrarbezirksbehörde durchgeführt.

Erarbeitung eines Umweltüberwachungs-Systems mittels analoger und digitaler Interpretation von IR-Luftbildern

Renate Leithenmair

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien, 1995. Begutachter: o. Univ.-Prof. Dr. K. Kraus, Betreuerin: Dipl.-Ing. A. Sindhuber

Die fortschreitenden Veränderungen in der Natur und eine zunehmende Sensibilisierung der Bevölkerung für damit in Zusammenhang stehende Umweltschädigungen fördern das Bestreben, diese Vorgänge genauer zu verfolgen. Die Erforschung und Dokumentation der ökologischen Entwicklung ermöglicht auch gezielte, korrigierende Eingriffe des Menschen.

Der Aufbau eines Umweltüberwachungs-Systems wurde in dieser Diplomarbeit für eine vom Schitourismus bedrohten Region im Glemmtal bei Saalbach durchgeführt. Für die Erfassung der Umweltdaten wurde ein IR-Luftbild mit verschiedenen Methoden ausgewertet und interpretiert. Dabei kamen sowohl analoge als auch digitale Verfahren zur Anwendung.

Die analoge Auswertung des einzelnen Luftbildes wurde mittels Monoplotting durchgeführt. Diese Methode ist einfach und billig, aber sehr ungenau. Mit einer weiteren Aufnahme erfolgte die Interpretation im Stereomodell. Diese Methode ist am genauesten und am zuverlässigsten; sie erfordert aber hohe Basisinvestitionen und detaillierte photogrammetrische Kenntnisse. Vom digitalisierten Bild (als Orthophoto) wurde automationsunterstützt eine multispektrale Klassifizierung erstellt. Eine solche multispektrale Klassifizierung, wie sie in der Fernerkundung mit Satellitenaufnahmen mit großem Erfolg eingesetzt wird, eignet sich weniger für großmaßstäbige Luftaufnahmen. Man sollte noch Texturparameter und/oder Mustererkennungsprozesse einbeziehen.

Mit dem Informationssystem ARC/INFO wurde der Grundstein für ein Umweltüberwachungs-System gelegt, das sich durch einfache Aktualisierbarkeit und Optionen zur Verschneidung, Analyse und Visualisierung der Daten auszeichnet. Durch diese Arbeit konnten einerseits die verschiedenen Auswertemethoden miteinander verglichen werden und andererseits soll sie die Grundlage für weitere Projekte in der Region Saalbach bieten.

Aufklärung vermuteter Punktverschiebungen in einem alpinen Tiroler Festpunktfeld (KG Ellbögen/Wipptal)

Wolfgang Jäger

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Ingenieurgeodäsie. Begutachter: o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. Kahmen, Mitbetreuer: Univ.-Doz. Dr. T. Wunderlich

Die Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Aufdeckung vermuteter Punktverschiebungen in einem alpinen Tiroler Festpunktfeld. Das ausgewählte Festpunktfeld stellt einen Teil eines EP-Netzes in den Katastralgemeinden Ellbögen und Pfons dar. Diese zwei Gemeinden liegen an der Ostseite des Wipptales, welches die in Nord-Südrichtung verlaufende Verbindung zwischen Innsbruck und Brenner darstellt; ca. 10 km südlich von Innsbruck liegt die Gemeinde Ellbögen, südlich davon grenzt die Gemeinde Pfons an. Im Übergangsbereich dieser beiden Gemeinden lag das Meßgebiet. Das zu untersuchende Punktfeld umfaßte 4 KT's und 13 EP's. Diese Punkte wurden im Rahmen der Erweiterung des amtlichen Festpunktfeldes im Jahr 1969 angelegt und mit Hilfe eines Theodoliten Kern DKRT vermessen. Aufgrund der in dieser Gegend instabilen geologischen Situation sollten diese Punkte mittels moderner Technologien (GPS) neu bestimmt werden; anschließend war die Aufdeckung signifikanter Punktverschiebungen angestrebt.

Die Neueinmessung erfolgte mittels GPS (System Wild 200); ausgenommen waren davon vier Punkte, die sich direkt unterhalb einer 110 kV – Hochspannungsleitung befand. Für diese vier Punkte wurden Exzenterpunkte beobachtet und anschließend die Punkte unterhalb der Hochspannungsleitung ausgehend von den Exzenterpunkten terrestrisch eingemessen. Dazu wurden ein Theodolit T2 und ein Distanzmeßgerät vom Typ Geodimeter 220 verwendet. Die Kombination der GPS-Daten mit den terrestrischen Meßdaten lieferte einen Hybridausgleich. Die dabei auffallenden 3D-Daten mußten anschließend, nachdem es sich um ein EP-Netz handelte und keine Höhen zur Verfügung standen, in 2D-Daten verebnet werden. In dieser Berechnung wurden die gesamten Genauigkeitsinformationen mitt-ransformiert. Dieser Schritt erfolgte ebenso wie die Hybridausgleichung mit dem Programmsystem PANDA.

Da in dem vorliegenden Meßgebiet großräumig Bewegungen zu erwarten waren, mußte mit der Wahl der Transformations- bzw. Stützpunkte (als stabil anzusehen) sehr weit ausgeholt werden. Damit ergab sich aber für die Neuausgleichung der Meßdaten des EP-Netzes aus dem Jahre 1969 die Schwierigkeit, daß diese Stützpunkte durch Beobachtungen aus vergangenen Jahren (1969 und früher) an das zu untersuchende Netz angehängt werden mußten, um eine Deformationsanalyse durchführen zu können (Datumsproblem).

Dieses Problem konnte jedoch durch Unterstützung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen gelöst werden. Es mußte mit den Meßdaten der 1. Epoche ebenfalls ein Neuausgleich gerechnet werden. An-

schließend konnte zwischen diesen beiden Epochen mit Hilfe des Programmsystems PANDA eine vollständige Deformationsanalyse gerechnet werden, um zu den endgültigen Ergebnissen zu gelangen. Die Interpretation der Ergebnisse und eine Untersuchung des Einflusses der 110 kV-Hochspannungsleitung auf die GPS-Ergebnisse bilden den Abschluß der Arbeit.

Vergleich der Auswertung eines GPS-Netzes mit verschiedenen Softwarepaketen

Werner Burgholzer

Diplomarbeit: Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, Abteilung Ingenieurgeodäsie, TU Wien, 1995. Betreuer: o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. Kahmen, Mitbetreuer: Univ.-Ass, Dipl.-Ing. G. Retscher

Ein GPS-Auswertungsprogramm hat die Aufgabe, von Empfängern aufgezeichnete Satellitensignale in geodätischer relevante Positionsangaben umzusetzen. Während bei wissenschaftlichen Softwarepaketen die einzelnen Rechenschritte klar erkennbar sind, wird der Berechnungsablauf in kommerziellen Programmen mehr und mehr automatisiert und dem Anwender bleiben immer weniger Eingriffsmöglichkeiten. Er muß den gelieferten Ergebnissen mehr oder weniger vertrauen.

In dieser Arbeit wird nun untersucht, zu welchen Ergebnissen verschiedene Programme bei der Auswertung ein und derselben Beobachtungskampagne kommen. Um dabei auftretende Differenzen verstehen zu können, werden zunächst die GPS-Beobachtungsgrößen sowie die Fehlereinflüsse und ihre Modellierung besprochen. Es folgt eine Beschreibung des Ablaufs einer GPS-Auswertung und einiger Auswertalgorithmen.

Anhand eines Anforderungsprofils werden die wesentlichen Unterschiede der vier verwendeten Softwarepakete aufgezeigt. Es sind dies die Berner GPS Software der Universität Bern, SKI-Static Kinematic Software der Firma Leica, die Geotracer GPS Postprocessing Software von Geotronics und GPSurvey von Trimble.

Der Hauptteil dieser Arbeit beschäftigt sich schließlich mit der Auswertung des technischen GPS-Netzes „Pottendorfer Linie“ (5x20km) mit den einzelnen Programmpaketen. Dabei hat sich unter anderem gezeigt, daß die Netzgeometrie mit einer mittleren „Auswerteunsicherheit“ von ± 1 bis $\pm 1,5$ mm in der Lage und, je nach Beobachtungsdauer, ± 1 bis ± 5 mm in der Höhe bestimmt werden kann. Größere Differenzen mit bis zu 4 ppm treten im Maßstab auf. Der Grund liegt einerseits in der Ionosphärenmodellierung, andererseits in Unterschieden in der ermittelten absoluten Höhe des Referenzpunktes.

Erweiterung des PC-Programmes „Netzausgleich“

Dieter Fachbach

Diplomarbeit: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie, Abteilung für Landesvermessung

und Landinformation, TU Graz. Begutachter: Univ. Prof. Dr. B. Hofmann-Wellenhof, Betreuer: Dipl.-Ing. G. Kienast

Das Programm NETZ ist ein Ausgleichungsprogramm für kleine Netze nach vermittelnden, unkorrelierten Beobachtungen. Die Netzlagerung erfolgt durch Festhalten von Punkten oder durch konforme Anfelederung. Es ist möglich, vorhandene Beobachtungen auszugleichen (Netzausgleichung) oder mit fiktiven Beobachtungen Prognosen über das Ergebnis zu erstellen (Prognoserechnung).

In beiden Fällen kann zwischen einer ebenen Ausgleichung mit Gauß-Krüger- oder UTM- Koordinaten oder einer ellipsoidischen Ausgleichung mit geographischen Koordinaten gewählt werden. Die Daten wie zum Beispiel Koordinaten und Beobachtungen können entweder vom Benutzer manuell eingegeben oder direkt über eine vorhandene Schnittstelle von einem Reduktionsprogramm übernommen werden. Eine Bearbeitung der Daten ist dann manuell möglich. Die Netzkonfiguration kann während der Datenbearbeitung jederzeit grafisch dargestellt werden. Das Ergebnis der Ausgleichung mit allen Fehleraussagen wird am Bildschirm angezeigt. Anschließend ist es möglich, dieses Ergebnis auszudrucken, grafisch darzustellen, die ausgeglichenen Koordinaten in einem ASCII-File und die Grafikinformation in einem DXF-File auszugeben.

Grundaufgaben der operativen Satellitengeodäsie

Alexander Riha

Diplomarbeit: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie, Abteilung Landesvermessung und Landinformation. Betreuer: Dr. H. Lichtenegger

Es wurde ein Programmsystem entwickelt, das die Orbitberechnung von GPS-Satelliten und darauf aufbauend die Punktbestimmung mit Codeentfernungen ermöglicht. Für diesen Zweck wurden mehrere Module angelegt. Die Berechnung der Orts- und Geschwindigkeitsvektoren der Satelliten erfolgt aus Broadcast Ephemeriden. Als Ergebnis wird eine Orbitdatei erhalten, in der die Koordinaten bzw. Geschwindigkeitskomponenten der Satelliten zu äquidistanten Zeitepochen gespeichert sind. Die Positions- und Geschwindigkeitsvektoren zu anderen als den gegebenen Epochen werden durch Interpolation gewonnen. Die Punktbestimmung mit Codeentfernungen wird durch eine vermittelnde Ausgleichung durchgeführt. Dabei können durch Steuerparameter verschiedene Korrekturen an den gemessenen Codeentfernungen angebracht werden.

Einfluß der Satellitenabschattung und der Mehrwegeausbreitung auf die Genauigkeit von GPS-Messungen

Josef Wagner

Diplomarbeit: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie, Abteilung Allgemeine Geodäsie und

Ingenieurgeodäsie. Betreuer: o. Univ.-Prof. Dr. F. Brunner

Die erzielbaren Genauigkeiten bei GPS-Messungen in der Ingenieurvermessung sind vor allem von den Störeinflüssen der Mehrwegeausbreitung und Satellitenabschattung abhängig. Für deren experimentelle Untersuchung werden Basislinien mit einer Länge von 5 m und 450 m gemessen. Die Mehrwegeeffekte werden einerseits direkt anhand der Meßdaten als Doppeldifferenzen und andererseits anhand der Ergebnisse der pseudokinematischen Auswertung mit SKI (Koordinaten) untersucht. Dabei werden die Spannweiten (Amplituden der DD-Residuen und der Koordinatenabweichungen) und Dauer (Spektralanalyse) des Störeinflusses einer jeder Basislinie ermittelt, um danach die Meßdauer für geforderte Genauigkeiten optimieren zu können. Die erzielbare Genauigkeit ist auch abhängig von der vorherrschenden geometrischen Situation (G- bzw. RDOP).

Diese Abhängigkeit wird durch simulierte Abschattungen und den dadurch veränderten geometrischen Situationen untersucht. Weiters wird evaluiert ob durch die Verwendung von Einfrequenz-Empfängern ein signifikanter Genauigkeitsverlust festzustellen ist. Schließlich werden über die Berechnung der Kreuzkorrelation zwischen Beobachtungen an verschiedenen Tagen im selben Beobachtungsfenster, die Reproduzierbarkeit von Mehrwegeeffekten ausgewiesen und die höchste relative Wiederholbarkeitsgenauigkeit bestimmt.

ArcCAD – Untersuchung eines GIS-Programms

Franz Walchetseder

Diplomarbeit: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie, Abteilung für Allgemeine Geodäsie und Ingenieurgeodäsie. Begutachter: o. Univ.-Prof. Dr. G. Schelling

ArcCAD ist ein Geographisches Informationssystem, das innerhalb der gewohnten AutoCAD-Umgebung eingesetzt wird. Dabei wird die graphische Oberfläche von AutoCAD verwendet, um die Informationen der Zeichnung mit einer Sachdatenbank zu verknüpfen. ArcCAD kann diese raumbezogenen Informationen abfragen, präsentieren und analysieren. Zu untersuchen, wie weit und wie gut die Anwendung von ArcCAD, auch in Bereichen der Vermessung, funktioniert, war Aufgabe und Thema dieser Arbeit.

Diese Untersuchung wurde in drei Projekte aufgeteilt. Im Projekt „Analyse“ wurden wichtige raumbezogene Analysen, wie Flächenverschneidung etc., durchgeführt. Dabei wurde erkannt, daß viele in der katastralen Vermessung auftretenden Arbeiten, beispielsweise die Teilung von Grundstücken und folglich die Mappenberichtigung oder auch linien- und punktbezogene Auswertungen, vereinfacht werden können. Der Zugriff auf topologische Informationen, d.h. auf Beziehungen zwischen geometrischen Objekten, wurde im Projekt „Topologie“ behandelt. Hier konnte das interessante Er-

gebnis erzielt werden, daß Grenzpunkte und Grundstücksflächen, Gasleitungen und Hausanschlüsse, Buslinien und Haltestellen usw. über Knoten- und Kantennummern verknüpft werden können. Im dritten Teil dieser Arbeit geht es vor allem um die Erstellung von Listen nach raumbezogenen Kriterien. Im Projekt „DBMS“ wurden Lagepläne einer Erdgashochdruckleitung in AutoCAD bzw. in ArcCAD, sowie die dazugehörige Grundstücks- und Eigentümerdatenbank in dBase aufbereitet. Nachdem Leitungslinie und Grundstücksflächen geometrisch und thematisch überlagert wurden, konnten Bestandslängenverzeichnisse, sortiert nach dem Leitungsverlauf, und Eigentümerliste ausgedruckt werden.

In einem Ausblick am Ende dieser Arbeit wurden noch die Möglichkeiten der Visualisierung von raumbezogenen Informationen erörtert. Als kompetente, auch abseits vom GIS-Spezialisten einsatzfähige, Lösung erwies sich ArcVIEW.

Überprüfung des Festpunktfeldes und Bestimmung von Standpunkten und Miren im Bereich der alten Bergbaue in den Schladminger Tauern

Christian Grassnigg und Gerald Kühnel

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

Bei Diplomarbeiten im Jahre 1993 wurden die vorhandenen Punkte des amtlichen Festpunktfeldes im Bereich der alten Bergbaue in den Schladminger Tauern als Ausgangspunkte verwendet, ohne ihre Qualität bzw. Unverändertheit zu überprüfen. Im ersten Teil der Diplomarbeit wurde die gegenseitige Lage dieser Punkte durch GPS-Messungen zu Punkten höherer Ordnung überprüft. Im zweiten Teil wurden Standpunkte mittels klassisch geodätischer Messungen unmittelbar im Eingangsbereich der am besten erhaltenen Stollen geschaffen. Weiters wurden Miren als Anschlußziele für alle in diesem Gebiet neu gesetzten Punkte bestimmt.

Recht und Gesetz

Ersichtlichmachung der Grundstücksfläche, §§ 8 und 11 Abs. 1 Z 3 VermG

Der Grenzkataster soll die tatsächlichen Flächenausmaße möglichst richtig und vollständig widerspiegeln; dieser Ersichtlichmachung kommt jedoch keine konstitutive Wirkung zu. Umso weniger kann daher der Angabe des Flächenausmaßes im Grundsteuerkataster konstitutive Wirkung zukommen, da der Grundsteuerkataster weder zum verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke noch zum verbindlichen Nachweis des Ausmaßes eines Grundstückes dient.

Da die Fläche eines Grundstückes eine Funktion seiner geometrischen Gestalt ist, ist eine Änderung der Fläche ohne gleichzeitige Änderung der Grenzen schon begrifflich ausgeschlossen. Eine von der Behörde im Grundsteuerkataster vorgenommene „Flächenreduktion“ ist demnach bei unverändertem Grenzverlauf nichts anderes als eine Korrektur des von der Behörde im Kataster ersichtlich gemachten Flächenausmaßes, die somit nicht geeignet ist, das tatsächliche Flächenausmaß (wie groß es auch immer sein mag) in irgendeiner Weise zu verändern.
(VwGH, 94/06/0026 vom 26. 1. 1995)

Mit der beim Vermessungsamt Z am 15. April 1991 eingelangten, undatierten Eingabe brachten die Beschwerdeführer vor, ihr Grundstück sei verkleinert worden. Sie hätten weder dieser Flächenänderung zugestimmt, noch sei eine Änderung der Grenze von ihnen „einernehmlich festgelegt“ worden. Sie beantragten die „bescheidmäßige Ausfertigung der diese Flächenminderung bewirkenden Rechtshandlung samt Begründung“.

Mit Schreiben vom 17. Mai 1991 hat das Vermessungsamt eine bescheidmäßige Erledigung abgelehnt. Der der Flächenänderung zugrundeliegende Sachverhalt wurde jedoch detailliert erläutert.

Mit dem angefochtenen Bescheid hat die im Devolutionsweg angerufene Behörde den Antrag mangels Parteistellung der Beschwerdeführer zurückgewiesen. Begründend führte die Behörde nach Darstellung des Verfahrensganges und nach Darstellung der §§ 8 AVG sowie 8 und 11 VermG zusammenfassend aus, Sache des gegenständlichen Verwaltungsverfahrens sei die Angabe des Flächenausmaßes im Kataster. Nach den Bestimmungen des Vermessungsgesetzes würden die Flächenausmaße lediglich ersichtlich gemacht. Der Angabe des Flächenausmaßes im Grundstücksverzeichnis komme keine rechtliche Wirkung zu. Eine „bescheidmäßige Erklärung über Flächenangaben“ sei entsprechend der vermessungsrechtlichen Bestimmungen nicht möglich. Da somit weder ein Rechtsanspruch noch ein rechtliches Interesse an der „Ersichtlichmachung der Flächenausmaße“ bestehe, komme den Beschwerdeführern Parteistellung nicht zu. Es folgen sodann umfangreiche Mitteilungen „zum katastertechnischen Inhalt“, die mit den Worten abgeschlossen werden: „Besonders hervorzuheben ist, daß die Grenzen der gegenständlichen Grundstücke unverändert sind“.

Dagegen erhoben die Beschwerdeführer zunächst Beschwerde an den Verfassungsgerichtshof, der die Behandlung der Beschwerde mit Beschluß vom 27. September 1993, Zl. B 476/1993, ablehnte, und sie sodann mit weiterem Beschluß vom 31. Jänner 1994 dem Verwaltungsgerichtshof zur Entscheidung abtrat.

Die belangte Behörde hat in ihrer Gegenschrift – im Einklang mit dem Akteninhalt – darauf verwiesen, daß die Beschwerdeführer gar nicht mehr Eigentümer des fraglichen Grundstückes seien.

Gemäß § 8 des Vermessungsgesetzes (VermG), BGBl. Nr. 306/1968 idF der Novelle BGBl. Nr. 480/1980, ist der nach Katastralgemeinden angelegte Grenzkataster

- 1) zum verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke und
- 2) zur bloßen Ersichtlichmachung der Benützungarten, Flächenausmaße und sonstiger Angaben zur leichteren Kenntlichmachung der Grundstücke bestimmt.

Unstrittig ist, daß das Grundstück 231/1 nicht im Grenzkataster, sondern im Grundsteuerkataster enthalten ist. Gemäß § 52 VermG ist für alle nicht im Grenzkataster enthaltenen Grundstücke der Grundsteuerkataster nach den Bestimmungen dieses Bundesgesetzes mit näher aufgezählten Maßgaben weiterzuführen.

Zutreffend verweist die belangte Behörde in ihrer Gegenschrift darauf, daß die Fläche eines Grundstückes eine Funktion seiner geometrischen Gestalt ist. Eine Änderung der Fläche ohne gleichzeitige Änderung der Grenzen ist somit begrifflich ausgeschlossen. Die hier strittige „Flächenreduktion“ erfolgte, wie die Behörde unbedenklich aufgezeigt hat (und was die Beschwerdeführer auch gar nicht bestreiten) bei unverändertem Grenzverlauf, war demnach nichts anderes, als eine Korrektur des von der Behörde im Kataster ersichtlich gemachten Flächenausmaßes, die somit nicht geeignet sein konnte, das tatsächliche Flächenausmaß (wie groß es auch immer sein mag) in irgendeiner Weise zu verändern. Mangels jedweder Änderung der tatsächlichen Ausmaße der Grundfläche durch die strittige Korrektur ist die dem Verfahren zugrundeliegende Vorstellung der Beschwerdeführer, sie seien hiedurch einer Fläche von 14972 m² verlustig gegangen, verfehlt. Sie irren auch über die rechtliche Tragweite dieser Flächenkorrektur: Sogar im Grenzkataster, der zum verbindlichen Nachweis der Grenzen bestimmt ist, wird das Flächenausmaß nur ersichtlich gemacht; aus der Systematik des Gesetzes ergibt sich zwar, daß der Grenzkataster die tatsächlichen Flächenausmaße möglichst richtig und vollständig wiederspiegeln soll, ohne daß jedoch dieser Ersichtlichmachung konstitutive Wirkung (so, wie sie den Beschwerdeführern sichtlich vorschwebt) zukäme (siehe dazu ausführlich das Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 5. Mai 1994, Zl. 94/06/0029 bezüglich der Ersichtlichmachung der Benützungarten – abgedruckt in VGI 1+2/95). Umso weniger kann daher eine derartige Wirkung der Angabe des Flächenausmaßes im Grundsteuerkataster zukommen, der ja weder zum verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke noch (fallbezogen) zum verbindlichen Nachweis des Ausmaßes eines Grundstückes dient (zu letzterem siehe insbesondere die Entscheidung des Obersten Gerichtshofes vom 11. Mai 1955, SZ 28/127 – auf die die belangte Behörde in ihrer Gegenschrift hinwies –, zur unrichtigen Angabe eines Flächenausmaßes in einem Grundbesitzbogenauszug).

Die Erlassung eines Bescheides, wie ihn die Beschwerdeführer erwirken wollten, ist im Vermessungs-

gesetz nicht vorgesehen. Ob und in welchen Fällen derartige Bescheide zu erlassen sind, hängt von den Umständen des Einzelfalles, insbesondere davon ab, ob dem einzelnen Grundeigentümer in den materiell-rechtlichen Vorschriften ein subjektiv-öffentliches Recht eingeräumt oder ob in solche Rechte durch eine Maßnahme der Behörde eingegriffen wird (siehe dazu abermals das bereits genannte Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 5. Mai 1994, Zl. 94/06/0029). Da dies vorliegendenfalls nicht der Fall war, hat die belangte Behörde den Antrag der Beschwerdeführer zu Recht zurückgewiesen.

Baubehördliche Bewilligungspflicht für Grundstücksvereinigung, § 12 VermG, § 10 Abs. 1 NöBauO

Der Begriff „Grundabteilung“ in § 10 Abs. 1 der NÖ Bauordnung umfaßt auch die Vereinigung von Grundstücken. Daher bedarf auch die Vereinigung von Grundstücken einer Bewilligung der Baubehörde. (OGH, 25.1.1994, 5 Ob 90/93)

§ 10 Abs. 1 NöBauO 1976 idF vor der Novelle LGBl. 8200-6 hatte folgenden Wortlaut: „(1) Im Bauland bedarf die Grundabteilung (Teilung von Grundstücken sowie jede Veränderung von Grundstücksgrenzen) einer Baubewilligung der Baubehörde“

Der Begriff „Grundabteilung“ im Sinne dieser Gesetzesstelle wurde vom OGH dahin ausgelegt, daß er nach der ratio legis, die Schaffung geeigneter, den Bestimmungen des Gesetzes entsprechender Bauplätze sicherzustellen, grundsätzlich jede Änderung der Einteilung einer Katastralgemeinde in Grundstücke umfaßt, vermöge sie nun in einer echten Teilung (die Zahl der Grundstücke wird größer), in einer – nicht von der Baubehörde nach § 10 NöBauO verfügten – Grenzverlegung bei gleichbleibender Grundstückszahl oder in einer Zusammenlegung (die Zahl der Grundstücke wird kleiner) bestehen (5 Ob 17/80).

§ 10 Abs. 1 NöBauO in der nun geltenden Fassung trägt ebenfalls die Überschrift „Grundabteilung“, hat jedoch folgenden Wortlaut: „Im Bauland bedarf die Grundabteilung (Teilung oder Vereinigung von Grundstücken oder jede sonstige Veränderung von Grundstücksgrenzen) einer Bewilligung der Baubehörde; hiervon ausgenommen sind Veränderungen, welche gemäß § 15 des Liegenschaftsteilungsgesetzes, BGBl. Nr. 3/1930, idF BGBl. Nr. 91/1976 vorgenommen werden.“

Durch die Neufassung dieser Bestimmung ist nun klargestellt, daß der Begriff „Grundabteilung“ auch die Vereinigung von Grundstücken umfaßt und daß daher auch die Vereinigung von Grundstücken einer Bewilligung der Baubehörde bedarf.

Nach § 12 Abs. 1 VermG können zwei oder mehrere Grundstücke vereinigt werden, wenn

1. sie in derselben Katastralgemeinde gelegen sind und zusammenhängen,
2. ihre Eigentums- und Belastungsverhältnisse gleich und

3. die Vereinigung im Interesse der Verwaltungsvereinfachung liegt und vermessungstechnische Erwägungen nicht entgegenstehen.

Wenn die im Abs. 1 Z 1 und 3 angeführten Voraussetzungen vorliegen, hat dies das Vermessungsamt auf Antrag des Eigentümers oder von Amts wegen mit dessen Zustimmung zu beurkunden (§ 12 Abs. 2 VermG).

Nach Abs. 3 leg cit ist die Vereinigung vom Grundbuchgericht auf Grund der Beurkundung vorzunehmen, wenn die im Abs. 1 Z 2 angeführte Voraussetzung vorliegt. Da die Einhaltung anderer gesetzlicher Bestimmungen (wie etwa der Bauordnung) für die Ausstellung der Beurkundung des Vermessungsamtes nach § 12 Abs. 2 VermG nicht maßgebend ist, also aus der im Anmeldebogen enthaltenen diesbezüglichen Beurkundung nicht geschlossen werden kann, daß vom Vermessungsamt auf die Einhaltung anderer gesetzlicher für die Vereinigung von Grundstücken erforderlicher Bestimmungen Bedacht genommen wurde, hat das Grundbuchgericht bei Erfüllung der ihm im § 12 Abs. 3 VermG übertragenen Aufgabe nicht nur die Vollständigkeit der Beurkundung des Vermessungsamtes iSd § 12 Abs. 1 Z 1 und 3 und Abs. 2 VermG sowie das Vorliegen der im Abs. 1 Z 2 genannten Voraussetzungen zu prüfen, sondern auch auf in anderen gesetzlichen Bestimmungen normierte Voraussetzungen für die Vereinigung von Grundstücken Bedacht zu nehmen.

Sollen daher Grundstücke vereinigt werden, die im Bauland liegen, so durfte das Grundbuchgericht die Vereinigung durch Anordnung der Verbücherung des Anmeldebogens nur dann vollziehen, wenn die nach § 10 Abs. 1 NöBauO erforderliche Bewilligung der Baubehörde vorliegt. Fehlt es an einer solchen Bewilligung der Baubehörde, hat das Grundbuchgericht den Vollzug der Vereinigung abzulehnen.

Berichtigung des Grenzkatasters, § 13 VermG

In Rechtssachen, die sich auf unbewegliches Gut beziehen, muß sich der Erwerber eines Grundstückes auch ohne ausdrückliche gesetzliche Grundlage Verfahrenshandlungen seines Rechtsvorgängers in Verwaltungsverfahren, die das Grundstück betreffen oder betroffen haben, zurechnen lassen.

Aus dem Umstand, daß das VermG vor der endgültigen Inkraftsetzung des Grenzkatasters ein „Richtigstellungsverfahren“ vorsieht, in dessen Zuge nach § 30 VermG von den beteiligten Eigentümern Einwendungen gegen den Entwurf erhoben werden können, folgt nicht, daß dann, wenn keine derartigen Einwendungen erhoben werden, nachfolgend kein Berichtigungsverfahren iSd § 13 VermG angestrengt werden könnte.

Für das Berichtigungsverfahren gemäß § 13 VermG kommt eine Anwendung des § 25 VermG und damit eine Verweisung auf den Rechtsweg nicht in Betracht. (VwGH, 91/06/0033 vom 20.10.1994)

Im Zuge des Neuanlegungsverfahrens KG G fand am 12. August 1976 an Ort und Stelle eine Grenzverhand-

lung statt, in der unter anderem auch die Grenze zwischen den Grundstücken Nr. 632 und 634 in Anwesenheit der beteiligten Eigentümer festgelegt und gekennzeichnet wurde. Eigentümerin des Grundstückes Nr. 632 war die Rechtsvorgängerin von H, Eigentümer des Grundstückes Nr. 634 waren (und sind) das Ehepaar T. An der Verhandlung nahmen sowohl die Rechtsvorgängerin von H als auch T teil. Dieser Grenzverhandlung lagen nach der Niederschrift über die Verhandlung unter anderen Plänen auch der Plan B und eine Skizze zugrunde.

Aus der Niederschrift, in der insbesondere auf diese Skizze verwiesen wird, ergibt sich, daß die Grenzfestlegung unter Zugrundelegung dieser Skizze erfolgte.

Aufgrund der Niederschrift über die Grenzverhandlung und Vermessung wurde gemäß § 28 VermG der Entwurf des Grenzkatasters erstellt und das Richtigstellungsverfahren eingeleitet. Weder von T noch von der Rechtsvorgängerin von H wurden Einwendungen erhoben.

Mit Schreiben vom 6. Dezember 1985 beantragte das Ehepaar T als Eigentümer des Grundstückes Nr. 634 die Berichtigung des Grenzkatasters gemäß § 13 VermG hinsichtlich ihres Grundstückes. Sie begründeten den Antrag damit, daß in der Grenzverhandlung der Plan B nicht berücksichtigt worden sei (bei Berücksichtigung dieses Planes verlief die Grundstücksgrenze etwas südlich des in der Natur vorhandenen Zaunes).

Im Zuge dieses Berichtigungsverfahrens fand am 31. Juli 1987 eine Grenzverhandlung statt, bei der keine Einigung über den Grenzverlauf erzielt werden konnte. Das Vermessungsamt forderte sodann H mit Schreiben vom 21. Juli 1988 gemäß § 25 Abs. 2 VermG auf, binnen sechs Wochen ein gerichtliches Verfahren zur Bereinigung des Grenzstreites anhängig zu machen, widrigenfalls der von F angegebene Grenzverlauf in den Grenzkataster übernommen werden würde. H kam dieser Aufforderung nicht nach und das Vermessungsamt gab sodann mit Bescheid vom 9. September 1988 dem Antrag von F auf Berichtigung des Grenzkatasters statt. Die Grenze wurde entsprechend den im Plan B verzeichneten Punkten festgelegt. Dieser Bescheid wurde im Instanzenzug bestätigt.

Dagegen richtete sich die vorliegende Beschwerde, in der sich H in seinem Recht auf unversehrten Bestand der Grenze seines Grundstückes Nr. 632 zum Grundstück Nr. 634, wie sie durch den rechtskräftig festgesetzten Entwurf des Grenzkatasters ausgewiesen sei, verletzt erachtet.

Aus den Entscheidungsgründen: Verfahrenshandlungen des Rechtsvorgängers

In Rechtssachen, die sich auf unbewegliches Gut beziehen, muß sich der Erwerber eines Grundstückes auch ohne ausdrückliche gesetzliche Grundlage Verfahrenshandlungen seines Rechtsvorgängers in Verwaltungsverfahren, die das Grundstück betreffen oder betroffen haben, zurechnen lassen. Dies gilt sowohl für Verfahren nach AVG (und dabei wiederum sowohl für bereits abgeschlossene Verfahren, deren Rechtskraft unter Umständen auch dem Rechtsnachfolger gegen-

über wirkt, als auch für noch anhängige Verfahren, in denen eine etwa eingetretene Präklusion des Rechtsvorgängers nicht durch die Veräußerung des Grundstückes beseitigt werden kann), als auch für Verfahren, die nicht mit der Erlassung eines Bescheides enden, wie das Verfahren im Zuge der Neuanlegung des Grenzkatasters. Soweit daher in der vorliegenden Verwaltungsangelegenheit die Festlegung der Grenze in der Grenzverhandlung vom 12. August 1976 maßgeblich ist, muß sich der Beschwerdeführer grundsätzlich das Handeln seiner Rechtsvorgängerin zurechnen lassen.

Rechtskraft der Grenzfestsetzung

Wenn in der Beschwerde zunächst darauf hingewiesen wird, daß durch die Einleitung des Berichtigungsverfahrens ohne gesetzliche Grundlage die Rechtskraft der Grenzfestsetzung angetastet und schließlich durch den Bescheid beseitigt worden sei, so übersieht der Erstbeschwerdeführer, daß die gesetzliche Regelung eines Berichtigungsverfahrens, wie sie § 13 VermG enthält, bedeutet, daß dem Grenzkataster selbst nach dem formellen Inkrafttreten keine erhöhte Bestandskraft zukommt, wie sie bei Bescheiden auf Grund der Rechtskraft gegeben ist, da ihm nur insoweit Bestandskraft zukommt, als er mit seinen Grundlagen im Sinne des § 28 VermG übereinstimmt. Wie sich aus § 13 Abs. 1 VermG ergibt, ist die Neuanlegung des Grenzkatasters zu berichtigen, wenn sie mit ihrer Grundlage nicht im Einklang steht. Die Grundlage in diesem Sinne ist nach § 28 Abs. 1 VermG die Niederschrift über die Grenzverhandlung und zwar in den Fällen, in denen der Grenzverlauf festgelegt wurde (§ 25 Abs. 1) oder in den Fällen, in denen der von den übrigen beteiligten Eigentümern angegebene Grenzverlauf maßgebend ist (§ 25 Abs. 3 und 5). Erst nach Vorliegen eines rechtskräftigen Bescheides nach § 13 VermG ist von einer rechtskräftigen Entscheidung auszugehen; dies aber wiederum nur hinsichtlich des Bescheides, nicht aber hinsichtlich der Eintragung im Grenzkataster auf Grund dieses Bescheides (auch diesbezüglich könnten sich Abweichungen ergeben; Rechtskraft kommt nur dem Bescheid zu).

Auch aus dem Umstand, daß das VermG vor der endgültigen Inkraftsetzung des Grenzkatasters ein „Richtigstellungsverfahren“ vorsieht, in dessen Zuge

nach § 30 VermG von den beteiligten Eigentümern Einwendungen gegen den Entwurf erhoben werden können, folgt nicht – wie dies in der Beschwerde vertreten wird –, daß dann, wenn keine derartigen Einwendungen erhoben werden, nachfolgend kein Berichtigungsverfahren im Sinne des § 13 VermG angestrengt werden könnte.

Verweisung auf den Rechtsweg

§ 25 Abs. 2 VermG trifft eine Regelung für die nach Abschnitt III des VermG durchzuführende Neuanlegung des Grenzkatasters. Für die im Zuge dieser Neuanlegung durchzuführende Grenzverhandlung sieht § 25 Abs. 2 die Verweisung auf den Rechtsweg mit den in § 25 Abs. 5 genannten Rechtsfolgen vor.

Für das Berichtigungsverfahren gemäß § 13 VermG ist dem VermG eine derartige Anordnung nicht zu entnehmen. Das Vorliegen einer Gesetzeslücke (welche Voraussetzung dafür wäre, daß an die analoge Anwendung verwandter Regelungen gedacht werden könnte) ist zu verneinen: während im Neuanlegungsverfahren die in der Natur bestehende („tatsächliche“) Grundgrenze durch entsprechende Behelfe im Grundkataster zur korrekten Darstellung gebracht werden soll, geht es im Verfahren nach § 13 nicht um das Verhältnis des tatsächlichen Grenzverlaufes zu den Behelfen, sondern um das Verhältnis der zwischen den Parteien akkordierten (oder als akkordiert geltenden) Behelfe zur tatsächlich erfolgten Eintragung. Abweichungen im letztgenannten Zusammenhang beruhen nicht auf Auslegungsdifferenzen über den Grenzverlauf in der Natur (hinsichtlich dessen die Einschaltung eines gerichtlichen Verfahrens zweckmäßig sein kann), sondern darüber, wie die vereinbarte bzw. als vereinbart geltende Darstellung dieses Grenzverlaufes zu lesen ist, Umstände also, über die in einem gerichtlichen Verfahren im Sinne der §§ 850 ff ABGB gerade nicht abzusprechen ist: nicht der Verlauf der Grenze in der Natur ist im Beschwerdefall bestritten, sondern welcher von zwei in der Natur gar nicht strittigen, möglichen Grenzverläufen im Zuge des Neuanlegungsverfahrens mit konstitutiver Wirkung zwischen den Parteien festgelegt wurde. Eine Anwendung des § 25 VermG im Verfahren nach § 13 kommt daher nicht in Betracht.

Christoph Twaroch

Mitteilungen und Tagungsberichte

VIII. Internationale Geodätische Woche in Obergurgl

Zum 8. Mal veranstaltete das Institut für Geodäsie der Universität Innsbruck, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Hochgebirgsforschung, vom 5.–11. Februar 1995 die Internationale Geodätische Woche in Obergurgl; mehr als 100 Geodäten aus Österreich, Deutschland, Schweiz, Italien und sogar Bolivien folgten der Einladung von Herrn

o. Univ.-Prof. Dr. Chesi und seinem Team.

Daß auch nach 20 Jahren nicht alles routinemäßig abläuft, zeigte sich schon beim Begrüßungsabend. Wegen des kurz zuvor von der Regierung beschlossenen Sparpaketes, mußte Eröffnung und Begrüßungsabend im letzten Moment vom Bun-

dessportheim ins Hotel Hochfirst verlegt werden.

Ebensowenig von Routine geprägt war das Fachprogramm. War in den Anfangsjahren der Veranstaltung die Hochgebirgsvermessung dominierend, so umfaßt das Angebot inzwischen ein breites Spektrum des geodätischen Wissensgebietes. Die Vortragsreihe war in vier Themenkreise gegliedert und reichte von „GPS in der Ingenieurvermessung“,

über „Geodätische Meßtechnik“, „Photogrammetrie-Bildverarbeitung“ bis zum Bereich „GIS-Daten und Recht“. Abendliche Arbeitskreise zum Thema der jeweiligen Vortragsreihe boten ausreichende Diskussionsmöglichkeiten und erwiesen sich als weiterer Höhepunkt neben den Vorträgen.

Für 17 Fachvorträge und für die Leitung der Arbeitskreise konnten Spitzenvertreter von den Universitäten aber auch aus der Praxis gewonnen werden, wobei das direkte Aufeinandertreffen von Wissenschaft und Forschung einerseits und praktische Umsetzung andererseits, ganz besonders anregend war.

Firmenausstellungen und Firmenvorträge im Piccardsaal des Dorfzentrums rundeten das Programm ab und lockten Gemeindevertreter aus ganz Tirol an, die sich über Ge-

meindeinformationssysteme unterrichten ließen.

Wir wollen nicht verschweigen, daß neben den ausreichenden fachlichen Fortbildungsmöglichkeiten auch noch genug Gelegenheit für körperliche Ertüchtigung gegeben war, sei es als Spaziergänger in der herrlichen Bergwelt, als Langläufer oder in den angebotenen Alpin-Schikursen. Besonders die Schikurse sind ein nicht wegzudenkender Teil dieser Veranstaltung, bieten sie doch die Möglichkeit intensive persönliche Kontakte zu pflegen und ausführliche fachliche Diskussionen zu führen. Da die Veranstalter einmal mehr für hervorragende Wetterbedingungen gesorgt hatten, war gute Erholung im Programm inbegriffen.

Ein Großteil der Teilnehmer, davon eine erhebliche Zahl aus dem an-

grenzenden süddeutschen Raum, gehört bereits zum Stammpublikum dieser Veranstaltung. Leider mußten wir heuer einen Rückgang der Teilnehmer aus dem Bundesamtsbereich feststellen.

Der Erfolg der Veranstaltung lag in der gelungenen Verbindung zwischen fachlichem Fortbildungsangebot, der Möglichkeit sportlicher Betätigung und der Gelegenheit persönliche Bekanntschaften zu schließen und zu vertiefen. Beim überaus gemütlichen Abschiedsabend im Piccardsaal wurde dies noch einmal deutlich demonstriert.

Unser Dank dafür gebührt Herrn o. Prof. Dr. Chesi und seinen Mitarbeitern und wir wünschen heute schon einen ähnlichen Erfolg für die 9. Internationale Geodätische Woche.

Gerhard Köhler

geotechnica Köln – 2. bis 5. Mai 1995 Schwerpunkte Geodäsie, Geoinformatik, Meßtechnik

Mit ihrer dritten Veranstaltung hat die geotechnica im umfassenden Angebot für die Vielzahl geotechnischer Anwendungen deutliche Schwerpunkte gesetzt. Dazu zählen die Geodäsie im weiteren Sinne, die auch Satelliten- und Fernerkundungstechnik einbezieht, geographische Informationssysteme sowie Meß- und Analysetechnik für das Labor und den Einsatz im Gelände.

Die Aussteller betonen durchweg die hohe fachliche Qualifikation ihrer Besucher. Dabei hat sich der Schwerpunkt vom universitären und forschungsorientierten Bereich deutlich in Richtung Praxis verschoben. So wurde von zahlreichen erfolgversprechenden Gesprächen mit Fachleuten aus der Industrie,

aus Dienstleistungsunternehmen und öffentlichen Verwaltungen berichtet. Die Beschaffung geotechnischer Instrumente stellt in der Regel eine langfristige Investition dar, die oft – wie zum Beispiel bei den Geoinformationssystemen – auch speziell auf die Bedürfnisse der Anwender zugeschnitten werden müssen. Trotz der weiterhin angespannten Lage vor allem im öffentlichen Sektor besteht durchaus Beschaffungsbedarf.

Über das Angebot der Investitionsgüterindustrie hinaus war die geotechnica auch 1995 ein wichtiges Forum des Know-How-Transfers für Hochschulen, Forschungseinrichtungen und geowissenschaftlichen Organisationen.

Insgesamt beteiligten sich 379 Aussteller und 61 zusätzlich vertretene Unternehmen aus 19 Ländern, darunter 79 Aussteller und 12 zusätzlich vertretene Unternehmen aus dem Ausland. Belegt wurde eine Ausstellungsfläche von 30.000 m². Vorsichtige Schätzungen für den letzten Messetag einbezogen, kamen 12.000 Besucher aus 36 Ländern, davon 2.000 ausländische Interessenten, nach Köln. Rund 800 Teilnehmer aus 16 Ländern besuchten den internationalen Kongreß der Alfred-Wegener Stiftung (AWS), des ideellen Trägers der geotechnica.

Im Mittelpunkt des Interesses standen Geo-Informationssysteme, Consulting und Umwelttechnik, Vermessung, Fernerkundung und Kartographie sowie Meß-, Regel- und Verfahrenstechnik.

Pressemitteilung

„Forschung Austria“ gegründet

Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen wollen jetzt ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit intensivieren und der heimischen Wirtschaft verstärkt als Forschungspartner zur Verfügung stehen. Zu diesem Zweck haben sich das Bundesforschungs- und Prüfzentrum Arsenal, Joanneum Research und

das Forschungszentrum Seibersdorf zur neuen Initiative „Forschung Austria“ zusammengeschlossen. Die Gemeinschaft versteht sich gerade in einer Zeit des strukturellen Umbruchs der heimischen Wirtschaft als wichtiges Bindeglied zwischen der Grundlagenforschung und der Vermittlung beziehungs-

weise dem Einsatz neuer nationaler und internationaler Technologien.

Innerhalb weniger Jahre hat sich die Weltwirtschaftssituation durch Ostöffnung und Westintegration entscheidend verändert. Geschützte Märkte verschwinden, und ganze Produktionsbereiche wandern in kostengünstige Nachbarländer ab. Um die Attraktivität des Industriestandortes Österreich auch in Zukunft zu

sichern, muß die heimische Wirtschaft und Forschung auch auf globalen Märkten wettbewerbsfähig sein, umreißt der wissenschaftlich-technische Geschäftsführer des Forschungszentrums Seibersdorf, Univ.-Prof.Dr. Peter Koss, die Notwendigkeit der Konzentration des außeruniversitären Forschungspotentials.

Obwohl die Attraktivität des Industriestandortes Österreich von einer Vielzahl von steuerlichen, gesetzlichen sowie infrastrukturellen Faktoren abhängig ist, leistet das verfügbare Humankapital, der Einsatz des aktuellen Standes der Technik in allen Bereichen der Industrie und des Gewerbes in der Diskussion einen nicht unerheblichen Beitrag. Koss: „Ein optimales Zusammenwirken

von Ausbildung, F&TE-Förderung und unternehmerischen Initiativen verbessert auf jeden Fall den Erfolg.“

Österreich hat jedoch auf diesem Gebiet einen großen Nachholbedarf. Denn sowohl die Forschungsquote (etwa 1,6 Prozent des BIP) als auch der Anteil der industrienahe Forschung sind im europäischen Vergleich zu niedrig. Nur ein Drittel der Forschungsförderung des Bundes wird in diesem Segment aufgewendet. So stellte etwa vor kurzem das Institut für Höhere Studien (IHS) in einer Studie fest, daß das F&TE-Gap des Bundes jährlich etwa bei drei bis vier Milliarden Schilling liegt.

Grundlagenforschung, angewandte Forschung und technologische Ent-

wicklung sind zwar durch eine Vielzahl von Wechselwirkungen und Rückkoppelungen eng miteinander verknüpft, werden aber doch überwiegend von unterschiedlichen Institutionen mit ausgeprägten Primärzielen abgewickelt. Damit ist der Ansatzpunkt der neuen Arbeitsgemeinschaft skizziert. Denn durch die enge Zusammenarbeit der drei eigenständigen Forschungspartner, die zusammen einen jährlichen F&TE-Umsatz von 600 Millionen Schilling erwirtschaften und etwa 1.000 qualifizierte Mitarbeiter beschäftigen, können Projektteams europäischen Maßstabes eingesetzt und die Synergien zwischen den jeweiligen Stärken besser genutzt werden.

Pressemitteilung

Neue Norm ISO-10444 Identifikation, Benutzung und Ermittlung von Forschungsberichten

Das Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe ist von der Internationalen Organization for Standardization (ISO) in Genf zur internationalen ISRN-Agentur bestellt worden. Das FIZ Karlsruhe ist zuständig für den Aufbau eines internationalen Netzes von Zentren und sucht zunächst nationale und regionale Partnerorganisationen, die die Registrierung der Reportnummerncodes in ihren Ländern bzw. Ländergruppen übernehmen. Anschließend wird das FIZ Karlsruhe die Vergabe der Berichtscodes auf internationaler Ebene koordinieren und das System überwachen.

Die im Dezember 1994 erschienene neue Norm ISO-10444: Information and Documentation – International Standard Technical Report Number, die internationale Standardnummer für Forschungsberichte (ISRN), legt eine einheitliche Struktur zur Bildung eindeutiger und kompatibler Nummern fest, die der Identifikation, Benutzung und Ermittlung von Forschungsberichten dienen soll. Sie ergänzt damit die bereits existierenden Nummernsysteme ISBN (International Standard Book Number),

ISSN (International Standard Serial Number), ISMN (International Standard Music Number) und ISRC (International Standard Recording Number).

Die ISRN-Nummer besteht aus einem alphanumerischen Teil, der die herausgebende Körperschaft oder Institution darstellt und aus einem zweiten Abschnitt, der Zählung, die eine von der Institution selbst vergebene fortlaufende Nummer enthält. Sie läßt sich sowohl auf allgemein verbreitete als auch auf interne Forschungsberichte anwenden, auf gedruckte Veröffentlichungen und auf andere Medien (non-print media).

Die Norm ISO-10444 ist erhältlich bei Beuth-Verlag, GmbH D-10772 Berlin.

Das Fachinformationszentrum Karlsruhe unterhält eine Spezialbibliothek für „Graue Literatur“ (dazu zählen auch Forschungsberichte), die zur Zeit einen Gesamtbestand von über 2,2 Mio. Dokumenten aufweist.

Als überregionale wissenschaftliche Service-Einrichtung produziert und

verbreitet das Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe wissenschaftliche und technische Informationsdienste in gedruckter oder elektronischer Form. In Zusammenarbeit mit Institutionen aus dem In- und Ausland baut das FIZ Karlsruhe Datenbanken auf den Fachgebieten Astronomie und Astrophysik, Energie, Kernforschung und Kerntechnik, Luft- und Raumfahrt, Weltraumforschung, Mathematik, Informatik und Physik auf. Außerdem betreibt die Gesellschaft das europäische Service-Rechenzentrum (Host) von STN International, The Scientific & Technical Information Network, das auch auf anderen Fachgebieten von Wissenschaft und Technik bibliographische, numerische, Volltext- und Faktendatenbanken (zur Zeit 200 Datenbanken, darunter wichtige Patentdatenbanken) für den weltweiten Online-Zugriff anbietet.

Auf dem Markt für elektronische Fachinformation, der sich nach wie vor mit hohen Wachstumsraten entwickelt, ist STN International weltweit einer der führenden Datenbankanbieter für wissenschaftlich-technische Informationen.

Informationen: Fachinformationszentrum Karlsruhe, Bibliographischer Service, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen.

TU Know How für Wiener Unternehmen

Ein Kooperationsabkommen zwischen dem Außeninstitut der TU Wien und der Wirtschaftskammer Wien fördert den Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Jedes interessierte Wiener Unternehmen kann beim Innovations- und Technologieservice des Wiener WIFIs einen Antrag für eine High Tech Beratung durch ein TU-Institut stellen.

Das Außeninstitut der TU Wien fungiert dabei als Vermittler, hilft dem

interessierten Unternehmer u.a. bei der Suche von geeigneten TU-Instituten und unterstützt bei der Kontaktaufnahme mit dem ausgewählten Kooperationspartner.

Das Antragsformular an das WIFI umfaßt nur eine A4-Seite, die Abwicklung der Förderung ist unbürokratisch. Es gelten die jeweils aktuellen Förderkonditionen des WIFIs für Technologieberatungen. Informationsgespräche bis zu 4 Stunden sind für das Unternehmen kosten-

los, diese Kosten werden vom WIFI zur Gänze übernommen. Die geförderte Beratung ist mit 5 Tagen limitiert, der Fördersatz beträgt derzeit 50% des Beratungshonorars.

Nähere Informationen erhalten Sie beim Außeninstitut der TU Wien oder beim Innovations- und Technologieservice des WIFIs Wien.

Außeninstitut der TU Wien, Technologietransfer, 1040 Wien, Gußhausstraße 28; WIFI der Wirtschaftskammer Wien, Innovations- und Technologieservice, 1181 Wien, Währinger Gürtel 97.

Förderkreis Vermessungstechnisches Museum e.V.

Die Abteilung „Vermessungsgeschichte“ des Dortmunder Museums für Kunst und Kulturgeschichte wird umgebaut und ist deshalb derzeit nicht zu besich-

tigen. Ab dem 22. August 1995 wird sie in einem repräsentativen Raum neugestaltet der Öffentlichkeit wieder zugänglich sein.

Dieses Ereignis wird am 22. August um 16.00 Uhr in der Rotunde des Museums, Hansastraße 3, festlich begangen werden.

Pressemitteilung

ERS-2 im Orbit

Noch vor dem Sommer sollte nach der dreimonatigen Erprobungs- und Justierungsphase im Orbit der in der Nacht vom 20. auf 21. April von Kourou aus gestartete, zweite Erdbeobachtungssatellit der Europäischen Weltraumorganisation ESA, ERS-2, seinen Vollbetrieb aufnehmen. Mit im Einsatz dabei: das von den österreichischen Firmen Schrack Aerospace und ORS (Österreichische Raumfahrt- und Systemtechnik Gesellschaft) konstruierte Mikrowellen-Radiometer zur Messung des Wasserdampfgehaltes der Erdatmosphäre.

Ursprünglich als Nachfolger für den im Juli 1991 gestarteten ERS-1 konzipiert, wird ERS-2 nun mit seinem unerwartet langlebigen Vorgänger im Tandemflug aus rund 780 km Höhe noch reichlicher Umweltdaten liefern. Die Satelliten werden dabei voneinander einen zeitlichen Abstand von einem bzw. acht Tagen haben und jeweils alle 35 Tage dieselbe Region der Erde überfliegen. Die ESA-Experten erwarten, daß ERS-1 noch bis Ende 1995 in Betrieb bleiben und damit fast das Doppelte seiner erwarteten Lebensdauer erreichen wird, ERS-2 soll bis 1998/99 in Funktion sein. Anschließend soll Envisat übernehmen.

Die instrumentelle Ausrüstung des knapp zwölf Meter hohen und voll entfaltet zehn Meter breiten, zweieinhalb Tonnen schweren ERS-2 ist weitgehend ident mit jener des Vorgängers. Die wesentlichste Ergänzung bildet das Gerät zur Messung des stratosphärischen und des troposphärischen Ozongehaltes der Atmosphäre, GOME (Global Ozone Monitoring Experiment). Außerdem wurde die Anzahl der Spektralkanäle des im sichtbaren und Infrarot-Spektralbereich arbeitenden Radiometers ATSR (Along Track Scanning Radiometer) von drei auf sechs erhöht, wodurch die Vegetation mit einer Auflösung von 1 km erfaßt werden wird. Verbessert wurde für ERS-2 auch das Instrument zur ständigen Bahnkontrolle des Satelliten, das bei ERS-1 – allerdings ohne böse Folgen für die ERS-1 Mission - schon kurz nach dem Start ausfiel.

Beibehalten wurde das schon auf ERS-1 bestens bewährte Radar-System SAR (Synthetic Aperture Radar). Damit ist es im Gegensatz zu den auf den optischen und den infraroten Bereich beschränkten Fernerkundungssatelliten möglich, auch bei Nacht und ungeachtet der Wolken- und Wetterlage Daten zu

gewinnen. Mit Hilfe der SAR-Interferometrie, einem neuen Verfahren, dessen praktische Verwendung erst mit ERS-1 begann, können hochpräzise Informationen über die Topographie der Erdoberfläche gewonnen werden.

Der Beobachtungsbereich beider ERS-Satelliten und ihrer Instrumente reicht von den Tiefen des Meeresgrundes bis in etwa 20 km Höhe über der Erdoberfläche, wo sich die schützende Ozonschicht befindet, die ERS-2 mit GOME zusätzlich ins Visier nimmt. Aufgrund der bisher gewonnenen Daten ist z.B. bereits bekannt, daß der Meeresgrund der Arktis von einer fünf Kilometer dicken Sedimenteschicht bedeckt ist. Darüber befindet sich in bis zu fünf Kilometer Dicke Wasser, auf dem schließlich wiederum mehrere Kilometer hoch der arktische Eispanzer liegt. Aus ihrer Umlaufbahn in 780 km Höhe können die Erdkundungssatelliten detaillierte Karten dieser Regionen inklusive potentieller, noch unbekannter Rohstofflagerstätten liefern.

Ein ganz wesentliches, weiteres Beobachtungsobjekt auf der Erdoberfläche selbst ist deren Bewaldung – vor allem der tropische Regenwald als zweites, elementares Klimaregulativ neben den Ozeanen. Von großflächiger Zerstörung zu-

gunster kurzfristiger, wirtschaftlicher Vorteile sind derzeit vor allem die Regenwälder Südamerikas, Zentralafrikas und Südasiens schwer betroffen. Jede Minute vernichtet der Mensch laut Statistik weltweit Urwaldgebiete im Ausmaß von 25 Fußballfeldern.

Insgesamt nützen derzeit mehr als 1000 Wissenschaftlergruppen ERS-1-Daten für Grundlagenforschung auf den Gebieten Ozeanographie, Geologie, Hydrologie, Eis- und Klimaforschung, Tiefenkartierung, Meteorologie etc. Außerdem nützen

rund 300 Institutionen verschiedener Art ERS-Daten für praktische Anwendungen etwa in der Land- und Forstwirtschaft, im Katastrophenschutz bzw. in der Katastrophenhilfe sowie bei der Bestimmung optimaler Schiffsrouten. Weil die Datenmengen von ERS-1 so gewaltig sind, daß sie nicht an Bord gespeichert werden können, stehen rund um den Globus insgesamt 23 Bodenstationen für den Datenempfang im Einsatz.

Die Verteilung der Daten erfolgt nach Kategorien: Sofort-Daten

etwa über Windgeschwindigkeiten werden binnen weniger als drei Stunden ausgewertet und an Wetterämter weitergeleitet. Radar-Softbilder sind über die ESA-Stationen Kiruna in Schweden und Fucino in Italien binnen 24 Stunden verfügbar. Nicht so dringend benötigtes Material kann bei einem von vier Datenverarbeitungs- und Archivierungszentren in Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Italien angefordert werden.

Informationsdienst der Austrian Space Agency (ASA)

NASA – Planetendaten in Graz

An nur drei Stellen außerhalb der USA wird es in nächster Zukunft Möglichkeiten des Zugriffs auf die enorme Fülle der digital archivierten Aufnahmen der interplanetaren, amerikanischen Raumsonden geben. Es sind dies das russische Weltraumforschungsinstitut IKI in Moskau, die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Berlin und das Institut für Computergestützte Geometrie und Graphik an der Technischen Universität Graz. Der entsprechende Vertrag für den österreichischen Knotenpunkt dieses „Planetary Data System“ wurde zu Jahresbeginn zwischen der amerikanischen Weltraumbehörde NASA und der ASA unterzeichnet.

In den USA selbst sind insgesamt zwölf Universitäten in die langfristige Verwaltung und Bearbeitung von Software und Daten der amerikanischen Planetenforschung seit den 60er Jahren einbezogen. Die vorletzte dieser Missionen war das Magellan-Venus-Projekt mit ei-

nem Kostenvolumen von umgerechnet rund elf Milliarden Schilling. Allein die Bilddaten von dieser, der größten Sondenmission haben einen Umfang von 500 Gigabytes, von denen in Graz eine Kopie angelegt werden soll. Außerdem wird dazu durch die NASA auch die gesamte Missionssoftware bereitgestellt.

Die Grazer Wissenschaftler stehen nun vor einer Reihe von Aufgaben:

- Sie wollen Methoden der Verwaltung und der interaktiven Bearbeitung derartiger großer Bilddatensätze entwickeln;
- Die ursprünglich von 1985 bis 1990 für speziell gebaute Rechner entwickelte Software soll (mit dem Institut für Software-Engineering der Universität Wien) für die heute kommerziell verfügbaren Parallel-Rechner adaptiert werden;
- Mittels neuer Techniken der Bildverarbeitung sollen aus den Sonden-Rohdaten bessere Bilder erstellt und in eine interaktiv und

hypermedial zugängliche Datenbank eingebracht werden.

Der damit beginnende Aufbau eines europäischen Kompetenzzentrums dient, so die Aussendung des Instituts, keineswegs nur der Erforschung benachbarter Planeten, sondern sehr wohl auch der Erdbeobachtung und Umweltforschung. Auch hier geht es zunehmend um die Beherrschung und effiziente Nutzung enormer Datenmengen, um den Einsatz handelsüblicher Parallelrechner und die Verwendung neuer Übertragungstechnologien – Stichwort Datenautobahn – sowie um neue Methoden der Bildverarbeitung.

Finanziert wird das Projekt der TU Graz aus dem fünfjährigen Forschungsschwerpunkt „digitale Bildverarbeitung“ des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF). Mittel aus den USA sind nicht verfügbar, da die NASA nur US-amerikanische Arbeiten finanziell unterstützt.

Informationsdienst der Austrian Space Agency (ASA)

Vorträge

Satellitengeodäsie – Made in Graz

Vortragende: Univ.-Prof. Dr. H. Sünkel, ÖAW, TU Graz, Dr. G. Kirchner, ÖAW, Dr. P. Pesec, ÖAW
Ort: Technische Universität Graz
Zeit: 9. März 1995

Im einleitenden Referat gab Prof. Sünkel einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung, die bis

ins Jahr 1967 und auf die Initiativen von Prof. Rinner zurückführten. 1972 erfolgte die Gründung des Institutes für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Mitte der Siebzigerjahre wurde der Bau des Observatoriums Graz-Lustbühl errichtet, in dessen Rahmen die heute von Prof. Sünkel geleitete Abteilung für Satellitengeodäsie arbeitet.

Im Anschluß daran berichtete Dr. Kirchner über die Arbeiten auf dem

Gebiet des Satellite Laser Ranging. Nach allgemeinen Angaben zur Funktionsweise, den verwendeten Satelliten beschrieb er die durch Eigen- und Umbau erstellte instrumentelle Ausrüstung und gab einen Überblick über die in Graz durchgeführten Messungen. Seinem Geschick sind die hierbei international anerkannten hohen Genauigkeiten zu verdanken.

Der Vortrag Dr. Pesec's war Studien der Geodynamik mit Hilfe von GPS-

Messungen gewidmet. Nach einem weltweiten Überblick über Problemstellungen der Geodynamik-Plattentektonik ging er auf den Bereich des Mittelmeerraumes und der Adria, einer potentiellen Erdbebenzone ein. Meßanordnungen, Genauigkeitsangaben und Erfahrungen bei der Durchführung schlossen sich diesen Ausführungen an. Ein Überblick über das Konzept des National Disaster Protection Projects für den Mittelmeerraum sowie über die ständigen GPS-Stationen im Raum Innsbruck und dem angrenzenden Süden schlossen diesen Beitrag zur Vortragsveranstaltung ab.

Das abschließende Referat Prof. Sünkels war der weltweiten, satellitengestützten Schwerefeldbestimmung gewidmet. Durch die Skizzierung der Möglichkeiten der Satellitengradiometrie, der Beschleunigungsmessung im Satelliten, reichten die Ausführungen weit in die Zukunft hinein. Die erfolgreichen, international hoch angesehenen wissenschaftlichen Ergebnisse konnten nicht nur durch interdisziplinäre Kooperation, sondern auch durch die Zusammenarbeit des Observatoriums Graz-Lustbühel der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mit der Abteilung für Mathematische Geodäsie und Geoinformatik der Technischen Universität Graz erzielt werden.

Robert Kostka

Erderkundung mit photographischen Satellitenbildern

Vortragende: o. Univ.-Prof. Dr. Gerhard Brandstätter und Mitarbeiter der Abteilung für Fernerkundung, Bildverarbeitung und Kartographie
Ort: TU Graz
Zeit: 18. Mai 1995

Nach einer allgemeinen Einleitung über den Aufgabebereich der Abteilung in Forschung und Lehre wurde über Forschungsarbeiten mit

photographischen Bildern aus dem erdnahen Weltraum berichtet.

Solche Bilder existieren seit dem Beginn der bemannten Weltraummissionen, wurden im Westen aber nur experimentell eingesetzt. In Rußland werden hingegen Photos unterschiedlicher Qualität operationell hergestellt, verantwortlich hierfür ist das staatliche Forschungs- und Produktionszentrum PRIRODA, und seit 1990 können diese Aufnahmen auch im Westen käuflich erworben werden.

Hiedurch ist das Interesse an diesen Bildern bedeutend gestiegen und führte zu Studien und Untersuchungen über ihre Anwendungsmöglichkeiten bei unterschiedlichen Aufgabenstellungen. Im Rahmen des Tauern-Dachstein-Testgebietes (TADAT) konnten die Einsatzmöglichkeiten in der Gebirgskartographie untersucht und mit anderem Satellitenbildmaterial verglichen werden. Es wurde über Forschungsprojekte von den Anden bis zum Himalaya berichtet, bei denen die Basisartenherstellung mit photographischen Bildern der Erde erfolgte. In Österreich von größtem Interesse sind Bilder der hochauflösenden Kameras, die eine geometrische Auflösung bis zu 1–2 m erzielen lassen.

Der überblickmäßige Bericht wurde mit einer Schilderung der Arbeiten in Franz Josef Land, einem der Forschungsprojekte der Abteilung der letzten Zeit, abgeschlossen.

Robert Kostka

Internet – Möglichkeiten und Grenzen des Datenhighways

Vortragende: Dipl.-Ing. Ch. Hatzenberger, Fa. CTR und Dipl.-Ing. F. Hochstöger, TU Wien, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung
Ort: TU Wien
Zeit: 7. Juni 1995

Im ersten, theoretischen, Teil des Vortrages wurden Internet selbst, die möglichen Zugänge zu diesem internationalen Netzwerk sowie einige der angebotenen Dienste vorgestellt. Internet verbindet derzeit etwa 50 Millionen Computer miteinander, die Zahl der angemeldeten Teilnehmer verdoppelt sich innerhalb von nur neun Monaten. Via Internet kann man mit Fachkollegen in sogenannten Newsgroups auf internationaler oder nationaler Basis Informationen austauschen oder Problemlösungen diskutieren, mit Freunden über große Entfernungen am Bildschirm „plaudern“, elektronische Briefe absenden und empfangen oder aus einer der vielen angebotenen Datenbanken benötigte Informationen recherchieren und am eigenen System speichern und bearbeiten.

Im praktischen Teil wurden – für die zahlreichen Zuhörer/-seher gleichzeitig auf mehreren Bildschirmen – mittels des Internet-Dienstes WWW (World Wide Web), das die integrierte Übertragung und Darbietung von Texten, Graphiken, Bildern und Tönen ermöglicht, Daten der TU Wien abgefragt. Vorlesungsverzeichnisse mit detaillierten Informationen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen, Diplomarbeitsthemen und vieles mehr wurden auf Knopfdruck sichtbar.

Beeindruckend war die Geschwindigkeit, mit der – am Bildschirm erkennbar – eine Datenverbindung zu einem Computer in Australien aufgebaut wurde: in weniger als einer Minute gelangte man via Paris, San Francisco und weiteren acht „Zwischenstationen“ in den angewählten Computer.

Aufgrund des regen Interesses der Kollegen ist geplant, zu diesem Thema in der nächsten Ausgabe der VGI einen ausführlichen Beitrag zu veröffentlichen.

Reinhard Gissing

Franz Allmer – Honorarprofessor!

Das Kollegium der Fakultät für Bauingenieurwesen an der Technischen Universität Graz hat wirkl. Hofrat i.R. Dipl.-Ing. Franz Allmer mit einstimmigen Beschluß vom 19. Jänner 1995 die Lehrbefugnis für das Fachgebiet „Geschichte des Vermessungswesens“ mit dem Recht zur Führung des Titels „Honorarprofessor“ verliehen.

Hon. Prof. Franz Allmer gehört dem Institut für Theoretische Geodäsie, Abteilung Mathematische Geodäsie und Geoinformatik an.

Diese hohe Ehrung würdigt die langjährigen, hervorragenden Verdienste von Franz Allmer um die Forschung und Dokumentation auf dem Gebiete der Geschichte des Vermessungswesens. Die von ihm betreute Vorlesung wird von großem Interesse für die fachkundige Kollegenschaft sein.

Es darf Hon. Prof. wirkl. Hofrat i.R. Dipl.-Ing. Franz Allmer zur Titelverleihung herzlich gratuliert werden.

Friedrich Hrbek

Ministerialrat Eugen Zimmermann – Übertritt in den Ruhestand



Der Teil des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV), der die Voraussetzungen für die Verwaltung der Basisinformationen über Grund und Boden in Österreich

schafft und die diesbezüglichen Daten gemeinsam mit dem Grundbuch verwaltet, hat in den letzten Jahrzehnten einen grundlegenden Wandel durchgemacht.

Wenn sich das BEV heute als österreichische Geoinformationszentrale darstellt, die in bester Kooperation mit allen Geodatenerzeugern und Geodatenbenützern in Österreich und in Europa bemüht ist diese Daten benutzerfreundlich darzubieten, so ist mit dem Einsatz der automationsunterstützten Datenverarbeitung auf diesem Gebiete der Name Eugen Zimmermann immer auf das engste verbunden.

Wenn sich unsere Zentraleitung – früher das Bundesministerium für Bauten und Technik, nunmehr das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten – heute in allen Bereichen mit ausgezeichnetem Erfolg der automationsunterstützten Datenverarbeitung bedient, so ist auch auf diesem Gebiete Eugen Zimmermann der Bahnbrecher gewesen.

Dipl.-Ing. Eugen Zimmermann hat sich nun im 65. Lebensjahr entschlossen in den Ruhestand zu gehen und dies soll Anlaß sein auf seinen Werdegang zurückzublicken.

Eugen Zimmermann wurde am 21. Juli 1930 in Wien geboren. Die ersten zwei Klassen der Volksschule besuchte er in Hainburg an der Donau, die nächsten in Wien. Sodann besuchte er das Realgymnasium in Wien III., Hagenmüllergasse, wo er am 7. Juni 1949 maturierte. Er absolvierte das Studium für Vermessungswesen an der Technischen Hochschule in Wien und beendete dieses Studium durch die Ablegung der II. Staatsprüfung am 6. Juni 1955.

Während des Studiums bildete sich Eugen Zimmermann praxisbezogen in der Neuvermessungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, bei der Fa. Otto Fennel in Kassel und im Braunkohlenbergwerk von Rudnik Trbovlje weiter.

Am 1. August 1955 trat Eugen Zimmermann als Vertragsbediensteter des Höheren Dienstes in das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen ein und wurde der damaligen Abteilung Neuvermessung zur

Dienstleistung zugewiesen. Am 26. April 1957 legte Eugen Zimmermann die Prüfung für den höheren technischen Dienst ab.

Nur wenige werden wissen, daß sich Eugen Zimmermann späterhin auch mit Rechtsfragen beschäftigte und im Jahre 1958 das BEV bat, an der rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien inskribieren zu dürfen.

Am 1. August 1958 wurde Eugen Zimmermann in das öffentlich rechtliche Dienstverhältnis als „provisorischer Kommissär des Vermessungsdienstes“ aufgenommen. Dieses Dienstverhältnis wurde am 1. August 1959 definitiv. Ab diesem Zeitpunkt führte Eugen Zimmermann den Amtstitel „Kommissär des Vermessungsdienstes“.

Von der Neuvermessungsabteilung, die Eugen Zimmermann auf eigenen Wunsch verließ, führte ihn sein weiterer Berufsweg über das Vermessungsamt Güssing zum Vermessungsamt Zwettl. Er leitete das Vermessungsamt Güssing vom 1. März 1960 bis 15. August 1962 und ab 16. August 1962 das Vermessungsamt Zwettl. Jedes dieser Vermessungsämter wurde durch seine Leitung geprägt und auch noch Jahre nach Verlassen dieser Ämter erfolgten dort Arbeitsabläufe nach seinen wohl überlegten, zukunftssicheren Planungen. Es ist müßig zu bemerken, daß sein Verwendungserfolg bereits zu dieser Zeit ein ausgezeichneter war.

Mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1966 wurde Eugen Zimmermann „Oberkommissär des Vermessungsdienstes“ und mit Wirksamkeit vom 1. Jänner 1969 „Rat des Vermessungsdienstes“.

Seit jeher hatte Eugen Zimmermann fundamentales Interesse an der automationsunterstützten Datenverarbeitung (ADV), dies bescheinigte ihm auch das BEV bereits im Jahre 1969 durch die Formulierung „Der Beamte war für alle Neuerungen auf dem Gebiete des elektronischen Rechenverfahrens stets sehr aufgeschlossen“. Eugen Zimmermann bildete sich jedenfalls bereits zu dieser Zeit auf dem Gebiete der ADV – auch durch Kursbesuche auf eigene Kosten – intensiv weiter und so wurde ihm mit Wirksamkeit vom 1. April 1969 als Nachfolger von

wirkl. Hofrat Dipl.-Ing. Ferdinand Höllrigl – der bereits mit Wirksamkeit vom 1. Jänner 1969 mit der Leitung der Gruppe K des BEV betraut worden ist – die Leitung der Abteilung K 5 – „Lochkartentechnik“ übertragen. Anlässlich des Funktionswechsels wurde Eugen Zimmermann der Dank und die volle Anerkennung durch damaligen Präsidenten Dipl.-Ing. Ferdinand Eidherr ausgesprochen.

Etwa zu dieser Zeit begann für den Berichterstatte die Phase einer engen Kooperation mit Eugen Zimmermann, wobei sich aus dem immer vorhandenen guten kollegialen Verständnis bald eine tiefe Freundschaft entwickelte, die sicher auch über den Aktivstand hinaus Bestand haben wird. Diese Zusammenarbeit erstreckte sich bald nicht nur auf das BEV, sondern auch auf das damalige Bundesministerium für Bauten und Technik. Auf Anregung von Präsident Dipl.-Ing. Ferdinand Eidherr verfügte Bundesminister Moser am 7. September 1972 die Einrichtung eines „EDV-Ausschusses“ der mit jenen Agenden betraut wurde, die die EDV des Bundesministeriums für Bauten und Technik betrafen. Alle Angelegenheiten der EDV, die eine Sektion betrafen, waren über den entsprechenden Sektionsvertreter dem EDV-Ausschuß zur Behandlung zuzuleiten. Entscheidungen über Agenden, die mehrerer Sektionen gleichzeitig betrafen, behielt sich der Bundesminister persönlich vor. Zum Vorsitzenden des Ausschusses wurde Eugen Zimmermann bestellt, die EDV-Agenden der Sektion III wurden vom Berichterstatte wahrgenommen. Aus diesem Ausschuß ging die spätere „Kommission für die Automatische Datenverarbeitung (ADV-Kommission) des Bundesministeriums für Bauten und Technik“ hervor.

Unbeschadet seiner Funktion als Leiter der Abteilung K 5 des BEV wurde Eugen Zimmermann am 30. April 1973 mit der neugegründeten Präsidialabteilung V des Bundesministeriums für Bauten und Technik betraut. Die Abteilung war für die Angelegenheiten der elektronischen Datenverarbeitung zuständig. Mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1973 wurde Eugen Zimmermann als Sektionsrat in den Höheren Ministerialdienst übernommen.

In diesem Zeitraum erfolgten grundsätzliche Weichenstellungen für die weitere fruchtbringende Arbeit, so wurde die Vereinbarung zwischen dem Bundesministerium für Finanzen und dem Bundesministerium für Bauten und Technik über die Zusammenarbeit auf dem Gebiete der EDV abgeschlossen, auf Grund der die Unterbringung der Datenverarbeitungsabteilungen des BEV und des Bundesministeriums für Bauten und Technik im Gebäude des Bundesrechenzentrums und die Benützung der technischen Einrichtungen dieses Zentrums möglich wurde.

Die grundsätzlichen Arbeiten für die Schaffung der Grundstücksdatenbank wurde mit der 1. Sitzung der Projektgruppe am 30. Mai 1973 aufgenommen und die konkreten Entwicklungsarbeiten wurden am 18. Juli 1973 mit der ersten Sitzung des Arbeitskreises „Modellversuch Wien“ begonnen.

Mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1978 wurde Eugen Zimmermann zum Ministerialrat ernannt.

Eugen Zimmermann war stets bestrebt, sein umfassendes Fachwissen weiterzugeben und war daher immer in die Schulung leitender Mitarbeiter auch anderer Ressorts eingebunden. Außerdem betreute er über viele Jahre einschlägige Lehrveranstaltungen an der Technischen Universität Wien sowie an der Universität für Bodenkultur.

Am 27. November 1980 hat der Nationalrat das Bundesgesetz über die Umstellung des Grundbuches auf automationsunterstützte Datenverarbeitung im Rahmen der Schaffung der Grundstücksdatenbank beschlossen. Der Bundesminister für Justiz Dr. Broda hat sich aus diesem Anlaß beim Bundesminister für Bauten und Technik Karl Sekanina für die vorbildliche Unterstützung bedankt und insbesondere gebeten, diesen Dank auch an Ministerialrat Dipl.-Ing. Eugen Zimmermann weiterzuleiten.

Auf Grund des Antrages des BEV wurde Eugen Zimmermann mit Entschließung des Herrn Bundespräsidenten vom 10. Juni 1981 das „Große Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich“ verliehen.

Eine besondere Auszeichnung wurde Eugen Zimmermann durch die Verleihung des Wieland-Müller-Preises 1989 durch den Bund öffentlich bestellter Vermessungsingenieure in der Bundesrepublik Deutschland zuteil. Diese Auszeichnung wurde ihm für seine Arbeiten auf dem Gebiete der Landesinformationssysteme und der Realisierung der österreichischen Grundstücksdatenbank verliehen. Die Verleihung fand im Rahmen eines überaus würdigen Festaktes am 19. Mai 1989 in Mainz statt.

Der nunmehrige Übertritt von Eugen Zimmermann in den Ruhestand soll auch hier zum Anlaß genommen werden, ihm für seine großen Verdienste um die Vollziehung der gesetzlichen Aufgaben des BEV durch den wohl überlegten Einsatz der automationsunterstützten Datenverarbeitung zu danken.

Eugen Zimmermann hinterläßt in der Aktivitas des BEV viele gute Freunde zu denen zu zählen der Berichterstatte stolz ist.

Friedrich Hrbek

Forschungspreis der Alexander-von-Humboldt-Stiftung an Professor Fritz Brunner

Die Alexander-von-Humboldt-Stiftung der Bundesrepublik Deutschland ist weltweit eine der großzügigsten Einrichtungen zur Förderung persönlicher wissenschaftlicher Forschung. Sie vergibt seit 1953 jährlich bis zu 500 Stipendien an qualifizierte ausländische Wissenschaftler ohne Rücksicht auf nationale oder fachliche Zugehörigkeit. Österreich konnte bisher 219 Stipendiaten stellen.

Neben weiteren Förderleistungen verleiht die Stiftung pro Jahr in verschiedenen Programmen bis zu 200 Humboldt-Forschungspreise an international anerkannte ausländische Wissenschaftler. Mit der Preisverleihung ist die Einladung verbunden, an deutschen Forschungsinstituten längerfristig (4–12 Monate) ein Forschungsprojekt eigener Wahl durchzuführen. Ein Preis setzt die Nominierung durch anerkannte deutsche Wissenschaftler voraus. Eine Eigenwerbung ist

nicht möglich, eine Altersgrenze gibt es nicht. Die Preise sind mit 20.000 bis 120.000 DM dotiert. 80 Forschungspreise werden pro Jahr an Naturwissenschaftler aus den USA vergeben. Dieses Programm wurde von der Bundesrepublik Deutschland als Teil des Dankes an die USA für die Marshall-Plan-Hilfe gestiftet. Seit 1972 wurden insgesamt mehr als 2000 Humboldt-Forschungspreise vergeben.

Von den erwähnten österreichischen Stipendiaten erhielten bisher fünf diesen Preis, der für die bis dahin erbrachte Gesamtleistung verliehen wird. Die letzte dieser Verleihungen erfolgte am 1. April 1995 an o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Fritz Karl Brunner, seit 1. Oktober 1994 Ordinarius für Allgemeine Geodäsie und Ingenieurgeodäsie an der Technischen Universität Graz. Da die angeführten numerischen Relationen für sich sprechen, erübrigt sich jede weitere verbale Hervorhebung dieser Auszeichnung. Der Entschluß der seinerzeitigen Berufskommission zu einem Ruf „primo et unico loco“ wird dadurch glänzend bestätigt und untermauert die Qualität der geodätischen Ausbildung an der TU Graz.

Gerhard Brandstätter

Ehrenpräsident Friedrich Hrbek 60 Jahre



Der Kreis jener Vermessungsfachleute, die für sich in Anspruch nehmen können, an der Entwicklung des österreichischen Vermessungswesens maßgeblichen Anteil zu haben, diese Entwicklung an maßgebender Stelle nachhaltig gefördert

und in internationalen Kontakten österreichische Vermessungsleistungen einer hohen Anerkennung zugeführt zu haben, ist nicht allzu groß. Zu diesem kleinen Kreis gehört der Jubilar.

Ehrenpräsident Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek wurde am 21. Mai 1935 in Wien geboren. Nach der Matura im Jahre 1953 studierte er an der Technischen Hochschule in Wien Vermessungswesen. Unmittelbar nach Ablegung der II. Staatsprüfung bewarb er sich um Aufnahme in das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. Seine Laufbahn begann im Vermessungsamt Korneuburg, dessen Leitung ihm nach Ablegung der Dienstprüfung mit Auszeichnung (1961) im November 1962 übertragen wurde. Bereits in dieser Funktion wurde Dipl.-Ing. Hrbek häufig in zentrale Problemstellungen des Bundesvermessungsdienstes eingebunden.

1967 wurde er in die Abteilung K1 „Technisch-Administrative Angelegenheiten“ berufen. Als Referent dieser Abteilung hat er insbesondere an der Ausarbeitung des Vermessungsgesetzes mitgewirkt und sich mit Grundsatzfragen betreffend die Grundstücksdatenbank befaßt. Als Referent des Bundesministeriums für Bauten und Technik und Mitglied des dort eingerichteten ADV-Ausschusses konnte er deren Einrichtung in organisatorisch-rechtlicher Hinsicht vorbereiten.

Im Jahre 1975 wurde Dipl.-Ing. Hrbek zum Vermessungsinspektor für Wien, Niederösterreich und Burgenland bestellt. Hier oblag ihm zusätzlich zum Aufgabenbereich des Vermessungsinspektors die Koordination des „Modellversuches Wien“ der Grundstücksdatenbank. 1978 erfolgte seine Berufung zum Leiter der Abteilung K1 – „Technisch-Administrative Angelegenheiten“, die es ihm ermöglichte, die Einrichtung der Grundstücksdatenbank organisatorisch-rechtlich umzusetzen. Eine Aufgabe, die er konsequent auch nach seiner im Jahre 1982 erfolgten Bestellung zum Leiter der Gruppe K – „Kataster, Grundlagenvermessungen, Staatsgrenzen“ und Vizepräsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit der Einrichtung der Koordinatendatenbanken fortsetzte. Vorbereitend für die Digitalisierung der

Katastralmappe hat Dipl.-Ing. Hrbek ausgehend von Beratungen in der Österreichischen Raumordnungskonferenz das Projekt „Bauflächen“ eingeleitet und dessen Durchführung betrieben.

1987 wurde der Jubilar zum Leiter des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen bestellt. Unbeschadet seiner Gesamtverantwortung für das Eich- und Vermessungswesen hat er mit hohem persönlichen Einsatz die Fortsetzung bzw. Einleitung von für das österreichische Vermessungswesen maßgeblichen Projekten des Bundesvermessungsdienstes betrieben.

Digitale Katastralmappe, Digitales Geländemodell, Topographisches Modell, Kartographisches Modell sind Begriffe und Vorhaben, die engstens mit seinem Wirken als Präsident des BEV verbunden sind. Wesentlicher Teil seines Wirkens in dieser Periode war die internationale Zusammenarbeit, der über die Grenzen Österreichs hinausgehende Erfahrungsaustausch und die bereits vor der Öffnung der Grenzen eingeleitete Kooperation mit den östlichen und südöstlichen Nachbarstaaten. Seine Berufung zum Präsidenten der CERCO in der Periode 1992–1994 bestätigt dieses erfolgreiche Wirken nachhaltig.

Es ist geradezu selbstverständlich, daß seine hohe beruflichen Erfahrungen zu Berufungen in verschiedenen Prüfungskommissionen innerhalb und außerhalb des BEV sowie zu Lektoraten an der Technischen Universität Wien und der Universität für Bodenkultur geführt haben.

Die Leistungen von Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek wurden durch die Verleihung von hohen Ehrenzeichen der Republik Österreich, von Bundesländern und Landeshauptstädten sowie durch die Verleihung der Ehrenbürgerschaft der Universität für Bodenkultur gewürdigt.

Dipl.-Ing. Hrbek hat sich bereits am Beginn seiner beruflichen Laufbahn der Vertretung der Standesinteressen unseres Berufsstandes gewidmet. In den Jahren 1967 bis 1971 setzte er seine Fähigkeiten in der Funktion des Bundesobmannes der Arbeitsgemeinschaft der Diplom-Ingenieure des Bundesvermessungsdienstes um. 1972 wurde der Jubilar

zum Vorsitzenden des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen gewählt. Unter seiner Führung gelang der Zusammenschluß des Vereines mit der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie. 1973 wurde Dipl.-Ing. Hrbek daher konsequenterweise zum Präsidenten des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie gewählt. Eine Funktion, die er durch 10 Jahre hindurch bis 1983 ausübte. Seine Präsidentschaft ist geprägt von Erfolgen. Es ist ihm gelungen, eine alle Vermessungsschaffenden Österreichs einbeziehende Gesprächsplattform zu bilden, die Vereinsorganisation gemeinsam mit seinem Sekretär HR Dipl.-Ing. Friedrich Blaschitz zu erneuern und in dieser bewährten Konstellation den ersten Österreichischen Geodätentag 1982 in Wien gemeinsam mit dem DVW erfolgreich zu veranstalten. Ein fundiertes fachliches Vortragsprogramm und internationale Kontakte kennzeichnen den Weg den der Verein unter seiner Leitung beschritten hat.

1985 hat der Verein sein verdienstvolles Wirken für das Österreichische Vermessungswesen durch die Verleihung der Ehrenpräsidentschaft in angemessener Form gewürdigt. 1990 wurden seine Leistungen auf dem Gebiet der Internationalen Zusammenarbeit durch die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft zum Ungarischen Geodätischen und Kartographischen Verein gewürdigt. 1993 folgte die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft zum Geodätenbund Sloweniens für die fachliche Zusammenarbeit auf dem Gebiet Geodäsie.

Groß an Zahl und hoch an Würden werden die Gratulanten zu seinem 60. Geburtstag sein. Der Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation gereicht es zur Ehre, sich diesen Gratulationen anzuschließen. Mit den Glückwünschen verbindet die Gesellschaft aber auch ihren Dank an einen der erfolgreichsten Vertreter unseres Berufsstandes, zu dessen persönlichen Vorzügen Konsequenz, Leistungsbereitschaft, Kooperationsbereitschaft und Verlässlichkeit zählen. Sie verbindet damit

aber auch die besten Wünsche für den weiteren Lebensweg des mit Ende Juni 1995 aus der Funktion des Leiters des BEV ausscheidenden Ehrenpräsidenten Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek.

August Hochwartner

Präsident Friedrich Hrbek im Ruhestand!

Mit Ende Juni 1995 ging Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek in den wohlverdienten Ruhestand.

Dies nimmt die Arbeitsgemeinschaft der Diplomingenieure im Bundesvermessungsdienst (AG) zum Anlaß, Herrn Präsidenten Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek in zweifacher Hinsicht zu danken. Die Arbeitsgemeinschaft dankt Dipl.-Ing. Hrbek für seine hervorragenden Leistungen für das Österreichische Vermessungswesen. Diese Leistungen, die an anderer Stelle schon entsprechend gewürdigt wurden, haben wesentlich dazu beigetragen, daß das Ansehen des Österreichischen Vermessungswesens im Ausland einen hohen Stellenwert hat.

Sein Einsatz hat aber vor allem dazu beigetragen, daß das Ansehen der „Vermesser“ im Inland wesentlich gestiegen ist, was zumindest ebenso wichtig, jedenfalls aber um einiges schwieriger zu erreichen war.

Die Arbeitsgemeinschaft dankt Herrn Präsidenten Hrbek auch für seinen Einsatz und seine Tätigkeit im Rahmen dieser Vereinigung. Schon zu Beginn seiner Laufbahn hat er sich aktiv in der Arbeitsgemeinschaft engagiert, wurde 1966 zum Schriftführer und ein Jahr später bereits zum Bundesobmann gewählt. Diese Funktion übte er bis zum Frühjahr 1971 aus.

Seine Funktionszeit wurde unter anderem von Diskussionen geprägt, wie sie auch uns heute beschäftigen; Einsparungsverhandlungen mit der Regierung (damals wurden jährlich 2% gefordert!), Personalentwicklung speziell bei Akademikern, Wahrung der finanziellen Interessen der Mitglieder, usw.

Durch die Initiative der Arbeitsgemeinschaft ist es damals auch gelungen, die 20. Gehaltsgesetz-Novelle dahingehend zu beeinflussen, daß die Studienrichtung Vermessungswesen als anrechenbares Studium ausdrücklich angeführt wird. Ebenso gelang es, die Amtsleitertagungen wieder einzuführen, die heute aus dem Kalender des BEV nicht mehr wegzudenken sind - bilden diese Tagungen doch einen der Schwerpunkte der beruflichen Weiterbildung der Akademiker im BEV.

Nicht zuletzt sei noch daran erinnert, daß in dieser Zeit auch das Vermessungsgesetz konzipiert und mit 1. Jänner 1969 in Kraft gesetzt wurde. Die Verdienste von Präsident Hrbek um dieses Gesetz brauchen hier wohl nicht besonders ausgeführt werden!

Wie schon erwähnt legte Dipl.-Ing. Hrbek im Frühjahr 1971 seine Funktion als Obmann der Arbeitsgemeinschaft zurück. Lange hielt er es ohne zusätzliche Tätigkeit jedoch nicht aus. Bereits ein Jahr später wurde Dipl.-Ing. Hrbek Präsident des damaligen Österreichischen Vereines für Vermessungswesen. Auch diese Organisation wurde von ihm jahrelang beeinflusst und zu einer national und international angesehenen Institution.

Auch als Präsident der übergeordneten Organisation wurden die Anliegen und Interessen unserer Arbeitsgemeinschaft von ihm bestmöglich vertreten – die AG hatte in ihm immer einen Ansprechpartner, auf dessen Einsatz man sich verlassen konnte.

Die Leistungen von Präsident Hrbek wurden national und international mehrfach gewürdigt und durch die Verleihung einer Reihe von Ehrenzeichen und Titeln auch öffentlich dokumentiert.

So bleibt der Arbeitsgemeinschaft der Diplomingenieure im Bundesvermessungsdienst nur mehr nochmals „ein herzliches Dankeschön“ zu sagen. Sie verbindet dies mit den besten Wünschen für den kommenden Lebensabschnitt, den Präsident Hrbek noch lange in bester Gesundheit genießen möge.

Günther Abart

Der Herr Bundespräsident hat **Herrn Oberrat Dipl.-Ing. Walter Erber**, Leiter des Vermessungsamtes Vöcklabruck, mit Entschlie-

ßung vom 26. Jänner 1995 das Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen. Die Österreichische Gesellschaft für

Vermessung und Geoinformation gratuliert zu dieser Auszeichnung sehr herzlich.

Firmen & Produkte

WinGIS – PC orientiertes GIS

Die Firma **PROGIS Grafische Datenverarbeitungsgesellschaft mbH** mit Hauptsitz in Villach/Austria wurde im September 1993 mit dem Ziel gegründet, das vom Zivilingenieurbüro Dipl.-Ing. Mayer, welcher in der Fa. PROGIS auch die Geschäftsführung innehat, entwickelte Geografische Informationssystem weiter zu entwickeln und weltweit zu vertreiben. Dipl.-Ing. Mayer ist Insign der EDV-Branche kein Unbekannter, war er es doch, der bereits anfangs der achtziger Jahre mit der Generalvertretung von Apple lange am österreichischen Markt eine führende Rolle spielte, bis er aus persönlichen Gründen wieder in seine Heimatstadt Villach zurückkehrte.

Im Moment beschäftigt PROGIS 15 Mitarbeiter und zusätzlich 10 freiberuflich tätige Mitarbeiter.

In der Zwischenzeit ist man mit Niederlassungen in Bellingham/USA, Singapur und Moskau weltweit vertreten und gleichzeitig mit dem Aufbau eines Distributoren- und Händlernetzes beschäftigt, welches bereits auf über 100 Vertragspartner angewachsen ist.

Referenzinstallationen und Kundenreaktionen in über 10 Ländern zeigen die Richtigkeit der Zielsetzung während der Entwicklung:

- einfach zu erlernen und zu bedienen
- PC-orientiert und lauffähig unter Windows
- SQL Datenbank und damit Client-Server-Lösungen
- hybrides System mit Vektor- und Rastergrafik
- Schnittstellen zu den gängigen GIS-Systemen
- DDE und ODBC Unterstützung, Multimedia Anbindung

Derzeit ist man mit folgenden Programmen am Markt:

WinGIS: ein offenes, hybrides (Vektor- und Rastergrafik) geografisches Informationssystem unter Windows. Der Zugriff zu den wichtigsten Datenbanken ist möglich, die wesentlichsten Schnittstellen (ARC-Info, Intergraph, ASCII, DXF, etc.) sind ebenso vorhanden.

WinMAP: einerseits ein kostengünstiges Abfragesystem zu WinGIS, andererseits das professionelle geografische Informationssystem für Management, Analyse und Präsentation, welches sich durch eigenes Kartenmaterial (Weltkarte, Österreichkarte bis zu den Gemein-

degrenzen, Deutschlandkarte) und einer Vielzahl von sonstigen verfügbaren Karten auszeichnet.

WinSAT: Durch langjährige Kontakte mit Russland konnten russische Satellitenfotos für den weltweiten Vertrieb vertraglich übernommen werden. Derzeit sind Fotos von 5 m und 2 m Auflösung erhältlich, welche als Bilder (pos. und neg.) sämtliche Koordinaten aller Bilddaten seit 1983 in WinGIS zur Verfügung stellen.

Turbo-Raster-Modul: Damit können Rasterbilder bis zu einer Größe von 4,2 Gigabyte mit einer bis zu 30fachen höheren Geschwindigkeit als bei herkömmlichen PC Programmen verarbeitet werden.

WinMAP-LT, eine lowcost-Version von WinMAP, welche in der Bedienung noch mehr vereinfacht und um eine Multimediaeinbindung erweitert wurde. Damit wird es möglich, von einer geografischen Karte aus eine beliebige Datenbankabfrage zu starten und zusätzlich einen Videofilm oder Bilder am Monitor ablaufen zu lassen.

Win3D: ist ein gemeinsam mit einem ausländischem Partner entwickeltes 3D-Rastergrafiksystem, welches mit Hilfe einer Zusatzoptik eine stereoskopische Betrachtung von Bildern und natürlich auch das Bearbeiten solcher Bilder ermöglicht.

Von den Produkten WinGIS und WinMAP sind in der Zwischenzeit in mehr als 30 Ländern über 300 Systeme installiert, und Kunden aus den verschiedensten Anwendungsbereichen sind heute von der Leistungsfähigkeit der PROGIS Produkte überzeugt.

Anschließend sei noch das Unternehmensziel von PROGIS erwähnt: Mit innovativer österreichischer Software am Weltmarkt eine bedeutende Rolle einzunehmen. Die Erfolge des vergangenen Jahres machen Unternehmensleitung, Mitarbeiter und Vertriebspartner zuversichtlich, dies in kurzer Zeit zu erreichen.

Informationen:

PROGIS GmbH

Italienerstraße 3

A-9500 Villach

Tel (04242) 26332

Fax (04242) 26332-7

Veranstungskalender

79. Deutscher Geodätentag und INTERGEO

Lebensräume erfassen – werten – gestalten

23.–25. August 1995 in Dortmund, Deutschland

Informationen: HINTE Messe, K. Link, Postfach 2948, D-76016 Karlsruhe, Tel. 0721/93 133-10.

45. Photogrammetrische Woche

11.–15. September 1995 in Stuttgart

Informationen: Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart, Keplerstraße 11, D-70174 Stuttgart, Tel. 49711/121-3386, Fax 49711/121-3297.

16th International Conference on the History of Cartography

11.–16. September 1995 in Wien

Informationen: Austrian National Library, Map Department and Globe Museum, Josefsplatz 1, A-1015 Vienna, Fax ++43-1 53 410-319.

COSIT '95

21.–23. September 1995 in Semmering

Informationen: I. Orchard, Dept. of Geoinformation, Technical University Vienna, Gusshausstraße 27-29, A-1040 Vienna, Tel. +43 1 58801-3787, Fax +43 1 504-3535, Email: cosit@geoinfo.tuwien.ac.at.

Land Satellite Information in the Next Decade

25.–28. September 1995 in Vienna, Virginia

Informationen: ASPRS, 5410 Grosvenor Lane, Suite 210, Bethesda, MD 20814, 301-493-0290, Fax 301-493-0208, E-mail asprs@asprs.org

GPS Technology Applications

26.–29. September 1995 in Bukarest, Rumänien

Informationen: Uniunea Geodezilor din Romania, B-dul Expozitiei nr.1A sect.1, 79662 Bucharest, Tel. +40 161 401 98, Fax +40 131 103 78.

3rd Conference on Optical 3-D Measurement Techniques

2.–4. Oktober 1995 in Wien

Informationen: Institute of National Survey and Engineering Geodesy, Gußhausstraße 27-29, A-1040 Vienna, Tel. +43 1 58801 3770.

International Symposium on Spectral Sensing Research '95 (ISSSR '95)

26. November – 1. Dezember 1995 in Melbourne, Australien

Informationen: J.C.Cole, Science and Technology Corporation, 101 Research Drive, Hampton, VA 23666 USA, Tel. (804)865-7604, Fax (804) 865-8721, E-mail cole@stcnet.com

63rd FIG-PC Meeting and International Symposia

15.–19. April 1996 in Buenos Aires, Argentinien

Informationen: Comité Organizador, Peru 562 (1068) Buenos Aires, Tel. 343-8407/342-7289, Fax 54-1-343-8423.

XVIII ISPRS Congress

9.–19. Juli 1996 in Wien

Informationen: K. Kraus, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien, Gusshausstraße 27-29, 1040 Wien, Tel. +43-1-58801-3811, Fax +43-1-505-6268, Email: isprs96@email.tuwien.ac.at

XII. Internationaler Kurs für Ingenieurvermessung

9.–14. September 1996 in Graz

Informationen: Institut für Angewandte Geodäsie und Photogrammetrie der TU Graz, Steyrergasse 30, A-8010 Graz, Tel. (+43 316) 873-6321, Fax (+43 316) 831 793, E-mail: iv96@aig.tu-graz.ac.at

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

Lazar, R., Buchroithner, M., Kaufmann, V.: **Stadtklimaanalyse Graz**. Herausgegeben vom Magistrat Graz – Stadtplanungsamt, 1994, 167 Seiten, Format DIN A4, zahlreiche Abb. und Karten.

Im Zusammenhang mit dem Stadtentwicklungskonzept der Stadt Graz wurde der Auftrag erteilt, auf Basis langjähriger Beobachtungen und unter Einbeziehung von Thermalscannerbefliegungen eine Stadtklimaanalyse wissenschaftlich aufzubereiten und in anschaulicher Form zu präsentieren, was mit vorliegender Publikation bestens gelungen ist.

Teil A beschäftigt sich ausführlich mit der Thermalkartierung. Die Befliegung erfolgte im Jahre 1986 durch die DLR (Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und

Raumfahrt) mit einem multispektralen Zeilenscanner vom Typ Daedalus AADS 1268. Dieser Scanner, Insidern unter der Bezeichnung ATM (Airborne Thematic Mapper) bekannt, ist ein optomechanisches Abtastsystem mit elf Detektoren. Die Befliegung erfolgte jeweils als Morgen-, Mittags- und Abendflug, um die tageszeitlichen Unterschiede zu erfassen. Durch die Flughöhe von 2000 bzw. 4000 m über Grund ergab sich eine räumliche Auflösung von 2,5 bzw. 5 m. Gleichzeitig mit der Befliegung wurden entlang bestimmter Routen in kurzen Abständen Lufttemperatur und -feuchtigkeit gemessen, sowie durch drei Radiosondenaufstiege genaue Daten über Temperatur und Druckverteilung in allen Höhenlagen ermittelt. Die aufwendige und komplizierte Auswertung all dieser Daten erfolgte durch das



XVIII. ISPRS-Kongreß Wien, 9. -19. Juli 1996

Bildmessung und räumliche Informationssysteme

Preise für die besten Beiträge durch junge Autoren

Der ISPRS-Vorstand wird 10, möglicherweise mehr, Bargeldpreise vergeben, um junge Autoren zu ermutigen, am XVIII. ISPRS Kongreß in Wien, Österreich, vom 9.-19. Juli 1996 teilzunehmen. Die Preise werden in Form von Reiseunterstützungen im Ausmaß von **SFR 2,500** pro Person jenen Autoren gewährt werden, die **am 1. Juli 1996 35 Jahre alt oder jünger** sind und deren eingereichte Beiträge als die besten beurteilt wurden. Um eine rechtzeitige Beurteilung zu ermöglichen und um die Reiseunterstützung den Autoren noch vor dem Kongreß zukommen zu lassen, muß **das fertige Manuskript spätestens am 5. Jänner 1996 beim Kongreßdirektor Prof. Karl Kraus** eingetroffen sein. Eine zusätzliche Kopie dieses Beitrages ist zusammen mit dem Nachweis des Geburtsdatums an den Präsidenten der ISPRS, Prof. Shunji Murai, zu senden, der die Beurteilung der Beiträge koordinieren wird.

Die **Ergebnisse der Beurteilung werden bis zum 31. März 1996** bekanntgegeben und die Mittel den Gewinnern durch den ISPRS-Treasurer ab dem 30. April 1996 überwiesen werden. Die 10 oder mehr Gewinner sind verpflichtet am Kongreß in Wien teilzunehmen und dort ihren Beitrag im Rahmen einer Special Session vorzutragen.

Bedingungen:

- ⇒ **Geboren am oder nach dem 1. Juli 1961**
- ⇒ **Alleiniger Autor**
- ⇒ **Nachweis des Alters** und Kopie des fertigen Manuskripts an den Präsidenten
- ⇒ Abgabetermin für die **Kurzfassung des Beitrages: 15. Oktober 1995**
- ⇒ Abgabetermin für **das fertige Manuskript: 5. Jänner 1996**
- ⇒ Termin für die **Kongreßanmeldung und Anzahlung: 15. Jänner 1996**

Gebühren:

Die Anzahlung für Nicht-Studenten ist öS 2,000. Für Studenten fällt keine Gebühr an. Für die Gewinner entspricht die Anzahlung der Kongreßgebühr. Alle anderen, ob Nicht-Studenten oder Studenten, müssen den Restbetrag von öS 3,200 bzw. öS 2,000 nach Bekanntgabe ihres Ausscheidens überweisen.

Kongreßdirektor Karl Kraus
Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung
Technische Universität Wien
Gußhausstraße 27-29 / 122
A-1040 Wien, Österreich
Tel: +43-1-58801 3811
Fax: +43-1-505 6268

Präsident Shunji Murai
Institute of Industrial Science
University of Tokyo
7-22, Roppongi, Minatoku
Tokyo 106, Japan
Tel: +81-3-3402 6231
Fax: +81-3-3479 2762

Hinweis: Im **WorldWideWeb** können Sie auf den aktuellen Stand gebrachte Kongreßinformation unter folgender Adresse abfragen: <http://www.ipf.tuwien.ac.at/isprs.html>

Institut für Digitale Bildverarbeitung und Graphik der Forschungsgesellschaft Joanneum. Das (sichtbare) Ergebnis dieser Arbeiten sind drei Strahlungstemperaturkarten von Graz und Umgebung im Maßstab 1:25000, wobei deutlich die Einflüsse von Topographie, Bebauung usw. bzw. der tageszeitlich unterschiedlichen Strahlungsverhältnisse zu erkennen sind.

Teil B beinhaltet grundlegende Informationen über die Lage des Stadtgebietes und der daraus resultierenden klimatischen Verhältnisse. Im Hauptteil werden die Auswertungen der Messungen und Thermalscanneraufnahmen anhand vieler Skizzen und 3-D-Abbildungen ausführlich besprochen und interpretiert. Dazu gehören auch die Themenkreise Schadstoffausbreitung, Stadtklimatope, Stadtplanung aus klimaökologischer Sicht samt konkreten planerischen Empfehlungen.

Reinhard Gissing

Beckel, L., Forster, F.: Satellitenbildatlas von Österreich. 2. Auflage, RV-Verlag, 1994, 112 Seiten, ISBN 3-575-11793-4, erh. bei Fa. Geospace Salzburg, ÖS 379.-.

Im Blattschnitt der Österreichischen Karte 1:200,000 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen wird das gesamte österreichische Staatsgebiet sowie das benachbarte Ausland durch Szenen des amerikanischen Landsat-Scanners Thematic Mapper mit einer Originalpixelgröße von 30 mal 30 m dargestellt. Aus Formatgründen mußten die Blätter in eine Nord- und Südhälfte geteilt werden. Die einzelnen Satellitenbildkarten sind mit einem Kartenrahmen eingefasst, wobei neben den geographischen Koordinaten auch das Gauß-Krüger Gitternetz berücksichtigt wurde. In einem Anhang werden exemplarische Landschaften – u.a. Wien, Salzkammerhut, Neusiedler See, Innsbruck, Großglockner – in hochauflösenden Aufnahmen des französischen Satelliten SPOT (Bodenauflösung 10 m) dargestellt. Diese Bilder geben gemeinsam mit den dazugehörigen Luftbildern (Schrägaufnahmen) und den begleitenden Texten tiefe Einblicke in die Entstehung österreichischer Landschaften.

Wegen der hohen Reproduktionsqualität und gelungenen Aufmachung stellt diese Publikation auch für – an Fernerkundungsaufnahmen Gewöhnte – eine attraktive Sammlung von Satellitenbildern von Österreich dar.

Reinhard Gissing

Zeitschriftenschau

AVN – Allgemeine Vermessungsnachrichten

Heft 10/94: *Lang, H.:* Vorbereitende Arbeiten des IfAG zur Ausgleichung des Deutschen Haupthöhennetzes 1992 (DHHN 92). *Kieslich, L., Heider, M., Preusse, St.:* Mobile Koordinatenmeßtechnik – ganz einfach. *Scherer, M., Waschke, D.:* Konzept und Realisierung eines dynamischen, automatischen Präzisionslotes. *Meisenheimer, D.:* Leica-Wild TC 500, eine neue Low-Cost-Totalstation.

Heft 11–12/94: *Köthe, K.:* Aufgaben und Ziele der Vermessung in der Deutschen Bahn AG. *Allmann, G.-D.:* Erfassen und Dokumentieren von Lichtraumengstellen. *Siems, E.:* Ingenieurvermessung – ein vielseitiges Aufgabenfeld für den Eisenbahn-Vermessungsingenieur. *Leinen, S., Wachter, J., Goecke, W.:* Nutzung von GPS zur Erarbeitung von Planungsgrundlagen. *Bautsch, P.:* Erfassung und Berücksichtigung meteorologischer Daten. *Heupel, G., Angermann, F., Rösel, U.:* Automatisierte Bildung der Objekte der tatsächlichen Nutzung.

Heft 2/95: *Fellbaum, M., Kampmann, G.:* Anwendungen balancierter Beobachtungen bei der robusten Bildorientierung in der Nahbereichsphotogrammetrie. *Brys, H.:* Theoretische Grundlagen der Refraktion beim trigonometrischen Nivellement höchster Genauigkeit. *Höpfner, J.:* Atmosphärische und nicht atmosphärische Erregung der saisonalen Erdrotationsschwankungen. *Grote, Th., Denker, H., Torge, W.:* Stellungnahme zu NN-Undulationen oder Geoidundulationen?

Heft 4/95: *Doll, H., Heger, W., Kuhlmann, H.:* *Spindler, U.:* Deformationsanalyse des westlichen Pylons der Norderelbbrücke mit dem Neigungsmeßsystem ROT-

LEVEL. *Hennes, M.:* Die Analyse der atomosphärischen Turbulenz mit dem Szintillometer.

DVW – Mitteilungsblatt Landesverein Bayern

Heft 4/94: *Bösl, F.:* Wertermittlung bei einer Bodenordnungsmaßnahme. *Ranner, J.:* Anforderung an die ländliche Entwicklung aus der Sicht einer Gemeinde – wohin führt der Weg? *Goller, K.:* Geographische Informationssysteme in Frankreich.

Heft 1/95: *Loges, H.J.:* Grundlagen des Projektmanagements unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung im öffentlichen Dienst. *Nagel, G.:* Die Sondierung – Rationelles Verfahren zur vermessungs- und tastertechnischen Realisierung großflächiger Siedlungs- und Bauvorhaben.

GIS – Geo-Informations-Systeme

Heft 5/94: *Jensen, St.:* Das Geoinformationssystem Umwelt (GEOSUM) des Niedersächsischen Umweltministeriums-Integrationslösung für Fachsysteme. *Moser, M., Eckmüller O.:* Die Lagegenauigkeit forstlicher Erhebungen im Hinblick auf ihre Verknüpfungsmöglichkeiten mittels geografischer Informationssysteme. *Achen, M.:* Fernerkundliche Bestimmung des Versiegelungsgrades im städtischen Raum als wichtiger Eingangsparameter für kommunale Umwelt-Informationssysteme. *Thiele, V., Neite, H.:* Das Bodeninformationssystem des Landes Nordrhein-Westfalen (BLS NRW) – Hard- und Softwarekonzept des Prototyps.

Heft 6/94: *Born, J.*: Editorial: GIS-Informationstechnologie für Menschen. *Steidler, F.*: Erfahrungen bei der Einführung von Geographischen Informationssystemen (GIS) in komplexen Organisationen. *Chwilkowski, D.*: Generierung von Leitungsschemaplänen aus Geographischen Datenbanken. *Wietheger, G.*: Anforderungen an die Einführung Kommunaler Umweltinformationssysteme.

Heft 2/95: MOMSO2/D2 – Erste Ergebnisse

Photogrammetry & Remote Sensing

Heft 5/94: *Streilein, A.*: Towards automation in architectural photogrammetry: CAD-based 3D-feature extraction. *Marten, W., Mauelshagen, L., Pallaske, R.*: Digital orthoimage-system for architecture representation. *Koch, R.*: Model based 3-D scene analysis from stereoscopic image sequences. *Cooper, M.A.R., Robson, S.*: A hierarchy of photogrammetric records for archaeology and architectural history.

Heft 6/94: *Schenk, T.*: Concepts and algorithms in digital photogrammetry. *Nilsen, J.H., Hadem, I.*: Photogrammetric tracking of tracer particles in modelled ocean flows. *Derenyi, E.E.*: Simple techniques for thematic mapping. *Forster, B.C., Best, P.*: Estimation of SPOT P-mode point spread function and derivation of a deconvolution filter.

Heft 1/95: *Guindon, B.*: Performance evaluation of real-simulated image matching techniques in the acquisition of ground control for ERS-1 image geocoding. *Nativi, S., Giuli, D., Pellegrine, P.F.*: A distributed multimedia information system designed for the Arno Project. *Georgopoulos, A., Loizos, A., Flouda, A.*: Digital image processing as a tool for pavement distress evaluation.

Heft 2/95: *Trinder, J.C., Jansa, J., Huang, Y.*: An assessment of the precision and accuracy of methods of digital target location. *Makarovic, B.*: Image-based digital mapping. *Naesset, E.*: Testing for marginal homogeneity of remote sensing classification error matrices with ordered categories. *Bethel, J.S.*: Geometric alignment and calibration of a photogrammetric image scanner.

VPK – Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik

Heft 11/94: *Jost, B., Muchenberger, F.*: Kantonale Geografische Informationssysteme: BEGIS: Bernisches Geografisches Informationssystem. *Petersen, G., Rosenthaler, Ch., Scheifele, D.*: Straßendatenbank STRADA-DB. *Grünenfelder, Th.*: STRADA und LIS-auch für Gemeinden-Moderne Arbeitsmethoden für ein effizientes Management des Strassenunterhalts.

Heft 12/94: *Kölbl, O.*: Digitale Photogrammetrie für Aufgaben der amtlichen Vermessung. *Von Däniken, P., Blatter, U.*: Orthophotos als Ergänzung zur amtlichen Vermessung. *Maag, U.*: Optimierung der Zusammenarbeit zwischen Fotogrammetern und Bodengeometern. *Kauter, B.*: Optimierung der Zusammenarbeit Photogrammetrie/Vermessung.

Heft 3/95: *Grenzdörffer, G., Wannenwetsch, R., Bill, R.*: Digitales Orthophoto im GIS: neue Wege der Luftbildinterpretation.

ZfV – Zeitschrift für Vermessungswesen

Heft 10/94: *Torge, W.*: Die Geodäsie im Übergang zur international organisierten Wissenschaft, Zum 200. Geburtstag von Johann Jacob Baeyer. *Finsterwalder, R.*: Punktbestimmung auf einer Fläche (Gelände) mit Hilfe eines orientierten Dreiecks. *Kanngieser, E., Kertscher, D., Deichsel, C.*: Modellierung der Lageabhängigkeit von Bodenrichtwerten.

Heft 11/94: Berichte zum XX. Kongreß der Federation Internationale des Geometres (FIG) vom 7.–12.3.1994 in Melbourne (Australien).

Heft 12/94: Schwerpunktthema: Management im Vermessungswesen.

Heft 1/95: *Heyen, F.-J.*: Tradition. Die Zukunft der Vergangenheit. *Höpfner, J.*: Periodische Anteile in der Erdrotation und dem atmosphärischen Drehimpuls und ihre Genauigkeiten. *Benning, W.*: Nachbarschaftstreue Restklaffenverteilung für Koordinatentransformationen. *Falk, R.*: Erste Erfahrungen mit dem automatischen Gravimeter SCINTREX CG-3M Autograv.

Heft 2/94: *Kuhlmann, H., Schütze, M.*: Expertensysteme in der Geodäsie - Erfahrungen aus einem Projekt. *Forkert, G., Halmer, A., Kager, H., Kraus, K.*: Konsequente Ausgleichung dreidimensionaler digitalisierter Liniennetze.

Heft 3/95: *Scherer, M.*: Ein Expertensystem zur Architekturaufnahme - Bausteine auf dem Weg dorthin. *Friedrich, J.*: Eine Einführung in Prinzipien und Werkzeuge der objektorientierten Programmierung mit einem C++ Programmbeispiel für ein digitales Geländemodell.

Heft 4/95: *Gertloff, K.-H.*: Zur Methodik und Genauigkeit der Volumenermittlung für eine Deponie. *Bethge, F.*: Schätzung von Liniennlängen Geometrisch-stochastische Approximation.

ZPF – Zeitschrift für Photogrammetrie und Fernerkundung

Heft 6/94: *Schade, H.*: Neigungsbestimmung photogrammetrischer Sensoren mit dem NAVSTAR/Global Positioning System. *Kilian J., Englisch, M.*: Topographische Geländeerfassung mit flächenhaft abtastenden Lasersystemen. *Fritsch, D., Tsingas V., Schneider, W.*: Von der Blockausgleichung zur automatischen Aerialtriangulation. *Hahn, M., Kiefner, M.*: Relative Orientierung durch digitale Bildzuordnung. *Haala, N., Blietker, B., Sester, M.*: Automatische Bildinterpretation.

Heft 1/95: *Heipke, Ch.*: Digitale photogrammetrische Arbeitsstationen - die photogrammetrischen Auswertesysteme der Zukunft. *Miller, S.B., Walker, S.*: Die Entwicklung der digitalen photogrammetrischen Systeme von Leica und Helava. *Willkomm, Ph., Dörstel, Ch.*: Digitaler Stereoplotter PHODIS ST Workstation Design und Automatisierung photogrammetrischer Arbeitsgänge. *Frick, W.*: Digitale Stereoauswertung mit der Image Station.

Kartographische Nachrichten

Heft 1/95: *Schweikart, J., Quick M., Olbrich, G.*: Stand und Entwicklung des Desktop Mapping am PC. *Kern,*

H.F., Morhard, H.: Verkehrsstärkenkarten in der Bundesrepublik Deutschland. *Mahr, H.*: ATKIS-DKM Entwicklungsstufe des HLVA auf der Basis von Intergraph Hard- und Software.

Heft 2/95: *Harbeck, R.*: Erdoberflächenmodelle der Landesvermessung und ihre Anwendungsgebiete. *Vikus, G.*: Weiterentwicklung der kartographischen Modellbildung in ATKIS. *Tönnessen, K.*: „Copyright“ an Karten und Daten - eine Positionsbestimmung. *Brunner, K.*: Digitale Kartographie an Arbeitsplatzrechnern.

Weitere Zugänge zur Vereinsbibliothek:

Deutsche Geodätische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe C, Dissertationen: Heft 405: *Gäbel, H.*: Photogrammetrische Verfahren zur Erfassung von menschlichen Körperoberflä-

chen. Heft 410: *Kusche, J.*: Ein Modell für die hochgenaue Navigation autonomer flächenbeweglicher Fahrzeuge. Heft 413: *Reinking, J.*: Geodätische Analyse inhomogener Deformationen mit nichtlinearen Transformationsfunktionen. Heft 415: *Hückelheim, G.*: Parameterschätzung in dynamischen Systemen für die Satelliten-Altmetrie. Heft 417: *Mayer, H.*: Automatische wissenbasierte Extraktion von semantischer Information aus gescannten Karten. Heft 418: *Gülch, E.*: Erzeugung digitaler Geländemodelle durch automatische Bildzuordnung. Heft 419: *Lin, W.*: Ein Beitrag zur kartographischen Mustererkennung mittels Methoden der Künstlichen Intelligenz. Heft 422: *Bösemann, W.*: Ein photogrammetrisches Verfahren zur modellgestützten Objektrekonstruktion. Heft 426: *Riecken, J.*: Geodätische Anwendungen der Gewässerdynamik.

Norbert Höggerl und Bernhard Jüptner

Redaktionsschluß

für die nächste Ausgabe der VGI (Heft 4/1995) ist

Montag, der 14. August 1995

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. August Hochwarter, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (0222) 21176-3703, Fax (0222) 2161062.

Sekretariat der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Gerhard Muggenhuber, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (0222) 21176-2700, Fax (0222) 2161062.

Schriftleitung: Dipl.-Ing. Reinhard Gising, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (0222) 21176-3401, Fax (0222) 2161062, Dipl.-Ing. Norbert Höggerl, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (0222)21176-2305, Fax (0222) 2161062.

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, Krotenthalergasse 3, 1080 Wien,

Dipl.-Ing. M. Eckharter, Friedrichstraße 6, 1010 Wien, HR Dipl.-Ing. K. Haas, Lothringerstraße 14, 1030 Wien, Präsident 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 Textteils sowie der Abbildungen (Autoren-Richtlinien) können bei der Schriftleitung angefordert werden. Beiträge können in Deutsch oder Englisch abgefaßt sein; Hauptartikel bitte mit einer deutschsprachigen Zusammenfassung und einem englischen Abstract einsenden. Namentlich gezeichnete Beiträge geben die Meinung des Autors wieder, die sich nicht mit der des Herausgebers decken muß. Die Verantwortung für den Inhalt des einzelnen Artikels liegt daher beim Autor. Mit der Annahme des Manuskriptes sowie der Veröffentlichung geht das alleinige Recht der Vervielfältigung und Wiedergabe auf den Herausgeber über.

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

Anzeigenbearbeitung und -beratung: Dipl.-Ing. Norbert Höggerl, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (0222) 21176-2305. Unterlagen über Preise und technische Details werden auf Anfrage gerne zugesendet.

Erscheinungsweise: Vierteljährlich in zwangloser Reihenfolge (1 Jahrgang = 4 Hefte). Auflage: 1300 Stück.

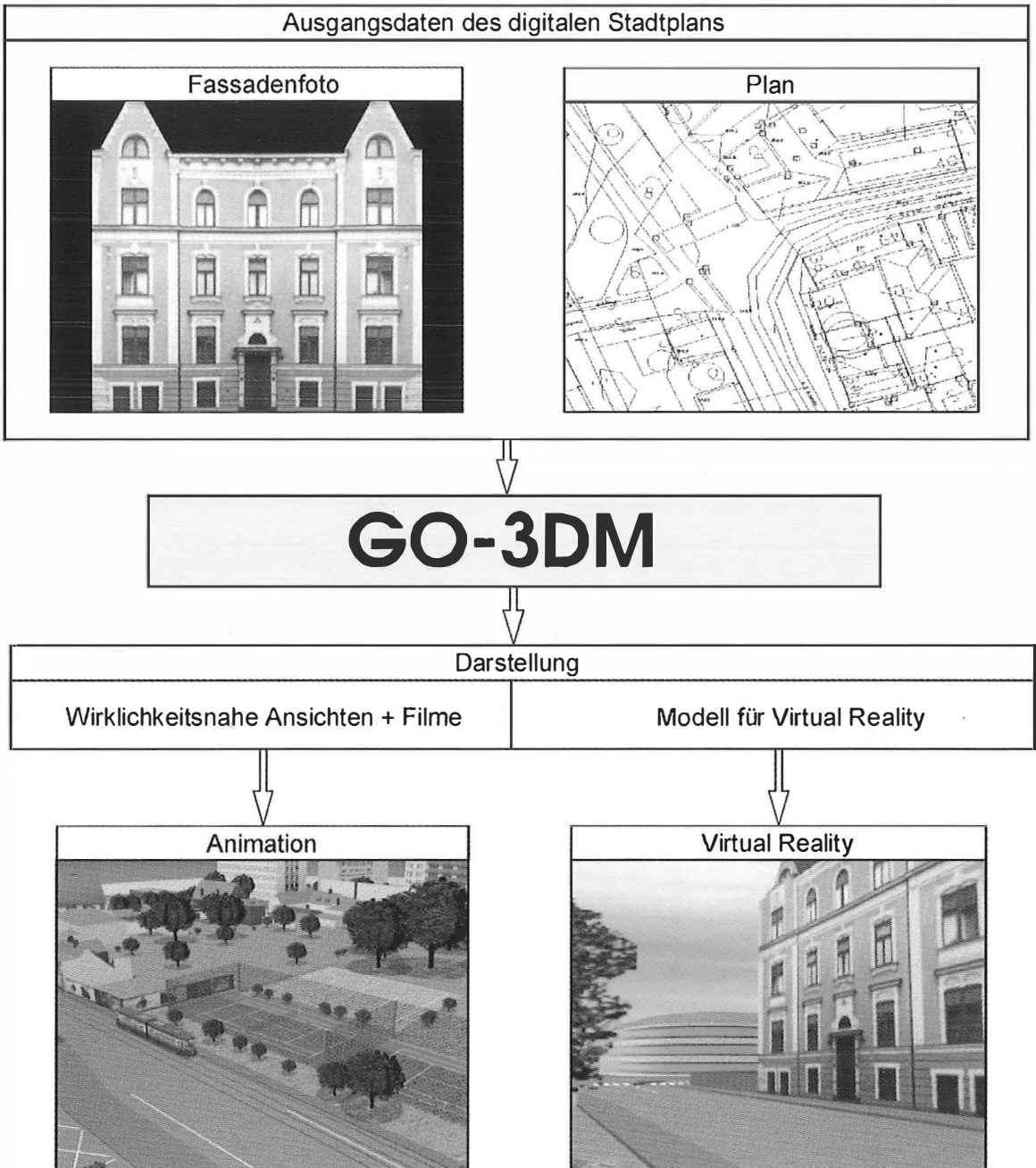
Abonnement: Nur jahrgangsweise möglich. Ein Abonnement gilt automatisch um ein Jahr verlängert, sofern nicht bis zum 1.12. des laufenden Jahres eine Kündigung erfolgt. Die Bearbeitung von Abonnementangelegenheiten erfolgt durch das Sekretariat. Adreßänderungen sind an das Sekretariat zu richten.

Verkaufspreise: Einzelheft ÖS 170.- (Inland), ÖS 190.- (Ausland), Abonnement ÖS 600.- (Inland), ÖS 700.- (Ausland); alle Preise beinhalten die Versandkosten, die für das Inland auch 10% MWSt.

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

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

Vom GIS Objekt zum 3D-Stadtmodell



Mit **GO-3DM** ist noch
vieles mehr möglich -
Wir informieren Sie gerne !


GRINTEC
GESELLSCHAFT FÜR GRAPHISCHE
INFORMATIONSTECHNOLOGIE m.b.H.
A-8010 GRAZ · MAIFFREDDYGASSE 4/III
TEL. 0316/383706-0 · FAX 0316/383788

Wählen Sie Ihren Zweifrequenz GPS Empfänger

Tausende der 1992 eingeführten Leica Zweifrequenz GPS Empfänger SR299 sind heute weltweit im Einsatz. Zu diesen bewährten Instrumenten ist nun neu der SR399 dazugekommen, ein geodätischer Hochleistungs-Zweifrequenz-Empfänger, der im 1994 errichteten Leica GPS Entwicklungs- und Produktionszentrum in Kalifornien entstanden ist.



SR299, GPS Empfänger für Vermessungsaufgaben

Zweifrequenz-Empfänger mit hochgenauer Phasenmessung. Die patentierte, code-unterstützte Quadrertechnik ermöglicht exzellente Signal-Rausch-Verhältnisse und zuverlässigen Satellitenempfang auch unter AS. Die Standardabweichung für eine Basislinie beträgt mit SKI Software 5mm + 1 ppm.



SR399 Geodätischer GPS Empfänger **neu**

Zusätzliche Beobachtungen und verbesserter Satellitenempfang

- P-Code auf L1 und L2
- Volle L1 und L2 Phasenmessungen, auch unter AS
- Halbmeter-Genauigkeit bei differentieller Codemessung mit L1 und L2, auch unter AS
- Hervorragendes Signal-Rausch-Verhältnis
- Standardabweichung Basislinie: 5mm + 1ppm

GEO 62-95



r+a rost

Leica

1150 Wien, Märzstraße 7, Tel. (0222) 981 22-0, Fax (0222) 981 22-50