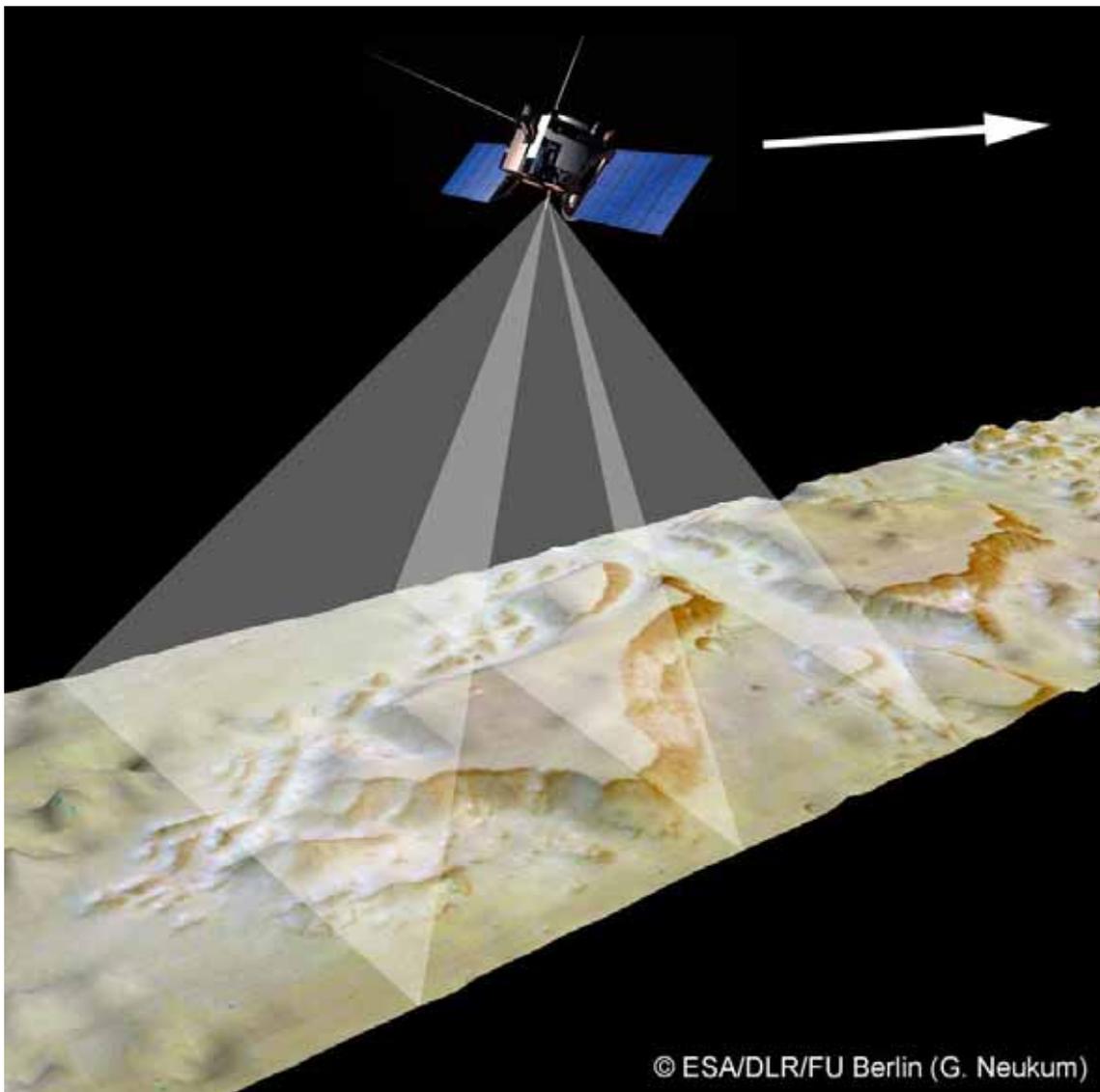


Berichte

der Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung
Vermessungswesen an der Universität Hannover

Februar 2004

Folge 54



**Aufnahmeprinzip der HRSC Kamera an Bord von Mars Express
Ausschnitt aus Orbit 18**

Aus der Gesellschaft

Bericht über die Jahrestagung der Gesellschaft am 18.11.2003

Geschäftsbericht

Der Vorsitzende, Herr E. Kophstahl, eröffnet die Mitgliederversammlung 2002 um 16:45 Uhr, und begrüßt die anwesenden 32 Teilnehmer und insbesondere Herrn Troff (Norden) als den am weitesten Angereisten.

Es wird die ordnungsgemäße Einladung und Beschlussfähigkeit festgestellt. Zur Tagesordnung wird eine Erweiterung bezüglich der Neuwahl der Rechnungsprüfer gewünscht.

Die Mitglieder gedenken des im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieds Herrn Johannes Dantl.

Bezüglich der Mitgliederentwicklung ergibt sich folgendes Bild:

Bestand 19.11.02	648 Vollmitglieder	115 Studenten
Bestand 18.11.03	650 Vollmitglieder	97 Studenten

Herr Kophstahl berichtet von seiner Teilnahme an der sehr festlichen Diplomandenfeier des Fachbereichs Bauingenieur- und Vermessungswesen Anfang des Jahres im Conti-Hochhaus, die auch im Januar 2004 wieder stattfinden wird.

Im weiteren wird das gute Gelingen des im laufenden Jahr erstmals stattgefundenen Generationentreffs erwähnt und die Möglichkeit zu einer turnusgemäß alle 5 Jahre stattfindenden Einrichtung eines solchen Tages vorgeschlagen.

Die Gesellschaft hat auf ihrer Internet Homepage eine Möglichkeit zur Publikation von Nachrichten, Berichten und Bildern Ehemaliger als so genanntes „Alumni-Forum“ eingerichtet. Hier besteht die Möglichkeit z.B. über besondere Semestertreffen oder Ähnliches zu berichten. Die Seite ist über die Homepage der Gesellschaft <http://www.ipi.uni.hannover.de/foerder.htm> zu erreichen.

Wahl der Rechnungsprüfer

Herr Dr. Reuter und Herr Lunow werden einstimmig bei 2 Enthaltungen in ihrem Amt bestätigt.

Kassenbericht

Der Schatzmeister Herr Prof. Bohnsack stellt den Jahresabschluss 2002 vor:

<u>Handkasse</u>		
Bestand am 31.12.02	€	117,44
<u>Girokonto (31.12.2001)</u>		
Bestand	€	5.277,37
Einnahmen (inkl. Fehl- und Rückbuchungen)	€	38.913,11
Ausgaben	€	40.677,46
Bestand am 31.12.2002	€	3.513,02
<u>Festgeldkonto Dresdener Bank 220 1291 932 70</u>		
Bestand 31.12.2002	€	15.872,12

Bericht der Kassenprüfer

Die Kassenprüfung, wie von Herrn Lunow vorgetragen, bestätigt eine saubere Kassenführung. Der Antrag auf Entlastung des Vorstands wird einstimmig angenommen. Herr Lunow bemerkt, dass es sehr wünschenswert wäre, wenn aus dem Kreis der jungen Mitglieder (Studenten, wiss. Mitarbeiter) sich in Zukunft jemand finden würde, der solche Ämter, wie das des Kassenprüfers oder ähnliches übernimmt.

Haushaltsplan 2004

Der Mitgliederversammlung wird folgender Beschlusentwurf vorgelegt:

„ Zum Haushaltsplan 2004 fasst die Mitgliederversammlung folgenden Beschluss:

Der Vorstand wird ermächtigt, der Fachrichtung Vermessungswesen einen gedeckten Betrag bis zu € 20.000,-- für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung zu stellen.“

Diesem Antrag wird bei zwei Enthaltungen zugestimmt.

Bericht der Universität

Der Bericht der Universität wird von Herrn Prof. Heipke gegeben:

Die Studieninhalte und –organisation wurde grundlegend überarbeitet.

Insbesondere die

- Überprüfung und tlw. Erneuerung aller Fächer und Inhalte
- Stärkung der Informatik
- Studienbegleitendes Lernen (und Prüfen)
- Vorbereitung auf B.Sc. und M.Sc. Abschlüsse
- Umbenennung in „Geodäsie und Geoinformatik“
- Start zum Wintersemester 2003/04
- Einführung eines Studiendekanats unter Leitung von Prof. Müller

Werbemaßnahmen zur Bekanntmachung und Steigerung der Studentenzahlen wurde durchgeführt und zwar:

- Kurs- und Fächerkatalog

- Studiengangsbroschüre
- Postkarten, Geodreieck, Fachrichtungsblock, ...
- Internetseiten: www.vermessung.uni-hannover.de
(lt. Studentenbefragung wichtigste Informationsquelle überhaupt)

Ansprechpartner hierfür sind: Dipl.-Ing. Insa Wolf (IfE), Dipl.-Ing. Stefanie Böhm (GIH).

Die Zahl der Studenten ist konsolidiert (s.u.)

Zahl der Studierenden

Semester	WS 02/03	WS 03/04
1	30	25
3	22	20
5	29	18
7	29	23
9	23	23
11	21	16
13	13	6
15	6	1
17	5	3
19	2	2
21	3	1
23	-	1
25	2	-
27	-	1
29	2	-
31	2	-
33	1	2
35	-	1
39	1	-
43	1	-
45	-	1
47	1	-

Gesamtzahl der Studenten inkl. 1. Semester 144

Es kann in letzter Zeit ein gestiegenes Interesse von Studenten anderer Fachbereiche an den Vorlesungen zum Vermessungswesen der Universität festgestellt werden und zwar insbesondere:

- Angewandte Informatik (ikg und IPI)
- Masterstudiengang Geotechnik (ikg und IPI)
- Geographie (ikg)
- Landespflge (ikg)
- Bauingenieurwesen (IPI)

Am 27.10.2003 wurde Herrn Prof. Heinrich Ebner aus München die Ehrendoktorwürde der Universität Hannover verliehen.

Ein Besuch einer 7-köpfigen Delegation des MIIGAiK, Moskau, fand vom 3.-16.11.2003 statt. Thema war vor allen Dingen eine Kooperation in der Lehre, Hilfe beim Umbau der russischen Ausbildung in Geodäsie und Geoinformatik. Ein Gegenbesuch mit Studenten ist im Herbst 2004 (Exkursion) geplant. Die diesjährige Exkursion ging nach Süddeutschland, wobei eine Reihe von Firmen des Vermessungswesens besucht wurden (s. Berichtsheft 54).

Das Strukturoptimierungskonzept der neuen Landesregierung hat leider auch den Fortfall von 4,5 Stellen der Institute der FR Vermessungswesen zur Folge.

Bericht der Institute

Institut für Erdmessung

Personelles

Prof. G. Seeber wurde im Mai zum Ehrenprofessor der brasilianischen Bundesuniversität von Parana in Curitiba, Brasilien, ernannt.

Dr. H. Denker hat seit September die Leitung („Chair“) des European Gravity and Geoid Projects innerhalb der Kommission II der IAG.

Neue Mitarbeiter:

Wissenschaftlicher Mitarbeiter: Herr O. Bielenberg, Mitarbeit in Lehre und Forschung im Bereich Satellitengeodäsie, Navigation, „Verknüpfung von GPS und Inertialmesssystemen“;

Wissenschaftlicher Mitarbeiter: Herr M. Neumann-Redlin, Mitarbeit zur Entwicklung von Bachelor- und Masterkursen, „Validierung von GOCE“

DFG-Drittmittel: Frau O. Gitlein, „Absolutgravimetrie im Fennoskandischen Landhebungsgebiet zur Validierung von GRACE“;

LGN-Mittel: Herr F. Dilßner, „Qualitätssicherung im SAPOS-Netz“.

Frau S. Santos aus Recife, Brasilien, ist seit April im Rahmen eines ‚Sandwich-Doktorprogramms‘ als DAAD-Stipendiatin am IfE tätig, „Höhenänderungen in bebauten Küstenregionen durch Grundwasserentnahme“.

Herr V. Böder beendete seine Tätigkeiten im Rahmen des LGN-Projektes zur „Qualitätssicherung im SAPOS-Netz“ im Januar.

Herr S. Willgalis beendete seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter im April.

Herr H. Oberndorfer beendete seine Tätigkeiten im Rahmen des DFG-Projektes zur „Integrierten Sensoranalyse für CHAMP“ im Januar.

Promotionen

Herr Falko Menge am 28. Mai 2003 mit dem Thema „Zur Kalibrierung der Phasenzentrumsvariationen von GPS-Antennen für die hochpräzise Positionsbestimmung“.

Herr Eno Saatkamp aus Curitiba (früher Sandwich-Doktorand) hat im März 2003 seine Doktorprüfung in Brasilien bestanden, Thema „GPS-Referenzdienst für Curitiba“.

Forschungsprojekte und –schwerpunkte

- Das Projekt zur Qualitätssicherung im SAPOS-Netz (LGN-Förderung) wurde intensiviert.
- Die langjährige Kooperation mit Brasilien wird fortgesetzt. Prof. Seeber ist Mitbetreuer von 4 Doktorarbeiten an drei brasilianischen Universitäten (Curitiba, Florianopolis, Recife).
- Weiterentwicklung der transportablen Zenitkamera mit CCD-Sensoren zur Steigerung der Genauigkeit und Schnelligkeit (DFG-Förderung). Das System wurde im Rahmen des Projektseminars und einer groß angelegten Messkampagne in der Schweiz eingesetzt.
- Das IfE arbeitet weiterhin an einer Neuberechnung des Geoids in Europa. Eine neue Quasigeoidberechnung für Deutschland („ADV-Geoid“) wurde durchgeführt.
- Das aus der deutschen Satellitenschwerfeldmission CHAMP bestimmte globale Erdschwerfeldmodell wird mit den am IfE vorhandenen terrestrischen Schweredaten bestmöglich kombiniert, um ein präziseres regionales Geoidmodell für Europa zu bestimmen (DFG-Förderung).
- Das BMBF-Forschungsvorhaben zur Kalibrierung und Validierung der Satellitenmissionen GOCE wurde fortgeführt. Einerseits werden wieder terrestrische Daten einbezogen, um die Satellitenbeobachtungen zu kalibrieren; andererseits werden Satellitenkreuzungspunkte zur Fehlersuche genutzt.
- Ein Projekt zur Nutzung terrestrischer Absolutgravimetrie im Fennoskandischen Landhebungsgebiet zur Validierung der Mission GRACE und zur besseren Modellierung des zugrunde liegenden geophysikalischen Prozesses wurde gestartet. Eine erste umfangreiche Messkampagne lief im Sommer (DFG-Förderung).

Sonstiges

- Organisation und Durchführung der Geodätischen Woche parallel zur INTERGEO in Hamburg (16-19. September).
- Beschaffung eines Inertialmessgerätes (Oktober).
- Das IfE besteht 2003 seit 40 Jahren, Herr Seeber ist seit 30 Jahren dabei.
- Prof. Seeber hat eine völlig neu bearbeitete Ausgabe des Buches "Satellitengeodäsie" fertiggestellt (Verlag de Gruyter).

Über die Institutsforschung wurde u.a. auf dem CHAMP Science Meeting in Potsdam, auf dem EGS General Assembly in Nizza, auf dem Gravity Meeting in Graz, auf der IUGG/IAG-Generalversammlung in Sapporo, auf dem „3. Coloquio Brasileiro de Ciencias Geodesicas“, Curitiba, Brasilien, während der Geodätischen Woche im Rahmen der INTERGEO in Hamburg, dem 2. GOCE Workshop in Friedrichshafen und beim SAPOS-Treffen in Frankfurt berichtet.

Geodätisches Institut

Personelles

Herr Prof. Theo Kötter hat zum 01.03.03 einen Ruf an die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn für den Lehrstuhl für Städtebau und kommunale Infrastruktur angenommen.

Herr Dipl.-Ing. Frank Friesecke hat zum 31.08.03 an die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn gewechselt.

Frau Dipl.-Ing. Sonja Stelling hat ebenfalls das Geodätische Institut verlassen um an die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn zu gehen.

Frau Mechthild Selbach (ehem. Rainer) ist zum 15.09.03 vorübergehend abgeordnet worden mit dem Ziel der Umsetzung.

Frau Dipl.-Ing. Alexandra Weitkamp ist zum 01.11.03 als wissenschaftliche Mitarbeiterin in dem Bereich Liegenschaftswesen, Planung und Bodenordnung eingestellt.

Herr Dipl.-Ing. Wolfgang Winterberg hat im WS 2003/2004 einen Lehrauftrag im Bereich „Agrarplanung und Landentwicklung“ erhalten.

Forschungsprojekte/ -schwerpunkte

Allgemeine Vermessungskunde

- Überwachungsmessungen über das Einsinken der Bohrinselform Mittelplate
- Mitwirkung an der DIN 18709-4 „Ausgleichsrechnung und Statistik“ und der DIN 18709-5 „Auswertung kontinuierlicher Messreihen“.
- Theoretische Untersuchung zur Analyse von Bewegungserscheinungen mit Hilfe der Zeitreihentheorie
- Ingenieurgeodätische Überwachung des Wesertunnels
- Qualitätssicherung in der Ingenieurgeodäsie
- Projektseminar „Überwachung von Kaimauern“

Liegenschaftswesen, Planung und Bodenordnung

Projektseminar „Bodenwerte der sozialen Stadt“

- Untersuchung der Abhängigkeiten zwischen Bodenwert und verschiedenen sozialen Faktoren: gewisse Abhängigkeit von Arbeitslosenquote und Anteil der nicht-deutschen Bevölkerung; nicht aber Anteil der Empfänger von Hilfe zum Lebensunterhalt und der Belegungsrechte
- Erarbeitung einer Empfehlung für sinnvolles Vorgehen der Kommune bei Bestimmung von Ausgleichsbeträgen
- Erweiterung der bestehenden Modelle zur sanierungsbedingten Bodenwertsteigerung (Zielbaummodell und Modell Niedersachsen)
- Kontrolle und Absicherung der Regressionsergebnisse durch Vergleichs- und Ertragswertverfahren

Sonstiges

Im akademischen Jahr 2003/2004 wurde die Zusammenarbeit im Rahmen eines SOKRATES/ERASMUS-Projektes mit der Technischen Universität für Bauwesen Bukarest, Fakultät für Geodäsie fortgesetzt.

Aktivitäten:

- Studentenaustausch (1 Diplomand von Bukarest nach Hannover)
- Gastvorlesungen in Bukarest im April 2003 von Herrn Eling über Ausgleichsrechnung und Vorstellung des Programmsystems DIVA (DatenInformations-, Visualisierungs- und Analyseprogramm) und Herrn Neuner mit einer Vorlesungsreihe über Zeitreihenanalyse mit besonderem Augenmerk auf der Filterung.

Das Projekt soll fortgesetzt werden. Für das kommende Frühjahr sind weitere Gastvorlesungen in Bukarest geplant.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Personalentwicklung

Zugänge:

1.01.2003: Dipl.-Ing. Christoph Dold

15.01.2003: Dipl.-Geogr. Katrin Kreimeike

voraussichtlich: 15.12.2003 oder 1.1.2004: Dipl.-Ing. Jan-Hendrik Haurert

Promotionen

Karl-Heinz Anders, Prüfung wird sein am 3.12.2003 in Stuttgart, Hauptbericht Prof. Fritsch, Mitbericht: Prof. Sester

Neue Forschungsprojekte und –schwerpunkte; Anschaffungen

- Projekt mit Technion in Israel „3D-Interpretation und Generalisierung“; Start: 1.1.2003
- Projekt „FerGI“ – Fernstudienmaterialien GIS: Start: 1. 10. 2003
- Bündelprojekt „Datenabstraktion“ (DFG, 7 Projekte in Deutschland; Start voraussichtlich 15. 12. 2003)

Über die Institutsforschung wurde auf diversen Konferenzen, Workshops und Seminaren berichtet (u.a. ICA-Kongress in Durban, ISPRS-Veranstaltungen in Dresden, München, Stuttgart, Boston, DGPF-Jahrestagung, AgA-Tagung)

Innerhalb des VW-Projektes wurde ein terrestrischer LaserScanner beschafft; dieser wird sowohl für Forschungsarbeiten als auch in der Lehre eingesetzt (Topographie-Schlussübung, Projektseminar)

Das Institut war auch auf der InterGeo mit einem Stand präsent, wo unter anderem neue Ansätze der automatischen Generalisierung, sowie Laserscanning vorgestellt wurde.

Eine Übersicht über Mitarbeiter und Projekte am ikg findet sich auf der Homepage; ebenfalls sind dort die Forschungsbeiträge unter www.ikg.uni-annover.de/publikationen/publikationen/index.html zu finden.

Sonstiges

- Das ikg richtete in diesem Jahr die Große Geodätische Exkursion aus, die nach Süddeutschland führte. Verantwortlich für die Organisation am ikg war Christoph Dold. Wir bedanken uns für die Unterstützung dieser Fahrt beim Förderverein.
- Das Institut bietet ein Nebenfach „GIS+Kartographie“ für den Studiengang Angewandte Informatik an (Bachelor-Master-Studiengang); dieses Nebenfach erfreut sich großer Beliebtheit: im Wintersemester nehmen 21 Studenten daran teil.

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Personelles

- Dipl.-Ing. Matthias Butenuth, Projektmitarbeiter Geotechnologien, seit Jan. `03
- Jonathan Haig, M.Sc., Projektmitarbeiter ELAN (eLearning Academic Network, Nds.), seit Juni `03
- Dipl.-Ing. Karsten Raguse, VW-Mitarbeiter, seit Sept. 2003

Mehrere internationale Gäste am Institut, mehrmonatige Aufenthalte von

- D. Badea, Bukarest (Diplomand)
- Dr. G. Büsüksalih, Zongunldak
- Prof. H. Gadou, Kairo
- Dr. Y. Zhang, Wuhan

Promotionen

- B.-M. Straub, Bildanalyse, mündliche Prüfung 5.12.2003
-

Mitberichte zu Arbeiten an anderen Instituten

- U. Sörgel, Universität Hannover, Elektrotechnik
- C. Udhayakumar, Anna University, Chennai
- C. Zhang, ETH Zürich

Internationale Workshops am Institut

- „High resolution mapping from space 2003“, 6.-8.10.2003, ca. 70 Teilnehmer aus aller Welt

- Mitorganisation weiterer wissenschaftlicher Tagungen im Zusammenhang mit der Tätigkeit von Institutspersonal in ISPRS und EuroSDR

Forschungsbereiche

1. Sensororientierung und geometrisch/topographische Bildauswertung
Automatische Bildzuordnung, Multisensorgeometrie, Bündelausgleichung, Potential flugzeug- und satellitengetragener Bilder zur Erfassung von Geo-Daten
Ansprechpartner Karsten Jacobsen, jacobsen@ipi.uni-hannover.de
2. Thematische Bildauswertung und GeoInformation
Thematische Auswertung von Satelliten- und Flugzeugscannerdaten, Aktualisierung von Geo-Daten, Laser Scanning
Ansprechpartner Peter Lohmann, lohmann@ipi.uni-hannover.de
3. Automatische Bildanalyse und GeoInformation
Modellorientierte Objektextraktion aus multisensoriellen und multitemporalen Daten, Semantische Modellierung von Bild, Objekt und Szene, Integration von Bildanalyse und GIS
Ansprechpartner Kian Pakzad, pakzad@ipi.uni-hannover.de
4. Nahbereichsphotogrammetrie
Untersuchung digitaler bildgebender Sensoren, Multimediale Visualisierung dreidimensionaler Objekte, Anwendungen im Ingenieur- und Architekturbereich
Ansprechpartner Manfred Wiggenhagen, wigge@ipi.uni-hannover.de

Diverse Projekte zu Forschung und Lehre, Zusammenstellung s. auch im Fördererheft

u. a.: Marsforschung

- MarsExpress: photogrammetrische Verarbeitung der HRSC Bilder (DLR / BMBF)
- Ableitung digitaler Oberflächenmodelle durch shape-from-shading (DFG)

Lehre mit neuen Medien

- ELAN (s.o.): Unterstützung der Präsenzlehre durch MM-Techniken (nds. MWK)
- FerGi: Fernerkundungsmaterialien in der Geoinformatik (Koop. mit ikg und anderen nds. Hochschulen; nds. MWK)
- EuroSDR Educational Service: Fernlehrekurs, Koop. mit europäischen Partnern; Institutsfinanzierung

Weitere Informationen zu Forschung und Lehre inkl. Publikationen unter www.ipi.uni-hannover.de

Verschiedenes

Die nächste Mitgliederversammlung wird auf den 16. November 2004 terminiert.

Dem Vorschlag einen Tag, wie den des Generationentreffs regelmäßig alle 5 Jahre stattfinden zu lassen, wird zugestimmt.

Prof. Heipke berichtet von der Gründung einer Stiftung für die Fachrichtung Vermessungswesen durch den ÖbVI Herrn Dr. Simon, Kassel. Die Stiftung wird voraussichtlich im nächsten Jahr operativ werden.

Die Mitgliederversammlung endet um 17:45 Uhr.

Notiz des Schatzmeisters

Jahresbeiträge bei Zahlung bis zum 31.03 d. lfd. Jahres:

Vollmitglieder	25,- EUR
Referendare	10,- EUR
Mitglieder ohne Einkommen	5,- EUR
Gesellschaften	100,- EUR

Jahresbeiträge bei Zahlung nach dem 31.03 d. lfd. Jahres:

Vollmitglieder	30,- EUR
Referendare	15,- EUR
Mitglieder ohne Einkommen	5,- EUR
Gesellschaften	100,- EUR

Zahlungen bitte auf Girokonto der Förderergesellschaft:

Prof. Bohnsack / Ges. z. Förderung d. Fachr. Vermessungswesen
 Kto.-Nr.: 0302198101
 BLZ: 250 800 20
 Dresdner Bank AG Hannover

IBAN: DE91250800200302198101
 BIC: DREDEFF250

Folgende Mitgliedsadressen sind z.Zt. unbekannt:

Hans-Joachim Tschiersch (bisher Castrup-Rauxel)
 Christian v. Meding (bisher Langenhagen)

Um Mitteilung wird gebeten.

Verleihung des Walter-Großmann-Preises 2003
--

Zur Erinnerung an Professor Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E.h. Walter Großmann (geb. 06.04.1907, gest. 13.10.1980), Direktor des Geodätischen Instituts der Universität Hannover von 1943 bis 1968, stiftet die Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover (Förderergesellschaft) und der Freundeskreis der Universität Hannover e.V. den "Walter-Großmann-Preis". Durch den Preis sollen die beiden Anliegen von Prof. Großmann,

- die breite wissenschaftliche Ausbildung der Vermessungsingenieure und
- die klare und verständliche Darstellung technischer Probleme in der jungen Generation gefördert werden.

Der Preis soll an Diplom-Kandidaten bzw. Diplom-Ingenieure der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover verliehen werden,

- deren Diplomarbeit eine anerkanntswerte wissenschaftliche Leistung darstellt und
- die durch eine allgemeinverständliche Darstellung aus dem betreffenden Fachgebiet nachgewiesen haben, dass sie die Belange des Vermessungswesen öffentlichkeitswirksam vertreten können.

Um den Walter Großmann Preis, der 2003 zum 12. Mal vergeben wird, bewarben sich die 7 nachfolgenden Kandidatinnen und Kandidaten , mit den genannten Diplomarbeiten und einer öffentlichkeitswirksamen Darstellung.

Bewerber	Thema der Diplomarbeit
Guido von Gösseln	Untersuchungen zum Colormangement
Timo Kahlmann	Untersuchungen zur hochpräzisen Neigungsmessung mit elektronischen Pendelsystemen
René Käker	Instrumentelle Untersuchung des digitalen Zenitkmerasystems
Andreas Pflugmacher	Entwicklung eines Auswertesystems zur absoluten 3D Positionsüberwachung unter Verwendung von automatisch zielverfolgenden Tachymetern
Anke Daubner	Einfluss der postglazialen Landhebung auf das GRACE-Signal
Olga Gitlein	Kombination unterschiedlicher Schwerefeldbeobachtungen
Stefan Hoheisel	Automated Road Extraction from Radar and Optical Imagery

Die Presseartikel der Bewerber finden sich am Ende dieses Heftes auf Seite 152.

Das Preis-Kuratorium beschloss, den mit € 2.000,-- und einer Urkunde dotierten Walter-Großmann Preis Herrn Dipl.-Ing. Guido von Gösseln zuzuerkennen.

Die Preisverleihung fand am 18.11.03 zu Beginn des Fördererkolloquiums statt.



Die Vorstandsvorsitzenden der Förderergesellschaft, Herr Dipl.-Ing. E. Kophstahl, und des Freundeskreis der Universität Hannover e.V., Herr Dr. Haverbeck, gratulierten dem Preisträger und überreichten den Preis in Form von Urkunde und Geldbetrag.

Diplomandenfeier des Fachbereichs Bauingenieur- und Vermessungswesen am 10. Januar 2004

Am 10. Januar 2004 wurden anlässlich der jährlich stattfindenden Diplomandenfeier des Fachbereichs Bauingenieur- und Vermessungswesen Absolventinnen und Absolventen der Jahre 2003 geehrt.



Prof. Pelzer mit den Absolventen der Fachrichtung Vermessungswesen des Jahrgangs 2003

Buchpreise wurden für folgende Leistungen verliehen:

- Als Jahrgangsbeste im Studienfach Vermessungswesen 2003:

Jan-Henrik Haurert, Andreas Pflugmacher und Markus Schröder



E. Kophstahl mit den Jahrgangsbesten Jan-Henrik Haurert, Andreas Pflugmacher und Markus Schröder

- Für die Mitarbeit in der studentischen Selbstverwaltung (Fachschaft):

Stefan Hoheisel



Der Vorsitzende E. Kophstahl mit Herrn Hoheisel

Die Preisverleihung wurde vom Vorsitzenden Erwin Kophstahl vorgenommen.

Generationentreff der Fachrichtung Vermessungswesen am 17.Mai 2003

Am Samstag, den 17. Mai 2003 fand in den Räumen der Fachrichtung Vermessungswesen das erste Generationentreffen statt, zu dem die Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung Vermessungswesen geladen hatte. Das Echo auf die Einladung war gewaltig, so kamen 200 Teilnehmer, um sich an diesem Tag über die gegenwärtigen Arbeiten in den Instituten zu informieren, in Erinnerungen zu schwelgen und beim gemütlichen Beisammensein auf dem bewährten Messdach auch das eine oder andere Bier zu trinken.



Das Programm sah sowohl Vorträge zum Studium der Geodäsie vor 50 Jahren, vor 25 Jahren und heute vor, als auch die Möglichkeit zur Besichtigung der Institute und der Gespräche beim Imbiss oder Getränk auf dem Messdach. Besonders zu erwähnen ist, dass die Jubilare, die ihr 50-jähriges Diplom feierten, dies zum Anlass nahmen, das Treffen zu bereichern.

Aufgrund der regen Teilnahme und der durchwegs positiven Kritik, ist geplant ein solches Treffen von nun an alle 5 Jahre stattfinden zu lassen.



Zuhörer während der Vorträge in N213



Gemütliches Beisammensein auf dem Messdach

ÖbVI Ernst F. Simon-Stiftung gegründet

Bereits Ende 2002 hat Herr ÖbVI Ernst F. Simon aus Kassel, ehemaliger Vorsitzender des Bundes der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure (BDVI), in Erinnerung seiner Studienzeit an der damaligen Technischen Hochschule Hannover vor etwa 50 Jahren eine Stiftung zur Förderung der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover gegründet. Die Stiftung hat das Ziel, insbesondere praxisorientierte Forschungsprojekte zu unterstützen und dabei jungen Doktoranden eine verbesserte Möglichkeit zur Promotion zu verschaffen. Herr Simon, der langjährige und intensive Kontakte in die USA hat, will mit der Errichtung der Stiftung seine Dankbarkeit gegenüber seiner ehemaligen Hochschule zum Ausdruck bringen, und darüber hinaus ein Zeichen für privates Engagement im deutschen Bildungswesen setzen, wie es auf der anderen Seite des Atlantik schon immer gang und gäbe war und ist. Die Mitglieder der Fachrichtung Vermessungswesen sind über die Errichtung der Stiftung hoch erfreut und sagen Herrn Simon für seine wegweisende Unterstützung herzlichen Dank.

Auf seiner ersten Sitzung hat der Stiftungsrat im November 2003 beschlossen, das Stipendium für 2004 an Frau Folke Santel vom Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) zu vergeben. Frau Santel ist seit 2001 am IPI in dem Projekt WaveScan beschäftigt, in dem es um die automatische Erfassung von Wasseroberflächen mit Hilfe von stereoskopischer Bildsequenzanalyse geht (siehe auch größere Institutsarbeiten). Als Testgebiet dient ein Bühnenfeld in der Brandungszone vor Norderney. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt und in Kooperation mit dem hiesigen Institut für Strömungsmechanik durchgeführt. Das sich an die Förderung anschließende Stipendium soll es Frau Santel ermöglichen, die von ihr initiierten Entwicklungen abzuschließen und die erzielten, sehr guten Ergebnisse in Form einer Dissertation zu dokumentieren.

Ehrendoktorwürde für Professor Heinrich Ebner

Der Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Hannover verlieh Professor Dr.-Ing. Heinrich Ebner (bis 30.09.2003 Inhaber des Lehrstuhls für Photogrammetrie und Fernerkundung der Technischen



Universität München) am 27. Oktober 2003 die Ehrendoktorwürde (Dr.-Ing. E.h.) für seine exzellenten nationalen und internationalen Verdienste als Hochschullehrer und Wissenschaftler im Bereich der Photogrammetrie. Die Abbildung zeigt den Präsidenten der Universität Hannover Prof. Ludwig Schätzl (li.) und Prof. Heinrich Ebner bei der Verleihung.

International Workshop “High Resolution Mapping from Space”, Hannover 2003

Dieser vom Institut für Photogrammetrie und GeoInformation organisierte Workshop war der vierte seiner Art in einer Reihe von Workshops, die 1997 startete. In diesem Jahr war er eine gemeinsame ISPRS/EARSeL Veranstaltung. Die beteiligten ISPRS-Working Groups waren: WG1/2 (Sensor calibration), WG 1/5 (platform and sensor integration) und die IC WG II/IV (geo-spatial data production). Von EARSeL war die Special Interest Group 3D Remote Sensing beteiligt. Insgesamt nahmen 76 registrierte Teilnehmer aus 21 verschiedenen Ländern (aus Europa, Asien, Nordamerika und Australien) teil. Das Programm der drei sehr intensiven Tage umfasste fast 50 Beiträge.

Überblick

Die Veranstaltung war ein sehr interessanter und nützlicher Workshop mit einer Reihe von hochwertigen Beiträgen. Die Themenbereiche reichten von der Merkmalsextraktion auf der Marsoberfläche bis zur Produktion von DHM und Orthophotos der gesamten Erde. Durch die beteiligten Arbeitsgruppen waren natürlich die Themen vorgegeben: eine ganze Reihe von Beiträgen untersuchte die Prozessierung von Satellitenbilddaten im Hinblick darauf, die bestmögliche geometrische Genauigkeit zu erzielen. Weiterhin beschäftigten sich Beiträge mit neuen Sensoren und neuen Anwendungen für bereits vorhandene Systeme. Das Angebot der Informationen war so breit, dass auch für Experten auf dem Stand der Technik noch interessantes Neues dabei war. Aufgrund der hohen Qualität der Beiträge ergaben sich interessante und lebhaft Diskussionen zwischen den Teilnehmern während der Kaffeepausen ergaben – in einem von den Veranstaltern perfekt vorbereiteten Rahmen.

Plenarsitzung

Der erste Tag des Workshops startete mit einer Plenarsitzung. Nach den Grußadressen hielt Prof. Eberhard Parlow, Vorsitzender der European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL) einen kurzen Vortrag. Er kritisierte die ESA, die die Entwicklungen im Bereich der hochauflösenden Satelliten gegenüber globaler Fernerkundung ignoriert habe. Einen Grund hierfür sah er darin, dass die Entscheidungsträger der ESA überproportional durch GMES (Global Monitoring for Environment and Security) beeinflusst seien – zum Nachteil von eher lokal operierenden Disziplinen wie Photogrammetrie, Kartographie oder Forstwissenschaft.

In einem einleitenden Vortrag “Current Developments and Future Trends in Imaging and Mapping from Space” gab Prof. Gordon Petrie, Universität Glasgow – in Fachkreisen bekannt für sein Wissen über zivile und militärische Satellitensensoren – einen hervorragenden Überblick. Er diskutierte die Möglichkeiten der gegenwärtigen hochauflösenden Fernerkundungssatelliten, die es in vielen Ländern auf der gesamten Welt gibt. Einige interessante Punkte seines Vortrages sind hier kurz zusammengefasst:

Für die nächsten Jahre werden sich die USA stark auf die kommerziellen Satellitensystem wie QuickBird und IKONOS stützen. Für Aufsehen hat der kürzlich

erfolgte Vertragsabschluß mit einem potentiellen Volumen von 500 Millionen US\$ mit Digital Globe (QuickBird) innerhalb des militärischen Programmes „NextView“ der USA gesorgt. Ohne die finanzielle Unterstützung durch die US Regierung erscheint es unklar, wie Spacelmaging und Orblmage ihre Stellung sichern. Orblmage ist erst kürzlich dem US „bankruptcy protection status“ entronnen, während Spacelmaging ihre ursprünglichen Geldgeber Lockheed Martin and Raytheon verloren haben. Während dessen haben eine ganze Reihe von Staaten bereits hochauflösende Satellitensysteme gestartet oder planen dies zu tun. Zu diesen Staaten gehören Israel, Südkorea, Japan, Indien, Taiwan und Frankreich. Die meisten Satelliten sind entweder für rein militärische oder duale Anwendungen, d.h. militärische und zivile. Die weitere Entwicklung bleibt abzuwarten. Die Erfahrung hat gezeigt, dass oftmals Daten von Satelliten für duale Anwendungen dann doch nicht frei auf dem Markt verfügbar waren.

Sensor Modelle

Eine Reihe von Beiträgen behandelte die Prozessierung der rohen Satellitendaten. Die Themen umfassten die Nutzung von automatischen Systemen (auf der Basis von Sternenverfolgern, GPS und INS), Systemen mit strengen Sensormodellen und Systemen, die rationale Funktionen und die damit verbundenen rationalen Polynomkoeffizienten (rational polynomial coefficients, RPC) einsetzen. RPC können zum Teil direkt von den Datenanbietern bezogen werden – dann sind sie i.a. aus einem Sensormodell abgeleitet – oder über Passpunkte bestimmt werden. Fast alle Beiträge präsentierten Ergebnisse, die eine geometrische Genauigkeit von 1 m auf der Basis von dem einfachsten prozessierten Bildmaterial mit einer Auflösung von 1 m pro Pixel aufwiesen. Von einem pragmatischen Standpunkt erscheint es daher nicht von großer Bedeutung, welches Verfahren eingesetzt wird, da die meisten Nutzer zuerst einmal die Daten in ihrem System haben wollen. Probleme kann es natürlich bereiten, wenn Nutzer sich nicht mit diesen Fragestellungen auskennen – z.B. die Koeffizienten selbst bestimmt haben, jedoch auf der Basis von nur wenigen, schlechten oder ungünstig verteilten Passpunkten. Dieses Thema wurde auch von einigen Autoren diskutiert. Hierbei wurde darauf hingewiesen, dass eingesetzte kommerzielle Software oftmals keinen Hinweis auf solche Probleme gibt.

Neue und geplante Satelliten

Weitere Beiträge beschäftigten sich mit dem operationellen Status von IKONOS und QuickBird mit besonderem Fokus auf Europa. Klaus Reiniger (DFD) gab einen Einblick in eine interessante Statistik: 95% der Kunden von Spacelmaging Europa nutzen das pan-geschärfte Geo-Produkt. Weiterhin wurde die einzelnen Abdeckungsbereiche einer Szene der beiden Satelliten verglichen: QuickBird liefert eine größere Abdeckung, IKONOS kann jedoch mehrere Streifen während eines Überflugs erfassen und damit insgesamt wiederum eine größere Fläche. Welche dieser beiden Methoden im Hinblick auf die Datengewinnung für große Bereiche am effektivsten ist hängt sicherlich auch von der jeweiligen Anwendung ab. Neben den beiden erwähnten Satellitensystemen sind auch eine Vielzahl von weiteren Systemen geplant,

worauf bereits Prof. Petrie eingegangen war. Alain Baudoin (CNES) stellte einen ehrgeizigen Plan vor, der die Bereitstellung von Orthobildern mit 5m-Auflösung und weltweiter Abdeckung vorsieht. Gleichzeitig soll ein DHM mit einer Rasterauflösung von 30m basierend auf stereoskopischen Daten von SPOT5 als Grundlage dafür generiert werden. Es wurden bereits 42 Mio. Quadratkilometer wolkenfreier Bilddaten erfasst, die jetzt prozessiert werden. Weiterhin wurde herausgestellt, dass die hochgesteckten Spezifikationen ohne die Nutzung von Passpunkten erreicht werden sollen. Ein Projekt in Zusammenarbeit mit der ISPRS, die Qualität und Genauigkeit der generierten Daten zu überprüfen, wurde bereits auf den Weg gebracht. Erste Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden von Peter Reinartz (DLR) vorgestellt, die endgültigen Ergebnisse sollen nach Ablauf des Projekts in der ersten Hälfte des Jahres 2004 veröffentlicht werden.

Während sich in Frankreich die Arbeiten im Bereich Sensorik auf optische Bilddaten (SPOT) konzentrieren, liegt der Schwerpunkt in Deutschland auf dem Gebiet des Einsatzes von Radar. Die DLR prozessiert die Daten der Space Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), die schlussendlich mit einer Auflösung von 30 m und einer Höhengengenauigkeit von 18 m einen Großteil der Erdoberfläche – leider jedoch nur in Streifen mit Zwischenräumen – abdecken wird. Die Prozessierung ist fast abgeschlossen und die Daten werden voraussichtlich im Frühjahr 2004 zur Verfügung stehen. Richard Bamler (DLR) gab einen Übersichtsvortrag über dieses Programm und über die nächste Generation von SAR-Satelliten. Die DLR ist an den Systemen TerraSAR-X und SAR-Lupe beteiligt, die eine Auflösung von 1m erzielen sollen. Der Start ist ab 2005 geplant. Obwohl beide Systeme nicht speziell für die Erfassung topographischer Daten geplant sind, ist zu erwarten das beide sich auch für diesen Zweck eignen. Die DLR stellte ferner ein neues Konzept von „Parasiten-Satelliten“ vor, die auf leicht unterschiedlichen Bahnen sich gegenseitig verfolgen und damit eine Mehrfachbeobachtung einer Fläche erlauben. Eine weitere Anwendung von SAR-Daten wurde von Nico Adam (DLR) vorgestellt: die Beobachtung von permanenten Scatterern, die in einer Folge von SAR-Bildern über eine längere Zeit zu beobachten sind, und hieraus die Ableitung von Bewegungen der Objekte, insbesondere zur Bestimmung von Setzungen. Volker Spreckels (DSK) behandelte in seinem Beitrag ebenfalls das Thema der Bestimmung von Setzungen am Beispiel des Bergbaubereiches des nördlichen Ruhrgebietes basierend auf unterschiedlichen Datensätzen: DHM generiert aus Luftbildern, Laserscanning- und Radardaten. Sein Vortrag fasste die vielen praktischen Probleme eines Vergleiches unterschiedlicher Datensätze zusammen.

Aktuelle und bevorstehende Anwendungen

Bis zum heutigen Zeitpunkt waren die meisten bekannten Anwendungen hochauflösender Satellitendaten vorallem militärischer Art oder aber nur auf kleinere Bereiche beschränkt. Während des Workshops wurden nun zivile Projekte vorgestellt, die sehr große Flächen abdecken. Zu diesen Projekten gehörten die Kartierung einer Flächen von 100.000 Quadratkilometer in Saudi-Arabien auf der Basis von IKONOS und QuickBird-Daten, der Bereitstellung von Orthobilder aus IKONOS-Daten für großer Bereiche Polens (50.000 Quadratkilometer) und eines Projektes aus Flandern (13.000 Quadratkilometer), wieder-

um auf der Grundlage von IKONOS-Daten. Diese Projekte sind noch nicht gänzlich abgeschlossen, z.T. auch noch in der Planung. Die Satellitendaten dienen hierbei teilweise als zusätzliche Informationsquelle, teilweise als alleinige. Mit Spannung darf man den endgültigen Ergebnisse dieser Projekte in den nächsten Monaten entgegen sehen.

Objekterfassung und Datenfusion

Ein weiterer Themenpunkt befasste sich mit der Objektextraktion aus IKONOS und QuickBird-Daten. In der Vergangenheit basierten die meisten Ansätze zur Objekterfassung auf höher aufgelösten Luftbilddaten (z.B. 19-25cm) oder auf Daten niedrigerer Auflösung (z.B. 10m SPOT). Uwe Bacher (Universität der Bundeswehr) stellte Fuzzy-Klassifikation in Verbindung mit Ziplock Snakes zur Extraktion von Straßensegmenten aus den multispektralen Kanälen (R,G,B,IR) der IKONOS-Daten vor, die anschließend automatisch verknüpft wurden. Der vollständig automatische Prozess zeigte ein vielversprechendes Ergebnis. Sidharta Gautama (Universität Gent) beschäftigte sich in seinem Beitrag mit der Technik des „Continuous Relaxation Labeling“ zum Vergleich eines Straßennetzwerkes aus Satellitendaten mit der in einem GIS vorhandenen Information auf der Grundlage der zugehörigen Graphen. Datenfusion spielte bei den Beiträgen keine vordringliche Rolle. In diesem Zusammenhang ist jedoch die Präsentation von John Trinder (University of New South Wales) zu nennen, der die Arbeiten von Yi Hui Lu vorstellte: automatische Gebäudedetektion auf der Grundlage eines Digitalen Oberflächenmodells und multispektralen IKONOS-Daten durch Klassifikation. Einen ganz anderen, aber nicht weniger interessanten Aspekt beleuchtete Marco Neubert (Universität Dresden): er zeigte die Ergebnisse eines Vergleiches verschiedener Softwarepakete zur Segmentierung am Beispiel von IKONOS-Daten. Die einzelnen Ergebnisse unterschieden sich nicht unerheblich voneinander.

Verschiedenes - Mars, Shape from Shading,...

Aufgrund der aktuellen Mars-Mission gab es auch Beiträge zu diesem Themenbereich. Ein großes Problem aller Mars-Projekte liegt natürlich in der geringen Dichte von Passpunkten oder der Nichtverfügbarkeit von hier auf der Erde selbstverständlichen Techniken, wie z.B. GPS. Die Landung des ersten Vermessers mit einer Totalstation und Messband auf dem Mars wird sicherlich noch einige Zeit auf sich warten lassen. Ein Themenbereich, der Mars und Erde aber etwas näher zusammenrücken lässt, ist „Shape from Shading“ zur Bestimmung von DHM durch Ausnutzung der Beziehung zwischen den Grauwerten und der Inklination in Bezug zur Beleuchtungsrichtung. Diese Technik wurde von Noam Levin (Universität Tel-Aviv) in Wüstenregionen auf der Erde und von Volker Lohse (Universität Hannover) für Bereiche des Mondes angewendet und wird sicherlich auch für die Auswertung von Bilddaten der Marsoberfläche zum Einsatz kommen. Das europäische Mars Express Programm war durch Beiträge von Ralph Schmidt (Universität Hannover) und Michael Spiegel (TU München) vertreten, die sich mit der automatischen Bestimmung von Verknüpfungspunkten und der Bestimmung der Parameter der Äußeren Orientierung - auch unter Berücksichtigung des bestehenden Marsoberflächenmodells - beschäftigten.

Zusammenfassung

Insgesamt ist zu sagen, dass der Workshop viele Themen bezüglich hochauflösender Satellitenbilddaten und ihrer Anwendungen umfasste. Verbleibt zum Schluss noch den Organisatoren für die hervorragende Vorbereitung und die Gastfreundschaft zu danken. Sie schlossen die drei intensiven und informativen Tage mit dem Satz „... and now to close the meeting we will each have a glass of beer“. Bleibt zu hoffen, dass man einen solchen Satz noch häufiger nach so einer gelungenen Veranstaltung hören darf.

David Holland, Ordnance Survey, UK

Uwe Weidner, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Universität Karlsruhe

Verleihung „Professor Honoris Causa“ an Prof. Dr.-Ing. Günter Seeber

Am 6. Mai 2003 wurde Herrn Prof. Dr.-Ing. Günter Seeber der Titel eines „Professor Honoris Causa“ der Bundesuniversität von Paraná, Curitiba, Brasilien verliehen. Die Ehrung erfolgte durch den Rektor der Universität, Prof. Dr. Carlos Augusto Moreira, im Rahmen einer Feierstunde des Akademischen Senats im Anschluss an die Eröffnung des III Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas im Beisein nationaler und internationaler Gäste.

Die Ehrung erfolgte vor dem Hintergrund einer etwa 25jährigen Kooperation in Lehre und Forschung mit Brasilien, insbesondere mit den Bundesuniversitäten in Curitiba und Recife. Der Postgraduiertenkurs „Geodäsie“ in Curitiba gehört heute zu den führenden Ausbildungsstätten des Landes und nimmt jährlich etwa 20 Doktoranden aus ganz Lateinamerika auf.



Übergabe des Diploms „Professor Honoris Causa“ an Prof. Seeber durch den Rektor der Bundesuniversität von Paraná Prof. Dr. Carlos Augusto Moreira

Geodätische Woche 2003, Hamburg

Institut für Erdmessung (IfE)

Die Geodätische Woche 2003 (GW03) wurde vom 16. bis 19. September 2003 im Rahmen der INTERGEO 2003 in Hamburg organisiert. Veranstalter war der DVW-Arbeitskreises 7 "*Experimentelle, Angewandte und Theoretische Geodäsie*" (vormals AK10), wobei die lokale Organisation der nahe gelegenen Professur für Physikalische Geodäsie obliegt; insofern war das IfE personell und logistisch stark gefordert. Die GW03 wurde als Forum zur Weiterentwicklung und zum Gedankenaustausch vor allem zwischen jungen Wissenschaftlern geschaffen. Darüber hinaus ist sie gedacht, zum Informationsaustausch und zur Kooperation mit verwandten Wissenschaftszweigen wie Geophysik, Geologie, Ozeanographie, Mathematik und Ingenieurwissenschaften sowie der Vermessungspraxis. In diesem Sinne wurde die Geodätische Woche auch in diesem Jahr durchgeführt. In zehn "Sessions" wurden insgesamt 61 Vorträge - hinzu kamen 24 Posterpräsentationen - über wichtige geodätische Themen gehalten, die das gesamte Spektrum der Physikalischen Geodäsie und deren Randbereiche abdeckten (von Satellitenmissionen, über Geoidmodellierung, Erdrotationsforschung,

Positionierung bis hin zu Atmosphärenuntersuchungen). Außerdem trugen in sechs Übersichtsvorträgen, die als "Erdmessungsforum" in das Programm der INTERGEO 2003 integriert waren, herausragende nationale und internationale Fachleute über aktuelle Themen vor. Über die GW03 wurde ausführlich in der zfv (Heft 1/2004) berichtet. Für die detaillierte Vortrags- und Posterübersicht sowie Abstracts verweisen wir auf die Internetseite http://www.ife.uni-hannover.de/gw_03/gw03.html.

Institut für Kartographie und Geoinformatik (IKG)

Im September präsentierte sich das IKG auf der INTERGEO in Hamburg. Der Stand war Teil eines Gemeinschaftsstandes zusammen mit dem Kompetenzzentrum für Geoinformatik in Niedersachsen (GIN), der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) und der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven.



Mitarbeiter präsentieren die aktuellen Forschungsarbeiten und Ergebnisse auf der InterGEO in Hamburg (von links : Kremeike, Elias, Hatger, Anders)

Die aktuell am Institut laufenden Forschungsprojekte wurden interessierten Besuchern anhand von Postern und Präsentationen vorgestellt. Als besonderer Publikumsmagnet fungierten Vorführungen zur Bedienung und Anwendung des terrestrischen Laserscanners der VW-Nachwuchsgruppe. Während der Messtage wurden zahlreiche Fachgespräche mit Vertretern aus der Wirtschaft und anderen Forschungseinrichtungen geführt. Kontakte wurden geknüpft und weitere Ideen für die Weiterentwicklung der Arbeiten konnten gesammelt werden.

Aus der Fachrichtung

Personelles, Personelle Veränderungen
--

Geodätisches Institut

Herr Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke hat seine Lehraufträge „Analyse von Deformationsmessungen und Ingenieurgeodäsie II“ mit Abschluss des WS 2003/2004 zurückgegeben.

Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Theo Kötter wechselt zum 01.03.2003 an die Universität Bonn, Institut für Städtebau, Bodenordnung und Kulturtechnik.

Herr Dipl.-Ing. Frank Friesecke wechselt zum 01.09.2003 an die Universität Bonn, Institut für Städtebau, Bodenordnung und Kulturtechnik.

Frau Dipl.-Ing. Sonja Stelling wechselt zum 01.09.2003 an die Universität Bonn, Institut für Städtebau, Bodenordnung und Kulturtechnik.

Frau Mechthild Selbach wechselt zum 15.09.2003 an das Landesbildungszentrum für Blinde.

Frau Dipl.-Ing. Alexandra Weitkamp wurde zum 01. November 2003 als Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Liegenschaftswesen, Planung und Bodenordnung eingestellt.

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Herr Dragos Badea von der Technischen Universität für Bauwesen, Fakultät für Geodäsie, Bukarest, Rumänien, fertigte vom 01.03. bis zum 31.05. 2003 seine Diplomarbeit am Institut an.

Herr Dr. Gürcan Büyüksalih, Zonguldak Universität, Türkei, hielt sich vom 10.08. bis zum 10.10.2003 zur gemeinsamen Projektbearbeitung im Rahmen der bilateralen deutsch-türkischen Zusammenarbeit auf.

Herr Prof. Hashim Gadou von der Ain Shams Universität, Kairo, Ägypten, besuchte das Institut als Gastwissenschaftler vom 01.-31.08.2003

Herr M.Sc. B.Sc. Jonathan Haig wurde zum 01.06.2003 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „ELAN - Virtuelle Hochschule in Niedersachsen“ eingestellt.

Frau Dipl.-Ing. Janet Heller wurde zum 01.12.2003 als Wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Projekt „Automatische auflösungsabhängige Anpassung von Bildanalyse-Objektmodellen“ eingestellt.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Gottfried Konecny wurde am 15.05.2003 die Ehrenmitgliedschaft im Ungarischen Verein für Vermessungswesen in Budapest verliehen.

Herr Dipl.-Ing. Karsten Raguse hat zum 01.09.2003 seine Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „Einsatz digitaler Highspeed-Kameras bei der markenbasierten 2D- und 3D-Punktbestimmung in Sicherheitsversuchen der Automobilindustrie“ beendet und wurde als Mitarbeiter der Volkswagen AG übernommen.

Dipl.-Ing. Bernd-Michael Straub promovierte am 05.12.2003 mit der Dissertation „Automatische Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten“ zum Doktor-Ingenieur.

Herr Dr. Manfred Wiggenhagen wurde am 17.04.2003 mit dem „PhotoModeler Pro 5 Beta Tester“-Preis ausgezeichnet, verliehen durch Eos Systems PhotoModeler Beta Team.

Dr.-Ing. Felicitas Willrich befindet sich weiterhin im Erziehungsurlaub.

Dr. Yongjun Zhang, Wuhan Universität, China, untersuchte als Gastwissenschaftler vom 01.08. bis 15.12.2003 neue Methoden der semantischen und geometrischen Integration von geotechnologischen Fachthemen mit ATKIS.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Frau Dipl.-Geogr. Katrin Kremeike wurde zum 15.01.2003 als wissenschaftliche Mitarbeiterin eingestellt und ist im TECHNION-Projekt beschäftigt. Seit dem 01.10.2003 ist sie zusätzlich im Projekt FerGI tätig.

Herr Dipl.-Ing. Christoph Dold wurde zum 15.01.2003 als wissenschaftlicher Mitarbeiter eingestellt und ist in der Nachwuchsgruppe der VolkswagenStiftung tätig.

Herr Dipl.-Inform. Karl-Heinrich Anders wurde am 3.12.03 mit dem Thema „Parameterfreies hierarchisches Graph-Clusteringverfahren zur Interpretation raumbezogener Daten“ zum Doktor-Ingenieur promoviert. Die Prüfung fand am Institut für Photogrammetrie (ifp) an der Universität Stuttgart statt.

Herr Dr. I. Oztug Bildirici, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, Selcuk University, Konya, Türkei, war von Juli bis September 2003 als Gastwissenschaftler am Institut tätig.

Institut für Erdmessung

Herr Dipl.-Ing. Olaf Bielenberg wurde zum 01.06.2003 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich „Satellitengeodäsie, Navigation“ eingestellt.

Herr Dr.-Ing. Volker Böder beendete seine Mitarbeit im LGN-Projekt zur „Qualitätssicherung im SAPOS-Netz“ am 31.12.2002.

Herrn Dr.-Ing. Heiner Denker wurde im September 2003 die Leitung („Chair“) des European Gravity and Geoid Projects innerhalb der Kommission II der IAG übertragen.

Herr Dr.-Ing. Heiner Denker erhielt Lehraufträge für das Fach Physikalische Geodäsie II (WS 02/03 und WS 03/04).

Herr Dipl.-Ing. Florian Dillßner wurde zum 01.01.2003 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Rahmen des LGN-Projektes zur „Qualitätssicherung im SAPOS-Netz“ eingestellt.

Herr Dr. Luiz Paulo Fortes, Leiter der Grundlagenvermessung beim IBGE, Rio de Janeiro, Brasilien, zugleich Präsident von SIRGAS, hielt am 1.4.2003 einen Vortrag mit dem Thema „Geodetic Activities in Brazil“.

Frau Dipl.-Ing. Olga Gitlein wurde am 15.03.2003 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Rahmen des DFG-Projektes „Absolutgravimetrie im Fennoskandischen Landhebungsgebiet zur Validierung von GRACE“ (MU1141/3-1) eingestellt.

Herr Dipl.-Ing. Falko Menge promovierte am 28. Mai 2003 mit dem Thema „Zur Kalibrierung der Phasenzentrumsvariationen von GPS-Antennen für die hochpräzise Positionsbestimmung“.

Herr Prof. Dr.-Ing. Jürgen Müller ist seit 01.01.2003 zfv-Schriftleiter für den Bereich Theoretische Geodäsie (Nachfolge Prof. Torge).

Herr Prof. Dr.-Ing. Jürgen Müller wurde am 29.04.2003 zum Sprecher der Forschungsgruppe „Erdrotation und globale dynamische Prozesse“ gewählt.

Herr Prof. Dr.-Ing. Jürgen Müller wurde am 27.11.2003 von der Deutschen Geodätischen Kommission (DGK) zum IAG-Vertreter im Nationalen Komitee für Geodäsie und Geophysik gewählt.

Herr Dipl.-Ing. Matthias Neumann-Redlin begann am 01.09.2003 seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter mit dem Aufgabengebiet „Validierung von GOCE“ und Mitarbeit bei der Entwicklung von Bachelor- und Masterkursen.

Herr Dipl.-Ing. Helmut Oberndorfer hat am 31.01.2003 seine Tätigkeit im Rahmen des DFG-Projektes „Integrierte Sensoranalyse am Beispiel von CHAMP“ (MU1141/2-2,2-3) beendet.

Herr Prof. Dr. Sun He-Ping, Vizedirektor des Instituts für Geodäsie und Seismologie der Chinesischen Akademie der Wissenschaften (Wuhan, China), war in der Zeit vom 16. bis 18. Dezember 2003 als Gastwissenschaftler am IfE tätig. Er hielt am 17.12.03 einen Vortrag mit dem Thema „Temporal Variation of the Gravity Field and Study of the Geodynamics Problems“.

Herr Prof. Dr.phil.nat. Markus Rothacher hielt am 25.05.2003 im Rahmen des Geodätischen Kolloquiums einen Vortrag mit dem Titel „Rigorese Kombination der geodätischen Raumverfahren: Die Herausforderung für den International Earth Rotation Service (IERS).“

Frau Sylvana Melo dos Santos aus Recife, Brasilien, hält sich seit dem 01.04.2003 als DAAD Stipendiatin im Rahmen eines „Sandwich Doktorstipendiums“ am Institut für Erdmessung für die Dauer von ein bis zwei Jahren auf. Sie bearbeitet ein Thema zur Erfassung von Küstensenkungen in Brasilien als Folge von Grundwasserentnahme.

Herr Prof. Dr.-Ing. Günter Seeber hat eine neue englische Ausgabe des Lehrbuchs „Satellite Geodesy“ fertiggestellt (Juni 2003, Verlag de Gruyter).

Herrn Prof. Dr.-Ing. W. Torge wurde am 14.01.2003 in Hannover die Verdienstmedaille des DVW (Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement), Landesverein Niedersachsen/Bremen (Oskar Schreiber-Medaille), verliehen.

Herr Prof. Dr.-Ing. W. Torge war als Co-Convenor beim IUGG-Symposium U7 „History of IUGG“, IUGG General Assembly, Sapporo, 11.7.2003, tätig.

Herr Dipl.-Ing. Stefan Willgalis beendete seine Tätigkeit am Institut zum 30.04.2003.

Besucher des Instituts für Erdmessung waren:

Dr. Luiz Paulo Fortes, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro, Brasilien, 31.3. – 2.4.2003.

Prof. Dr. Verônica Romão, Universität Recife, Brasilien, 1. – 14.4.2003.

Prof. Dr. Claudia Krüger, Universität Curitiba, Brasilien, 4.3.2003.

Prof. Dr. N. Saxena, Universität Hawaii, USA, 10.04. – 14.04.2003.

**Veröffentlichungen und Vorträge der Angehörigen der Fachrichtung
Vermessungswesen**

Geodätisches Institut

Boehm, S.: „The reform of the course of geodesy studies at the University of Hanover“ Vortrag in Wuhan, September 2003

„Deformation Analysis of a shell Structure under varying loads with Kalman-Filter Technics“ Vortrag in Wuhan, September 2003

„The reform of the course of geodesy studies at the University of Hanover“, Vortrag im Rahmen des International Symposium on “Modern Technologies, Education and Professional Practice in the globalizing World“, Sofia, 6.-7. November 2003

Bohnsack, G.: Ltd. Rezension Lose-Blatt-Sammlung Bielenberg//Runkel/Spannowsky “Raumordnungs- und Landesplanungsrecht des Bundes und der Länder

Hesse, C.: „Deformation Analysis And Parameter Estimation Using Adaptive Kalman-Filter Techniques“, International Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practice in the Globalizing World, 06.-07.11.2003, Sofia

„Konzepte der geometrischen Qualitätssicherung“, Vortrag im Rahmen des DGK-Arbeitskreises „Ingenieurgeodäsie“, 27.08.2003, Braunschweig

„Überwachung großer Tunnelbauwerke am Beispiel des Wesertunnels Dedesdorf – Kleinensiel“, Vortrag im Rahmen des Geodätischen Hauptseminars, 04.11.2003, Hannover

Kötter, Th.: Strategisches Flächenmanagement für Flächen- und Maßnahmenpools. In. FuB, Heft 2/2003, S. 55-65.

Der Hochschullehrer und Wissenschaftler. Laudatio für Klaus Borchard anlässlich seines 65. Geburtstages. In: Kötter, Th., Homa, U. Rinsche, S. (Hrsg.): Klaus Borchard – der Mensch. Festschrift anlässlich der Vollendung des 65. Lebensjahres von Prof. Dr.-Ing. Klaus Borchard. Bonn, 2003, S. 29-37.

Lexikon der Immobilienbewertung, verschiedene Stichworte zum Thema städtebauliche Planung. Hrsg.: Sandner/Weber, Bundesanzeiger Verlag, Köln 2003. ca. 20 Seiten.

Auswirkungen der aktuellen Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts auf die Umlegungspraxis. Gemeinsam

mit R. Müller-Jökel und W. Reinhardt. In: zfv, Heft 5/2003, S. 295-302

Nachhaltige Stadtentwicklung – zum Beitrag des Flächenmanagements zur effizienten Nutzung und Sicherung der natürlichen Ressourcen. In: FuB Heft 6/2003, S. 241-250

Neue Wege in der Dorferneuerung und Dorfentwicklung – aus der Sicht der Wissenschaft. In: Holger Magel (Hrsg.) Vom ungebremsten Flächenverbrauch zur nachhaltigen Landnutzung im ländlichen Raum – Flur- und Flurentwicklung im Zeichen von Bodenverbrauch und Ressourcengefährdung – Materialiensammlung der TU München, Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung, Heft 28/2003, Seite 57-65.

Prevention of Invironmental Disasters by Special Planning and Land Management. FIG (Hrsg.): Urban-Rural Interrelationship for Sustainable Environment, Proceedings of the II. Regional Conference of the FIG, 2003 in Marrakech

Instrumente der Baulandbereitstellung. Vortrag im Rahmen des 447. Kurses „Baulandbereitstellung durch städtebauliche Umlegung – aktuelle Probleme, Beispiele, Erfahrungsaustausch“. Veranstalter: Institut für Städtebau der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung Berlin, vom 5.-7.5.2003 in Berlin

Nachhaltige Stadtentwicklung – Utopie oder realistische Vision für die Stadtplanung? Vortrag im Rahmen des Dies Academicus der Universität Bonn am 4.6.2003 in Bonn.

Strategien zur Revitalisierung städtebaulicher Brachen. Vortrag im Rahmen der Intergeo 2003 am 19.09.2003 in Hamburg.

Rechtliche und verfahrenstechnische Instrumente der Standortentwicklung. Vortrag im Rahmen der VDI/AGI-Tagung „Industriestandorte dynamisieren“ am 23.10.2003 in Düsseldorf
Prevention of Invironmental Disasters by Special Planning and Land Management. 2nd FIG Regional Conference Marrakech, 3.12.2003

Neuner, H.: „Filtertheorie“, Vorlesungsreihe an der TU Bukarest, Aufenthalt im Rahmen eines Sokrates-Erasmus Austauschprojektes, März 2003

„Typical problems in geodetic monitoring of bridges and tunnels“, Universität Wuhan, China, September 2003

Ziegenbein, W.: Neue Tendenzen bei der Grundstückswertermittlung im Zusammenhang mit Erbbaurechten; ZfV 2003, Seiten 105 – 117 und GuG 2003, Seiten 72 - 82.

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Veröffentlichungen:

Barsi A., Heipke C., 2003: Detecting road junctions by artificial neural networks, proceedings, 2nd GRSS/ISPRS Joint Workshop on "Data fusion and remote sensing over urban areas", IEEE Catalog No. 03EX646, 129-132, ISBN 0-7803-7719-2, IEEE, Piscataway, NJ, USA, 129-132.

Artificial neural networks for the detection of road junctions in aerial images, in: Ebner H., Mayer H., Heipke C., Pakzad K. (Eds.): ISPRS Joint Workshop "Photogrammetric Image Analysis", IntArchPhRS (34) 3/W8, 113-118.

Butenuth M., Heipke C., 2003: Modelling the integration of heterogeneous scientific vector data and aerial images, in: Schiewe J., Hahn M., Madden M., Sester M. (Eds.), ISPRS Commission IV Joint Workshop "Challenges in geospatial analysis, integration and visualisation, Fachhochschule Stuttgart, 55-60, on CD-ROM.

Butenuth M., Straub B.-M., Heipke, C., Willrich F., Tree Supported Road Extraction from Aerial Images Using Global and Local Context Knowledge, Third International Conference on Computer Vision Systems, 1.-3. April, Graz, Österreich. Springer LNCS 2626, Crowley, Piater, Vincze, Paletta (eds). pp. 162-171.

Büyüksalih G., Kocak M.G., Oruc M., Akcin H., Jacobsen, K: DEM Generation by ASTER and TK350, Proceedings Joint ISPRS/EARSeL Workshop "High Resolution Mapping from Space 2003", Institut für Photogrammetrie und GeoInformation, Universität Hannover, on CD ROM, 6 p.

Handling of IKONOS-images from Orientation up to DEM Generation, Proceedings Joint ISPRS/EARSeL Workshop "High Resolution Mapping from Space 2003", Institut für Photogrammetrie und GeoInformation, Universität Hannover, on CD ROM, 6 p.

Dörstel C., Jacobsen K., Stallmann D.: DMC – Photogrammetric Accuracy – Calibration Aspects and Generation of Synthetic DMC Images, in: Grün A., Kahmen H. (Eds.), Optical 3-D Measurement Techniques VI, Vol. I, Institute for Geodesy and Photogrammetry, ETH Zürich, 74-82.

Ebner H., Mayer H., Heipke C., Pakzad K. (Eds.): ISPRS Joint Workshop "Photogrammetric Image Analysis", International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences (34) 3/W8, 193 p.

Gerke M., Butenuth M., Heipke C., 2003: Automated update of road databases using aerial imagery and road construction data, in: Ebner H., Mayer H., Heipke C., Pakzad K. (Eds.): ISPRS Joint Workshop "Photogrammetric Image Analysis", IntArchPhRS (34) 3/W8, 99-104.

- Gerke M., Butenuth M., Heipke C., Willrich F., 2003: Graph supported automated verification of road databases using aerial imagery, in: Shi W., Goodchild M., Fisher P. (Eds.), Proceedings, 2nd International Symposium on Spatial Data Quality, The Hongkong Polytechnic University, 412-430.
- Heipke C., 2003: Photogrammetrie und Fernerkundung – vom Elektronenmikroskop bis zur Planetenbeobachtung, PFG 3, 165-180.
- Können Computer sehen? – Automatische Bildanalyse in Photogrammetrie & Fernerkundung, Braunschweigische Wissenschaftliche Gesellschaft – Jahrbuch 2002, J. Cramer Verlag, Braunschweig, 97-98.
- Heipke C., Gerke M., Liedtke C.-E., Müller S., Weis M., 2003: Der neue Blick von oben, Unimagazin, Themenheft „Virtuelle Welten“, Zeitschrift der Universität Hannover, Ausgabe 3/4, 12-15.
- Heipke C., Koch A., 2003: Daten aus dem All, Unimagazin, Themenheft „Virtuelle Welten“, Zeitschrift der Universität Hannover, Ausgabe 3/4, 8-10.
- Heipke C., Kuittinen R., Nagel G. (Eds.), 2003: From OEEPE to EuroSDR: 50 years of European Spatial Data Research and beyond, EuroSDR Official Publication No. 46, 103 p.
- Jacobsen K.: DEM Generation from Satellite Data, EARSeL Ghent 2003, Remote Sensing in Transition, Millpress ISBN 90-77017-71-2, pp. 273–276
- Orthoimages and DEMs by QuickBird and IKONOS, EARSeL Ghent 2003, Remote Sensing in Transition, Millpress ISBN 90-77017-71-2, pp. 513 – 525
- System Calibration for Direct and Integrated Sensor Orientation, Theory, Technology and Realities of Inertial/GPS Sensor Orientation, ISPRS WG I/5, Barcelona 2003, on CD ROM, 6 p.
- Geometric Potential of IKONOS- and QuickBird-Images, in D. Fritsch (Ed.) Photogrammetric Weeks '03, pp 101-110, Wichmann Verlag ISBN 3-87907-397-X und GIS Geo-Informationen-Systeme 9/2003, pp. 33 – 39.
- Mapping with IKONOS images, Proceedings of 22nd EARSeL Symposium, Prague, Tomas Benes (Ed.), Millpress Rotterdam, pp. 149-156.
- Fernerkundung – einfache Kartenerstellung mit Satellitenbildern, Katalog “Sehnsucht des Kartographen”, Kunstverein Hannover, 2003, pp. 150-153, 198-200.
- Analysis of SPOT HRS Stereo Data, Proceedings Joint ISPRS/EARSeL Workshop “High Resolution Mapping from Space 2003”, Institut für Photogrammetrie und GeoInformation, Universität Hannover, on CD ROM, 6 p.

Issues and Method for In-Flight and On-Orbit Calibration, Workshop on Radiometric and Geometric Calibration, Gulfport, 2003, 11 p., in Druck.

Auswertung von QuickBird- und IKONOS-Aufnahmen, Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, Band 12, Seyfert, E. (Hrsg.), Bochum 2003, S. 427-434

Jacobsen K., Lohmann P.: Segmented Filtering of Laserscanner DSMs, ISPRS WG III/3 workshop „3-D reconstruction from airborne laserscanning and InSAR data“, IntArchPhRS, Dresden, Vol. 34, 3/W13, pp. 87-93.

Jacobsen K., Passini R.: Comparison of QuickBird and IKONOS for the Generation of Orthoimages, ASPRS annual convention, Anchorage 2003, on CD-ROM, 9 p.

Accuracy of Digital Orthophotos from High Resolution Space Imagery, Proceedings Joint ISPRS/EARSel Workshop “High Resolution Mapping from Space 2003”, Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, Universität Hannover, on CD ROM, 6 p.

Koch A., Semantically correct integration of a digital terrain model and a 2D topographic vector data set, in: Schiewe J., Hahn M., Madden M., Sester M. (Eds.), ISPRS Commission IV Joint Workshop “Challenges in geospatial analysis, integration and visualisation, Fachhochschule Stuttgart, 55-60, on CD-ROM.

Lohse V., Heipke C., 2003: Derivation of digital terrain models by means of multi-image shape-from-shading: results using Clementine images, Proceedings Joint ISPRS/EARSel Workshop “High Resolution Mapping from Space 2003”, Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, Universität Hannover, on CD ROM, 7p.

Pakzad K., Mota G., Feitosa R., Meirelles M., Coutinho H., 2003: "Automatic Interpretation of Vegetation Areas in Brazil", Proceedings Joint ISPRS/EARSel Workshop “High Resolution Mapping from Space 2003”, Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, Universität Hannover, on CD ROM, 7 p.

Raguse K., Wiggenhagen M., Quality Parameters of the Optical Data Channel used in Impact Tests. In: Grün, A., Kahmen, H. (Hrsg.), Optical 3-D Measurement Techniques VI, Volume II, Institute of Photogrammetry and Geodesy, ETH Zürich, S. 252-258.

Beurteilung der Optischen Messkette durch Simulation der Aufnahmekonfiguration. Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, Band 12, Seyfert, E. (Hrsg.), Bochum 2003, S. 275-283.

Qualitative Beurteilung photogrammetrischer Aufnahmekonstellationen im Nahbereich. In Luhmann, T., Photogrammetrie – Laser-scanning - Optische 3D-Messtechnik. Wichman Verlag, Heidelberg, S.43-50.

- Santel F., Linder W., Digitale Bildzuordnung zur Bestimmung von bewegten Wasseroberflächen. In: Luhmann, T. (Hrsg.), Photogrammetrie – Laserscanning - Optische 3D-Messtechnik, Wichmann Verlag, S. 145-151.
- Santel F., Linder W., Heipke C., 2003: Image sequence analysis of surf zones: methodology and first results, in: Grün, A., Kahmen, H. (Eds.), Optical 3-D Measurement Techniques VI, Volume II, Institute for Geodesy and Photogrammetry, ETH Zürich, 184-190.
- Santel F., Schimmels S., Was macht die Welle an der Küste. Unimagazin Hannover, Forschungsmagazin der Universität Hannover, Mitteilungen des Freundeskreises der Universität Hannover e.V., Ausgabe 3/4-2003, S. 50-54.
- Schimmels S., Santel F., Heipke C., Zielke W., 2003: Photogrammetrische Erfassung und numerische Modellierung in der Brandungszone, Tagungsband des 4. FZK-Kolloquiums, Forschungszentrum Küste, Hannover, 2003, 45-49.
- Schmidt, R., Brand, R., 2003. Automatic Determination of Tie Points for HRSC on Mars Express, Proceedings Joint ISPRS/EARSel Workshop "High Resolution Mapping from Space 2003", Institut für Photogrammetrie und GeoInformation, Universität Hannover, on CD ROM, 6 p.
- Schroeder M., Jacobsen K., Heipke C. (Eds.), 2003: Joint ISPRS/EARSel Workshop "High Resolution Mapping from Space 2003", Proceedings, Institut für Photogrammetrie und GeoInformation, Universität Hannover, CD ROM.
- Sester M., Butenuth M., Gösseln v. G., Heipke C., Klopp S., Lipeck U., Mantel D., 2003: New methods for semantic and geometric integration of geoscientific data sets with ATKIS – applied to geo-objects from geology and soil science, Geotechnologien Science Report "Information Systems in Earth Management, Koordinierungsbüro Geotechnologien, Potsdam, No. 2, 51- 62.
- Straub, B.-M., A Top-Down Operator for the Automatic Extraction of Trees - Concept and Performance Evaluation, ISPRS CIII/WG 3 Workshop on '3-D reconstruction from airborne laser scanner and InSAR data', Dresden, Germany, 8-10 October 2003, pp. 34-39.
- Automatic Extraction of Trees from Aerial Images and Surface Models, in: Ebner H., Mayer H., Heipke C., Pakzad K. (Eds.): ISPRS Joint Workshop "Photogrammetric Image Analysis", IntArchPhRS (34) 3/W8, 157-164.
- Automatische Extraktion von Bäumen aus Luftbildern und Oberflächenmodellen, Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und GeoInformation, Band 12, Seyfert, E. (Hrsg.), Bochum 2003, pp. 99-106.
- Automatic Extraction of Trees from Height Data using Scale Space and Snakes, 2nd International Forestry Symposium, 15.-18. Juni,

Seattle, Precision Forestry Cooperative, University of Washington, Box 352100, Seattle, WA 98195-2100(im Druck).

Automatische Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten, Dissertation, Deutsche Geodätische Kommission Reihe C, Nr. 572, 99 S. (ebenfalls in: Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover, Nr. 249).

Straub, B.-M., Gerke, M., Pahl, M., Automatic Mapping of Settlement Areas Using a Knowledge-Based Image Interpretation System, International Conference on Computer Vision Systems, 1.-3. April, Graz, Österreich. Springer LNCS 2626, Crowley, Piater, Vincze, Paletta (eds). pp. 355-364.

Wiggenhagen M., Raguse K., Entwicklung von Kenngrößen zur Qualitätsbeurteilung optischer Prozessketten. PFG (Photogrammetrie Fernerkundung Geoinformation), Heft 2, 2003, S. 125-134.

Wiggenhagen M., Santel F., Aktuelle Erfahrungen im Einsatz von E-Learning und photogrammetrischer Auswertesoftware im Fachbereich "Bauingenieur und Vermessungswesen". Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, Band 12, Seyfert, E. (Hrsg.), Bochum 2003, S. 47-52.

Wiggenhagen M., Wißmann U.: Untersuchungen zur Prüfung digitaler Photogrammetrischer Produkte nach DIN 18740, Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, Band 12, Seyfert, E. (Hrsg.), Bochum 2003, S.163-170

Yastikli, N., Jacobsen, K.: Automatic Digital Elevation Model Generation, Problems and Restrictions in Urban Areas, Yildiz Teknik Üniversitesi Dergisi, ISN: 1300-2120, 2003-2, pp 38-46

Vorträge (ohne Veröffentlichung):

Gerke M., Quality control and updating of GIS information by image analysis, Joint Sino-German Symposium on "Acquisition, updating, integration, value-adding and visualization of digital geo-spatial framework information", Chinesisch-Deutsches Zentrum für Wissenschaftsförderung, Peking, 24.09.2003.

Heipke, C.: Integration von Raster- und Vektordaten, Kickoff Veranstaltung Geotechnologien „Informationssysteme im Erdmanagement: Von Geodaten zu Geodiensten“, Hannover, 19.2.2003.

Qualitätssicherung der Geodaten durch wissenschaftsbasierte Analyse von Luftbildern, Symposium am Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt/Main, 24.4.2003.

Vorlesungsreihe „Digital Photogrammetric Systems“ am Institut de Geomàtica, im Rahmen des Internationalen M. Sc. Kurses "Airborne Photogrammetry and Remote Sensing", 40 h Vorlesung und Übungen, Barcelona, 12.-16.5.2003.

Derivation of digital terrain models by means of multi-image shape-from-shading: Results using Clementine images, 2. DFG Schwerpunktkolloquium "Mars und die terrestrischen Planeten", Münster, 20.8.2003.

City model generation by integrating multi-spectral imagery and surface models, Sino-German Symposium on "Acquisition, updating, integration, value-adding and visualisation of digital geo-spatial framework information", Beijing, 24.9.2003.

CROSSES, ein Trainingswerkzeug für Notfalleinsatzkräfte, InGeoForum-Seminar GI(S) im Katastrophen- und Notfallmanagement, Darmstadt, 29.10.2003.

Jacobsen, K.: QuickBird Processing, Karaelmas Universität Zonguldak, Türkei, 1.4.2003.

New Developments in Airborne Photogrammetry, Karaelmas Universität Zonguldak, 2.4.2003.

Handling of Ikonos and QuickBird Images, Saudi Telecom Company, Riyadh, 9. – 12.6.2003.

Aktueller Stand der Auswertung von Satellitenbilddaten, Kolloquiumsvortrag Universität Düsseldorf, 26.6.2003.

Datenerfassung mit hochauflösenden Satellitensensoren, Strategie-Workshop zur Nutzung von Fernerkundung im Bereich des BMVBW, WSD Hannover, 8.7.2003.

Combined Bundle Block Adjustment, Kursus am IGAC, Bogota, 25. – 29.8.2003.

Bereiten deutsche Hochschulen auf Tätigkeiten und Arbeitsplätze im Ausland vor?, Paneldiskussion Intergeo, Hamburg 17.9.2003.

Mapping from Space, Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific, Dehra Dun, Indien, 17. – 19.12.2003.

Koch A., Verwendung von ATKIS-Daten in der Forschung – Untersuchung und Verbesserung von Digitalen Geländemodellen, Vortrag im Rahmen der Fortbildungsveranstaltung zum Thema ATKIS für die Vermessungs- und Katasterverwaltung Niedersachsens, 26.2.2003 und 5.3.2003.

Konecny, G.: Vorlesungen innerhalb des Master-Studienganges „Land Management“ an der TU München am 9. und 10.1.2003 über „Remote Sensing“, „Techniques for Land Management“ (Geodäsie und Photogrammetrie).

Vorlesungen über Fernerkundung und digitale Photogrammetrie an der Militärhochschule Taoyan, Taiwan, 15.-18.09.2003.

- Lohmann, P: Entwicklung regional angepasster Verfahren und Werkzeuge zur Bearbeitung von Laserscannermessungen von Inselgebieten, Watten und Vorländern, KFKI Beratergruppentreffen, Hamburg, 31.03.2003.
- Straub, B.-M.: „Automatische Extraktion von Bäumen aus Luftbildern und Höhendaten“. Vortrag im Rahmen des GIS-Nachmittags am GIS-Zentrum der Universität Hannover am 14.05.2003.
- Willrich F., Automatisierte Qualitätskontrolle von Geobasisdaten auf der Grundlage digitaler Luftbilder, 40. Sitzung der Arbeitsgruppe „Automation in der Kartographie“ (AgA), Erfurt, 23.09.2003.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Veröffentlichungen:

- Anders, K.-H.: A Hierarchical Graph-Clustering Approach to find Groups of Objects, Technical Paper, ICA Commission on Map Generalization, Fifth Workshop on Progress in Automated Map Generalization, IGN, Paris, 28-30.04.03.
- Brenner, C.: Die Stadt in 3D - Dreidimensionale Stadtmodelle aus Laserscandaten, in: Unimagazin Hannover, Forschungsmagazin der Universität Hannover, Mitteilungen des Freundeskreises der Universität Hannover e.V., Ausgabe 3-4, 2003.
- Roof reconstruction from laser scanner data and additional sources, Beitrag zum Seminar Computational Cartography and Spatial Modelling, International Conference and Research Center for Computer Science, Schloss Dagstuhl, Wadern, Germany, 28.09.03-03.10.03.
- Building Reconstruction from Laser Scanning and Images, Proc. ITC Workshop on Data Quality in Earth Observation Techniques, Enschede, The Netherlands, November 2003.
- Brenner, C., Dold, C.: Integration von luftgestützten und terrestrischen Methoden zur Ableitung von 3D Stadtmodellen, 40. Sitzung AgA, Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie, September 2003, Erscheint in: Mitteilungen des Bundesamts für Geodäsie und Kartographie.
- Brenner, C., Dold, C., Jülge, K.: Fusion, Interpretation and Combination of Geodata for the Extraction of Topographic Objects, Proc. Workshop 3-D reconstruction from airborne laserscanner and InSAR data, Maas, H.-G., Vosselman, G., Streilein, A. (Hrsg.), International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXIV, Part 3/W13, Dresden, 2003.

- Brenner, C., Elias, B.: Extracting Landmarks for Car Navigation Systems Using Existing GIS Databases and Laser Scanning, Proc. "Photogrammetric Image Analysis", International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXIV, Part 3/W8, Sept. 2003, München.
- Brenner, C., Sester, M.: Continuous Generalization for Small Mobile Displays, Int. Conference on Next Generation Geospatial Information, Boston, MA, 19.-21. Oktober 2003.
- Dransch, D., Sester, M., Dodt, J., Rase, W.: Visualisierung und Erschließung von Geodaten, Seminar GeoVIS 2003, 27.-28. Februar 2003, Hannover, Kartographische Schriften, Band 7, Kirschbaum Verlag Bonn, 2003
- Edwardes, A., Burghardt, D., Bobzien, M., Harrie, L., Lehto, L., Reichenbacher, T., Sester, M., Weibel, R.: Map Generalisation Technology: Addressing the Need for a common Rerearch Platform, Proceedings of 21st International Cartographic Conference, 10. - 16. August 2003, Durban/South Africa.
- El-Hakim, S., Gonzo, L., Picard, M., Girardi, S., Simoni, A., Paquet, E., Viktor, H., Brenner, C.: Visualisation of Highly Textured Surfaces, 4th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage, Arnold, D., Chalmers, A., Niccolucci, F. (Hrsg.), Brighton, U.K., 5.-7. November 2003.
- Elias, B.: Determination of Landmarks and Reliability Criteria for Landmarks, Technical Paper, ICA Commission on Map Generalization, Fifth Workshop on Progress in Automated Map Generalization, IGN, Paris, 28-30.04.03.
- Extracting Landmarks with Data Mining Methods, in: Kuhn, W., Worboys, M.F. and Timpf, S., eds: "Spatial Information Theory: Foundations of Geographic Information Science", Vol. 2825, Lecture Notes in Computer Science, Berlin, Springer, S. 398-412, 2003.
- Elias, B., Hampe, M.: Kontextbezogene Kartengenerierung für Routing-Anwendungen, Technical Paper, Workshop Design kartenbasierter mobiler Dienste, Mensch und Computer 2003, Stuttgart, 09.09.03.
- Elias, B., Hampe, M., Sester, M.: Hinter der Kirche rechts – Fußgängernavigation mit kleinen mobilen Displays, in: Unimagazin Hannover, Forschungsmagazin der Universität Hannover, Mitteilungen des Freundeskreises der Universität Hannover e.V., Ausgabe 3-4, 2003.
- Elias, B., Sester, M.: Landmarks für Wegebeschreibungen - Identifikation, Extraktion und Visualisierung, in: Kartographische Nachrichten, Band 2, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2003.
- Fei, L.: A Method of Automated Cartographic Displacement – on the Relationship between Streets and Buildings, Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover, Nr. 248.

- Gösseln, G. v., Sester, M.: Semantic and geometric Integration of geoscientific Data Sets with ATKIS - Applied to Geo-Objects from Geology and Soil Science, ISPRS Commission IV Joint Workshop "Challenges in Geospatial Analysis, Integration and Visualization II", Proceedings, September 8 - 9, 2003, Stuttgart, Germany, S. 111-116.
- Change Detection and Integration of Topographic Updates from ATKIS to Geoscientific Data Sets, Int. Conference on Next Generation Geospatial Information, Boston, MA, 19.-21. Oktober 2003.
- Hampe, M., Anders, K.-H., Sester, M.: MRDB Applications for Data Revision and Real-Time Generalisation, Proceedings of 21st International Cartographic Conference, 10. - 16. August 2003, Durban/South Africa.
- Hatger, C., Brenner, C.: Extraction of Road Geometry Parameters form Laser Scanning and Existing Databases, Proc. Workshop 3-D reconstruction from airborne laserscanner and InSAR data, Maas, H.-G., Vosselman, G., Streilein, A. (Hrsg.), International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXIV, Part 3/W13, Dresden, 2003.
- Hatger, C., Kremeike, K.: Interpretation und Generalisierung dichter digitaler Geländemodelle, "Vorträge, 23. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF", Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, Band 12, S.135-144, 2003.
- Heinzle, F., Kopczynski, M., Sester, M.: Spatial Data Interpretation for the Intelligent Access to Spatial Information in the Internet, Proceedings of 21st International Cartographic Conference, 10. - 16. August 2003, Durban/South Africa.
- Hesse, St., Thiemann, F.: Die digitale Burg. Archäologie in Deutschland 6/2002.
- Katterfeld, C., Sester, M.: Virtuelle Landschaften, e-Learning in den Geowissenschaften, in: Unimagazin Hannover, Forschungsmagazin der Universität Hannover, Mitteilungen des Freundeskreises der Universität Hannover e.V., Ausgabe 3-4, 2003.
- Virtuelle Landschaften für e-Learning-Umgebungen. Beitrag zum „web.mapping - Symposium“ 2003, Potsdam.
- Neidhart, H., Brenner, C.: Automatic Calculation of Building Volumes for an area-wide Determination of Heat Requirements, ISPRS Commission IV Joint Workshop "Challenges in Geospatial Analysis, Integration and Visualization II", Proceedings, September 8 - 9, 2003, Stuttgart, Germany, S. 137-142.
- Sester, M.: 3D-Generalization and Abstraction, Beitrag zum Seminar Computational Cartography and Spatial Modelling, International Conference and Research Center for Computer Science, Schloss

Dagstuhl, Wadern, Germany, 28.09.03-03.10.03, siehe <http://www.dagstuhl.de/03401/Proceedings/>.

Verfahren der automatischen Dateninterpretation, in: Kartographische Schriften, Band 7, Visualisierung und Erschließung von Geodaten, Seminar GeoVIS 2003, 27.-28. Februar 2003, Hannover, S. 153 -161, 2003

- Sester, M., Butenuth, M., Gösseln, G. v., Heipke, C., Klopp, S., Lipeck, U., Mantel, D.: New Methods for semantic and geometric integration of geoscientific data sets with ATKIS - applied to geo-objects from geology and soil science, in: Geotechnologien Science Report No. 2, Hrsg. Koordinierungsbüro Geotechnologien, Potsdam, 2003.
- Sester, M., Hampe, M., Anders, K.-H.: Multiskalige Geodaten in einer Datenbank-Erzeugung und Nutzen, DGPF 6/2003, S.481-491
- Sester, M., Neidhart, H.: Ansätze für die automatische Ableitung von Gebäudevolumen aus Laserscannerdaten, in: aus Forschung und Entwicklung - Mitteilungen der Forschungsstelle und des Forschungsbeirats der AGFW. Heft 8: Aktuelle Fragen der Kraft-Wärme-Kopplung und der Wärmeverteilung, 2003.
- Thiemann, F.: 3D-Gebäude-Generalisierung, in: Kartographische Schriften, Band 7, Visualisierung und Erschließung von Geodaten, Seminar GeoVIS 2003, 27.-28. Februar 2003, Hannover, S. 185 -192, 2003.
- Udintsev, G., Udintsev, V., Lindner, K., Kruse, I.: Bathymetry and Potential Field in Reports on Polar and Marine Research, The Expedition ANTARKTIS XIX/5 (LAMPOS) of RV " Polarstern" in 2002, Nr. 462/2003, S. 83 -89.

Vorträge:

- Anders, K.-H.: Generalization and Abstraction; Symposium on Acquisition, updating, integration, value-adding and visualization of digital geo-spatial framework information, Peking, 23.-25.09.03.
Generation and Use of Multiple Resolution Data Bases; Symposium on Acquisition, updating, integration, value-adding and visualization of digital geo-spatial framework information, Peking, 23.-25.09.03.
- Brenner, C.: Automated data interpretation by fusing multiple data sources; Symposium on Acquisition, updating, integration, value-adding and visualization of digital geo-spatial framework information, Peking, 23.-25.09.03.
- Buziek, G., J. Riecken, L. Bernard, U. Voges, R. Wagner: SDI in North-Rhine Westphalia. OGC Workshop GINIE, Registries & e-Services, München, 21.01.2003
- Buziek, G.: SDI in North-Rhine Westphalia. Invited internal presentation, Ordnance Survey, Southampton, 11.03.2003

Geoinformationen retten Menschenleben – Projekte und Entwicklungen im Umweltschutz und Katastrophenmanagement. Praxisforum, CeBIT, Hannover, 18.03.2003

Organisation und Struktur der GDI NRW und die Bedeutung von Geodaten für die Immobilienwirtschaft. Runder Tisch Immobilienwirtschaft (GDI NRW), Düsseldorf, 24.03.2003

Organisational aspects and public-private co-operation. Workshop with delegation from the finish geodetic institute und the finish land survey department. LVA NRW, 28.04.2003

GDI NRW im Kontext der GSDI. Symposium on Spatial Data Infrastructures, Landesvermessungsamt NRW, Bonn/Bad Godesberg, 26.5.2003.

Geodatenvisualisierung auf PDA. Deutscher Kartographentag, Bad Krozingen, 30.5.2003

Geoinformation in einer vernetzten Welt. NRW-Landespräsentation, Moskau 10.06.2003

Die Entwicklung einer Geoinformationswirtschaft – Hemmnisse und Chancen. NRW-Landespräsentation, Moskau, 11.6.2003

Vorstellung der Machbarkeitsstudie Virtuelle Regionen an Rhein und Ruhr 2006. Schlossmeeting „3D Stadt- und Landschaftsmodelle“, Universität Bonn, 8.7.2003

Das Internet als Motor für eine erfolgreiche Geoinformationswirtschaft. Intergeo-Kongress, Hamburg, 19.9.2003

Geoinformationswirtschaft und Geodateninfrastrukturen – Aktueller Stand, Trends und zukünftige Chancen. DVW-Seminar, Haus der Technik, Essen, 6.11.2003

GDI NRW – Die Entwicklung einer PPP-Initiative für Geodateninfrastrukturen. GiN-Forum, Hannover, 19.02.2004

Geodateninfrastrukturen – Aufgabe, Entwicklungsstand und Perspektiven. Geografische Informationssysteme in der Wasserwirtschaft. ATV-DVWK', Kassel, 27./28.1.2004

Elias, B.: „Straßennetzgeneralisierung mit STROKES“ im Rahmen der AgA (Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie) 2003, Erfurt.

Grünreich, D.: Establishing a Regional Spatial Data Infrastructure in Europe - the Contribution of Eurogeographics. 3rd Meeting of the Committee on Development Information (CODI 3), 15. Mai, Addis Abebba, Äthiopien.

Towards the Spatial Data Infrastructure for Germany. 9th EC & GI Workshop, 25. Juni, Coruña, Spanien.

The decentralised approach to mapping of the Federal Republic of Germany – a model for establishing the European Spatial Data

Infrastructure (ESDI)? International Cambridge Conference 2003, 23. Juli, Cambridge, UK.

Zur Organisation der Geodateninfrastruktur Deutschland GDI-DE“. Intern. Symposium „Geodateninfrastruktur“, Intergeo 2003. 18. Sept. Hamburg.

Beiträge des IfAG und des BKG zur Entwicklung und Nutzung der modernen geodätischen Verfahren. Vortrag beim Festkolloquium anlässlich des 70. Geburtstages von Professor H. Seeger, 25. Sept., Bonn.

Spatial Data Infrastructure – a tool for Growth and Sustainable Development in Europe. Festakt „50 Jahre OEEPE/EuroSDR, 16. Okt., München.

Topographic Mapping and Real Estate Cadastre in the Light of the National Spatial Data Infrastructure in Germany (GDI-DE®). Symposium “De Toekomst van de Topografische Informatievoorziening”, 19. Nov., Ede-Apeldoorn, NL.

International GI Standards - Germany's Point of View. ISO/TC211 Conference, 27.10., Berlin.

Hampe, M.: Generalisation of Buildings for Multiple Resolution Databases. Cartographic Annual Meeting of the ICA Commission on Maps and the Internet and the ICA Commission on Visualization and Virtual Environment(s) in Stellenbosch, South Africa, 10.-16. August, 2003.

Echtzeitgeneralisierung – Verfahren und Anwendungen. Vortrag zur 8. Dresdner Sommerschule 2003, 09. September 2003, Dresden.

Kopczynski, M.: Lokalisierung durch skizzenbasierte Eingabe, Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie (AgA), 23.–24. September 2003, Erfurt.

Kruse, I.: TASH-Workshop “Das Programmsystem TASH/Landexplorer – ein 3D Tool zur Visualisierung digitaler Geländemodelle”, WSD Nord-West, Aurich, 02. März 2003.

TASH-Workshop “Das Programmsystem TASH/Landexplorer – ein 3D Tool zur Visualisierung digitaler Geländemodelle”, WSD Nord-West, Emssperrwerk Gandersum, 02.09.2003.

Neidhart, H.: Eine Methode zur flächenhaften Bestimmung des Wärmebedarfs aus Laserscanning, Forschungsbeirat der AGFW, Frankfurt, Dezember, 2003.

Sester, M.: Neue Herausforderungen für Kartographie und GIS, Kolloquiumsvortrag an der Universität Karlsruhe, 17.1.2003.

GIS – Achievements and Challenges, Eingeladene Präsentation bei der FIG-Working Week in Paris, 13.-17. April, 2003.

Photogrammetrie und GIS – Pflicht oder Kür ? Eingeladener Vortrag zur ZI-Userkonferenz, Aalen, 11.3.2003.

Automatische Generalisierung – Verfahren und Anwendungen. Kolloquiumsvortrag an der Fachhochschule Oldenburg, 5.6.2003.

Neue Möglichkeiten und Anwendungen in Kartographie und Geoinformatik, eingeladener Vortrag Ingenieurkammer Hannover, 4.9.2003.

Herausforderungen und Perspektiven im Bereich der Geoinformatik, DFG-Rundgespräch, Frauenchiemsee, 6.-7.11. 2003.

Generalisierung – neue Aufgaben und Lösungen. Kolloquiumsvortrag an der Fachhochschule Neubrandenburg, 17.12. 2003.

Thiemann, F.: 3D-Gebäude-Generalisierung, 8. Dresdner Sommerschule "Theorie 2003", 25.9.2003

Institut für Erdmessung

Veröffentlichungen

Bouman, J., Koop, R., Haagmans, R., Müller, J., Sneeuw, N., Tscherning, C.C., Visser, P.: Calibration and Validation of GOCE Gravity Gradients. Abstracts Week B, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, p. B.166, 2003.

Denker, H.: Computation of Gravity Gradients Over Europe for Calibration/Validation of GOCE Data. In: I.N. Tziavos (Ed.): Gravity and Geoid 2002, 3rd Meeting of the International Gravity and Geoid Commission, GG2002, Thessaloniki, Greece, Aug. 26-30, 2002, 287-292, Publishing Ziti, Thessaloniki, 2003.

Regional and Local Gravity Field Modelling. In: B. Heck, H. Hornik, R. Rummel (Eds.): National Report of the Federal Republic of Germany on the Geodetic Activities in the Years 1999-2003, XXIII General Assembly of the Internat. Union for Geodesy and Geophysics (IUGG) 2003 in Sapporo/Japan, Deutsche Geod. Komm., Reihe B, Heft Nr. 312, 88-93, München, 2003.

Denker, H., R. Barzaghi, R. Forsberg, A. Kenyeres: Strategies for a New European Geoid Computation. Abstracts Week B, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, p. B.169, 2003.

Denker, H., F. Jarecki, J. Müller, K.I. Wolf: Calibration and Validation Strategies for the Gravity Field Mission GOCE. Abstracts Week A, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, p. A.240, 2003.

Calibration and Validation Strategies for the Gravity Field Mission GOCE. Status Seminar "Observation of the System Earth from Space", Geotechnologien Science Report, No. 3, 32-35, Potsdam, 2003.

- Denker, H., J. Ihde, J. Müller, U. Schirmer: Development of a High Resolution Height Reference Surface for Germany Using Gravity and GPS/Levelling Data. Abstracts Week B, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, p. B.169, 2003.
- Denker, H., M. Roland: Compilation and Evaluation of a Consistent Marine Gravity Data Set Surrounding Europe. Abstracts Week B, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, p. B.165, 2003.
- Denker, H., L. Timmen: 3rd Meeting of the International Gravity and Geoid Commission, GG2002, in Thessaloniki, 2002. Tagungsbericht, Z.f.Verm.wesen 128, 130-131, 2003.
- Hirt, C., B. Bürki: The Digital Zenith Camera - A New High-Precision and Economic Astrogeodetic Observation System for Real-Time Measurement of Deflections of the Vertical. In: I.N. Tziavos (Ed.): Gravity and Geoid 2002, 3rd Meeting of the International Gravity and Geoid Commission, GG2002, Thessaloniki, Greece, Aug. 26-30, 2002, 161-166, Publishing Ziti, Thessaloniki, 2003.
- Hirt, C.: The Digital Zenith Camera TZK2-D - a Modern High-Precision Geodetic Instrument for Automatic Geographic Positioning in Real-Time. 12th Meeting of the Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) of the Space Telescope Science Institute, Astronomical Society of the Pacific Conference Series Vol. 295: 155-159, San Francisco, 2003.
- Ilk, K.-H., Müller, J.: Satellite gravity field missions. National Report Germany, IUGG 2003 Sapporo, DGK, Reihe B, Nr. 312, P. 38-42, 2003.
- Jarecki, F., Müller, J.: Validation of GOCE Gradients Using Cross-Overs. Status Seminar "Observation of the System Earth from Space", Geotechnologien Science Report, No. 3, 79-84, 2003.
- Kuroishi, Y., H. Denker: On the Handling of Ship and Altimetric Gravity Data and the Effect on Local Gravimetric Geoid Models - An Investigation Around Japan. In: U. Schäfer (Ed.): Proceed. of the Workshop "Analytical Representation of Potential Field Anomalies for Europe (AROPA)", Oct. 23-27, 2001, Münsbach Castle, Conseil de l'Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Vol. 20, 123-130, Luxembourg, 2003.
- Müller, J.: GW 2002 - Session 5, Geodätische Aspekte neuartiger Satellitenmissionen. Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 1/2003, 128. Jahrgang, S. 60-61, 2003.

Erstes Statusseminar zum Themenschwerpunkt „Die Beobachtung des Systems Erde aus dem Weltraum“. zfv, 128. Jahrgang, 289-290, 4/2003.

Zweites CHAMP Science Meeting. zfv, 128. Jahrgang, 415, 6/2003.

GOCE gradients in various reference frames and their accuracies. In: Proceedings of session G1 "The new gravity field missions (CHAMP, GRACE, GOCE): from measurements to geophysical interpretation" of the EGS General Assembly, Nice, France, 2002, Advances in Geosciences, Vol. 1, P. 33-38, 2003.

Müller, J., Jarecki, F., Wolf, K.I.: External calibration and validation of GOCE gradients. In: Proceedings of the 3rd Meeting of the International Gravity and Geoid Commission, ed. by I.Tziavos, Thessaloniki, Greece, P. 268-274, 2003.

Müller, J., H. Denker, L. Timmen: Absolute Gravimetry in the Fennoscandian Land Uplift Area: Monitoring of Temporal Gravity Changes for GRACE. Status Seminar "Observation of the System Earth from Space", Geotechnologien Science Report, No. 3, 112-115, Potsdam, 2003.

Oberndorfer, H., Müller, J.: CHAMP Accelerometer and Star Sensor Data Combination. In: First CHAMP Mission results for Gravity, Magnetic and Atmospheric Studies. C.Reigber, H.Lühr, P.Schwintzer (eds.), P. 26-31, Springer Verlag, 2003.

Roland, M., H. Denker: Evaluation of Terrestrial Gravity Data by New Global Gravity Field Models. In: I.N. Tziavos (Ed.): Gravity and Geoid 2002, 3rd Meeting of the International Gravity and Geoid Commission, GG2002, Thessaloniki, Greece, Aug. 26-30, 2002, 256-261, Publishing Ziti, Thessaloniki, 2003.

Stokes Integration Versus Wavelet Techniques for Regional Geoid Modelling. Abstracts Week A, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, p. A.244, 2003.

Schuh, H., Dill, R., Greiner-Mai, H., Kutterer, H., Müller, J., Nothnagel, A., Richter, B., Rothacher, M., Schreiber, U., Soffel, M.: Erdrotation und globale dynamische Prozesse - Eine Übersicht über den derzeitigen Stand der Modellbildung, der Mess- und der Auswerteverfahren. Mitteilungen des BKG, Band 32, 2003.

Seeber, G.: Satellite Geodesy, 2nd completely revised and extended edition, 589 Seiten, Verlag W. deGruyter, 2003.

Beitrag für „Directions 2004“ zum Thema „GNSS Interoperability“, GPS World, Heft 12, p. 26, December 2003.

Seeber, G., J. Campbell, L. Wanninger: Nuisance effects in precise GPS positioning. Deutsche Geod. Komm., Reihe B, Heft Nr. 312, 28-31, München, 2003.

- Timmen, L.: Precise definition of the effective measurement height of free-fall absolute gravimeters. *Metrologia* 40, 62-65, 2003.
- Torge, W.: *Geodäsie. 2., vollst. überarbeitete und erweiterte Auflage*, Walter de Gruyter, Berlin-New York 2003.
- Müffling und die europäischen Gradmessungen und Landesvermessungen im 18. und 19. Jahrhundert. *Fachinformationsblatt DVW, Landesverein Thüringen e.V., Nr. 4 (2002): 5-18.*
- 50 Jahre Deutsche Geodätische Kommission (DGK). *ZfV* 128: 131-135, 2003.
- Buchbespr. „P. Gondhalekar: *The Grip of Gravity – The Quest to Understand the Laws of Motion and Gravitation*“. *ZfV* 128: 140, 2003.
- Buchbespr. „A. B. Watts: *Isostasy and Flexure of the Lithosphere*“. *ZfV* 128: 141-142, 2003.
- Arbeitskreis „Schweregrundnetz“. In J. Albertz et al. (Herausg.): *Am Puls von Raum und Zeit – 50 Jahre Deutsche Geodätische Kommission (Festschrift)*, Deutsche Geod. Komm. Reihe E, Nr. 26: 128-131, München 2002.
- Report on IUGG/IAG activities 1999-2003 related to the Panamerican Institute of Geography and History (PAIGH). *J. of Geodesy* 77: 554-555, 2003.
- Professor Helmut Moritz 70 Jahre. *ZfV* 128: 419-420, 2003.
- Toth, G., J. Adam, L.F. Földvary, I.N. Tziavos, H. Denker: Calibration/Validation of GOCE Data by Terrestrial Torsion Balance Observations. Abstracts Week B, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, p. B.159, 2003.
- Willgalis, S., G. Seeber, C. Krueger, V. Romão: A Real Time GPS Reference Network for Cadastral Surveys in Recife, Brazil. *Revista Brasileira de Cartografia* N° 55, 2003.
- Wolf, K.I., H. Denker, J. Müller, F. Jarecki: Prediction of Gravitational Gradients From Terrestrial Data for GOCE Calibration. Status Seminar "Observation of the System Earth from Space", *Geotechnologien Science Report*, No. 3, 188-192, Potsdam, 2003.

Vorträge und Poster

- Bouman, J., Koop, R., Haagmans, R., Müller, J., Sneeuw, N., Tscherning, C.C., Visser, P.: Calibration and Validation of GOCE Gravity Gradients. Poster, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.
- Denker, H., R. Barzaghi, R. Forsberg, A. Kenyeres: Strategies for a New European Geoid Computation. Poster, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.

- Denker, H., F. Jarecki, J. Müller, K.I. Wolf: Calibration and Validation Strategies for the Gravity Field Mission GOCE. Pres. Paper (H. Denker), XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.
- Denker, H., J. Ihde, J. Müller, U. Schirmer: Development of a High Resolution Height Reference Surface for Germany Using Gravity and GPS/Levelling Data. Poster, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.
- Development of a High Resolution Height Reference Surface for Germany Using Gravity and GPS/Levelling Data. Poster und Vortrag (J. Müller), Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19. Sept. 2003.
- Denker, H., M. Roland: Compilation and Evaluation of a Consistent Marine Gravity Data Set Surrounding Europe. Poster, XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.
- Dilßner, F., Seeber, G., Feldmann, U., Wübbena, G., Schmitz, M., Bachmann, M.: Absolute Stationskalibrierung im SAPOS-Referenzstationsnetz Niedersachsen, Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19. Sept. 2003.
- Absolute Stationskalibrierung im SAPOS-Referenzstationsnetz Niedersachsen, SAPOS Antennenworkshop 2003, Frankfurt am Main, 3. Nov. 2003.
- Feest, C., S. Kreitlow, B. Reese, S. Schlüsche, C. Wunsch, H. Denker, C. Hirt, F. Jarecki, K.I. Wolf: Bestimmung einer hochpräzisen Höhenbezugsfläche für lineare Teilchenbeschleuniger. Pres. Paper, Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19. Sept. 2003.
- Hirt, C. und Seeber, G.: Das digitale Zenitkameranystem TZK2-D – Ein echtzeitfähiges Instrument zur automatischen Lotabweichungsbestimmung für die hochpräzise astrogeodätische Geoidbestimmung. Posterbeitrag, Geodätische Woche, Hamburg, 17-19.09.2003.
- Jarecki, F., Abrikosov, O., Petrovic, S.: Datenquellen und Konzepte zur Berücksichtigung zeitvariabler Schwerefeldanteile bei der GOCE-Satellitenradiometrie. Vortrag, Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19. September 2003.
- Jarecki, F. und Müller, J.: Validierungsmöglichkeiten von SGG-Messungen in Spurkreuzungspunkten. Vortrag, GOCE-CryoSat-Workshop bei EADS Astrium Friedrichshafen, 4./5. November 2003.
- Validation of GOCE Gradients Using Cross-overs. Poster, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nizza, 7.-11. April 2003.
- Validierung der GOCE-Gradienten in Kreuzungspunkten. Poster, GEOTECHNOLOGIEN - Beobachtung des Systems Erde aus dem Weltraum, Statusseminar, München, 12./13. Juni 2003.

- Validierung der GOCE-Gradienten in Kreuzungspunkten. Poster, Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19. September 2003.
- Müller, J.: Bedeutung von Lasermessungen zum Mond, DFG-Rundgespräch „Erdrotation“, Wetzell, 29.04.2003.
- Der Mond als geodätisches Ziel, DVW-Vortrag, Potsdam, 15.05.2003.
- Kalibrations- und Validationsstrategien für die Gravitationsfeldmission GOCE, Statusseminar Geotechnologien, München, 13.06.2003.
- Absolute Gravimetry in the Fennoscandian Land Uplift Area: Monitoring of Temporal Gravity Changes for GRACE, EGST Meeting, Potsdam, 01.09.2003.
- Integrierte Sensoranalyse am Beispiel von CHAMP, DFG-Bündeltreffen CHAMP, Potsdam, 04.09.2003.
- Der Studiengang Geodäsie und Geoinformatik (Diplom) an der Universität Hannover, Arbeitsamt Hannover, 05.09.2003.
- Activities of the Institute of Geodesy (IfE) in Teaching and Research, IBGE, Rio de Janeiro, 13.10.2003.
- Calibration and Validation Strategies for the Gravity Field Mission GOCE, IBGE, Rio de Janeiro, 14.10.2003.
- Gravity Satellite Missions and Their Applications in Geosciences, University of Rio de Janeiro, 15.10.2003.
- Aktuelle Forschungsarbeiten am Institut für Erdmessung, Hannover, 15.11.2003.
- Müller, J., H. Denker, L. Timmen: Absolute Gravimetry in the Fennoscandian Land Uplift Area: Monitoring of Temporal Gravity Changes for GRACE. Vortrag (J. Müller), Status Seminar "Observation of the System Earth from Space", Geotechnologien, München, 13.06.2003.
- Müller, J., F. Jarecki: Statusbericht über GOCE-GRAND AP5.1 „GRACE für GOCE“ und AP6 „GOCE Cal/Val“, GOCE-GRAND Meeting, München, 11.06.2003.
- Müller, J., L. Timmen, H. Denker: Absolute Gravimetry in the Fennoscandian Land Uplift Area: „ground truth“ for GRACE. Vortrag von J. Müller und L. Timmen, Kick-Off Meeting “Absolute Gravity Campaigns in the Fennoscandian Land Uplift Area”, Chalmers University of Technology Göteborg, February 20, 2003.
- Müller, J., L. Timmen, H. Denker, O. Gitlein: Absolute Gravimetry in the Fennoscandian Land Uplift Area: Monitoring of Temporal Gravity Changes for GRACE. Pres. Paper (J. Müller) XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.

- Müller, J., K.I. Wolf, F. Jarecki: Statusbericht über GOCE-GRAND AP5.1 „GRACE für GOCE“ und AP6 „GOCE Cal/Val“, GOCE-GRAND Meeting, Friedrichshafen, 04.11.2003.
- Roland, M.: Evaluierung terrestrischer Schweredaten mittels unabhängiger globaler Schwerefeldmodelle. Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19. Sept. 2003.
- Roland, M., H. Denker: Stokes Integration Versus Wavelet Techniques for Regional Geoid Modelling. Pres. Paper (M. Roland), XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.
- Evaluation of Terrestrial Gravity Data by Independent Global Gravity Field Models. Vortrag (M. Roland), 2nd CHAMP Science Meeting, GeoForschungsZentrum (GFZ) Potsdam, 1.-4. Sept. 2003.
- Romão, V., G. Seeber, S. Santos: Rede de Referência GPS Local para Análise de Subsidência de Solo na Região Metropolitana de Recife, Brasil. Lateinamerika-Kolloquium, Freiberg, Sachsen, April 2003.
- Seeber, G.: Status atual do GNSS. Vortrag beim III Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasilien, 7. Mai 2003.
- Métodos geodésicos com GNSS integrado – aplicados na engenharia, geoinformática e no ambiente marinho. Postgraduierntenkurs (12 Stunden), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasilien, 12. – 15. Mai 2003.
- Vernetztes GNSS – Stand und Perspektiven. Vortrag auf der Intergeo, Hamburg, 18. September 2003.
- Wegbegleiter erinnern sich. Vortrag anlässlich einer Festveranstaltung zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. H. Seeger, Universität Bonn, 25. Sept. 2003.
- 25 Jahre GPS – Ende oder Anfang eines Weges? Vortrag im geodätischen Kolloquium der Universität Hannover, 18. November 2003.
- Timmen, L. und J. Müller: Absolute Gravity in Fennoscandia: a Test Field for GRACE. Vortrag von L. Timmen, Meeting of the Working Group for Geodynamics within the Nordic Geodetic Commission, Kort og Matrikelstyrelsen (KMS), Copenhagen, April 29, 2003.
- Torge, W.: Das Studium der Geodäsie vor 50 Jahren. Vortrag beim Generationentreff der Geodäsie der Uni Hannover, Hannover, 17.5.2003.
- The International Association of Geodesy 1862-1916: From a Regional Project to an International Organization. Pres. Paper, IUGG-Symposium U7, XXIII. IUGG General Assembly, Sapporo, 11.7. 2003.

40 Jahre IfE. Festvortrag bei der 40-Jahr-Feier des Instituts für Erdmessung (IfE) der Universität Hannover, Hannover, 15.11.2003.

- Toth, G., J. Adam, L.F. Földvary, I.N. Tziavos, H. Denker: Calibration/Validation of GOCE Data by Terrestrial Torsion Balance Observations. Pres. Paper (G. Toth), XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.
- Wolf, K.I.: Prediction of gravitational gradients from simulated terrestrial data for GOCE calibration. First Workshop on International Gravity Field Research, Graz, Österreich, 8./9.Mai 2003.
- Wolf, K.I., H. Denker, F. Jarecki: Prediction of Gravitational Gradients From Terrestrial Data for GOCE Calibration. Poster, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, France, 06-11 April 2003.
- Wolf, K.I., H. Denker, J. Müller, F. Jarecki: Prädiktion von Gravitationsgradienten aus terrestrischen Daten für die Kalibrierung von GOCE. Poster, Status Seminar "Observation of the System Earth from Space", München, 12.-13. Juni 2003.
- Wolf, K.I., H. Denker: Prädiktion von Gravitationsgradienten aus terrestrischen Daten für die Kalibrierung von GOCE. Poster, Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19. Sept. 2003.

Wissenschaftliche und organisatorische Mitarbeit in nationalen und internationalen Fachgremien (Tagungsteilnahmen)

Geodätisches Institut

Boehm, S.: Sitzung des DVW AK IV „Ingenieurgeodäsie“, Stuttgart, 10.-11.02.2003

Sitzung des DGK Arbeitskreises „Ingenieurgeodäsie“, Fulda, 04.03.2003

Sitzung des DVW AK IV Arbeitsschwerpunktes „CCES“, Braunschweig, 26.03.2003

Sitzung zur DIN 19709-4, Hannover, 27. – 28.03.2003

Sitzung der Unterarbeitsgruppe zur DIN 18709-5, Stuttgart, 23.04.2003

Sitzung des DGK Arbeitskreises „Ingenieurgeodäsie“, Weimar, 15. – 16.05.2003

Teilnahme am "Geodätentag 2003", Papenburg, 13.06.2003

Sitzung zur DIN 19709-4, Hannover, 26.06.2003

Sitzung des DGK Arbeitskreises „Ingenieurgeodäsie“, Fulda, 14.07.2003

Sitzung der Unterarbeitsgruppe zur DIN 18709-5, Stuttgart, 14.08.2003

Sitzung der Unterarbeitsgruppe zur DIN 18709-5, Stuttgart, 23.10.2003

Sitzung des DVW AK IV „Ingenieurgeodäsie“, Dresden, 27.-28.10.2003

Sitzung zur DIN 19709-5, Hannover, 04.12.2003

Bohnsack, G: Teilnahme an Tagungen der Ev. Akademien Loccum (L) und Lutherstadt Wittenberg (W), der Konrad-Adenauer-Stiftung (K), der Friedrich-Ebertstiftung (F), der Sozialwissensch. Gesellschaft (S) und des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung (DV)

Die Utopie der Säuberung – Stalin und kein Ende (W)

Was machen wir ohne Feinde (W)

Kampf der Kulturen (W)

Kunst nach dem Krieg (nach Kriegen) (L)

Die DS – amerikanische Gesellschaft im Spiegel ihrer zeitgenössischen Literatur (L)

Russland vor den Wahlen (F)

Megacities, Handlungsmodelle und strategische Lösungen (K)

Städtebau und Wirtschaft – Staat und Privatwirtschaft (DV)

Neue Wege zu und nachhaltigem Planen und Handeln in Wirtschaft und Politik (S)

Euroregion Elbe/Labe: Gemeinsam in die Zukunft – Neue Horizonte eröffnen (K)

Eling, D.: INTERGEO, Hamburg, 17.-19.09.2003

Friesecke, F.: „Forum ländlicher Raum“ Institut für Städtebau Berlin, Berlin 15.-17.01.03

2. Forum Ausgleichsbeträge für Sanierungsmaßnahmen, vhw - Deutsches Volksheimstättenwerk e.V. Landesverband Berlin-Brandenburg, Berlin 24.02.03

Seminar „Liegenschaftsvermessungen nach neuem Gesetz und neue Vorschriften in Niedersachsen“, Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW), Landesverband Niedersachsen/Bremen, Celle 23.05.03

Seminar „Stadtumbau, Rückbau, Umbau, Aufwertung durch Strukturanpassung“, Institut für Städtebau Berlin, Berlin 11.-13.06.03

Heer, R.: Geodätische Rechenhilfsmittel für Landes- und Ingenieurvermessung aus historischer Sicht. Die Sammlung des Geodätischen Instituts der Universität Hannover. 2. Symposium zur Entwicklung der Rechentechnik, Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald, Institut für Mathematik und Informatik, 12.-14-September

Heiker, A.: INTERGEO, Hamburg, 17.-19.09.2003

Hesse, C.: Sitzung DGK-Arbeitskreis „Ingenieurgeodäsie“, 04.03.2003, Fulda

Sitzung DGK-Arbeitskreis „Ingenieurgeodäsie“, 15.-16.05.2003, Weimar

Fortbildungsseminar „3D Laserscanning“, 26.06.2003, Berlin

Sitzung DGK-Arbeitskreis „Ingenieurgeodäsie“, 14.07.2003, Fulda

Sitzung DGK-Arbeitskreis „Ingenieurgeodäsie“, 26.-27.08:2003, Braunschweig

Kleine geodätische Exkursion Ingenieurvermessung "Schleuse Uelzen", 26.11.2003

Stelling, S.: „Forum ländlicher Raum“ Institut für Städtebau Berlin, Berlin 15.-17.01.03

Sitzung des Arbeitskreises Standortentwicklung/Baurecht der Arbeitsgemeinschaft Industriebau (AGI), Bayer AG in Leverkusen 01.-02.04.03

Seminar „Wohnungswirtschaft und Städtebau in gemeinsamer Verantwortung“, Institut für Städtebau Berlin, Berlin 02.-04.04.03

Seminar „Baulandbereitstellung durch städtebauliche Umlegung“, Institut für Städtebau Berlin, Berlin 05.-07.05.03

Weitkamp, A.: Tagung „Neue Nutzungen für alte Strukturen“, Hannover, 3. Dezember 2003

Ziegenbein, W.: Arbeitskreis der DGK „Bodenordnung und Bodenwirtschaft“, Sitzung am 31. März und 1. April 2003 in Basel

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Heipke, C: Leiter der ISPRS-Arbeitsgruppe II/IV „Systems for automated geo-spatial data production and update from imagery“

Präsident der EuroSDR Kommission 2 „Image Analysis and Information Extraction“

Jacobsen K.: Leiter der ISPRS-Arbeitsgruppe I/5, Platform and Sensor Integration

Leiter der EARSeL Special Interest Group „3D-Remote Sensing“

Konecny, G.: Vorsitzender der Beratungsgruppe für Entwicklungshilfe im Vermessungswesen (BEV)

Lohmann, P.: Nationaler Berichterstatter der ISPRS-Kommission II „Systems for Spatial Data Processing, Analysis and Representation“

Geschäftsführer der Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover

Pakzad, K.: Sekretär der ISPRS-Arbeitsgruppe II/IV „Systems for automated geo-spatial data production and update from imagery“

Straub, B.-M.: Mitglied in der SIG 3D (Special Interest Group 3D) der GDI (Geodateninfrastruktur) Nordrhein-Westfalen

Wiggenhagen M.: Sekretär der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und GeoInformation e.V. (DGPF)

Mitglied im DIN Normungsausschuss Bauwesen (NaBau 03.02.00), Arbeitsausschuss Photogrammetrie und Fernerkundung

Mitglied im Normenausschuss Kraftfahrzeuge FAKRA, Arbeitsausschuss Messtechnik und Kinematografie bei Aufprallversuchen AA-112/AK3 des Verbandes der Automobilindustrie (VDA) e.V.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Sester, M.: Sprecherin des Zentrums für Geo-Informationssysteme (GIS-Zentrum) der Universität Hannover

Leiterin der Arbeitsgruppe „Geo-Informationssysteme“ der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (DGPF)

Leiterin der ISPRS-Arbeitsgruppe WG IV/3 „Daten Generalisierung und Data Mining“ (2000-2004)

Leiterin der Sektion Hannover der Deutschen Gesellschaft für Kartographie (DGfK)

Mitglied der Deutschen Geodätischen Kommission (DGK)

Leiterin des Arbeitskreises Geo-Informationssysteme der Deutschen Geodätischen Kommission (seit Oktober 2002)

Leiterin der Arbeitsgruppe „Automation in der Kartographie“ (AgA) (seit Oktober 2002)

Mitglied der Commission on Map Generalization der International Cartographic Association (ICA)

Mitglied des Arbeitskreises "Kartographie und Geo-Informationssysteme" der DGfK

Mitglied des Arbeitskreises „Strategische Öffentlichkeitsarbeit“ des Deutschen Dachverbandes für Geoinformation (DDGI)

Folgende Veranstaltungen wurden vom Institut für Kartographie und Geoinformatik organisiert bzw. mit organisiert:

GeoVIS 2003, 27.-28. Februar 2003

In Zusammenarbeit mit der Kommission Geoinformation und Visualisierung der Deutschen Gesellschaft für Kartographie (DGfK) veranstaltete das Institut für Kartographie und Geoinformatik das Seminar GeoVIS 2003.

Die Referenten stellten neue Entwicklungen aus den Arbeitsfeldern der Kommission vor. Ein besonderes Anliegen war die Darstellung der Themen auch aus der Perspektive von Fachdisziplinen außerhalb der Kartographie. Schwerpunkte des Vortragsprogramms waren: Methoden und Techniken der Geovisualisierung, Nutzeraspekte mobiler und interaktiver Geovisualisierungssysteme, automatische Generalisierung und Geodaten-Aspekte.

AgA-Tagung (Erfurt), 23.-24. September 2003

Unter der Leitung der Vorsitzenden der AgA, Prof. Monika Sester fand im Landesvermessungsamt Thüringen in Erfurt die 40. Sitzung der Arbeitsgruppe „Automation in der Kartographie (AgA)“ statt. Insgesamt 29 Beiträge wurden im Rahmen des Vortragsprogramms zu den Themenbereichen ATKIS, Generalisierung und 3D, Fußgängernavigation und Tourismus, Anwendungen, Algorithmen und Geodatendienste/Internet präsentiert.

Das Institut für Kartographie und Geoinformatik war im Jahr 2003 auf zwei bedeutenden Messen vertreten.

Cebit (Hannover), 12.-18. März 2003

Das ikg präsentierte sich erfolgreich auf der CeBIT 2003. Insbesondere das Projekt GiMoDig wurde vorgestellt. Der Stand war Teil des großen Gemeinschaftstandes des Landes Niedersachsen, auf dem die Bereiche Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung und E-Government vertreten waren.

TASH-Workshop bei der WSD Nord-West Aurich

In Zusammenarbeit mit der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord West in Aurich ist in den Jahren 2001 und 2002 das Programmsystem TASH weiter entwickelt worden. Das System TASH ist bei der WSD Nord-West seit mehreren Jahren im Einsatz. Im Jahr 2003 sind von der WSD Nord-West von Herrn Dipl.-Ing. A. Woldenga und Herrn Dipl.-Ing. I. Kruse zwei TASH – Workshops veranstaltet worden.

Institut für Erdmessung

Bielenberg, O.: Intergeo, 17.-19.09.2003.

5. SAPOS Symposium, Frankfurt, 3.-5.11.2003.

Dilßner, F.: Intergeo, 17.-19.09.2003.

5. SAPOS Symposium, Frankfurt, 3.-5.11.2003.

Denker, H.: Gewählter Reviewer der Zeitschriften Journal of Geodesy, Marine Geodesy und Studia Geophysica et Geodaetica.

IAG und IGeS Fellow.

Mitglied der IAG Spezialstudiengruppe 3.167 „Regional Land and Marine Geoid Modelling“ (bis Juli 2003).

Chair IAG Comm. 2 Project CP2.1 „European Gravity and Geoid“ (seit Juli 2003).

Mitglied Steering Committee IAG Subcomm. SC 2.4 „Regional Geoid Determination“ (seit Juli 2003).

Affiliate International Gravity Field Service (IGFS) (seit Juli 2003).

Mitglied Advisory Board International Geoid Service (IGeS).

Mitglied IAG Comm. 2 Study Group SG2.2 „Forward Gravity Modeling Using Global Databases“ (seit Juli 2003).

Mitglied IGeS Working Group „Preparation of Standard Procedures for Global Gravity Field Validation.“

Haushaltsbeauftragter der Fachrichtung Vermessungswesen.

Mitarbeit in der Kapazitäts- und Strukturkommission der Fachrichtung Vermessungswesen.

Mitglied der HP User Group der Uni Hannover.

Besprechung mit Mitarbeitern des GGA-Instituts im Rahmen einer Zusammenarbeit zur Bestimmung ultrahochauflösender Schwerefeldmodelle nahe Cuxhaven, Hannover, 27.01., 10.02., 17.02., 12.03. u. 30.07.2003.

Kick-Off Meeting "Absolute Gravity Campaigns in the Fennoscandian Land Uplift Area", Chalmers University of Technology, Göteborg, 19.-20. Februar 2003.

Arbeitsbesprechung „Schwere, Geoid, Höhe“, LGN Hannover, 26.02.2003.

EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nizza, April 7.-11. April 2003.

veranstaltung Informal Meeting on the European Geoid, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nizza, 7. April 2003.

XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.

Arbeitsbesprechung zur Bestimmung eines gemeinsamen AdV-Geoides für Deutschland, BKG, Leipzig, 4./5.12.2003.

Gitlein, O.: 27th Meeting of the Working Group for Geodynamics within the Nordic Geodetic Commission, Kort og Matrikelstyrelsen (KMS), Copenhagen, April 29, 2003.

1st International Comparison of Absolute Gravimeters in Walferdange, European Center for Geodynamics and Seismology (E.C.G.S.), Luxembourg, November 3-7, 2003.

Hirt, C.: Aufenthalt am Geodesy and Geodynamics Lab der ETH Zürich, 16. bis 19.06.2003.

Jarecki, F.: EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nizza, April 7.-11. April 2003.

2. GOCE-GRAND Projektmeeting, München, 11. Juni 2003.

Statusseminar „Geotechnologien“, München, 12./13.06.2003.

Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19. September 2003.

3. GOCE-GRAND Meeting, Friedrichshafen, 4.11.2003.

GOCE-Cryosat Workshop, Friedrichshafen, 4./5.11.2003.

Müller, J.: Schriftleiter (Theoretische Geodäsie), zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement.

Korrespondierendes Mitglied des IERS (International Earth Rotation Service).

International Laser Ranging Service (ILRS): Lunar Analysis Center, Analysis Working Group und ILRS Data Formats and Procedures Working Group.

DGK und DGK AK "Theoretische Geodäsie".

DVW und DVW AK 7 „Experimentelle, Angewandte und Theoretische Geodäsie“.

IAG Special Commission 7 "Satellite Gravity Field Missions".

IAG Special Study Group 2.193 "Gravity field missions: calibration and validation".

Forschungsgruppe „Erdrotation und globale dynamische Prozesse“.

WG 6 'Solid Earth tides in space geodetic techniques', Teil der IAG-Kommission 'Erdgezeiten'.

IAG-Vertreter im Nationalen Komitee für Geodäsie und Geophysik Arbeitsbesprechung zur Einrichtung eines DFG-Schwerpunktes „Massentransporte und Massen anomalies“, Universität Hannover, 24.01.2003.

Kick-Off Meeting "Absolute Gravity Campaigns in the Fennoscandian Land Uplift Area", Chalmers University of Technology, Göteborg, 19.-20. Februar 2003.

Arbeitsbesprechung „Schwere, Geoid, Höhe“, LGN Hannover, 26.02.2003.

DVW-Mitgliederversammlung, Hamburg, 06.03.2003.

DFG-Rundgespräch „Erdrotation und globale dynamische Prozesse“, Höllenstein/Bay.Wald, 28./29.04.2003.

Kolloquium des DVW-Landesverbandes Berlin/Brandenburg, Potsdam, 15.05.2002.

Generationentreff der Förderer des Vermessungswesens der Universität Hannover, Hannover, 17.05.2003.

GOCE-GRAND Meeting, München, 11.06.2003.

Statusseminar „Geotechnologien“, München, 12./13.06.2003.

XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.

Arbeitsbesprechung des European GRACE Science Teams (EGST), GFZ Potsdam, 01.09.2003.

2. CHAMP Science Meeting, GFZ Potsdam, 01.-04.09.2003.

7. Treffen der CHAMP-DFG-Bündelgruppe, GFZ Potsdam, 04.09.2003.

Vorstellung des reformierten Studienganges Geodäsie und Geoinformatik, Arbeitsamt, Hannover, 05.09.2003.

DVW-Mitgliederversammlung, Hamburg, 15.09.2003.

INTERGEO und Geodätische Woche 2003 Hamburg, 16.-19.09.2003.

Arbeitsbesprechung und Vorträge am IBGE, Rio de Janeiro, Brasilien, 11.-16.10.2003.

3. GOCE-GRAND Meeting, Friedrichshafen, 4.11.2003.

GOCE-Cryosat Workshop, Friedrichshafen, 4./5.11.2003.

Arbeitsbesprechung zur Beantragung einer DFG-Forschergruppe „Erdrotation und globale, dynamische Prozesse“, Dresden, 14.11.2003.

DGK-Jahressitzung, München, 26.-28.11.2003.

Arbeitsbesprechung zur Bestimmung eines gemeinsamen AdV-Geoides für Deutschland, BKG, Leipzig, 4./5.12.2003.

Müller, J. und Institutsangehörige: Mitbetreuung der Russischen Delegation von der MIIGaik-Universität in Moskau, 3.-14.11.2003.

Organisation und Durchführung der Geodätischen Woche 2003, Hamburg, 16.-19.09.2003.

Mitveranstaltung des Generationentreffs der Förderer des Vermessungswesens der Universität Hannover, Hannover, 17.05.2003.

Neumann-Redlin, M.: Intergeo 2003 in Hamburg, 17.-19.09.2003.

Konferenz „Qualität deutscher Ingenieurausbildung im internationalen Wettbewerb“, Berlin, 03./04.12.2003.

Roland, M.: XXIII General Assembly of the IUGG, June 30 - July 11, 2003, Sapporo, Japan, 2003.

2nd CHAMP Science Meeting, GFZ Potsdam, 01.-04.09.2003.

Treffen der CHAMP-DFG-Bündelgruppe, GFZ Potsdam, 04.09.2003.

Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19. Sept. 2003.

Seeber, G.: Lateinamerikakolloquium, TU Freiberg Sachsen, 3. – 5. April 2003.

III Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasilien, 6. 9. Mai 2003.

Intergeo Hamburg, 17. – 19. September 2003.

Geodätische Woche Hamburg, 16. bis 19. September 2003.

Antennenworkshop im Rahmen von SAPOS, Frankfurt, 3. November 2003.

Timmen, L.: Kick-Off Meeting “Absolute Gravity Campaigns in the Fennoscandian Land Uplift Area”, Chalmers University of Technology, Göteborg, 19.-20. Februar 2003.

27th Meeting of the Working Group for Geodynamics within the Nordic Geodetic Commission, Kort og Matrikelstyrelsen (KMS), Copenhagen, April 29, 2003.

1st International Comparison of Absolute Gravimeters in Walferdange, European Center for Geodynamics and Seismology (E.C.G.S.), Luxembourg, November 3-7, 2003.

Besprechung mit Mitarbeitern des GGA-Instituts im Rahmen einer Zusammenarbeit zur Bestimmung ultrahochauflösender Schwerefeldmodelle nahe Cuxhaven, Hannover, 27.01., 17.02., 12.03.2003.

Arbeitsbesprechung „Schwere, Geoid, Höhe“, LGN Hannover, 26.02.2003.

Torge, W.: IAG/IUGG Liaison Officer to the Panamerican Institute of Geography and History (PAIGH), bis 12.7.2003.

Vorsitzender, Kuratorium „Förderkreis Vermessungstechnisches Museum e.V.“, Dortmund.

Festkolloquium „Prof. Möller 75 Jahre“, TU Braunschweig, 6.2.2003.

Mitgliederversammlung „Förderkreis Vermessungstechnisches Museum e.V.“, Dortmund, 17.2.2003.

Generationentreff der Geodäsie der Uni Hannover, Hannover, 17.5.2003.

Kleiner Geodätentag DVW Niedersachsen/Bremen, Papenburg 13./14.6.2003.

Sitzung, Verleihungsgremium „Eratosthenes-Preis“ des Förderkreises Vermessungstechnisches Museum, Bremen, 11.6.2003.

Sitzungen, Präsidium und Kuratorium „Förderkreis Vermessungstechnisches Museum“, Dortmund, 27.6.2003.

XXIII. General Assembly der IUGG und IAG, Sapporo/Japan, 6.-11.7.2003.

INTERGEO 2003 (Geodätentag), Hamburg, 17.9.2003.

Festkolloquium „Prof. Seeger 70 Jahre“, Univ. Bonn, 25.9.2003.

Festkolloquium „Prof. Schrader 75 Jahre“, TU Braunschweig, 14.11.2003.

Vollsitzung der Deutschen Geodätischen Kommission, München, 26.-28.11.2003.

Wissenschaftliches Kolloquium der Bayerischen Kommission für die Internationale Erdmessung (BEK) in Erinnerung an Prof. Rudolf Sigl (verstorben 1998), München, 28.11.2003.

Wolf, K.I.: First Workshop on International Gravity Field Research, Graz, Österreich, 8./9.Mai 2003.

Geodätische Woche 2003, Hamburg, 16.-19.September 2003.

3. GOCE-GRAND Meeting, Friedrichshafen, 4.11.2003.

GOCE-Cryosat Workshop, Friedrichshafen, 4./5.11.2003.

Größere Institutsarbeiten

Geodätisches Institut

Überprüfung der Höhenlage der Bohrinselform Mittelplate mit dem Global Positioning System (GPS)

Das Ölfeld Mittelplate liegt vor der schleswig-holsteinischen Nordseeküste und ist die größte deutsche Erdöllagerstätte. Das Erdöl wurde im Lias epsilon gebildet und wanderte in die höher liegenden Dogger Sande. Die Mächtigkeit in den vier Speicherhorizonten beträgt 10 bis 60m mit Porositäten von 25%. In Tiefen zwischen 2000 und 3000 Metern lagern nach bisherigen Erkenntnissen über 100 Millionen Tonnen Erdöl; davon gelten ca. 60 Millionen Tonnen als gewinnbar. Die Bohr- und Förderinsel im südlichen Teil des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres liegt in der Schutzzone 2 des 1985 eingerichteten Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und unterliegt daher strengen Sicherheitsauflagen.

Der westliche, größere Teil des Ölfeldes wird von der im Wattenmeer errichteten künstlichen Insel durch bisher 16 Bohrungen aufgeschlossen, die bis in 3000 m Tiefe reichen. Um von der kleinen Inselfläche aus den großflächigen westlichen Teil der Lagerstätte erschließen zu können, wurden die Bohrungen in verschiedene Richtungen - zum Teil horizontal durch die Lagerstätte verlaufend - abgelenkt. Im Vergleich zu einer Vertikalbohrung erhöht sich dadurch die Fördermenge um das Zwei- bis Dreifache.



Bohrinsel Mittelplate (RWE-Kalender 2004)

Die Mittelplate Insel ist zuverlässig gegen die Naturgewalten von außen abgeschottet und ist auf dem Sandwatt der Mittelplate wie eine kompakte, flüssigkeitsdichte Stahl- und Betonwanne errichtet, die zum offenen Meer hin durch 11 m hohe Spundwände gesichert ist. Von außen kann, abgesehen von Regen- und Spritzwasser, nichts eindringen. Von innen kann nichts unkontrolliert nach außen gelangen. Auch ein Versickern ist nicht möglich. Im Außenbereich dient eine etwa 50 m breite Sohlenbefestigung dem Schutz gegen Erosion.

Zur Überprüfung der Höhenlage der Bohrinselform Mittelplate wird seit 1993 das satellitengeodätische Messverfahren GPS im Anschluss an geeignete Landstationen und Stationen des Satellitenpositionierungsdienstes SAPOS eingesetzt. Auch im Jahr 2003 konnte wieder eine Messkampagne in enger Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Georg W. F. Waldmann, Wietze, erfolgreich abgeschlossen werden.



Landstation Büsum

Ingenieurgeodätische Überwachung des Wesertunnels – Nullmessung

Im Zuge des Neubaus der B 437 wurde in den Jahren von 1998 bis 2004 der Wesertunnel zwischen Dedesdorf und Kleinensiel für eine Gesamtbausumme von 280 Mio € erbaut. Der aus zwei Röhren mit einem Außendurchmesser von 11,30 m bestehende Tunnel wurde mit einem Flüssigkeitsschild in Tübbingbauweise hergestellt. Das Bauwerk hat eine Länge von 1636 m, an die sich zu beiden Seiten zwei jeweils 800 m lange Trogstrecken anschließen (Abb. 1).

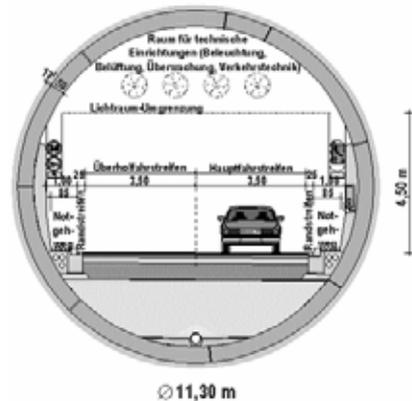


Abb.: Tunnelquerschnitt

Insbesondere Tunnelbauwerke besitzen aufgrund ihrer speziellen Bauform ein erhöhtes Risikopotential innerhalb von Verkehrswegen und sind somit dauerhaft zu überwachen. Mit der Durchführung einer Nullmessung zur Bestimmung des Normalverhaltens des Gesamtbauwerkes wurde das Geodätische Institut beauftragt. Die Überwachungsmaßnahmen waren auf folgende Punkte zu fokussieren:

- höhen- und lagemäßige Kontrolle der Anschlussbauwerke, wie beispielsweise der Trogstrecken, im Hinblick auf ihre Positionierung gegenüber angrenzenden Verkehrswegen und ihre Lage in einem übergeordneten Bezugssystem
- höhen- und lagemäßige Kontrolle der Positionierung einzelner Tunnel-elemente in Relation zueinander und zu den Anschlussbauwerken sowie bezüglich ihrer Lage in einem übergeordneten Bezugssystem.

Für das vorliegende Bauwerk sind der variable Tidestand der Weser, wechselnde Temperaturverhältnisse und die Verkehrsbelastung als relevante Einflussgrößen anzusehen. Als Messverfahren kamen für die Überwachungsmessungen zum einen GPS für den Anschluss der im Tunnelbereich gelegenen Objektpunkte an das Landessystem, ein 3D-Präzisionstachymeterzug sowie ein digitales Feinnivelllement zur Bestimmung der vollständigen und repräsentativen Objektgeometrie zum Einsatz. Zur Messung des 3D-Tachymeterzuges wurden Spezialkonsolen aus korrosions- und säurebeständigem Stahl hergestellt, um eine hochgenaue Reproduzierbarkeit der Punktpositionen in den Folgeepochen sicherstellen zu können.

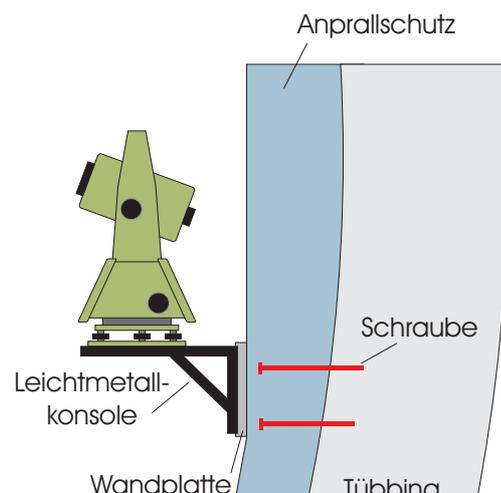


Abb.: Wandkonsolen

Reproduzierbarkeit der Punktpositionen in den Folgeepochen sicherstellen zu können.

Für die Überwachungsmessung waren eine Reihe von zum Teil genauigkeitsbeeinflussenden Randbedingungen zu beachten. Zum einen war eine möglichst kurze Messzeit zu realisieren, weshalb bei den gesamten Messungen mit 3 Trupps parallel gearbeitet wurde. Hierdurch konnte der Einfluss sich während einer Messepoche ändernder Tideverhältnisse minimiert werden.

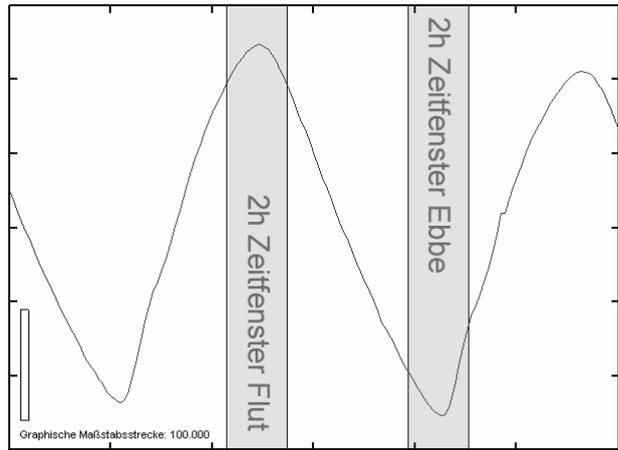


Abb.: Maximale Epochendauer der Messung

Zum anderen erlaubten die im Tunnel vorherrschenden Beleuchtungsverhältnisse

maximale Zielweiten mit digitalen Feinnivellieren von 15 m. Aus diesem Grund wurden speziell für das Feinnivellement Beleuchtungswagen angefertigt, die mit Hilfe von batteriebetriebenen Halogenscheinwerfern die Latten beleuchteten und somit Zielweiten von mehr als 25 m ermöglichten.

Im Hinblick auf die im Tunnel vorherrschenden ungünstigen Rahmenbedingungen konnten bei den durchgeführten Messungen ein Epochenabstand $\square t$ von 6,21 h und eine Epochendauer Δt von weniger als 2 h eingehalten werden.

Die Auswertung der gemessenen Nivellementsschleifen ergab bei der erstmalig auf dem Landwege vorgenommenen direkten Verknüpfung zwischen Ost- und Westufer Netzspannungen zwischen Ost und West von weniger als 2 mm, was eine Genauigkeitssteigerung im Vergleich zum Stromübergangsnivellement bedeutet. Die gemessenen Schleifen sind in Abb. 4 dargestellt.

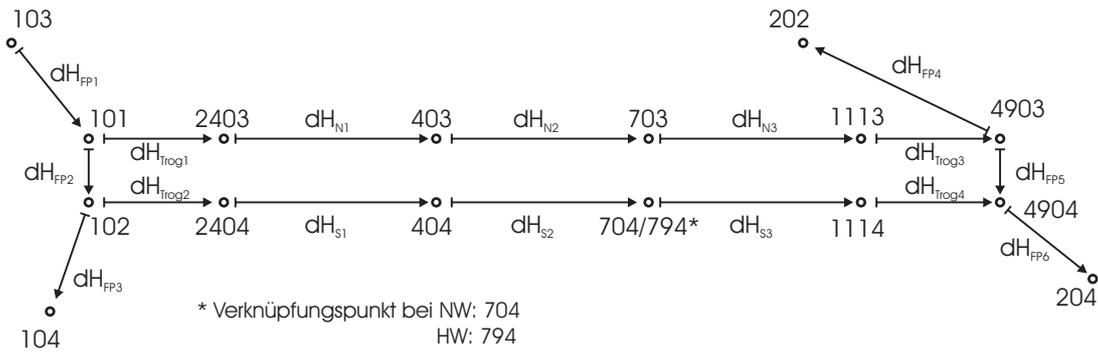


Abb.: Übersicht der Nivellementsschleifen

Die Auswertung der Ergebnisse von GPS-Messung und 3D-Tachymeterzug ist noch nicht abgeschlossen.

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

HRSC auf Mars Express

Automatische Bestimmung von Verknüpfungspunkten

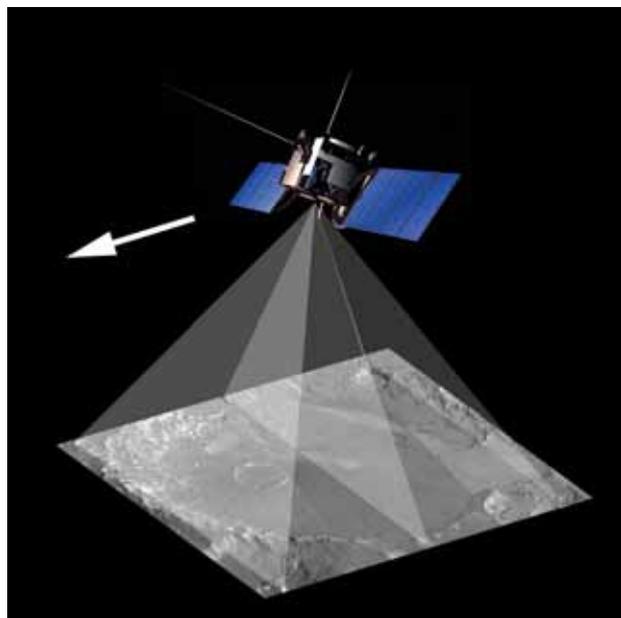


High Resolution Stereo Camera (HRSC)

In der Nacht vom 24.12.2003 auf den 25.12.2003 ist die europäische Sonde Mars Express erfolgreich in die Mars- Umlaufbahn eingeschwenkt. Nach einigen Bahnmanövern befindet sich die Sonde nun in einem stabilen elliptischen Orbit um Mars. An Board der Sonde befinden sich insgesamt sieben wissenschaftliche Instrumente, darunter die High Resolution Stereo Camera (HRSC) aus deutscher Entwicklung. Mit die-

ser Kamera ist zum ersten Mal eine systematische Erfassung einer Planetenoberfläche in 3D und Farbe möglich.

Das Institut für Photogrammetrie und GeoInformation ist an der Prozessierung und Auswertung der Daten der HRSC beteiligt. Dazu wurde am Institut eine Software entwickelt, mit der aus HRSC-Bildern automatisch homologe Bildpunkte extrahiert werden können. Diese dienen als Eingangsgröße in eine Bündelblockausgleichung, so dass eine genaue Bestimmung der Bahn von Mars Express möglich wird. In der nominellen Missionsdauer von einem Marsjahr bzw. zwei Erdjahren werden hochgenaue Orthobildkarten und Digitale Geländemodelle (DGM) von der Marsoberfläche erstellt werden.



Aufnahmeprinzip der HRSC

Integration von digitaler Bildzuordnung und Multi-Image Shape-from-Shading zum Aufbau Digitaler Geländemodelle

In der Planetologie sind hochgenaue Digitale Geländemodelle (DGMs) planetarer Oberflächen eine wichtige Informationsquelle, ohne die viele Unter-

suchungen nicht durchgeführt werden können. Hierunter fallen z.B. die Beschreibung regionaler topografischer Merkmale für die Bestimmung von Materialflussrichtungen. Auf diese Art und Weise können Spuren längst vergangener Bewegungsprozesse (z.B. Flussläufe) rekonstruiert werden.

Normalerweise können DGMs auf der Erde mittels konventioneller photogrammetrischer Methoden (z.B. digitale Bildzuordnung) aus Bildern abgeleitet werden. Anders sieht es jedoch bei planetaren Missionen aus. Diese, meist nicht topografischen Missionen, liefern häufig nur wenige oder gar keine Stereobildpaare. Ein weiteres Problem für die Bildzuordnung ist die häufig vorherrschende geringe lokale Textur planetarer Oberflächen. Aus diesen Gründen können nicht immer vollständige hochauflösende planetare DGMs mittels konventioneller Methoden bereitgestellt werden. Folglich ist es notwendig, Methoden zu finden, die diese Lücken in den DGMs schließen. Dazu wird in diesem Projekt eine automatische Methode namens „Multi-Image Shape-from-Shading“ (MI-SFS) eingesetzt. Für dieses Verfahren ist es im Gegensatz zu der digitalen Bildzuordnung erforderlich, dass die abzubildende Oberfläche eine geringe Textur aufweist. Darüber hinaus ist MI-SFS auch in der Lage DGMs aus einem einzelnen Bild abzuleiten, wobei die Anzahl der Bilder als Eingangsdaten nach oben hin nicht begrenzt ist. Diese komplementären Eigenschaften von MI-SFS und der digitalen Bildzuordnung führt zu der Überlegung ein kombiniertes Verfahren für die Ableitung planetarer DGMs zu entwickeln.

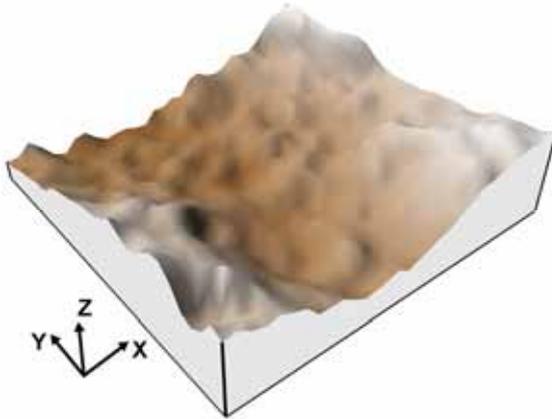
Da die bekannten Algorithmen der Bildzuordnung sich über Jahre hinweg bewährt haben, liegt der momentane Schwerpunkt des Projektes bei der Untersuchung und Weiterentwicklung von MI-SFS. Im Rahmen des Projektes wurden zum ersten Mal Untersuchungen mit echten digitalen planetaren Daten durchgeführt. Hierzu wurden Aufnahmen der „Ultraviolet-Visible Camera“ (UVVIS) der NASA Mondmission Clementine aus dem Jahre 1994 verwendet. Das ausgewählte Gebiet, dessen Oberfläche mittels MI-SFS rekonstruiert wird, ist Teil des „Northern Mare Orientale Basin“.



Ausgewähltes Gebiet
(25.5 x 25.5 km²)
im „Northern Mare Orientale
Basin“ ($\varphi = -15.4^\circ$; $\lambda = 270.9^\circ$)

Für die Oberflächenrekonstruktion mittels MI-SFS wird das ausgewählte Gebiet in 34 x 34 quadratische Rastermaschen mit einer Seitenlänge von je 750 Metern eingeteilt. Die Gitterpunkte der Raster repräsentieren die Punkte, die später das abgeleitete DGM bilden. MI-SFS nutzt für die Ableitung der DGM-Höhen die Tatsache aus, dass Oberflächenelemente mit unterschiedlichen

Neigungen relativ zur Beleuchtungsrichtung mit unterschiedlicher Helligkeit in den Bildern aufgezeichnet werden. Somit kann mittels der beobachteten Grauwerte in den Bildern auf die Höhe der DGM-Punkte geschlossen werden. Da jede Rastermasche aus 5 x 5 Oberflächenelementen besteht, die ungefähr die Größe eines Pixels im Bild haben, tragen somit (außer im Randbereich) einhundert Grauwerte für die Ableitung einer DGM-Höhe bei.



DGM des ausgewählten Gebietes im „Northern Mare Orientale Basin“

Im weiteren Verlauf des Projektes ist die Verbindung von MI-SFS mit der digitalen Bildzuordnung geplant. Mit diesem kombinierten Verfahren kann ein hochgenaues DGM einer planetaren Oberfläche abgeleitet werden, indem für unterschiedliche Gebietsteile der abzuleitenden Oberfläche, abhängig von den vorherrschenden Textureigenschaften und/oder der Anzahl der zur Verfügung stehenden Aufnahmen, die jeweils geeignetste Methode der Oberflächenrekonstruktion herangezogen wird, sodass am Ende ein komplettes hochauflösendes planetares DGM vorliegt.

Bilaterale Zusammenarbeit mit der Karaelmas Universität, Zonguldak, Türkei

Seit Januar 2002 erfolgt mit der Karaelmas Universität Zonguldak, Türkei eine Zusammenarbeit im Projekt „Geometrische und Semantische Analyse von Weltraumbildern zur Kartenerstellung“. Die Kooperation wird vom Forschungszentrum Jülich und TÜBITAK finanziell gefördert. Bisher erfolgten vier ein- bis zweiwöchige Forschungsaufenthalte von Mitarbeitern des Instituts für Photogrammetrie und GeoInformation in Zonguldak sowie vier Gegenbesuche.

Im Bereich von Zonguldak – nördlich von Ankara, an der Schwarzmeerküste – wurde ein Testfeld für die geometrische Untersuchung von Weltraumaufnahmen errichtet. Es konnten folgende Daten beschafft werden: TK350 (russisches fotografisches Weltraumstereomodell 1:600 000), KFA-1000 (russische Weltraumpanoramaaufnahme, 1,56 m Pixel), JERS (japanische SAR-Aufnahme, 18m Pixel), Landsat TM 7 (amerikanische Fernerkundungsaufnahme, 15 m/30 m Pixel), ASTER (japanischer Stereosensor auf der US TERRA-Plattform, 15 m Pixel), IRS-1C (indische Aufnahme, 5,7 m Pixel), SPOT 5 (französisches Stereobildpaar, 5m Pixel) und zwei panchromatische (1 m Pixel) und multispektrale (4 m Pixel) IKONOS-Aufnahmen. Als Referenz stehen Luftbilder, topographische Karten und mit GPS eingemessene Passpunkte zur Verfügung.

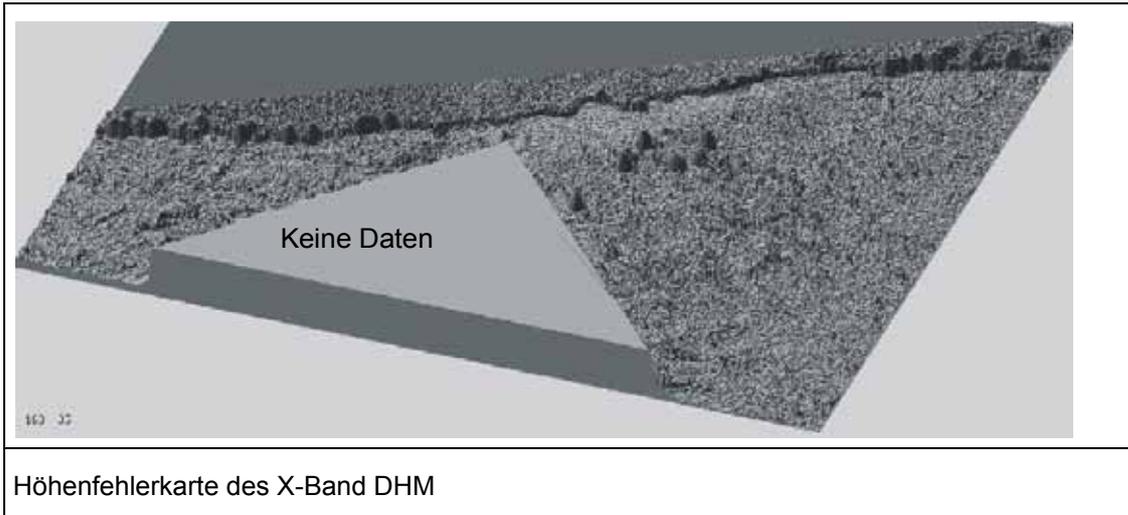
Das aus Höhenlinien der TK25 abgeleitete DHM konnte auch mit SRTM-C-Band- und SRTM-X-Band-DHM's verglichen werden. Diese umfangreiche Sammlung unterschiedlicher hochauflösender Weltraumaufnahmen ermöglicht einen guten Überblick über das geometrische und semantische Potenzial.

Eine Point-Spread-Analyse von Grauwertkanten zeigte, dass die digital mit einer Pixelgröße von 1,56m vorliegenden KVR-Fotos doch nur eine Information entsprechend einer Pixelgröße von 2,2 m haben. Auch die IRS-1C-Aufnahmen haben nur die Qualität entsprechend einer Pixelgröße von 6,8 m, während die anderen digitalen Bilder keine Informationsverluste gegenüber ihrer nominellen Pixelgröße aufweisen. Die Bildorientierungsgenauigkeit liegt zwischen 0,6 und 1,0 Pixeln, wobei die Punktidentifizierung den größten Fehlereinfluss darstellt. Die innere Bildgenauigkeit liegt eher in der Größenordnung von 0,3 bis 0,5 Pixel.

Aus dem ASTER- und dem TK350-Stereopaaren wurden Höhenmodelle durch automatische Bildzuordnung erstellt. Die Stereoanordnung der ASTER-Aufnahmen im nahen Infrarot zeigt deutliche Vorteile gegenüber panchromatischen Bildpaaren. Der hohe Kontrast in den bewaldeten Bereichen führt zu ähnlich guten Zuordnungsergebnissen wie in den offenen Bereichen. Dagegen sind die TK350-Aufnahmen für eine DHM-Erstellung in den Waldbereichen nicht geeignet. Die Analyse der erstellten Höhenmodelle erfolgte separat für die Waldbereiche und die offenen Gebiete um den Einfluss des Bewuchses berücksichtigen zu können. Die durchschnittliche Geländeneigung von 25 % erforderte eine Untersuchung in Abhängigkeit von dieser. Mit den ASTER-Daten wurde mit $SZ = 21.7 \text{ m} + 14.5 \cdot \tan \alpha$ eine für die Pixelgröße von 15 m und das Höhen-Basis-Verhältnis von 1,8 zufrieden stellende Genauigkeit erzielt. Der Genauigkeitsabfall im Waldbereich auf $SZ = 27.9 \text{ m} + 18.5 \cdot \tan \alpha$ hält sich in Grenzen. In den offenen Gebieten wurden mit dem TK350-Stereomodell ähnliche Ergebnisse mit $SZ = 21.1 \text{ m} + 18.8 \cdot \tan \alpha$ erreicht. Dagegen gibt es großflächige Ausfälle der automatischen Bildzuordnung in den bewaldeten Gebieten und die noch akzeptierten Bildzuordnungen zeigten viele grobe Fehler und Standardabweichungen im Bereich von 50m hauptsächlich verursacht durch den schwachen Bildkontrast und das Korn der TK350-Fotos.

Untersuchung von SRTM-Höhenmodellen im Testgebiet Zonguldak

Im Rahmen der elftägigen Space Shuttle SRTM-Mission wurde nahezu die gesamte Landmasse von 56° südlicher bis 60° nördlicher Breite durch das amerikanische C-Band-SAR erfasst und aus den interferometrischen Daten Höhenmodelle abgeleitet, die jetzt mit einem Punktabstand von 3", entsprechend etwa 100 m, als ellipsoidische Höhen kostenfrei im Internet zur Verfügung stehen. Parallel dazu wurden mit dem deutsch-italienischem X-Band ebenfalls Höhenmodelle abgeleitet, die allerdings eine geringere Streifenbreite als die C-Band-Daten aufweisen und somit die Erdoberfläche nur lückenhaft erfassen. Im Bereich des Testgebietes Zonguldak stehen sowohl C-Band- als auch X-Band-DHMs zur Verfügung, die mit den Referenzdaten verglichen wurden.



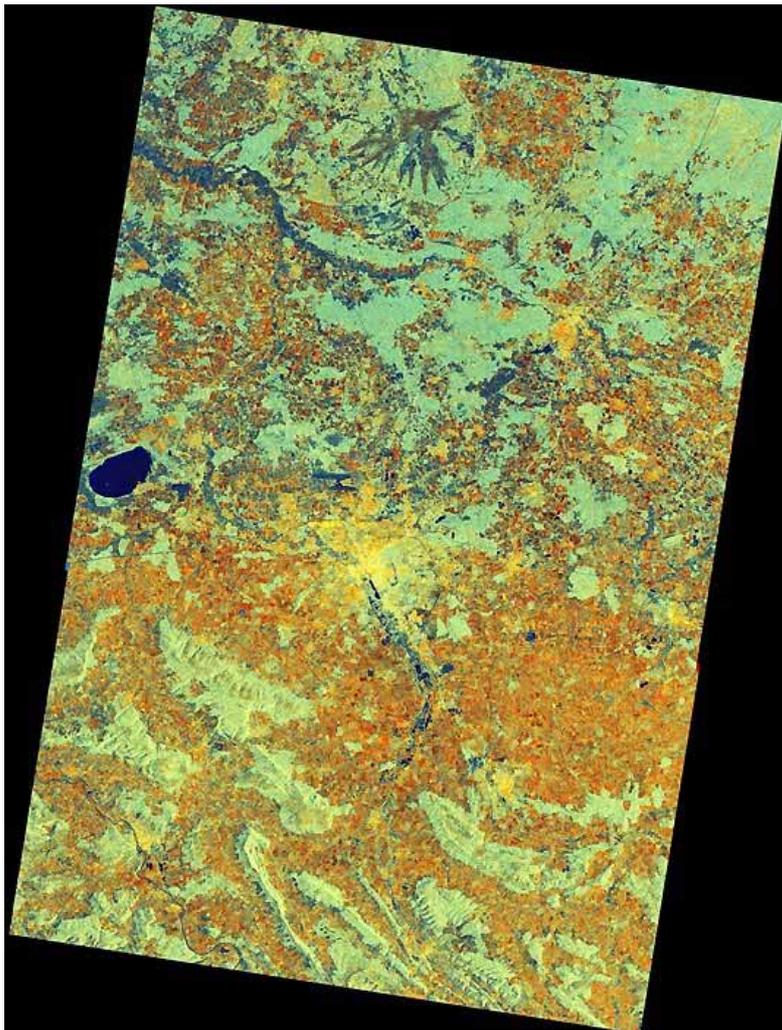
Zusätzlich zum X-Band-DHM wird eine Höhenfehlerkarte ausgeliefert, die die geschätzte Höhengenaugigkeit enthält. In der obigen Darstellung (rechts) fallen einzelne Problemgebiete auf, die auf sehr steile Berghänge zurück zu führen sind. Außerdem werden an der Schwarzmeerküste große Ungenauigkeiten angezeigt, die teilweise durch die problematischen Wasserflächen, mehr aber durch extrem steile Ufer zu erklären sind.

Die Unterschiede des X-Band DHM zu dem Referenz DHM liegen im Bereich der durch die Höhenfehlerkarte angegebenen Genauigkeit. Es traten einige grobe Fehler auf, die alle in der unmittelbaren Nachbarschaft der als sehr ungenau durch die Höhenfehlerkarten gekennzeichneten Bereiche liegen. Zwischen dem X-Band DHM und dem C-Band DHM gibt es keine wesentlichen Genauigkeitsunterschiede. Die Durchdringung der Vegetation durch das X-Band Radars ist ähnlich wie die des C-Bandes, weswegen der direkte Vergleich beider Höhenmodelle nicht nach Wald und offenen Gebieten aufgegliedert ist. Der direkte Vergleich beider InSAR-Höhenmodelle zeigt eine deutlich bessere Genauigkeit als gegenüber dem Referenzhöhenmodell, das auch nicht fehlerfrei ist. Es tritt allerdings ein nicht unerheblicher Höhenmaßstabsfehler von $0.0048 \times Z$ auf, was bei der maximalen Höhe von 847m einen Unterschied von 4,0m entspricht. Eine Höhenmaßstabsanpassung verbessert das Ergebnis deutlich. Der Vergleich gegenüber dem Referenzhöhenmodell deutet einen Höhenmaßstabsfehler der X-Band-Daten an.

	Bias	SZ als F (Geländeneigung)
X-Band, offenes Gebiet	-3,5 m	$SZ = 7,2m + 8,7m \times \tan \alpha$
X-Band, Waldgebiete	-8,1 m	$SZ = 7,8m + 9,6m \times \tan \alpha$
C-Band, offenes Gebiet	-3,9 m	$SZ = 7,5m + 6,6m \times \tan \alpha$
C-Band, Waldgebiete	-8,3 m	$SZ = 8,7m + 7,3m \times \tan \alpha$
X-Band DEM – C-Band DEM	0,6 m	$SZ = 4,8m + 12,2m \times \tan \alpha$
X-Band DEM – C-Band DEM nach Maßstabsanpassung	0,4 m	$SZ = 3,4m + 8,6m \times \tan \alpha$

Radarbasiertes Umweltmonitoring zur Unterstützung der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft (RadUmPL)

Zunehmenden Forderungen nach nachhaltiger und umweltbewusster Nutzung der natürlichen Ressourcen und des kosten-, situations- und bedarfsgerechten Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln (BNatSchG) erfordern den Einsatz neuer Technologien in der Landwirtschaft. Im einem begonnenen Forschungs- und Entwicklungsprojekt, in dem von der ESA kostenfrei ENVISAT polarimetrische Radardaten zur Verfügung gestellt werden, soll über den Einsatz dieser multitemporalen Daten des ENVISAT Satelliten die aktuelle landwirtschaftliche Flächennutzung im Untersuchungsraum „Fuhrberger Feld“ (Trinkwasserschutzgebiet im Norden Hannovers) abgeleitet und für ein GIS in Form von thematischen Karten und/oder teilflächenspezifischen Bewirtschaftungsmaßnahmen aufbereitet werden. Anhand von Strukturtypen, basierend auf Phänologie und weiteren Einflussfaktoren, wird versucht die Flächenentwicklung zu bilanzieren bzw. die weitere Entwicklung zu prognostizieren. Mit dieser Datenbasis würde den Landwirten ein effizientes Hilfsmittel an die Hand gegeben, den Nachweis der umweltgerechten guten fachlichen Praxis zu erbringen. Gegenwärtig werden Satellitendaten akquiriert und Feldmessungen der Bodenbedeckung durchgeführt.



Das Bild zeigt eine Kombination der beiden Polarisationsrichtungen (VV und VH) des Radarsensors und ihrer Differenz als RGB-Farbbild. In der Bildmitte liegt Hannover. Es wurde am 17. November 2003 aufgenommen.

Qualitätskontrolle und Aktualisierung von Geodaten auf der Basis von digitalen Orthophotos (WiPKA-QS)

Die Verwendung digitaler Geodaten in einem GIS ist in vielen Anwendungsbereichen selbstverständlich geworden. Langfristig gesehen ist zur Werterhaltung der erfassten Daten eine Qualitätskontrolle in Form einer Qualitätsbeschreibung sowie die Erhaltung der Aktualität der Daten zunehmend von Bedeutung. Dies gilt auch für die Digitalen Landschaftsmodelle (DLM) des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS) der deutschen Vermessungsverwaltungen.

Das Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) entwickelt in Kooperation mit dem Institut für Theoretische Nachrichtentechnik und Informationsverarbeitung (TNT) an der Universität Hannover in einem durch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) geförderten Projekt (*WiPKA: Wissensbasierter Photogrammetrisch-Kartographischer Arbeitsplatz*) ein operationelles Verfahren zur Qualitätskontrolle von ATKIS. Die Qualitätsanalyse der Daten erfolgt dabei durch Vergleich des Datenbestandes mit aktuellen Luftbildern, die als Abbild der tatsächlichen Landschaft dienen. Um die in der Praxis erforderliche Effizienz zu erreichen, wird ein möglichst hoher Automatisierungsgrad angestrebt, der durch Verfahren der automatischen Bildanalyse in wissensbasierter Herangehensweise erreichbar ist. Zur Sicherstellung der erforderlichen Zuverlässigkeit ist nach derzeitigem Stand der Technik jedoch gegebenenfalls eine abschließende manuelle Kontrolle vorgesehen. Hieraus ergibt sich ein modularer Systemaufbau, der eine interaktive GIS-Komponente mit einer automatischen, wissensbasierten Bildanalyse-Komponente verbindet. Als GIS-Komponente dient dabei ArcGIS der Firma ESRI Redlands, USA. Hier werden die zu überprüfenden Geodaten automatisch aus der Datenbank selektiert und für die nachfolgende Bildanalyse aufbereitet. Ferner werden die Ergebnisse der Bildanalyse geeignet visualisiert, und Hilfsmittel zur interaktiven Nachbearbeitung zur Verfügung gestellt. Die GIS-Komponente übernimmt damit auch die Funktion einer Benutzerschnittstelle für den menschlichen Operateur. Die Bildanalyse-Komponente führt vollautomatisch die Extraktion relevanter Objekte sowie deren Vergleich mit den zu überprüfenden Geodaten durch und ist somit aus Sicht des Benutzers als „Black Box“ konzipiert. Die automatische Bildanalyse ist dabei eingebettet in das System GeoAIDA, einer Entwicklung des Instituts für Theoretische Nachrichtentechnik der Universität Hannover, welches geeignete Steuermechanismen bei der Verarbeitung symbolischer und struktureller Information mit Schnittstellen zu Bildverarbeitungsoperatoren bereitstellt. Die entwickelten Bildverarbeitungsoperatoren setzen auf dem Softwarepaket Halcon von MVTec, München, auf.

Der Schwerpunkt der Entwicklungen am IPI liegt derzeit auf der Objektgruppe Straßenverkehr. Der Begriff Qualitätskontrolle umfasst dabei die Verifikation der

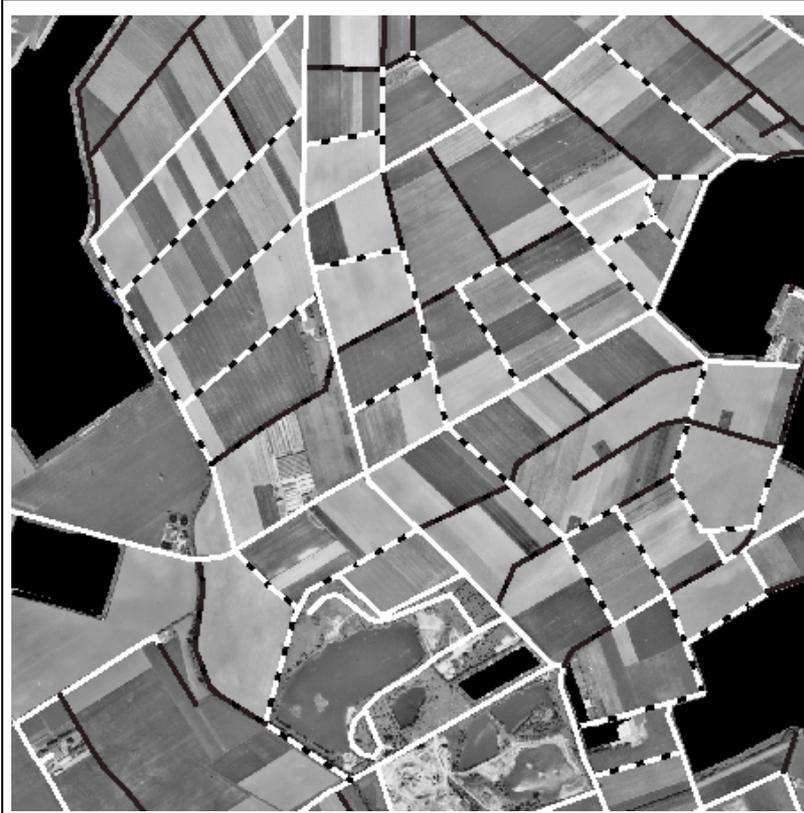
im ATKIS-Bestand vorhandenen Straßen und Wege sowie die Erfassung von im Bestand fehlenden Objekten. In beiden Fällen wird bei der zugrunde liegenden automatischen Extraktion auf Arbeiten der Technischen Universität München aufgesetzt. Der dort vorgeschlagene Algorithmus zur Straßenextraktion umfasst im wesentlichen die drei Schritte 1.) Linienextraktion, 2.) Bewertung der extrahierten Linien im Hinblick auf ein geeignetes Straßenmodell und 3.) Gruppierung der Linien zu einem optimalen Pfad nach einem auf der Graphentheorie beruhenden Suchverfahren.

Bei der Verifikation erfolgt die Extraktion von Straßen objektweise innerhalb einer durch das jeweils zu verifizierende ATKIS-Objekt vorgegebenen Bildregion. Dabei erfolgt die Extraktion in zwei Phasen: In Phase 1 erfolgt die Extraktion der Straße als optimaler Pfad von Anfang- zu Endpunkt des betrachteten Objektes bei strenger Parameterwahl. In Phase 2 erfolgt eine Auswahl von erneut zu prüfenden Straßenstücken auf der Basis einer Topologieanalyse, die die großräumige Verbindungsfunktion von Straßen ausnutzt. Die erneute Extraktion findet mit einer toleranteren Parameterwahl statt. Im Anschluss an die Extraktion der Straßen werden die erzielten Extraktionsergebnisse mit den vorhandenen ATKIS-Daten verglichen und es wird daraus eine Qualitätsbeschreibung abgeleitet. Als Ergebnis der Qualitätskontrolle werden die Straßen dem Luftbild farbig kodiert überlagert, wobei neben dem Verifikationsergebnis (akzeptiert, verworfen) auch eine Information bezüglich der Stufe, in der die Akzeptanz erreicht wurde, gegeben wird (s. Abbildung).

Größere Tests in einem ländlichen Gebiet vom 10 x 4 km² in der Umgebung von Frankfurt am Main zeigen mit der entwickelten Methode insbesondere im offenen Gelände vielversprechende Ergebnisse. Die Untersuchung der Leistungsfähigkeit des Ansatzes durch Vergleich mit Referenzdaten ergab, dass über 70% der vom System getroffenen Entscheidungen richtig sind. Weitere 27,2% der Objekte wurde aufgrund schlechten Kontrastes oder ungeeigneten Straßenmodells verworfen, obwohl sie korrekt sind (falsch-negative Entscheidung). Derartige falsche Entscheidungen des automatischen Systems sind jedoch nicht sehr kritisch, da die verworfenen Objekte im Nachhinein innerhalb der GIS-Komponente dem Operateur zur Überprüfung vorgelegt werden. Weitere 1,5% der ATKIS-Objekte wurden vom System fälschlicherweise akzeptiert. Diese Fehler sind im Gesamtablauf der automatisierten Qualitätskontrolle in der Regel nicht identifizierbar, werden aber aufgrund ihrer prozentual geringen Anzahl als tolerierbar erachtet.

Neben der Verifikation der Straßen- und Wege des Basis-DLM arbeiten wir auch an der Erfassung der im ATKIS-Bestand fehlenden Straßen und Wege und verfolgen dabei zwei alternative Ansätze: a) Die Objektextraktion im gesamten Luftbild und b) eine Neuerfassung als Verifikation von Planungsdaten. Welches Verfahren im Projekt zum Einsatz kommen wird, ist derzeit noch offen.

Das Gesamtsystem zur Straßen- und Flächenverifikation wurde am BKG installiert und befindet sich derzeit in der Testphase, wird jedoch parallel dazu weiterentwickelt. Insgesamt lassen die bisherigen Erfahrungen darauf schließen, dass sich das entwickelte System für die Anwendung in der Praxis eignet.



Exemplarisches Ergebnis der Straßenverifikation mit Einteilung in die zwei Qualitätsklassen akzeptiert (weiß) und nicht akzeptiert (schwarz). Die gestrichelte Signatur weist auf ein Ergebnis aus dem zweiten Untersuchungsschritt hin. Schwarz eingefärbte Flächen stellen ausmaschierte Siedlungsgebiete dar. ATKIS-Daten und Orthophotos
© Hessisches Landesvermessungsamt 2002

Integration von Vektordaten und digitalen Luftbildern

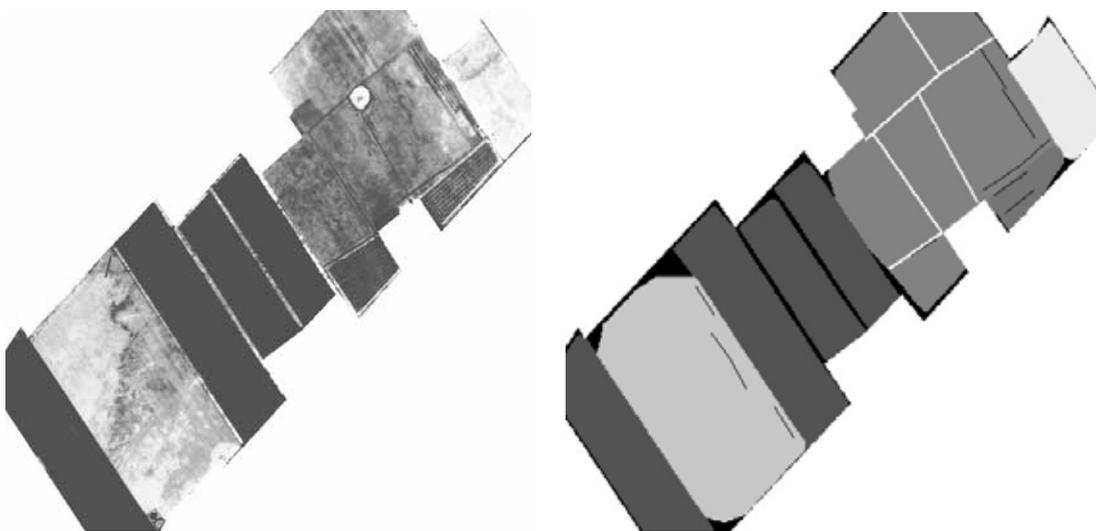
Die Analyse, Aktualisierung und Visualisierung von Geodaten ist häufig nur mit einer gemeinsamen Nutzung unterschiedlicher raumbezogener und zum Teil heterogener Datensätze, d. h. durch Datenintegration, zu realisieren. In dem Gemeinschaftsprojekt GEOTECHNOLOGIEN wird dieser Fragestellung in Kooperation mit dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenordnung (NLfB), dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) und zwei weiteren Instituten der Universität Hannover nachgegangen. Das Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) untersucht in diesem Zusammenhang die Integration von Vektordaten und digitalen Luftbildern, exemplarisch die Extraktion von Schlaggrenzen und Winderosionshindernissen unter Berücksichtigung des ATKIS Basis-DLM, um die digitale Bodenkundliche Karte durch Informationen aus aktuellen Luftbildern automatisch anzureichern. Diese Informationen sind für verschiedene Fragestellungen von hoher Bedeutung: Zum einen für die Ermittlung des Gefährdungsgrades einer Fläche bezüglich des Bodenabtrags durch Wind und zum anderen für den Agrarsektor, z. B. precision farming.

Entscheidend für die Bildanalyse ist die Nutzung von Vorwissen, um die automatische Extraktion der Objekte aus den Luftbildern zu unterstützen. Zu Beginn werden daher alle relevanten Objekte und deren beeinflussende Umgebung gemeinsam mit den Vorinformationen in einem semantischen Modell dargestellt, um die zahlreichen Verbindungen zwischen den verschiedenen Objekten aufzuzeigen. So bildet zum Beispiel das Verkehrsnetz eine Einschränkung der Szene und stellt zu gleich bereits einen Teil der zu suchenden Schlaggrenzen dar. Ebenso sind Winderosionshindernisse (Hecken, Baumreihen) häufig auf Schlaggrenzen oder parallel und direkt neben Straßen angesiedelt. In der

linken Abbildung ist eine selektierte Region des NDVI-Bildes (Normalized Difference Vegetation Index) dargestellt, das aus dem CIR-Bild generiert wird.

Die Strategie zur Extraktion von Schlaggrenzen und Winderosionshindernissen teilt den Ansatz zunächst in zwei Teile, in denen die Objekte separat aus den Bildern abgeleitet werden sollen. Zu einem späteren Zeitpunkt werden die dann gewonnenen Ergebnisse zusammengeführt und gemeinsam bewertet, um anschließend eine erweiterte Extraktion aufgrund der modellierten Eigenschaften durchführen zu können. Die Prozesse zur Extraktion der Schlaggrenzen werden in jeder selektierten Region separat ausgeführt: Eine Segmentierung unterteilt die Region in Feldbereiche, die somit eine grobe Struktur vorgeben. Dadurch wird die Tatsache ausgenutzt, dass einzelne Felder sich durch eine einheitliche und homogene Vegetation auszeichnen. Bei benachbarten Feldern mit derselben Vegetation werden Schlaggrenzen jedoch übergangen, weshalb eine Linienextraktion mit einer anschließenden Bewertung und Gruppierung diese fehlenden Grenzen liefert. Dargestellt sind die Ergebnisse der Segmentierung in der Abbildung auf der rechten Seite, zusätzlich auch die extrahierten Linien in weiß. Die Extraktion von Winderosionshindernissen fokussiert sich zuerst auf die unmittelbare Umgebung der Verkehrswege, also den Rand der selektierten Regionen. Des Weiteren wird auch die ganze Region untersucht, wobei die Generierung eines Digitalen Oberflächenmodells (DOM) eine entscheidende Rolle spielt. Mit Hilfe der Höheninformationen können die aus dem NDVI-Bild generierten Bereiche mit einem hohen NDVI-Wert (Merkmal für eine starke Vegetation) eingeschränkt werden und eine gute Grundlage zur Extraktion von Winderosionshindernissen liefern.

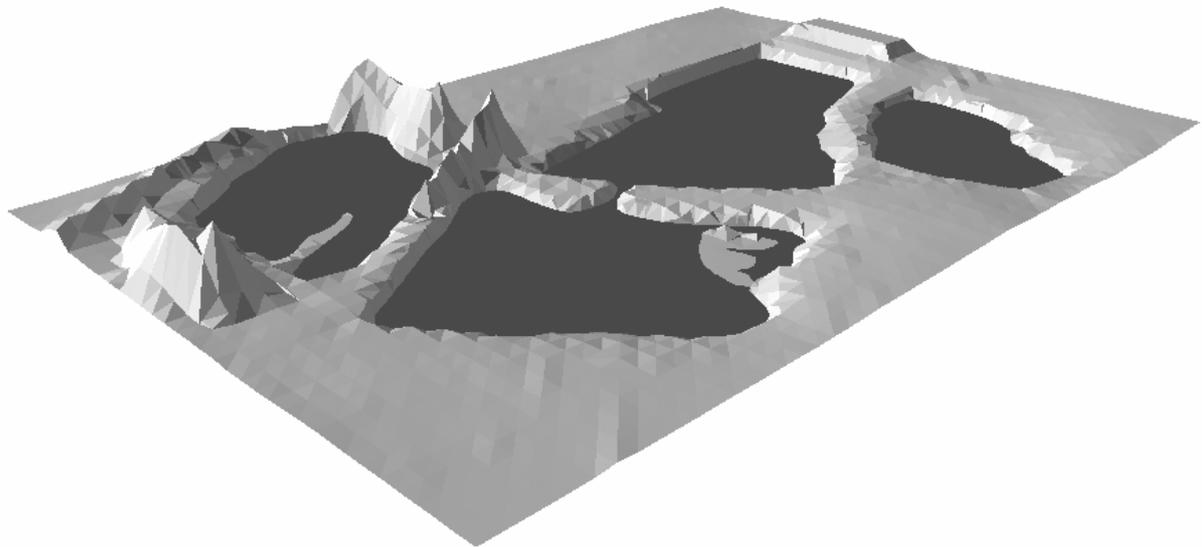
Die bisher erlangten Ergebnisse sind viel versprechend, zumal auch schwer zu erkennende Schlaggrenzen automatisch extrahiert werden konnten. Eine geometrische und topologische Verbesserung der Ergebnisse sind die anstehenden Aufgaben, ebenso eine Verifizierung der erreichten Ergebnisse mit einem größeren Testgebiet. Die Implementierung der Strategie zur Extraktion von Winderosionshindernissen muss zeigen, inwieweit die vorgeschlagene Lösung erfolgreich ist.



Links: NDVI-Bild, dargestellt ist eine selektierte Region. Rechts: Ergebnisse der Segmentierung, zusätzlich extrahierte und gruppierte Linien (weiß) und verworfene Linien (schwarz)

Semantisch korrekte Integration von Digitalem Geländemodell und 2D-GIS-Daten

In einem von der Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) geförderten Projekt geht es darum, Digitale Geländemodelle und 2D-GIS-Daten zu integrieren. Generell führt solch eine Integration zu semantisch inkorrekten Ergebnissen, da die Datensätze inkonsistent sind aufgrund der unterschiedlichen Modellierung und Genauigkeit. So werden das ATKIS® DGM5 sowie das ATKIS® Basis-DLM getrennt voneinander hergestellt und geführt. Die verschiedenen Herstellungsverfahren (Laserscanning, Photogrammetrie im Fall des DGM und Digitalisierung von topographischen Karten und Orthophotos im Falls des DLM) verursachen Diskrepanzen, d.h. die Daten passen geometrisch nicht zueinander. Die semantisch korrekte Integration nutzt die implizite Höheninformation topographischer Objekte, um Bedingungen zu formulieren, die die Semantik berücksichtigen und somit zu einem semantisch korrekten Datensatz führt. Das Verfahren basiert auf einer bedingten Delaunay-Triangulation. Die Bedingungen werden mit Hilfe von Gleichungen und Ungleichungen formuliert und einem Optimierungsprozess zugeführt, der einer Ausgleichung nach kleinsten Quadraten mit zusätzlichen Bedingungsungleichungen als Nebenbedingungen entspricht. Die ersten Ergebnisse sehen viel versprechend aus. Die folgende Abbildung zeigt das Ergebnis einer semantisch korrekten Integration von Seeflächen.



Automatische auflösungsabhängige Anpassung von Bildanalyse-Objektmodellen

Im Rahmen des von der DFG geförderten Bündelprojektes „Abstraktion von Geoinformation bei der multiskaligen Erfassung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung“, an dem insgesamt sieben Institute aus München, Bonn, Karlsruhe und Hannover beteiligt sind, startete Ende 2003 das Teilprojekt des

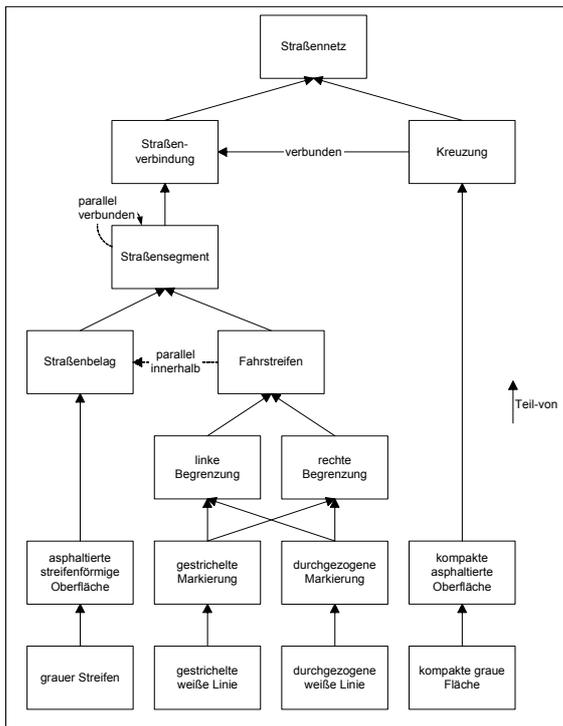


Abbildung: Beispiel für ein Bildanalyse-Objektmodell als Semantisches Netz

Instituts für Photogrammetrie und GeoInformation mit dem Titel „Automatische auflösungsabhängige Anpassung von Bildanalyse-Objektmodellen“.

Hintergrund des Projektes ist die Beobachtung, dass Landschaftsobjekte sich in Luft- und Satellitenbildern unterschiedlicher Auflösung ungleich abbilden. Während in Bildern hoher Auflösung viele Objektdetails erkennbar sind, können diese in der niedrigen Auflösung teilweise nicht mehr erkannt oder voneinander getrennt werden. Objekte, die in der hohen Auflösung als Flächen erscheinen, sind in der niedrigen nur noch als Punkte oder Linien zu erkennen.

Wenn aus Luft- und Satellitenbildern mit Methoden der Bildanalyse automatisch Objekte extrahiert werden sollen, müssen diese vorab

modelliert werden. Vor dem genannten Hintergrund unterscheiden sich die Modelle jedoch in Abhängigkeit von der Auflösung der untersuchten Bilder. Die mehrmalige Erstellung der Bildanalyse-Objektmodelle für unterschiedliche Auflösungen ist jedoch redundant, da die Modelle für niedrige Auflösungen aus denen für höhere abgeleitet werden können (bei ansonsten gleichen Bilddaten).

Ausgangspunkt des Projektes sind Bildanalyse-Objektmodelle, die der automatischen Objektextraktion aus Luft- und Satellitenbildern dienen. Für dieses Projekt werden sie als gegeben betrachtet und sollen manuell erstellt werden. Ein Beispiel für ein solches Modell für Straßen ist in Abbildung 1 dargestellt. Darin lässt sich erkennen, dass die Straßen mit ihren Fahrbahnmarkierungen modelliert sind. Dieses Modell ist geeignet, um bestimmte Straßen aus Bildern hoher Auflösung (z.B. Abbildung „Straße in unterschiedlichen Auflösungen“ links) zu extrahieren. In der Auflösungsstufe sind die Straßenmarkierungen erkennbar. Soll das gleiche Modell verwendet werden, um Straßen aus Bildern mit niedrigerer Auflösungsstufe zu extrahieren (siehe Abbildung 2 Mitte und Rechts), so erkennt man, dass das Modell hierfür nicht mehr geeignet ist. Im mittleren Bild sind die Straßenbahnmarkierungen nicht mehr zu sehen und im rechten Bild sind die Straßen eher als Linien und nicht als Flächen erkennbar. Für die Straßenextraktion aus den niedrigeren Auflösungen werden somit andere Bildanalyse-Objektmodelle benötigt.

Das Ziel dieses Projektes ist es, Bildanalyse-Objektmodelle niedriger Auflösung aus denen höherer Auflösung automatisiert abzuleiten. Die multiskalige Anpassung der Modelle soll anfangs beispielhaft anhand von Straßen im Vorstadtgebiet durchgeführt werden. Die Bildanalyse-Objektmodelle sollen

explizit als Semantische Netze repräsentiert sein. Das Verhalten der Objektteile bei Veränderung der Auflösungen soll untersucht, in Modelle gefasst und in ein automatisiertes Verfahren zur Auflösungsanpassung integriert werden. Im Rahmen der Untersuchungen soll das Skalenverhalten von zentralen Objektmerkmalen beobachtet und in sog. Auflösungsmodellen beschrieben werden. Später soll die Entwicklung der Methoden auf andere Objektarten wie Flüsse und Eisenbahntrassen erweitert werden.

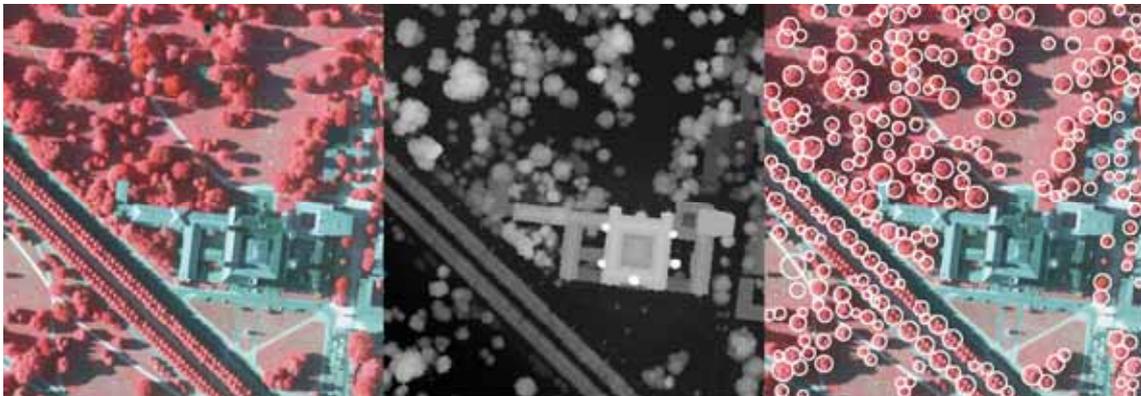


Abbildung: Straße in unterschiedlichen Auflösungsstufen

Bildanalyse: Automatische Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten

Im Rahmen eines Promotionsprojektes wurde am Insitut für Photogrammetrie und GeoInformation der Universität Hannover von ein Algorithmus zur automatischen Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten entwickelt und implementiert.

Ausgangsmaterial für das Verfahren sind digitale Farbinfrarot True-Orthophotos und entsprechende Oberflächenmodelle. Die folgende Abbildung zeigt das Welfenschloss in Hannover und den umliegenden Park im Sommer 2003. Die Aufnahme wurde von der Toposys GmbH im Auftrag des Instituts für Kartographie und Geoinformatik hergestellt. Die Mittel für die Befliegung wurden von der Nachwuchsgruppe „Automatische Verfahren zur Fusion, Reduktion und konsistenten Kombination komplexer heterogener Geoinformation“ zur Verfügung gestellt.



Von links nach rechts: Farbinfrarotluftbild des Welfenschlosses in Hannover und der umliegende Park, Oberflächenmodell desselben Gebiets, Ausgabe der automatischen Extraktion von Bäumen. Jeder extrahierte Baum ist als weißer Kreis dargestellt.

Die Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten wird im Bereich der automatischen Bildanalyse etwa seit 20 Jahren wissenschaftlich bearbeitet. Im internationalen Umfeld entstanden mehrere Dissertationen zu dem Thema, die erste 1988 (Axel Pinz, Österreich) und die vorletzte im Jahre 2002 (Hans-Erik Andersen, USA). Diese Arbeiten beschäftigen sich mit der automatischen Extraktion von einzelnen Bäumen in Waldgebieten zur Steigerung der Automation bei der Forstinventur.

Das von Bernd-Michael Straub im Rahmen des CROSSES Projektes (2000-2002) entwickelte Verfahren wurde im Gegensatz zu den genannten Arbeiten dafür entwickelt, einzelne Bäume im urbanen Umfeld zu extrahieren. Im Rahmen der Arbeiten hat sich doch gezeigt, dass es nicht sinnvoll ist, Annahmen über die Umgebung der Bäume zu treffen. Aus diesem Grund kann das Verfahren auch in Waldgebieten eingesetzt werden und erreicht – bezogen auf andere publizierte Ansätze - vergleichbare Ergebnisse.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft eine mögliche Ausgabe des entwickelten Programms in Form eines gerenderten VRML Modells (nach ISO/IEC 14772-1:1997). Der „Boden“ in der Darstellung zeigt das für die Extraktion genutzte Luftbild.



Gerendertes 3D Modell der automatisch extrahierten Bäume

Vom Standpunkt der automatischen Bildanalyse aus sind die im Rahmen des Verfahrens genutzten Algorithmen und Konzepte von Interesse. Hier sind vor allem die Multimaßstabs-Repräsentation der Bild- bzw. Oberflächendaten, die Überlegungen und Untersuchungen zur Anwendbarkeit der Wasserscheiden-transformation, das Konzept der Unsicheren Topologischen Relationen zwischen kompakten Regionen und schließlich Anwendung von Snakes für die genaue Extraktion der Baumkronenbegrenzung zu nennen. Die wissenschaftlichen Ergebnisse und der Algorithmus fanden Eingang in die Dissertation von Bernd-Michael Straub.

WAVESCAN – Automatisierte Erfassung und Modellierung von Brandungszonen auf Basis digitaler Bildsequenzen

Das Forschungsprojekt „WaveScan – Automatisierte Erfassung und Modellierung von Brandungszonen auf Basis digitaler Bildsequenzen“ ist ein Gemeinschaftsprojekt des Instituts für Strömungsmechanik und Elektronisches Rechnen im Bauwesen (ISEB) und des Instituts für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) der Universität Hannover.

Durch den Einsatz photogrammetrischer Methoden wird die Wasseroberfläche in der Brandungszone flächenhaft und zeitlich hochaufgelöst bestimmt. Diese Daten werden zur Validierung und Weiterentwicklung numerischer Modelle, die die Prozesse im Küstennahbereich simulieren, verwendet.

Untersuchungsgebiet ist ein Bühnenfeld vor Norderney. Zur Datenerfassung wurden vier synchronisierte digitale Videokameras eingesetzt. Das Ergebnis der photogrammetrischen Datenerfassung und –auswertung ist eine dynamische Beschreibung der Wasseroberfläche in der Form $Z(X,Y,t)$. Die dreidimensionale Bestimmung der sich bewegenden Wasseroberfläche erfolgt mittels digitaler Bildzuordnung im Objektraum.

In Abb. 1 sind die für einen bestimmten Zeitpunkt ermittelten homologen Punkte dargestellt. Gebiete ohne Punkte liegen im seeseitigen Bereich der Wellenkämme und entstehen durch Verdeckungen in der Brandungszone oder aufgrund von zu geringer Textur außerhalb der Brandungszone.

Die Auswertung einer Bildsequenz von 30 s, aufgenommen mit 8 Hz konnte erfolgreich durchgeführt werden. Abb. 2 zeigt im linken Teil exemplarisch Ausschnitte aus drei generierten Wasseroberflächen der Bildsequenz mit einem zeitlichen Abstand von 1 s. Die Position der Wellenfronten kann in den Oberflächenmodellen gut erkannt und verfolgt werden. Die zusätzlich erzeugten Orthophotos wurden den generierten Oberflächenmodellen überlagert (siehe rechte Hälfte der Abb. 2). Durch die Überlagerung der Orthophotos können die Ergebnisse der Bildzuordnung visuell überprüft werden. Verdeutlicht wird dies durch die identischen Positionen der Welle in beiden Darstellungen.

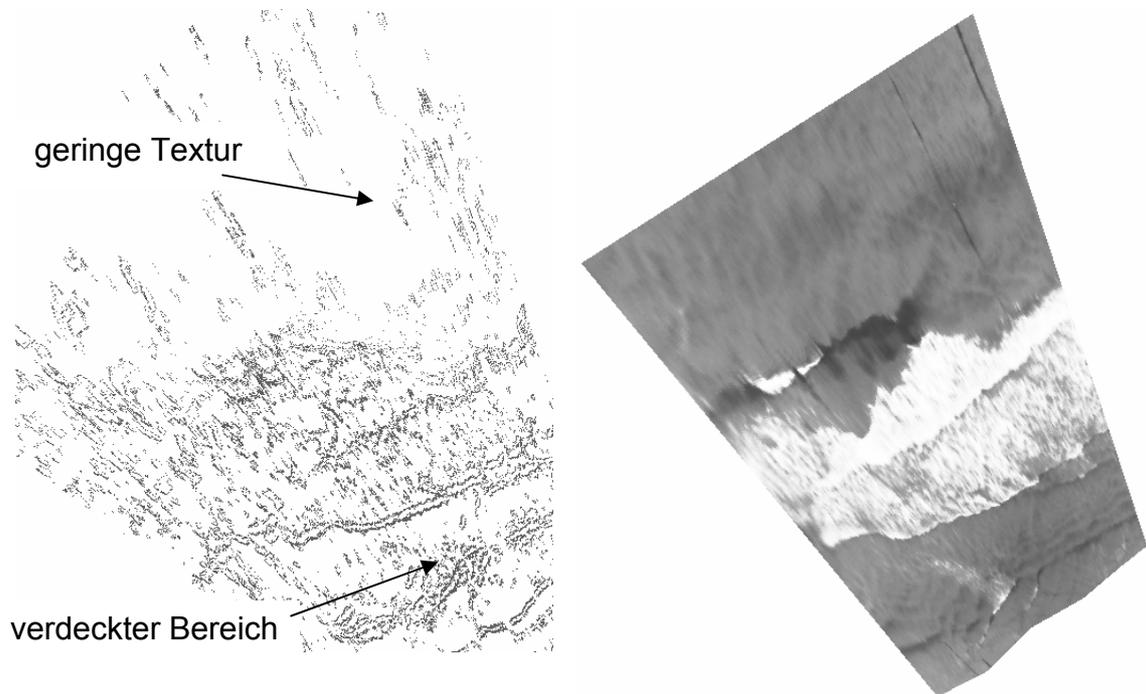


Abb. : Homologe Punkte und zugehöriges Orthophoto

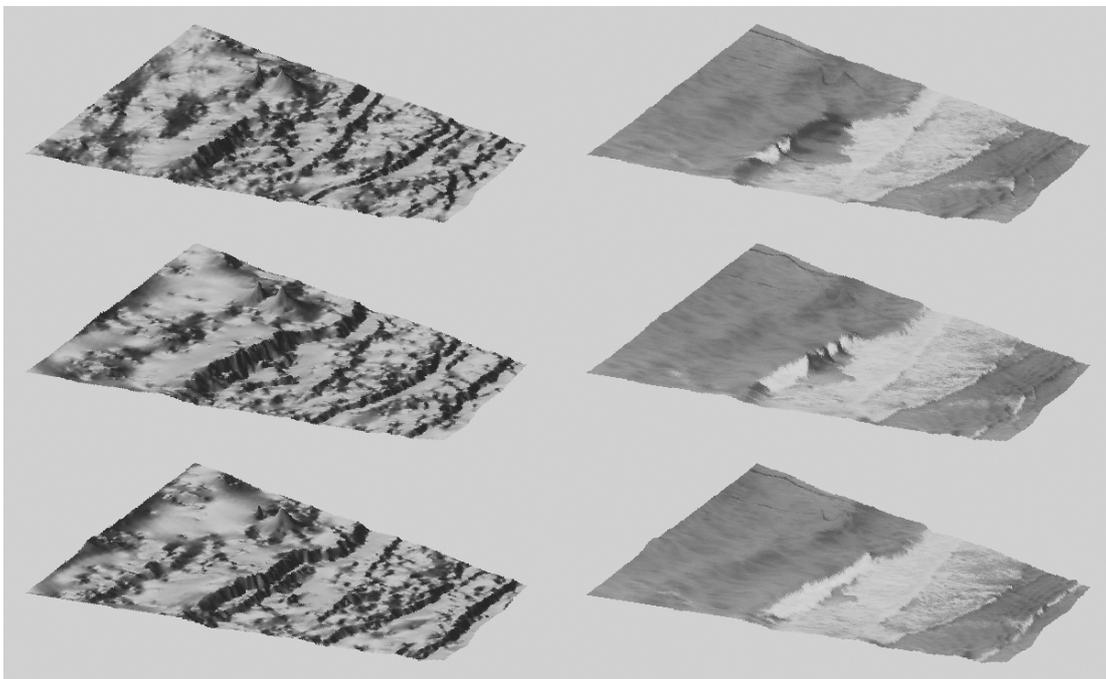


Abb. : Sequenz von Wasseroberflächen mit $\Delta t = 1$ s,
links: Oberflächenmodelle, rechts: mit überlagerten Orthophotos

Weitere Anpassungen des Bildzuordnungs-Algorithmus an die spezifischen Probleme bei der Modellierung von Wasseroberflächen sowie die Optimierung der Parameterwahl werden erfolgen. Bis jetzt ist nur die visuelle Bewertung der Bildzuordnung möglich. In Zukunft werden die Ergebnisse durch manuelle

Stereoauswertungen überprüft und mit den Messungen von Bojen, Geschwindigkeits-Druck-Sonden und Wellenmessdrähten verglichen.

Photogrammetrische Vermessung der Hanse Kogge im Schifffahrtsmuseum Bremerhaven

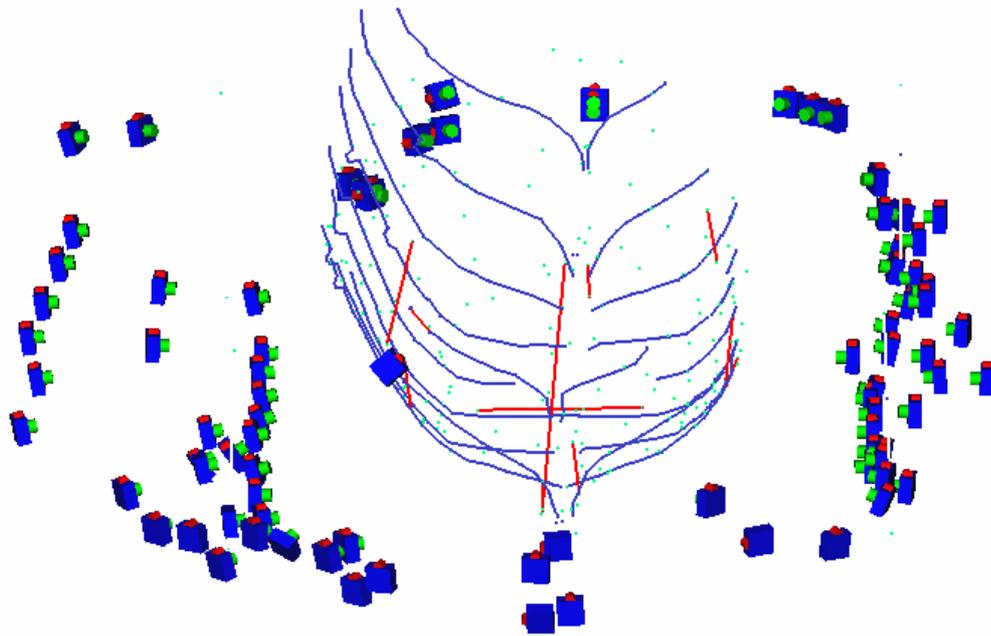
Die Bremer Hanse Kogge wurde im Oktober 1962 in der Weser gefunden und in den Jahren 1982 bis 1999 im heutigen Schifffahrtsmuseum in Bremerhaven aufgebaut und für die spätere Ausstellung vorbereitet. Zum Schutz vor Zersetzung wurde der hölzerne Schiffsrumpf in 800000 Liter Wasser und Polyethylenglykol (EG) eingelegt.

Bevor das Schiff 17 Jahre in der Konservierungsflüssigkeit verschwand, wurde die Kogge vom Institut für Photogrammetrie und GeoInformation mit ca. 50 analogen Messbildern der UMK 1318/100 aufgenommen und dreidimensional ausgewertet. Strichzeichnungen des Rumpfes sowie zehn Profile wurden im Maßstab 1: 20 graphisch ausgegeben und dem Schifffahrtsmuseum in Bremerhaven für weitere Dokumentationen zur Verfügung gestellt.

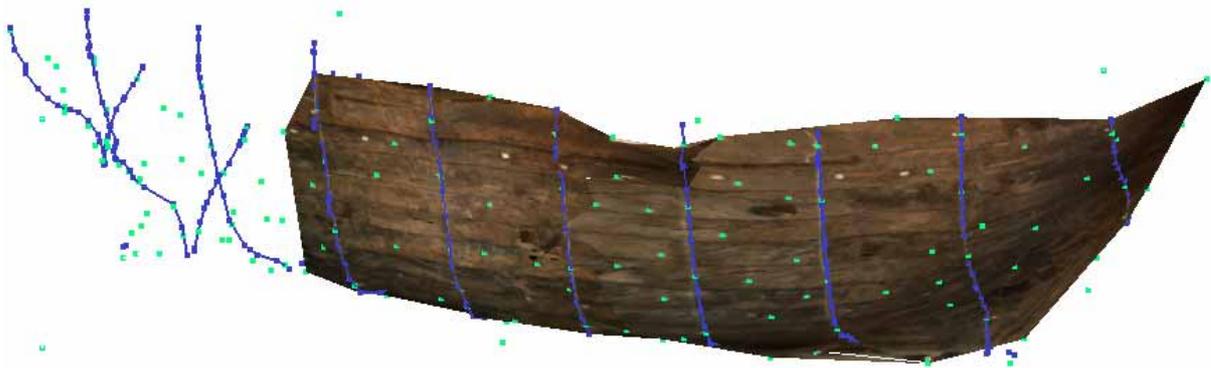
Nachdem die Kogge trockengelegt war, wurde festgestellt, dass sich der Schiffskörper heute um bis zu 25 cm verbogen hat. Der Holzchemiker Dr. Per Hoffmann beauftragte daher das IPI mit der erneuten photogrammetrischen Vermessung der Hanse Kogge. Die Ergebnisse sollen für die Stabilisierung des Schiffskörpers und für umfangreiche Sicherungsmaßnahmen herangezogen werden.

Aus über 100 Bildern der digitalen Kameras Nikon D100 und Rollei d7 metric⁵ wurde mit der Software Photomodeler 4.0 Pro die dreidimensionale Punktwolke der Kogge bestimmt. Zusätzlich zu 105 signalisierten Verknüpfungspunkten wurden die ursprünglich gemessenen Profile am Schiffsrumpf markiert. Die dreidimensionale Lage dieser Profile wurde photogrammetrisch aus den Konvergentaufnahmen ermittelt und visualisiert. Die Ergebnisse der Auswertung wurden als DXF-Daten und als graphische Ausgaben auf dem Plotter im Maßstab 1: 20 an den Auftraggeber abgegeben.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen eine Ansicht der gemessenen Profile (blau), Kontrollstrecken (rot) und Kamerastandpunkte sowie eine Überlagerung mit der Fototexturen im vorderen Bereich der Kogge.



Kamerastandpunkte und Profillinien der Hanse Kogge



Texturüberlagerung des 3D-Modells

Strategien zur Abnahme und Überwachung der Optischen Messkette

Die Methoden der optischen Messtechnik gewinnen bei der Auswertung von Fahrzeugsicherheitsversuchen zunehmend an Bedeutung. Da es sich bei der Anwendung der unterschiedlichen photogrammetrischen Arbeitsschritte, um eine Verzahnung unterschiedlicher Prozesse, wie z.B. die Punktsignalisierung, Ausleuchtung, Bildkoordinatenmessung und Bündelausgleichung handelt, wird in der Industrie von einer Prozesskette bzw. optischen Messkette gesprochen.

Im Rahmen des Kooperationsprojektes mit den Automobilpartnern der Audi AG, der BMW AG, der Daimler Chrysler AG, der Dr.-Ing. h.c. F. Porsche AG und der Volkswagen AG wurden in diesem Vertragsjahr weitere Verfahren und

Kriterien zur Qualitätskontrolle sowie Verfahrensanweisungen zur Optimierung der optischen Messkette entwickelt.

In Anlehnung an die VDI/VDE Richtlinie 2634, welche sich mit dem Einsatz von optischen 3D-Messsystemen in der Industrie befasst, befassen sich die aktuellen Untersuchungen mit der Entwicklung eines Verfahrens für die Abnahme und Überwachung der Optischen Messkette in Fahrzeugsicherheitsversuchen. Als Erweiterung zu den Anwendungsfällen für welche die VDI/VDE-Richtlinie entwickelt wurde, muss für diese hochdynamische Anwendung ein Verfahren entwickelt werden, welches neben der räumlichen auch die zeitliche Komponente berücksichtigt und überprüft. In der VDI/VDE-Richtlinie werden lediglich statische Aufnahmesituationen berücksichtigt. Im neu zu entwickelnden Verfahren soll in Anlehnung an die Richtlinie als Bewertungskriterium ebenfalls die Längenmessabweichung von Referenzlängen genutzt werden. Hierzu wurde der nachfolgende Prüfkörper gebaut, an dem die Referenzlängen durch Punktsignalisierungen verkörpert werden, deren Koordinaten vor der Versuch mit höherer Genauigkeit bestimmt wurden.

Die Entwicklung der Prüfverfahren und Arbeitsanweisungen werden zur Zeit verstärkt bei der Volkswagen AG in Wolfsburg durchgeführt, um später, bei Interesse, auch bei den anderen Automobilpartnern Anwendung zu finden.



3D-Prüfkörper

ELAN - Virtuelle Hochschule in Niedersachsen

Das Konzept für eLearning Academic Network (ELAN) Niedersachsen wurde vom strategischen Beraterkreis Multimedia in Abstimmung mit dem Ministerium für Wissenschaft und Kultur erarbeitet und von der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen am 15.10.2001 angenommen. Ziel von ELAN ist es, den Hochschulen des Landes Niedersachsens Unterstützung beim Umbau bestehender und beim Aufbau neuer Strukturen zum Einsatz von Multimedia in Lehre, Studium und Weiterbildung zu geben. Wichtige Akteure beim Aufbau des ELAN sind die drei aufgrund einer landesweiten Ausschreibung und externen Bewertung ausgewählten drei ELAN-Piloten: Oldenburg/Osnabrück, Hannover/Braunschweig und Clausthal/Göttingen. Ergänzt wird das ELAN-Netzwerk durch Partner, die zusätzliche inhaltliche und strukturelle Beiträge liefern.

Das Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) beteiligt sich seit Juni 2003 am ELAN-Projekt. Im Rahmen dieses Projektes wird das IPI drei interaktive Lehrveranstaltungen in englischer Sprache erstellen: „Nahbereichsphotogrammetrie“, „Bildanalyse“ und „Bildorientierung“. Das IPI hat bereits einen Teil seiner Kurse im Internet bereitgestellt, einschließlich eines Pilotkurses mit dem die Bereitschaft der Studenten zur Teilnahme an interaktiven Lehrveranstaltungen getestet wurde. Ein maßgeblicher Anteil der Arbeit besteht darin, neue Inhalte für die Kurse zu generieren, um sie so interaktiv wie möglich zu präsentieren.

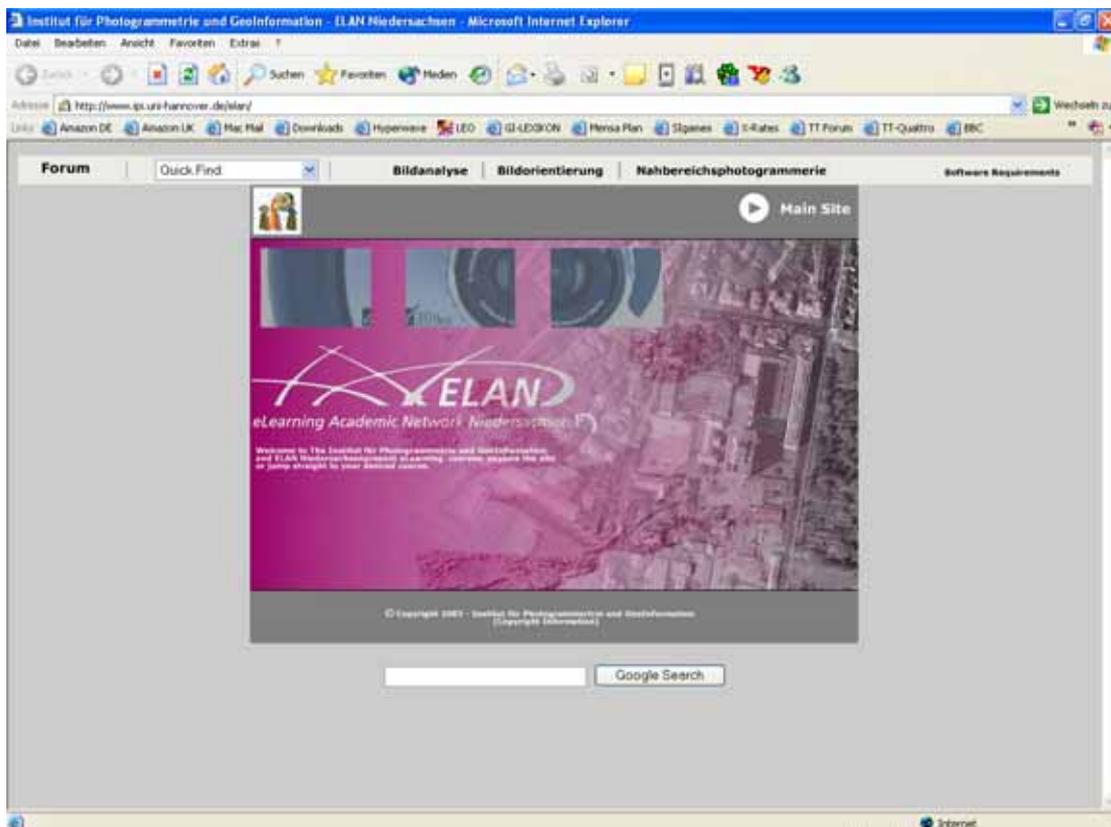


Abbildung : ELAN homepage des Instituts für Photogrammetrie und GeoInformation

Die Kurse werden auf der benutzerfreundlichen Hyperwave™ Lernplattform erstellt und auf den Instituts eigenen Webseiten bereitgestellt. Ein großer Teil der Arbeit wurde für den Aufbau, das Design und den Inhalt der Kurse aufgewendet. Dort können die Studierenden auf einfache Art und Weise zu den Kursen und Informationen navigieren. Die Kurse laufen parallel zu den Präsenzveranstaltungen ab. Die Struktur der Kurse gliedert sich jeweils in 13 Vorlesungen à 90 Minuten und in ein bis zwei Workshops. Bisher wurden Inhalte zu den Vorlesungen aller drei Kurse erstellt. Weitere Vorlesungen sind zurzeit in Bearbeitung und werden voraussichtlich ab Oktober 2004 getestet. Die interaktiven Möglichkeiten eines Computers tragen dazu bei das Lernen zu verbessern. Animationen helfen schwierige Themen verständlicher zu erklären (s. folgende Abbildung). Die Kurse „Bildanalyse“ und „Bildorientierung“ starten im Wintersemester und der Kurs „Nahbereichsphotogrammetrie“ im Sommersemester. Ergänzend werden spezielle webbasierte Übungen erarbeitet, die parallel zu den bisherigen Übungen ablaufen. Einige der Übungen müssen in ihrer bisherigen Form bestehen bleiben, da für deren Durchführung spezielle, kostenintensive Software benötigt wird, die für Anwender außerhalb der Universität nicht zugänglich ist.

Ein Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung eines Forums, mit dem die Studierenden sowohl untereinander als auch mit den Betreuern kommunizieren können. Für jeden der drei Kurse des ELAN-Projektes wurde ein Forum einge-

The screenshot displays a web-based learning module titled "Spatial Resolution". At the top, it indicates the course is "Image Acquisition and Spatial Resolution". The main content area features a green heading "Spatial Resolution" and a text prompt: "Will be determined by digitalisation through the sampling width." Below this, two graphs are shown: "Analogue Signal" (a smooth curve) and "Sample" (a histogram). Underneath the graphs are four buttons for selecting spatial resolution: "256 x 256", "128 x 128", "64 x 64", and "32 x 32". A prompt "Pick a Spatial Resoluton" (note the typo) is positioned above a small satellite image of a city. The interface includes a navigation menu on the left with options like "Search", "Notes", "Forum", "Infoboard", "Messaging", "Chats", "Library", "Glossary", "Tests", and "Study Room". The top right corner has navigation links like "Print", "Info", "Update Table of Contents", and "Table of Contents".

richtet, welches vom entsprechenden Dozenten und dessen Mitarbeitern moderiert wird. Ihnen obliegt es, die Studierenden zur Mitarbeit in den Foren zu motivieren. Des weiteren erstellt das IPI ein interaktives technisches Wörterbuch für Studenten. Dieses Fachwörterbuch ist hilfreich, da die Webseiten in englischer Sprache sind. Den Studenten soll somit die Möglichkeit gegeben

werden, bisher unbekannte Fachbegriffe zu erlernen indem sie den Fachbegriff direkt nachschlagen können. Ein weiterer Arbeitspunkt ist die Fertigstellung der Kursinhalte.

FerGI – Fernstudienmaterialien Geoinformatik

Eines der größten zurzeit laufenden eLearning-Vorhaben im Bereich der Geoinformatik ist das Projekt Fernstudienmaterialien Geoinformatik (FerGI). Das Ziel von FerGI ist es, ein hoch qualitatives Angebot für die Ausbildung an Hochschulen sowie für Weiterbildungszwecke zu entwickeln. Inhaltlich wird der Schwerpunkt auf aktuelle und spezielle Themen der Geoinformatik und Fernerkundung gelegt, die in Lehrbüchern etc. bisher noch nicht oder kaum behandelt wurden. Hierbei entstehen kleine, flexibel einsetzbare Lernmodule auf Basis der gemeinsamen Lernplattform LearningSpace von Lotus Notes. Eine Aufstellung der einzelnen Module zeigt die Abbildung.

Datenaufnahme	Datenverwaltung	Datenanalyse	Visualisierung	Anwendungen
Datenaufnahme mit GPS und Pencomputer	Objektrelationale Datenbanksysteme (Oracle)	Digitale Gelände-Modelle: Interpolationsmethoden	3D-Modellierung und Visualisierung	Aufbau eines kommunalen Informations-Systems
Airborne Laserscanning	Geodaten-Standards	Integrated sensor orientation	Automatische Generalisierung	Analyse von Netzwerken
	Aufbau eines Geodaten-Servers	Photogrammetric image processing	Kartengestaltung	
	Geodatenbanken	Modell-based image analysis		
	Internet GIS	Segmentierungsverfahren in der Fernerkundung		

Abb. : Aufstellung der einzelnen Lernmodule

In diesem Verbundprojekt arbeiten Partner aus zwei niedersächsischen Kompetenzzentren zusammen. Die fachliche Expertise wird vom Kompetenzzentrum für Geoinformatik in Niedersachsen (GIN) bzw. seinen Partnern der Universitäten Hannover und Osnabrück, der Hochschule Vechta sowie der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven beigesteuert. Die mediendidaktische Expertise stellt das Kompetenznetzwerk VIA-Online, vertreten durch die Universität Hildesheim, bereit.

Ein Partner der Universität Hannover ist das Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI). Innerhalb der dreijährigen Projektlaufzeit (10/03 bis 09/06) werden Instituten drei Lernmodule entwickelt, eingesetzt und evaluiert: „Integrated sensor orientation“, „Photogrammetric image processing“ und „Modell-based image analysis“.

Institut für Erdmessung

Integrierte Sensoranalyse am Beispiel von CHAMP (DFG-Projekt MU 1141/2-2, 2-3)

Die Arbeiten zur integrierten Sensoranalyse wurden erfolgreich abgeschlossen. Das Forschungsvorhaben diente dazu, die Leistungsfähigkeit des CHAMP-Satelliten als Ganzes in seiner Funktion als Schwerefeldsensor beurteilen zu können. Dazu wurde ein Software-Simulator entwickelt, der alle Sensoren (GPS-Empfänger, Sternsensoren, Beschleunigungsmesser) bzw. Aktuatoren (Düsenystem) und deren wechselseitiges Zusammenspiel simuliert. Die integrale Kombination der Fehleranteile der verschiedenen Sensoren/Aktuatoren erlaubte genaue Fehleruntersuchungen. Nach der Validierung der Simulationssoftware durch Vergleich mit den tatsächlichen CHAMP-Beobachtungen trugen die Simulationen wesentlich dazu bei, fehlerhafte Module der Mission aufzufinden und deren Auswirkung auf die Missionsziele, die Bestimmung des Gravitationsfeldes der Erde, zielgerichtet zu untersuchen. Aufgrund der erfolgreichen Arbeiten in diesem Projekt wurden ähnliche Simulatoren für die Schwerefeldmissionen GOCE und GRACE entwickelt.

Auswertung von Lasermessungen zum Mond

Die Arbeiten als Lunar-Analyse-Zentrum im Internationalen Laser Ranging Service (ILRS) wurden fortgesetzt. Es wurden insbesondere Überlegungen zu notwendigen Maßnahmen im Hinblick auf die Genauigkeitssteigerung des Analysemodells und die bessere Nutzung der Langzeitstabilität der Mondbeobachtungen angestellt. Es ist geplant, die wissenschaftlichen Untersuchungen im Rahmen einer kombinierten Forschungsförderung im Bereich „Erdrotation und globale dynamische Prozesse“ wieder stärker zu forcieren.

Satellitengradiometriemission GOCE: Mitarbeit im Projekt GOCE-GRAND des BMBF-Geotechnologien-Programms

Kalibrierung und Validierung von satellitengradiometrischen Messungen der GOCE-Mission (Teilprojekt 6)

GOCE-GRAND (GOCE-GRavitationsfeld-ANalyse Deutschland) ist ein Zusammenschluss deutscher Institute zur GOCE-Schwerefeldanalyse, gefördert durch das Geotechnologien-Programm des BMBF und der DFG. Die ESA-Mission GOCE (Gravity Field and Steady State Ocean Circulation Explorer) wird 2006/07 als erste Satellitengradiometriemission gestartet

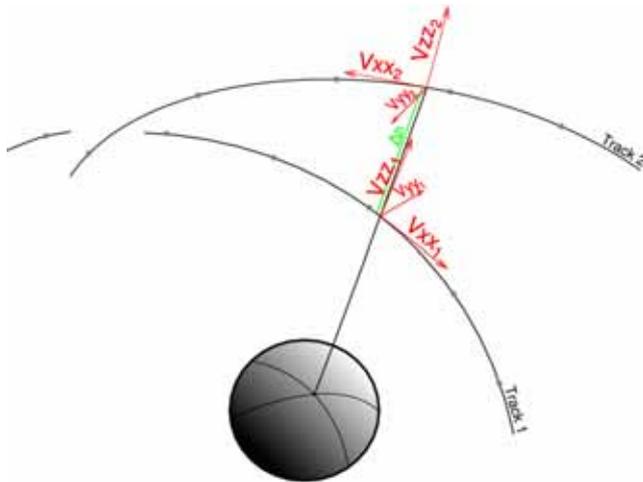
werden. GOCE ist ausgestattet mit GPS-Empfängern zum high-low Satellite-to-Satellite Tracking (SST-hl) und einem dreiachsigen Gravitationsgradiometer (Satellite Gravity Gradiometry, SGG). Dabei ist eine Messgenauigkeit im mE-Bereich ($1 \text{ Eötvös} = 10^{-9} \text{ 1/s}^2$) angestrebt, womit eine Geoidbestimmung mit der Genauigkeit von 1 cm bzw. eine Genauigkeit von 1 mGal der Schwereanomalien bei einer räumlichen Auflösung von 100 km auf der Erdoberfläche erreicht werden kann.



GOCE-Satellit mit verwendeten Sensoren [Quelle: GOCE Projektbüro]

Basierend auf den Ergebnissen der Schwerefeldbestimmung werden neue Anwendungsfelder in der Geodäsie und in vielen Nachbardisziplinen (z.B. Ozeanographie, Geophysik, Klimatologie und Glaziologie) erschlossen.

Für die Untersuchungen im Vorfeld stehen simulierte Datensätze zur Verfügung. Im Rahmen dieses Teilprojektes beschäftigt sich Dipl.-Ing. K. I. Wolf mit der externen Kalibrierung, um die Messdaten in der Nachprozessierung mit dem tatsächlichen Erdschwerefeld in Beziehung zu bringen. Dazu werden mit Hilfe des Kollokationsverfahrens Gravitationsgradienten aus vorhandenen terrestrischen Schwereanomalien bestimmt. Da die Kollokation die Inversion einer Matrix bzw. die Lösung eines Gleichungssystems mit der Anzahl der eingeführten Schwereanomalien als Dimension (z.B. bei $17^\circ \times 17^\circ$ a $5'$ Daten 41.000 Beobachtungen, also 41.000^2 Matrizelemente) benötigt, wurde auf Rechenkapazitäten des Regionalen Rechenzentrums Niedersachsen zurückgegriffen. Dort steht das Parallelrechensystem Sun Enterprise 10000 mit 32 Prozessoren zur Verfügung. Zurzeit wird an der Umstellung auf den



Gravitationsgradienten in Satellitenkreuzungspunkten

Hochleistungsrechner Nord (IBM pSeries 690) gearbeitet, um die Rechenzeit weiter zu verkürzen. Die Berechnungsmethode wird durch Vergleich der Gradienten aus einer Integralformelberechnung evaluiert; die Gradienten werden als Referenzgrößen zur Kalibrierung der GOCE-Daten verwendet. Die kalibrierten GOCE-Messdaten müssen

einer Qualitätskontrolle unterzogen werden, die in erster Linie grobe und systematische Fehler in den Messdaten aufdecken und eine Genauigkeitsabschätzung liefern soll. Diese Validierung wird von Dipl.-Ing. F. Jarecki bearbeitet. Zunächst werden interne Vergleichsmöglichkeiten der GOCE-Sensoren zur Validierung herangezogen. Dazu werden z.B. Gradienten in gleichen Satellitenpositionen, also in Spurkreuzungspunkten verglichen (siehe Abbildung). Wegen unterschiedlicher Flughöhen und Gradiometerorientierungen werden Reduktionen benötigt, die aber - im Gegensatz zur externen Validierung, bei der komplette Vergleichswerte berechnet werden müssten - bereits mit vorhandenen Schwerefeldmodellen hinreichend genau bestimmt werden können.

Ergebnisse dieser Arbeiten fließen auch direkt in die Kalibrierungs- und Validierungsstudien der ESA ein.

Berücksichtigung zeitvariabler Anteile bei der Auswertung satellitengradiometrischer Messungen (im Teilprojekt 5.1)

Wegen der angestrebten hohen Genauigkeiten der Schwerefeldmission GOCE müssen verstärkt zeitvariable Effekte, die gravitative Auswirkungen haben, korrigiert werden; neben Gezeiten und Luftdruckschwankungen werden z.B. Auswirkungen von hydrologischen Einflüssen (Grundwasser, Bodenfeuchte) oder tektonischen Massenverlagerungen (Erdbeben, Vulkane) untersucht. Die Akquirierung von Daten aus Messungen sowie bestehenden Modellen erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem GeoForschungsZentrum Potsdam (GOCE-GRAND Teilprojekt 5.2 und 5.3). Da die Schwerefeldsatellitenmission GRACE besonders zur Bestimmung zeitvariabler Anteile ausgelegt worden ist, steht das Teilprojekt auch unter dem Motto „GRACE für GOCE“. Bisher stehen allerdings nur statische Schwerefeldlösungen von GRACE zur Verfügung.

Die Fennoskandische Landhebung – ein Test- und Anwendungsgebiet für die Satellitenmission GRACE (DFG-Projekt MU 1141/3-1, 3-2)

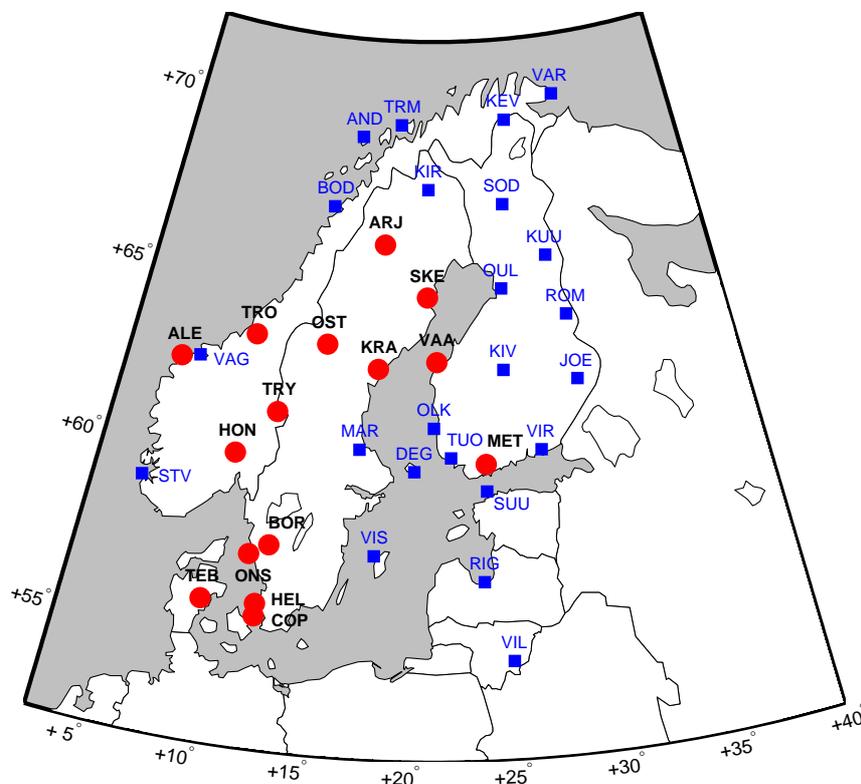
GRACE – Gravity Recovery and Climate Experiment – ist ein Schwerefeldzwillingsatellit, der sich seit März 2002 im Orbit befindet und das Schwerefeld der Erde vom Weltraum aus bestimmt. Während der 5 Jahre dauernden Mission wird GRACE die großräumige zeitliche Veränderung des Erdgravitationsfeldes erfassen. Um die Satellitendaten validieren zu können, müssen sie mit externen terrestrischen Messungen verglichen werden. Dazu eignet sich als „ground-truth“ das nacheiszeitliche Landhebungsgebiet Fennoskandien, das sich um ca. 1 cm pro Jahr im Zentrum (Bottnischer Meerbusen) hebt und ein messbares Signal in den GRACE-Beobachtungen verursacht. Aus wiederholten Absolut-schwere- und GPS-Messungen in Fennoskandien lässt sich die Geoidänderung bestimmen, die dann mit der GRACE-Geoidänderung verglichen werden kann.

Seit März 2003 läuft am Institut für Erdmessung das DFG-geförderte Projekt zur Bestimmung der Fennoskandischen Landhebung mittels absoluter Schwerebestimmung mit dem Absolutgravimeter FG5-220. Um die Ziele verwirklichen und umsetzen zu können, arbeitet das IfE verstärkt mit den skandinavischen Forschungs- und Vermessungsinstitutionen zusammen. Die Zusammenarbeit findet statt mit:

Finnland:	Finnish Geodetic Institute (FGI) in Masala,
Schweden:	a) Chalmers University of Technology, Onsala Space Observatory (OSO) in Onsala, b) National Land Survey of Sweden in Gävle,
Norwegen:	a) Institute of Mathematical Sciences and Technology, Agricultural University of Norway (NLH) in Ås, b) Statens Kartverk (SK) in Hønefoss,
Dänemark:	National Survey and Cadastre (KMS) in Kopenhagen und
Deutschland:	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, BKG.

Im Sommer 2003 hat das IfE zwei Absolutschweremesskampagnen (2.5 und 7 Wochen) in Fennoskandien durchgeführt. Die Abbildung zeigt die Stationsverteilung des gesamten Absolutgravimetrienetzes im endgültigen Ausbau, der in 2004 erreicht werden soll. An fast allen Absolutgravimeterstationen werden permanent GPS-Koordinaten registriert. Die absolute Schwere von den durch Kreise markierten Punkten wurde vom IfE gemessen. Zusätzlich zum IfE beteiligen sich folgende Institutionen mit absoluten Schweremessungen: FGI, NLH (ab 2004) und BKG (nur 2003). Am IfE arbeiten in diesem Projekt Dipl.-Ing. O. Gitlein und Dr.-Ing. L. Timmen.

Vor und nach den Kampagnen in 2003 wurden Referenzmessungen in Clausenthal/Harz und Bad Homburg durchgeführt, um eine eventuelle Instabilität (Niveauänderung in der Schweremessung) des Instruments ausschließen zu können. Ebenfalls wurden Parallelmessungen mit dem FG5-Gravimeter des FGI auf 3 Stationen in Finnland durchgeführt. 5 Punkte in Norwegen/Schweden wurden vom IfE besetzt, die in der gleichen Messsaison auch vom BKG gemessen wurden. Diese doppelte Vermessung mit 2 unterschiedlichen Geräten erhöht nicht nur die Zuverlässigkeit und Genauigkeit des Gesamtergebnisses, sondern erlaubt auch, dass eventuell auftretende Offsets zwischen den Instrumenten festgestellt werden können. Um die gemessene Absolutschwere auf eine Referenzhöhe reduzieren zu können, wurde auf den Stationen der vertikale Gradient mit zwei Relativgravimetern (Scintrex und LaCoste&Romberg) bestimmt. Da die Schwere auch von lokalen Höhen- und Grundwasserstandsänderungen beeinflusst wird, wurden zum einen Nivellements zu benachbarten Höhenfestpunkten durchgeführt und zum anderen an mehreren Stationen Grundwasserstände abgelesen oder zu Seen nivelliert. Damit soll sicher gestellt werden, dass die zu bestimmenden Landhebungsraten nicht durch lokale Effekte gestört werden. Viele Absolutstationen befinden sich in der Nähe von Meerespegeln, die nun nicht nur mit GPS, sondern auch mit absoluten Schweremessungen überwacht werden. Die Kombination der modernen geodätischen Methoden mit den Pe-



Stationsverteilung des gesamten Absolutgravimetrienetzes in Fennoskandien im endgültigen Ausbau. Durch Kreise markierte Punkte wurden vom IfE in 2003 gemessen.

gelregistrierungen ermöglicht die Unterscheidung von vertikalen Bodenbewegungen an den Pegelstationen und tatsächlichen Meeresspiegelschwankungen.

Absolutgravimetrische Referenzmessungen

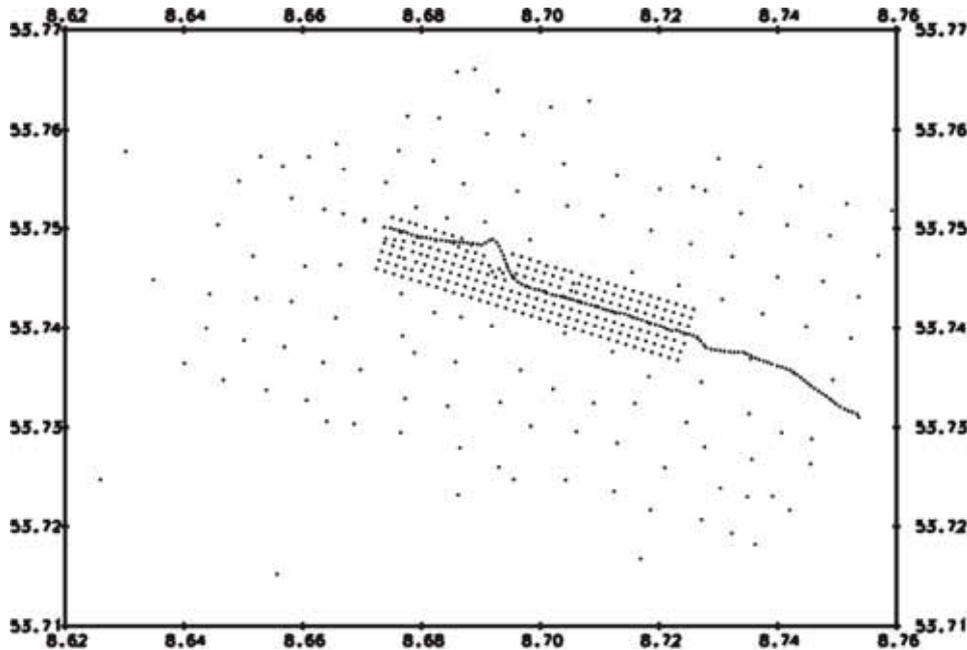
Aufgrund der internationalen Projektarbeiten mit dem Absolutgravimeter des IfE sind über das Jahr verteilte absolutgravimetrische Referenzmessungen notwendig. Sie dienen sowohl der instrumentellen Kontrolle des FG5 Absolutgravimeters des IfE als auch zur Gewährleistung eines einheitlichen Messniveaus (keine Offsets) mit anderen weltweit arbeitenden Absolutgravimetern. Dieses einheitliche Messniveau der jetzt und zukünftig vorhandenen Absolutgravimeter ist eine Voraussetzung, um über Jahre und Jahrzehnte geodynamisch bedingte Schwereänderungen präzise bestimmen zu können. In 2003 wurden folgende Referenzmessungen mit dem FG5-220 durchgeführt:

- 5 Stationsbestimmungen am Institut für Geophysik, TU Clausthal (IfE-Referenzstation), im Januar, März, Mai, Juni und Oktober;
- 2 Bestimmungen in der Referenzstation des BKG in Bad Homburg (Parallelbeobachtungen mit FG5-301 des BKG auf jeweils 2 Punkten, kontinuierlich registrierendes Supraleitgravimeter), im Februar und November;
- 1 Bestimmung im Underground Laboratory of Geodynamics, European Center for Geodynamics and Seismology, in Walferdange, Luxemburg (Parallelmessungen mit 14 anderen Absolutgravimetern aus Europa, Nord- und Südamerika auf jeweils 3 Punkten), im November;
- 1 Bestimmung in der Referenzstation des Finnischen Geodätischen Instituts in Metsähovi (Parallelmessungen mit Pfeilertausch simultan mit FG5-221 des FGI auf 2 benachbarten Punkten, Supraleitgravimeter), im August;
- 2 Bestimmungen im direkten Vergleich mit FG5-221 des FGI (2 Geodynamikstationen in Vaasa bzw. 20 km außerhalb von Vaasa, Finnland), im August.

Lokales gravimetrisches Verdichtungsnetz bei Cuxhaven zur Geoidbestimmung („mm-Geoid“)

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben (GGA, Hannover) und mit Unterstützung des LGN (Landesvermessung+Geobasisinformation Niedersachsen) wurde ein neues Testgebiet bei Wanhöden (ca. 20 x 20 km) in der Nähe von Cuxhaven gravimetrisch aufgenommen. Der innere Kernbereich des Gebietes hat eine Ausdehnung von etwa 700 m x 3600 m mit einem Abstand von 100 m zwischen den

Gitterpunkten, und im äußeren Kernbereich (4600 m x 7000 m) liegt ein Punktabstand von etwa 500 m vor. Die Genauigkeit der gravimetrischen Aufnahme liegt bei 0.2 bis 0.3 $\mu\text{m}/\text{s}^2$. Damit ist aus theoretischer Sicht eine Grundlage für die Berechnung eines lokalen Geoidmodells mit Millimetergenauigkeit geschaffen.



Lage der Schwerestationen im Testgebiet Wanhöden

Entwicklung und Erprobung einer hochgenauen, echtzeitfähigen, transportablen digitalen Zenitkamera für die Lotrichtungsbestimmung (DFG-Projekt Se 313/21-2)

Auf der Grundlage der photographischen Zenitkamera TZK2 wurde im Rahmen des DFG-Forschungsvorhabens Se 313/21-2 mit Hilfe von CCD-Technologie das hochgenaue, feldverwendungsfähige und weitgehend automatisierte Echtzeit Zenitkamarasystem TZK2-D entwickelt. Mit dem digitalen astrogeodätischen Messsystem TZK2-D können die Lotabweichungen in einem vollautomatischen Mess- und Auswerteprozess praktisch online mit einer äußeren Genauigkeit von 0.1 bis 0.2 Bogensekunden bereitgestellt werden.

Das Zenitkamarasystem TZK2-D wurde im Rahmen von Dauerbeobachtungen (10/2002 bis 12/2003 in Hannover, 10/2003 in Zimmerwald) und in zwei Feldprojekten (erster Feldeinsatz 04/2003 in Wanhöden bei Cuxhaven und 10/2003 im Rahmen des Projektes CHGeo2003 in der Schweiz, Liechtenstein und Norditalien) zur Lotabweichungsbestimmung eingesetzt und konnte seine

Leistungsfähigkeit und Feldtauglichkeit, insbesondere beim Einsatz in den Zentralalpen der Schweiz, unter Beweis stellen.

Bei dem Feldeinsatz in Wanhöden wurden 24 profilhaft angeordnete Lotabweichungsstationen bestimmt. In der Schweiz, Lichtenstein und Norditalien wurde das System TZK2-D genutzt, um insgesamt 42 flächenhaft verteilte Lotabweichungsstationen für das neue Geoidmodell der Schweiz zu beobachten. Die Feldmessungen in der Schweiz wurden in Zusammenarbeit mit dem Geodesy and Geodynamics Lab der ETH Zürich und dem Bundesamt für Landestopographie durchgeführt.

Das Projekt wird von Prof. Dr.-Ing. Günter Seeber geleitet und von dem wissenschaftlichen Mitarbeiter Dipl.-Ing. Christian Hirt betreut.

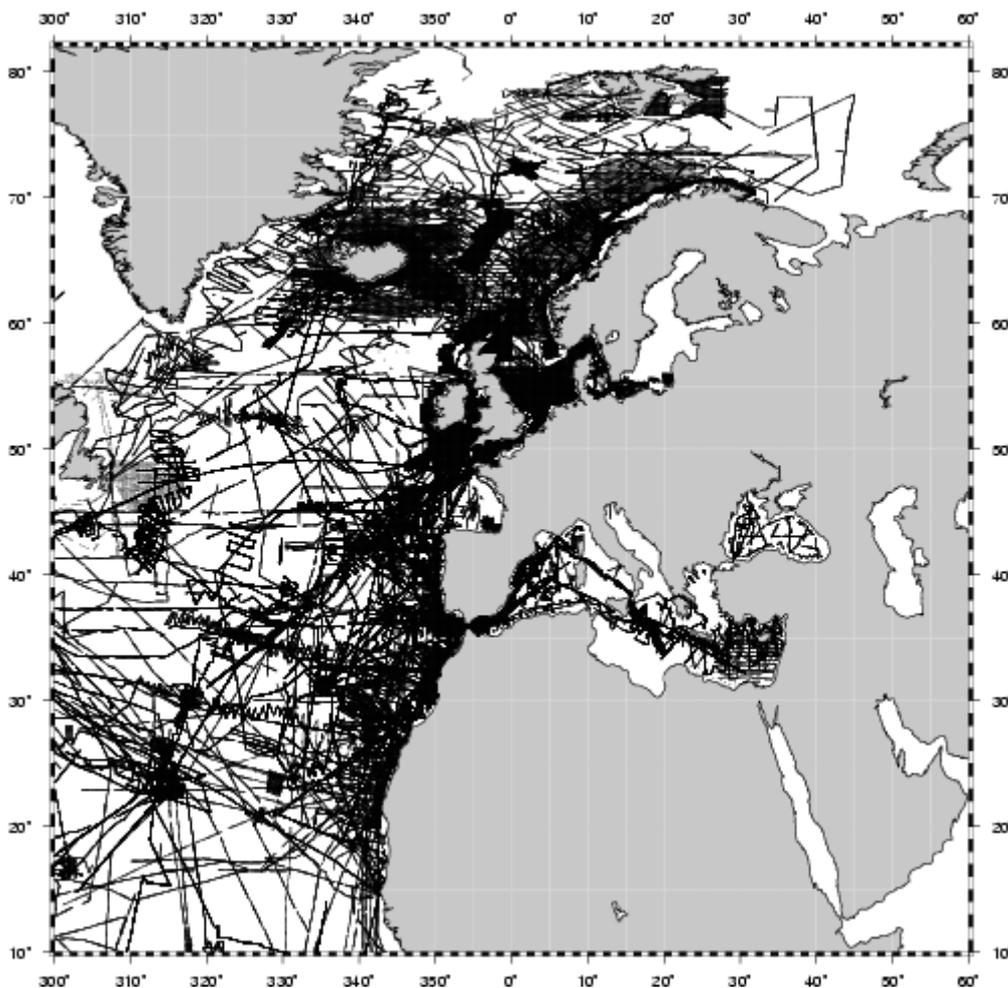


Das digitale Zenitkamarasystem TZK2-D beim Einsatz in den Schweizer Alpen

Analyse mariner Schweredaten

Die am Institut vorhandene Schweredatenbank wurde im vergangenen Jahr um einen weiteren großen Datensatz von mehr als 1,5 Mio. marinen Schwerebeobachtungen erweitert. Die Ausgangsdaten wurden von mehreren nationalen und internationalen Institutionen (Bureau Gravimetrique International, National Imagery and Mapping Agency, National Geophysical Data Center) bezogen und einer aufwändigen Prozessierung unterzogen.

Hauptziel der Prozessierung war die gemeinsame Ausgleichung aller für die europäischen Meere verfügbaren Schwerebeobachtungen zur Erstellung eines konsistenten Datensatzes für die hochgenaue Geoidmodellierung. Bevor diese Ausgleichung jedoch durchgeführt werden konnte, war eine aufwändige Aufbereitung aller Daten notwendig. So musste als Grundvoraussetzung der Ausgleichung zuerst die Trackstruktur der Messfahrten wiederhergestellt werden, da diese bei der Speicherung durch die liefernden Institutionen tlw. verloren gegangen war. Anschließend wurden mehrfach gespeicherte



Verteilung der analysierten marinen Schweredaten

Datensätze eliminiert und eine Überprüfung der Daten auf grobe Fehler durchgeführt. Diese Arbeiten waren aufgrund der großen Datenmenge und der schlechten Automatisierbarkeit sehr zeitaufwändig. Mit Hilfe der Ausgleichung wurden dann die an den Kreuzungspunkten zweier Tracks auftretenden Differenzen durch Bestimmung eines Bias je Track als Unbekannte minimiert. Die Standardabweichung der ca. 80000 Kreuzungspunktdifferenzen konnte dabei von 8,4 mGal vor der Ausgleichung auf 4,7 mGal nach der Ausgleichung verringert werden.

Nach einer abschließenden Evaluierung des zusammengestellten Datensatzes mit Hilfe von altimetrisch bestimmten Schwereanomalien konnten die Daten in die Schweredatenbank integriert werden. Die Evaluierung belegte dabei die Effektivität des angewendeten Verfahrens und die erreichte Konsistenz des Datensatzes. Die Ergebnisse dieser Arbeiten wurden auf der Generalversammlung der IUGG in Sapporo vorgestellt. Die Arbeiten wurden im Rahmen des DFG-Projekts DE 459/5-1, 5-2 (s.u.) durchgeführt.

Kombination von CHAMP- und regionalen terrestrischen Schwerfelddaten (DFG-Projekt DE 459/5-1, 5-2)

Die vom GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ) geleitete und im Jahr 2000 gestartete deutsche Satellitenmission CHAMP (CHALLENGING Minisatellite Payload) dient neben anderen geowissenschaftlichen Zielsetzungen auch der hochpräzisen Bestimmung des Erdschwerfeldes. Mittels der Satellitenmission können dabei nur die langwelligen Anteile des Schwerfeldes bestimmt werden. Die mittel- und kurzwelligen Anteile des Schwerfeldes müssen aus terrestrischen Schwerfelddaten und topographischen Daten abgeleitet werden.

Ziel des DFG-Projektes (Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Roland; Leitung: Dr.-Ing. H. Denker, Prof. Dr.-Ing. G. Seeber) ist es, die verschiedenen Datensätze entsprechend ihren Eigenschaften bestmöglich zu kombinieren und dadurch die Berechnung regionaler Geoidmodelle weiter zu optimieren. Im Rahmen des Projekts wurde dabei im Jahr 2003 hauptsächlich die Integration neuer mariner Schweredaten, die Nutzung neuer Satellitenmodelle und die Geoidmodellierung mittels Wavelets bearbeitet.

Neue marine Schweredaten, die im Rahmen des Projekts von mehreren Institutionen bezogen wurden, wurden aufwändig aufbereitet, ausgeglichen und analysiert sowie abschließend in den existierenden Datenbestand integriert (s.o.).

Das neue globale Erdschwerfeldmodell EIGEN-2, das aus 10 Monaten CHAMP-Beobachtungen bis Grad und Ordnung 120 berechnet wurde, sowie das erste vorläufige Modell aus der GRACE-Mission EIGEN-GRACE01S, das aus nur 39 Tagen GRACE-Beobachtungen ebenfalls bis Grad und Ordnung 120 zur Verfügung steht, wurden zum einen im Hinblick auf die erreichte Genauigkeit untersucht und zum anderen zur Aufdeckung langweiliger Fehler in den verfügbaren terrestrischen Schweredaten genutzt. Dafür wurden im Rahmen des Projektes zuvor untersuchte und entwickelte Methoden

angewendet. Dazu gehören beispielsweise die sphärisch harmonische Entwicklung mit variierendem Entwicklungsgrad und die sphärische Multiskalenanalyse mittels Waveletfunktionen.

Des Weiteren wurde die Nutzung der sphärischen Waveletanalyse zur Berechnung von Geoidmodellen untersucht. Diese Methode bietet gegenüber der klassischen Stokesintegration den Vorteil, dass gleichzeitig Aussagen über spektrale und räumliche Eigenschaften der verwendeten Schwerefelddaten möglich sind und dadurch Einfluss auf deren Kombination genommen werden kann. Die in diesem Zusammenhang erzielten Ergebnisse wurden auf der Generalversammlung der IUGG in Sapporo vorgestellt.

Hochauflösendes Quasigeoidmodell für Deutschland (AdV-Geoid)

Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) und das Institut für Erdmessung (IfE) kooperieren bei der Berechnung eines hochauflösenden Quasigeoidmodells für Deutschland mit dem Ziel, mit Hilfe von zwei unabhängigen Berechnungsverfahren ein einheitliches Modell abzuleiten, das dann als Standardmodell für die Höhentransformation in Deutschland empfohlen werden soll (AdV-Geoid). Als Ausgangsdaten werden terrestrische Schweredaten und digitale Geländemodelle, GPS/Nivellementspunkte sowie ein globales Erdschwerefeldmodell (derzeit EGM96) benutzt. Das zu generierende Quasigeoidmodell soll cm-Genauigkeit aufweisen und mit den Nivellementshöhen (DHHN92, Normalhöhen) und den ellipsoidischen GPS-Höhen (ETRS89) kompatibel sein.

Beide Institute (BKG und IfE) verwenden die Remove-Restore-Technik, während die Modellierung der Schwerefeldgrößen mit unterschiedlichen Ansätzen erfolgt. Das BKG benutzt eine Punktmassenmodellierungstechnik, bei der über eine Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen Punktmassen bestimmt werden, die in Gittern mit einem Abstand von $2' \times 3'$, $0.2^\circ \times 0.3^\circ$ und $1^\circ \times 1.5^\circ$ in entsprechenden Tiefen von 5 km, 30 km und 200 km angeordnet sind. Die Eingangsdaten hierfür sind mittlere $1' \times 1.5'$ Schwerewerte, die bisher ohne die Nutzung hochauflösender Geländemodelle generiert werden. Die Punktmassenausgleichung erfolgt in drei Teilgebieten; die Residuen der Schwerewerte betragen etwa 1 – 4 mGal (RMS) und 15 – 75 mGal maximal, während die Residuen in den GPS/Nivellementspunkten bei 3 – 8 mm (RMS) und 15 – 55 mm maximal liegen.

Am IfE wird dahingegen eine zweistufige Modellierungsstrategie verfolgt, bei der zunächst ein rein gravimetrisches Quasigeoidmodell mit Hilfe von Integralformeln (spektrale Kombination) berechnet wird, das dann mit Hilfe der Kollokation nach kleinsten Quadraten mit den GPS/Nivellementsdaten kombiniert wird. Beim Kollokationsschritt wird eine Korrekturfläche aus den Differenzen zwischen GPS/Nivellementsdaten und dem gravimetrischem Quasigeoidmodell mittels einer entsprechenden Kovarianzfunktion (Varianz $(45 \text{ mm})^2$, Korrelationslänge 75 km) abgeleitet. Durch Addition der Korrekturfläche zum gravimetrischem Geoidmodell wird schließlich das endgültige kombinierte

Quasigeoidmodell erhalten. Die Residuen zwischen dem kombinierten Quasigeoidmodell und den GPS/Nivellementsunkten betragen hier etwa 6.5 mm (RMS) und 30 mm maximal.

Die BKG- und die IfE-Lösungen liegen beide in einem 1' x 1.5' Gitter vor. Die Differenzen beider Modelle liegen derzeit bei 10.2 mm (RMS) und 390 mm maximal, wobei die größten Diskrepanzen an den Grenzen zu den Nachbarländern (insbesondere im Alpenbereich) auftreten. Nach Elimination von 5 Gitterpunkten im Randbereich der Modelle reduzieren sich die Differenzen bereits auf 5.9 mm (RMS) und 85 mm maximal. Weiterhin zeigen die Differenzen eine Korrelation mit der Topographie und tlw. auch mit der Lage der Punktmassen. Als ein Hauptproblem wird derzeit die Vernachlässigung hochauflösender Topographieinformationen in der BKG-Lösung angesehen. Diese Problematik wird zunächst näher untersucht und erst danach wird über die Strategien zur Generierung eines einheitlichen Quasigeoidmodells für Deutschland entschieden.

Europäisches Geoidprojekt

Am Institut für Erdmessung (IfE) wird weiterhin an verbesserten Geoidmodellen für Europa gearbeitet. Bisher war das IfE als Rechenstelle der IAG Geoidkommission, Subkommission für Europa, tätig. Seit Inkrafttreten der neuen Struktur der IAG Mitte 2004 werden die entsprechenden Aufgaben im Rahmen eines IAG-Projekts innerhalb der Kommission 2 durchgeführt (Chair H. Denker, Hannover). Das Ziel ist dabei, bei der nächsten IUGG-Generalversammlung in 2007 eine vollständige Neuberechnung sowie ein Zwischenergebnis in 2005 vorzulegen. Das Projekt wird durch ein Steering Committee geleitet, das aus 8 Personen (einschl. Chair) besteht. Daneben gibt es nationale Vertreter mit entsprechenden Experten aus den europäischen Ländern.

Im Berichtszeitraum wurde damit begonnen, alle europäischen Schweredatensätze neu aufzubereiten und in einheitliche Referenzsysteme in Lage, Höhe und Schwere zu transformieren. Daneben konnten neue Datensätze für Deutschland, Niederlande, Belgien, Luxemburg, Schweiz und Estland integriert. Ferner wurden neue globale Schwerefeldmodelle aus den Satellitenmissionen CHAMP und GRACE verfügbar gemacht, die eine erheblich verbesserte Geoidgenauigkeit im langwelligen Bereich erwarten lassen. Erste Testrechnungen mit den neuen Datensätzen werden in 2004 durchgeführt.

Projekt Qualitätsverbesserung im SAPOS® -Netz Niedersachsen

Stationsabhängige Fehleranteile bei GNSS-Trägerphasenmessungen können Genauigkeitsverluste von mehreren Zentimetern hervorrufen und damit zu systematischen Effekten bei der Modellierung des Fehlerhaushalts innerhalb von Referenzstationsnetzen führen. Zur Gruppe der stationsabhängigen Fehler zählen - neben den Variationen der Antennenphasenzentren (PCV) - die sogenannten Mehrwegeeffekte, die in Abhängigkeit von den

Umgebungsbedingungen der jeweiligen Station durch Überlagerung der direkten Satellitensignale mit Umwegsignalen hervorgerufen werden. Fehlerhafte Streckenmessungen, die im Bereich der GPS-Trägerphasenbeobachtungen eine Größenordnung von bis zu sechs Zentimeter annehmen können, sind die Folge. Häufig entstehen hierdurch sinusförmig variierende Positionsfehler, im ungünstigsten Falle auch falsche Mehrdeutigkeitsfestsetzungen.



Roboterarm zur Stationskalibrierung

Da sich Mehrwegeeffekte weder durch Linearkombinationen noch durch Relativverfahren eliminieren lassen, ist am Institut für Erdmessung in Zusammenarbeit mit der Firma Geo++ GmbH ein neuartiges Verfahren zur absoluten Stationskalibrierung mit Hilfe eines beweglichen Roboterarmes entwickelt worden, womit sich in Abhängigkeit von Azimut und Elevation der einzelnen Satelliten absolute Korrekturen auf mm-Genauigkeitsniveau ableiten lassen. Erste Untersuchungen haben gezeigt, dass sich auftretende Positionsfehler nach Anbringen dieser Korrekturen um deutlich mehr als 50% reduzieren lassen.

Im Rahmen einer am 01.09.2002 begonnenen dreijährigen Forschungs Kooperation mit der Landesvermessung+Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) soll dieses Kalibrierverfahren zum einen technisch weiterentwickelt werden und zum anderen auf ausgewählten niedersächsischen SAPOS®-Referenzstationen praktisch zum Einsatz kommen, um unter dem Schlagwort „Qualitätssicherung“ Genauigkeit und Zuverlässigkeit des Dienstes künftig noch weiter steigern zu können.

Dieses Projekt wird am Institut für Erdmessung von Dipl.-Ing. F. Dillßner bearbeitet.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Automatische Typifizierung von Datenbeständen

Ein auf einem Neuronale-Netz-Ansatz beruhendes Verfahren zur Ausdünnung von Datensätzen wurde entwickelt und für die Zwecke der Gebäudedarstellung

in kleineren Maßstäben adaptiert. Im Verfahren werden gemäß einer vorgegebenen Reduktionsrate Objekte aus einem Datensatz eliminiert – wobei die räumliche Verteilung der Daten erhalten bleibt. Die Gebäude werden mittels Signatur dargestellt, falls ihre Größe unter einen kritischen Wert fällt – ansonst werden sie in ihrer ursprünglichen Form beibehalten. Die folgenden Abbildungen zeigen eine Anwendung des Verfahrens zur Darstellung von Gebäuden in einer Topographischen Karte 1:50.000. Es sind Gebäude und Straßen dargestellt: links jeweils die Überlagerung von Originalgebäuden aus der ALK und DTK50-Straßen, rechts die typifizierte Gebäude.

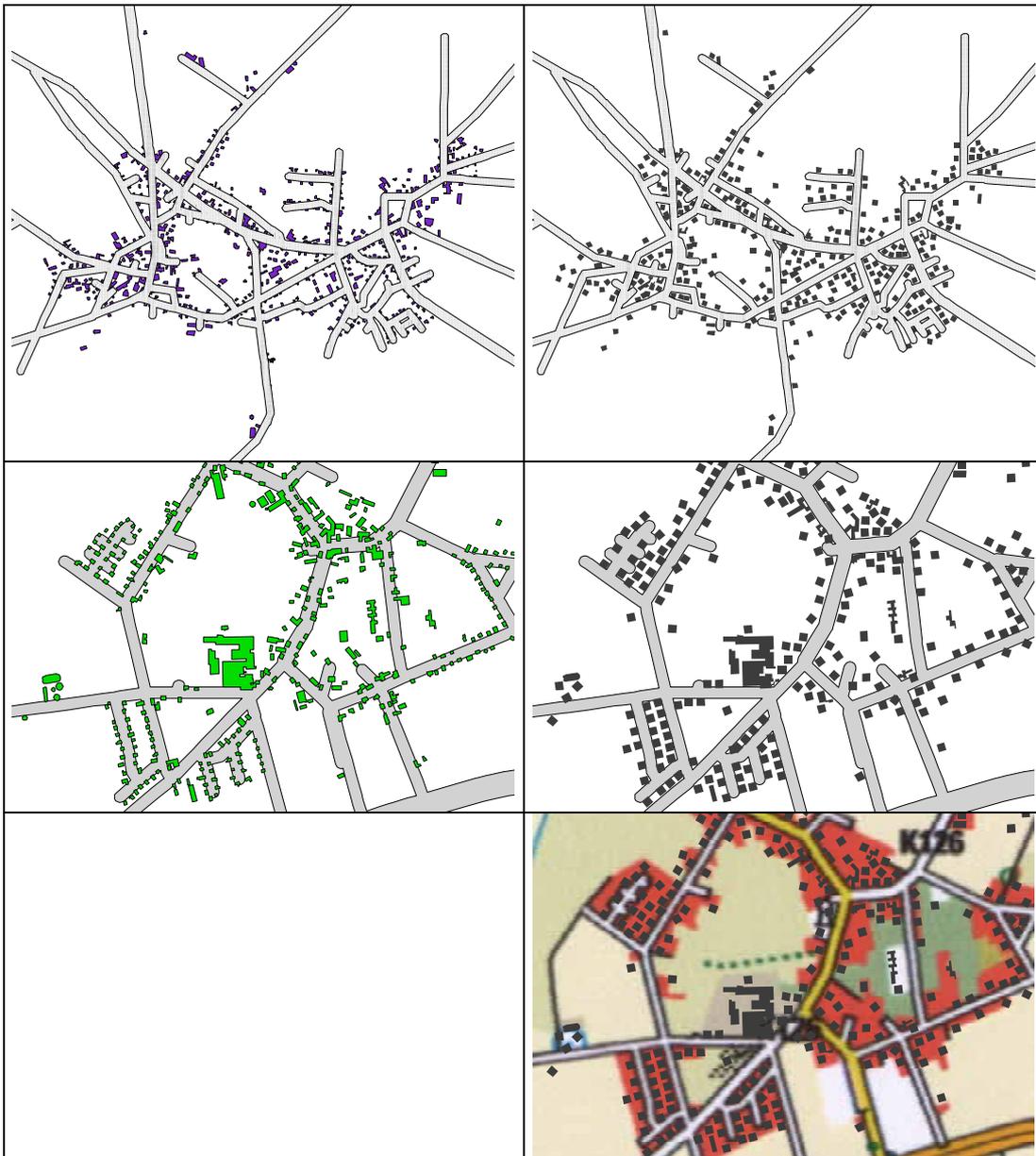


Abb.: Ergebnisse der automatischen Gebäudegeneralisierung mittels TYPIFY: links jeweils Originalsituation, rechts Ergebnis nach der Prozessierung. Rechts unten: Überlagerung der Gebäude über DTK50 Signatur.

EU-Projekt: GiMoDig - Geospatial info-mobility service by real-time data-integration and generalisation

Das EU-Projekt *GiMoDig* entwickelt einen Prototypen zur Nutzung der Geobasisdatenbestände europäischer Landesvermessungen durch einen mobilen Nutzer. Dieser Nutzer, der sich an einem beliebigen Ort in Europa aufhalten und bewegen kann, erhält für sein mobiles Gerät in Echtzeit raumbezogene Daten (Karten) mit dem von ihm gewünschten Inhalt, abgeleitet aus den Datenbanken der Landesvermessungen.

Die Hauptforschungsbereiche des *ikg* lagen in 2003 primär in der Entwicklung einer Multiskalen-Datenbank (MRDB) zur Unterstützung der Echtzeitgeneralisierung. Die MRDB soll hierbei für bestimmte Maßstabbereiche generalisierte Datenbestände vorhalten, auf die die Algorithmen der Echtzeitgeneralisierung zurückgreifen können, um sie zu verfeinern bzw. mit weiteren Informationen zu koppeln. Zum Aufbau dieser Datenbank werden am *ikg* entwickelte Generalisierungsalgorithmen verwendet und erweitert. Die entstehenden Verbindungen zwischen den Objekten werden in der MRDB eingetragen.

Es wurden verschiedene Anwendungen realisiert, welche Daten aus unterschiedlichen Maßstabsebenen über OGC-Standardschnittstellen (WFS) abrufen, anschließend kombinieren und ein Ergebnis in Form einer Visualisierung auf einem mobilen Gerät darstellen.

Homepage: <http://gimodig.fgi.fi>

Projekt ELAN

Das Ziel des Projektes ist die Vermittlung raumbezogener Fragestellungen und Probleme, sowie der Methoden und Techniken der raumbezogenen Informationsverarbeitung. Diese Vermittlung soll anhand einer netzbasierten, dynamischen virtuellen Landschaft didaktisch aufbereitet werden.

Der Träger des ELAN -Teilprojektes ist das GIS-Zentrum. Hierin haben sich verschiedene Institute der Universität Hannover zusammengeschlossen, denen gemeinsam die Verarbeitung von raumbezogenen Daten ist.

Aus dieser Konstellation ergibt sich das Konzept, eine virtuelle Landschaft zu erzeugen, an der sich raumbezogene Fragestellungen der unterschiedlichen Disziplinen der Mitgliedsinstitute (aber auch weiterer Disziplinen) in Form von Lehr- und Lernmodulen angliedern und bearbeiten lassen. Es wurde ein Konzept für die virtuelle Welt entwickelt, in welcher exemplarisch Fragestellungen der Planung integriert werden. Weiterhin ist ein Modul zum Webmapping in Bearbeitung.

Homepage: <http://www.learninglab.de/elan/>

BMBF/DFG-Projekt: Geotechnologien

GEOTECHNOLOGIEN ist ein geowissenschaftliches Forschungs- und Entwicklungsprogramm, das gemeinsam vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) getragen wird.



Die effektive Nutzung von Informationsquellen wird in Zukunft eine der Hauptaufgaben unserer Informationsgesellschaft darstellen. Hier werden die Geowissenschaften einen grundlegenden Beitrag leisten. Im Rahmen des Geotechnologienprojekts - Informationssysteme im Erdmanagement, wird an drei Instituten der Universität Hannover an „neuen Methoden der semantischen und geometrischen Integration von geotechnologischen Fachthemen mit ATKIS - am Beispiel geologischer und bodenkundlicher Geoobjekte“ geforscht.

Das Institut für Kartographie und Geoinformatik entwickelt hierfür Methoden zur Integration von Vektordaten aus heterogenen Datenbeständen. Im ersten Schritt werden mittels geeigneter semantisch-geometrischer Matchingverfahren die Zuordnungen zwischen Individual-Objekten hergestellt. Darauf aufbauend wird durch die Harmonisierung der Geometrien und Sachinformationen eine Integration der zugeordneten Daten ermöglicht.

Im Rahmen des Projektes kommen als Datenbestände die Geologische Karte (GK), die Bodenkundliche Karte (BK) und das Amtlich-Topographische Kartographische Informationssystem (ATKIS) zum Einsatz. Durch die Integration der verschiedenen Datenbestände entfällt die doppelte Fortführung einzelner Datenbestände, wodurch eine Einsparung personeller und finanzieller Ressourcen ermöglicht werden kann.

Im Rahmen dieses Projektes arbeiten drei Institute der Universität Hannover:

- Institut für Kartographie und Geoinformatik,
- Institut für Photogrammetrie und GeoInformation,
- Institut für Informationssysteme, FB Datenbanken

mit weiteren externen Partnern:

- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (Frankfurt),
- Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (Hannover),
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hannover),

zusammen. Dauer des Projektes: Januar 2003 bis September 2005

Homepage: <http://www.geotechnologien.de>

EU-Projekt: SPIRIT – Spatially-Aware Information Retrieval on the Internet

SPIRIT verfolgt das Ziel, vorhandene räumliche Informationen im Internet zu analysieren, deren Inhalte zu spezifizieren, um diese mittels geeigneter Suchalgorithmen dem Internetbenutzer zur Verfügung stellen zu können. Damit soll es, im Sinne des Semantic Web, möglich werden, dass eine Suchmaschine ein „Verständnis“ für räumliche Fragestellungen entwickelt und somit Anfragen „intelligenter“ beantworten kann: eine Anfrage nach Hotels im Norden von Hannover kann dann auch Hotels in Garbsen benennen – ohne dass in der Homepage der Hotels in Garbsen die Begriffe nördlich von Hannover genannt werden! Am ikg werden im Rahmen von SPIRIT zwei Aufgabenstellungen bearbeitet:

- *Automatische und semiautomatische Extraktion des geographischen Inhalts von web-pages, welche als Metadaten den räumlichen Kontext der Seite beschreiben:* zum einen werden Methoden entwickelt, welche eine automatische Extraktion von Metadaten aus Geodatenbeständen ermöglichen, hierfür existiert bereits ein einfacher Prototyp. Weiterhin sollen Verfahren entwickelt werden, um auch implizite Information in den Geodaten zu extrahieren.
- *Entwicklung einer Benutzeroberfläche zur Suche von räumlichen Informationen im Internet über eine skizzenbasierten Eingabe:* hiermit sollen konventionelle Texteingaben durch die Möglichkeit der Skizzen ergänzt werden – vor dem Hintergrund, dass sich manche räumlichen Phänomene, speziell unscharfe Konzepte wie *Nachbarschaften* oder *Nähe*, intuitiver über Skizzen vermitteln lassen.

Homepage: <http://www.geo-spirit.org>

Nachwuchsgruppe „Automatische Verfahren zur Fusion, Reduktion und konsistenten Kombination komplexer heterogener Geoinformation“

Aufgabe dieses Projekts sind Untersuchungen zur automatisierten Ableitung von Geoinformation aus verschiedenen Datenquellen. Im Hinblick auf die Erfassung, Visualisierung und Nutzung von 3D-Stadtmodellen forscht die Nachwuchsgruppe an den folgenden Themen:

- Die Zusammenführung von Daten aus verschiedenen Quellen (Datenfusion). Im Einzelnen sind dies luftgestützte und terrestrische aufgezeichnete Bild- und Laserscandaten. Diese Aufgabe umfasst die Fusion von Daten mit unterschiedlicher Auflösung und Qualität.
- Die Extraktion von Objekten aus diesen Daten, was zu einer entscheidenden Reduktion der Datenmenge führt.
- Die Fortführung der erstellten Modelle muss gewährleistet sein. Aktualisierte Daten sollen ohne manuellen Eingriff in die Modelle integriert werden.



Abb. : Laserscanner (links), 3D-Punktwolke (rechts)

Mittels flugzeuggetragener Sensoren lassen sich zwar große Flächen bearbeiten, die Erfassung von Details, beispielsweise einer Fassadenstruktur von Gebäuden, ist jedoch aufgrund von Sichtbarkeits- und Auflösungsbeschränkungen nicht möglich. Abhängig von den Anforderungen ist diese jedoch durchaus erwünscht. Beispielsweise erfordern Modelle für virtuelle Stadtrundgänge oder für die Stadtplanung ein hohes Maß an Details. Hierfür können terrestrische Laserscanner verwendet werden. Diese werden zunehmend im Bereich der Geodatenerfassung eingesetzt und zeichnen sich durch eine hohe Messrate und Punktdichte aus. Die Reichweite der Scanner variiert und kann je nach Modell bis zu 1000 m betragen. Die erste Abbildung zeigt den am Institut eingesetzten Laserscanner mit aufgesetzter Kamera sowie ein Beispiel für eine erfasste Punktwolke kombiniert mit den von der Kamera aufgenommenen Bilddaten.

Um möglichst flächendeckende und detailgetreue Stadtmodelle zu erstellen, müssen terrestrisch und flugzeuggestützt erfasste Laserdaten miteinander verschmolzen werden. Hierdurch erhält man eine sehr dichte Punktwolke, welche die Geometrie des Objektes präzise widerspiegelt - jedoch keine Farbinformation birgt. Daher sollen die Laserdaten mit Bilddaten kombiniert werden. Die so entstandenen Datensätze werden zur Modellierung und Extraktion von Objekten bzw. Objektteilen herangezogen. Dabei wird zum Beispiel die Punktwolke mit Hilfe von Algorithmen zur Bestimmung von Kanten und Ebenen in einzelne geometrische Objekte wie Gebäude bzw. Gebäudeteile überführt. Dadurch verringert sich die Datenmenge entscheidend, es entstehen präzise Modelle, die mit heute üblichen Rechnern sehr schnell geladen und visualisiert werden können.

Um solche Modelle in Zukunft wirtschaftlich zu erstellen, ist ein hoher Grad an Automatisierung sowohl in den Methoden der Datenerfassung wie auch in den Algorithmen zur Ableitung der Modelle notwendig. Ziel der Nachwuchsgruppe ist es, bildgebende Verfahren mit modernsten Laserscanningverfahren zu



Abb. : Verschiedene Datenquellen zur Erstellung eines 3D-Gebäudemodells

kombinieren, aus diesen Daten hoch automatisiert Objekte zu extrahieren, sowie diese mit anderen Daten - beispielsweise existierenden Straßenkarten - zu verbinden. Das Projekt wurde im September 2002 gestartet und wird für die Dauer von fünf Jahren gefördert.

Die zweite Abbildung zeigt ein Beispiel der verschiedenen Datenquellen aus denen die notwendigen Informationen zur Erstellung eines 3-D Modells gewonnen werden. Die oberen Abbildungen zeigen einen luftgestützten Laserscan - dargestellt als Reliefbild - sowie das zugehörige Luftbild. Die unteren Abbildungen zeigen das im Luftbild markierte Gebäude aufgenommen mit dem terrestrischen Laserscanner und einer Digitalkamera. Durch die zusätzlichen Informationen, die ein terrestrischer Scanner liefert, wird erwartet, dass die Gebäude detaillierter modelliert werden können. Beispielsweise können mit diesen Daten auch Fenster, Balkone und kleinere Vorsprünge dargestellt werden. Erst dadurch werden die Modelle visuell ansprechender und können auch für Detailansichten einzelner Gebäude verwendet werden. Die Natürlichkeit und die Nähe zur Realität ist gegeben. Derartige Modelle sind besonders zur Darstellung wichtiger Gebäude (Points-of-Interest) erforderlich.

Homepage: http://www.ikg.uni-hannover.de/forschung/vw_stiftung

Projekt mit AGFW (Arbeitsgemeinschaft Fernwärme) Hauptstudie Pluralistische Wärmeversorgung

Im Rahmen der AGFW-Hauptstudie zur Pluralistischen Wärmeversorgung werden verschiedene Varianten zur Wärmeversorgung unter Annahme verschiedener politischer (Ausstieg aus Atomenergie, regenerative Energien), ökologischer (CO₂-Reduktion) und wirtschaftlicher Voraussetzungen berechnet. Für die Berechnung von Energiesystemmodellen werden Angaben über den vorhandenen Wärmebedarf benötigt. Bisher wird der Wärmebedarf aus den Gebäudestatistiken der Gemeinden berechnet. Diese Methode hat den Nachteil, dass sie die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs nicht wiedergeben kann.

Die Arbeiten am ikg haben das Ziel, ein automatisches Verfahren zu entwickeln, mit welchem auch die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs erfasst werden kann.

Der Wärmebedarf hängt zum einen vom Gebäudevolumen ab. Für eine automatische und flächendeckende Bestimmung von Gebäudevolumen bieten sich Laserscanning-Daten an. Zusätzlich zu den Laserscanning-Daten stehen für die ausgewählten Testgebiete auch ALK- und ATKIS-Daten zur Verfügung. In der Arbeit sollen die Volumenbestimmungen aus verschiedenen Kombinationen von Daten verglichen werden.

Der Wärmebedarf pro Volumeneinheit ist nicht für alle Gebäude zu gleich. Im Rahmen der statistischen Methoden sind aus diesem Grund bereits Gebäudetypologien entwickelt worden. Hierbei werden Wohngebäude in Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, kleine und große Mehrfamilienhäuser unterteilt. Für jeden dieser Gebäudetypen ist ein spezifischer Wärmekoeffizient gegeben. Um die bestimmten Gebäudevolumen einem dieser Typen zuordnen zu können, sind Regeln festzulegen. Für die geometrischen Merkmale Länge, Breite, Höhe und Fläche des Gebäudes werden für jeden Typ plausible Wertebereiche festgelegt.

Schließlich können für jedes Gebäude das Volumen und der spezifische Wärmekoeffizient multipliziert werden, wodurch man den Wärmebedarf des Gebäudes erhält. Für die Testgebiete liegen Informationen aus dem Wärmekataster der Energieversorger vor. Die bestimmten Werte lassen sich so überprüfen.

Die linke Abbildung zeigt das Ergebnis einer solchen Berechnung. Das rechte Bild stellt zum Vergleich die Angaben aus dem vorhandenen Wärmekataster dar – es zeigt sich eine recht gute Übereinstimmung.



Abb.: links: mit Laserscanning, ALK und Gebäudetypologie berechneter Wärmebedarf für Stuttgart, Stadtteil Wangen; rechts: aus dem Wärmekataster übernommener Wärmebedarf zum Vergleich; der Wärmebedarf ist jeweils für Baublöcke zusammengefasst.

Die ATKIS- und Laserscanning-Daten wurden von der Landesvermessung Baden-Württemberg bereit gestellt. Die ALK-Daten stammen vom Stadtvermessungsamt Stuttgart. Die Informationen des Wärmekatasters sind von der NWS (Neckar-Werke-Stuttgart) zur Verfügung gestellt worden.

Homepage: <http://www.ikg.uni-hannover.de/forschung/agfw>

Technion Projekt

In diesem Projekt geht es um die Schaffung von Werkzeugen zur effizienten Verwaltung und Verarbeitung sehr dichter digitaler Geländemodelle. Hierzu werden verschiedene Verfahren der Oberflächengeneralisierung betrachtet, welche insbesondere die Bedeutung der einzelnen Oberflächenobjekte mit berücksichtigen.

Die in diesem Zusammenhang betrachteten Objekte sind Gebäude, Straßen sowie die Geländeoberfläche. Nach der Identifikation der Objekte werden objektabhängige Generalisierungsverfahren entwickelt. In einem ersten Schritt wurde ein Verfahren entwickelt, welches eine Betonung von Straßen vornimmt, d.h. eine Verbreiterung der Straßen mit dem Effekt, dass sie selbst aus großer Entfernung noch im Oberflächenmodell wahrnehmbar sind.

Homepage: <http://www.ikg.uni-hannover.de/forschung/technion>

Projekt: WIPKA-MRDB

Unter einer MRDB (Multiple Representation Database) versteht man eine Datenbank, die es ermöglicht Daten unterschiedlicher Herkunft (Erfasser, Provider) und Modellierung (Maßstab, Level of Detail - LoD) zu speichern, zu verwalten und explizite Verknüpfungen zwischen diesen Daten vorzuhalten.

Von einer Multi-skalen Datenbank (multiple resolution/scale) spricht man, wenn der Maßstab das wesentliche Unterscheidungsmerkmal zwischen den Daten ist. In dieser lassen sich so Darstellungen von Objekten in unterschiedlichen Maßstäben miteinander verknüpfen.

Gesamtziel des Projektes ist eine durchgehende, einheitliche Modellierung der topographischen Landschaftsobjekte des ATKIS-Modells. Es soll ermöglicht werden, dass eine einheitliche Sicht auf die Objekte der Landschaft entsteht, die sich zum einen dadurch ausdrückt, dass es sich um eine einheitliche Modellierung der Objekte handelt, die konsistent angesprochen werden können und in allen Auflösungsebenen entsprechend sichtbar sind. Das Konzept sieht weiterhin vor, dass die Objekte explizit über die Maßstäbe hinweg verknüpft sind, was für Analysezwecke, speziell aber für Aktualisierungsaufgaben von herausragender Bedeutung ist. Zur Erreichung dieser Ziele bearbeiten die Hannover'schen Institute IKG und DBS (Informatik) zwei Teilziele.

Das Ziel des DBS-Teilprojekts ist die Entwicklung eines Prototyps für die maßstabsübergreifende Modellierung, Speicherung, Verwaltung und Aktualisierung raumbezogener Objekte, die mehrere maßstababhängige Repräsentationen haben können. Es wird eine „MRDB“-Datenbank für die digitalen Landschaftsmodelle (DLM) des amtlichen topographisch-kartographischen Informationssystems ATKIS konzipiert. Dies erfordert zunächst die Entwicklung einer Systemarchitektur für die Verwaltung und Bearbeitung der Datenbestände und expliziten Verknüpfungen (Links) zwischen den Daten, sowie von Methoden zur automatisierten Identifikation („Matching“) zusammengehöriger (zu verknüpfender) Objekte, die aus bereits erfassten ATKIS Datenbeständen mit unterschiedlichen Maßstäben stammen.

Das IKG-Teilprojekt hat zum Ziel, die Objektartenkataloge des ATKIS Datenmodells zu harmonisieren, um eine automatisierte Ableitung und Fortführung der kleinmaßstäbigen Datenmodelle aus den großmaßstäbigen zu ermöglichen. Zu diesem Zweck sind die Objektartenkataloge auf semantische und geometrische Inkonsistenzen (durchgehende Objektartenmodellierung, Widersprüche in den Attributwerten, eindeutige Erfassungsregeln oder eindeutige geometrische Modellierung) untersucht worden. Zur Erzeugung von Links zwischen Objekten unterschiedlicher Maßstäbe und zur automatisierten Fortführung der ATKIS-Landschaftsmodelle (DLM50, DLM250, DLM1000) aus dem ATKIS-BasisDLM ist ein weiteres Ziel die Entwicklung eines Prototyps für die automatische Modellgeneralisierung. Zu diesem Zweck wird ein Regelwerk erstellt, das im Fortführungsfall anzuwenden ist.

Aktivitäten zum Programm CHANGE zur kartographischen Generalisierung von Gebäuden

Bei der Produktion der Digitalen Topographischen Karte 1:25000 (DTK 25) wird bei der Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) seit einigen Jahren das Programm-Modul CHANGE_Buildings zur kartographischen Generalisierung von ALK-Gebäuden eingesetzt. Produktions-Plattform ist das Betriebssystem IRIX auf Silicon Graphics Rechnern.

Ebenfalls für den Einsatz von CHANGE zur Gebäudegeneralisierung bei der Herstellung der DTK25 (DTK10) haben sich in den Jahren 2002 und 2003 die Landesvermessungsämter von Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern auf Silicon Graphics Maschinen sowie das LVA Sachsen auf SUN Rechnern unter (Betriebssystem Solaris) entschieden.

Abschließend wäre noch zu erwähnen, dass im europäischen Bereich die Produktion von generalisierten Gebäuden für den Maßstab 1:25 000 im Institut Cartografic de Catalunya, Barcelona mit CHANGE unter Win2000 durchgeführt wird.

Homepage: <http://www.ikg.uni-hannover.de/forschung/change>

Projekt FerGI

siehe Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Im Rahmen der laufenden Forschungsk Kooperation mit der LGN wurden die zwei folgenden Forschungsbereiche verfolgt:

Straßennetzwerkgeneralisierung mit STROKES:

Es wurde ein Programm zur Straßennetzwerkgeneralisierung entwickelt, welches in der Lage ist, die fehlende semantische Information über die Wichtigkeit von Gemeindestraßen im ATKIS-Straßennetz automatisch bereitzustellen. Mit Hilfe der Java-Implementierung STROKES kann das vollständige Gemeindestraßennetz in mehrere Verdichtungsstufen eingeteilt werden, die bei der Visualisierung als unterschiedliche Zoomstufen Anwendung finden können.

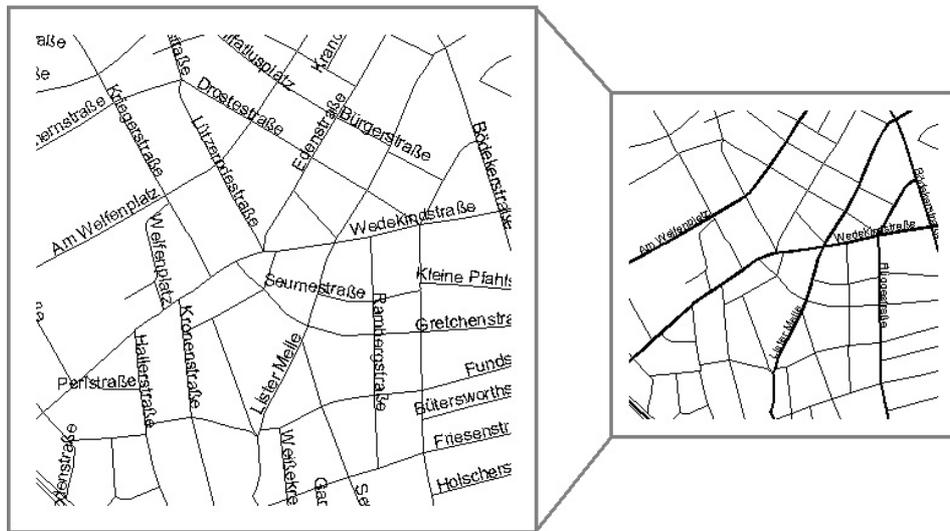


Abb. : Zooming-Anwendung der STROKES: Unterschiedlich dichte Beschriftung von ATKIS-Straßen ist möglich (Ausschnitt Hannover)

Homepage: <http://www.ikg.uni-hannover.de/forschung/strokes>

Landmarken für die Navigation:

Der amtliche Datenbestand ATKIS und die Gebäude der ALK werden verwendet, um prägnante Objekte, sogenannte Landmarken, die bei der



Abb. : Fußgängernavigation auf mobilen Kleindisplays

Wegesuche hilfreich sein können, zu extrahieren. Dabei wird die Verwendung von Methoden des Data Minings untersucht, um die bedeutsamen Objekte

automatisch aufzuspüren. Ziel soll eine verbesserte Navigation mit Geodaten sein, die sich nicht nur auf metrische Instruktionen („in 150 m rechts ab“) stützt, sondern auch die auffälligen Objekte verwenden kann („hinter der Kirche rechts ab“), um die Wegefindung für den Anwender nachvollziehbarer und einfacher zu machen.

Homepage: <http://www.ikg.uni-hannover.de/forschung/lqn>

Neuerwerb von Geräten und Instrumenten

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Hardware

- 1 Riegl Laserscanner RMS Z360i
- 1 Digitalkamera Nikon D100 (in Verbindung mit dem Laserscanner)
- 1 DELL 3D-Workstation
- 1 DELL Laptop (für die Ansteuerung des Laserscanners)
- 4 PC-Arbeitsplätze
- 2 PDA Compaq IPAQ

Software

Software zur Modellierung, Verarbeitung und Visualisierung von 3D Daten

- Innovmetric Polyworks
- Raindrop Geomagic Studio + Qualify
- Leica Cyclone + Cloudworks
- AutoCAD Architectural Desktop
- Riegl RiScan Pro Auswertesoftware
- Discreet 3D Studio Max

Software zur Verarbeitung und Herstellung kartographischer Produkte

- Avenza Mapublisher
- Digisys Kartographische Software

Programmbibliothek für die algorithmische Geometrie

- Leda (Source Code)

Institut für Erdmessung

1 PC (Dell) mit Zubehör

1 Inertialnavigationssystem (INS) AEROcontrol-IIId der Firma IGI mbH, Kreuztal, mit Postprocessing-Software

1 Diascanner

1 Festplatten-Subsystem (hot swap, 4 x 160 GB)

Aus dem Lehrbetrieb

Im Kalenderjahr 2003 bestanden die Diplomhauptprüfung im Frühjahr- und Herbsttermin 22 Studenten.

Das Durchschnittsalter aller Diplomingenieure betrug am Tage der Diplom-Hauptprüfung 26,06 Jahre.

Die durchschnittliche Studienzeit betrug für alle neuen Diplomingenieure 11,73 Semester.

Von der Gesamtzahl aller **eingeschriebenen** Studenten (137) befanden sich am 31.12.2003 im

1. Studienjahr	=	32
2. Studienjahr	=	19
3. Studienjahr	=	14
4. Studienjahr	=	22
5. Studienjahr und mehr	=	50

Diplomingenieure

Alexander, Timo	Käker, René
Bartsch, Nicole	Kahlmann, Timo
Brülke, Frank	Lindner, Kathleen
Daubner, Anke	Lucas, Christian
Dreyer, Jan	Peters, Claudia
Eckartz, Holger	Pflugmacher, Andreas
Eib, Christian	Pforr, Andre
Franzki, Jeane	Schräder, Markus
Gitlein, Olga	Schümer, Elke
Hauert, Jan-Henrik	Schultze, Dirk
Hoheisel, Stefan	Ziems, Marcel

Reformierter Diplomstudiengang Geodäsie und Geoinformatik

In der Fachrichtung Vermessungswesen an der Universität Hannover wurde die Diplomprüfungsordnung grundlegend überarbeitet. Sie trat erstmalig zum Wintersemester 2003/2004 in Kraft. Die geänderte Diplomprüfungsordnung ist gekennzeichnet durch Modularisierung (Neuorganisation der Studienstruktur durch Zusammenfassung von Lehrveranstaltungen zu thematischen Einheiten), ECTS-Konformität (Erwerb von ECTS-Punkten nach erfolgreicher Teilnahme an Lehrveranstaltungen) und studienbegleitende Prüfungen in einem zwei- bis dreiwöchigen Prüfungszeitraum im Anschluss an die Vorlesungsperiode. Als weitere Neuerung ist eine Studienarbeit anzufertigen, und die Studierenden können auf Antrag ein Diploma Supplement erhalten.

Durch die qualitative Verbesserung des Studiums wird erwartet, dass die Zahl der Studierenden beträchtlich zunimmt. Der gesamte Studienablauf wurde modernisiert: das Grundstudium wurde im Stundenumfang entlastet (hauptsächlich durch Kürzung von praktischen Vermessungsübungen und Kürzung der nicht mehr relevanten Fächer). Andererseits wurden aktuelle und integrative Fachgebiete, wie Informatik und Geoinformationssysteme, ausgebaut und wissenschaftsorientierte Inhalte, z.B. die Nutzung von Satellitenmessverfahren, erweitert. Zusätzlich wurde das Vertiefungsstudium gestärkt, um die Studierenden im Diplomstudiengang am Ende gezielter auf die Berufswelt vorbereiten zu können.

Durch die gleichzeitige Änderung des Namens des Diplomstudienganges in *Geodäsie und Geoinformatik* soll die grundlegende Reform des Studienganges Vermessungswesen, die dem gewandelten Berufsbild Rechnung trägt, auch formal gezeigt werden.

Darüber hinaus ist beabsichtigt, ab 2004 Bachelor- und Masterstudiengänge im Vermessungswesen zu entwickeln und einzurichten, um den Anforderungen des internationalen Marktes besser gerecht zu werden.

Weitere Informationen können unter <http://www.vermessung.uni-hannover.de/> erhalten werden.

Sokrates – Erasmus Austausch mit Rumänien

Im akademischen Jahr 2002/2003 wurde das Sokrates-Erasmus Austauschprogramm mit der Fakultät für Geodäsie aus Bukarest fortgesetzt. Herr Dipl.-Ing. Eling und Herr Dipl.- Ing. Neuner hielten, während eines einwöchigen Aufenthaltes an der Partnerhochschule, Vorlesungen zu den Themen „Der Allgemeinfall der Ausgleichung“ bzw. „Filtertheorie“.

Zwei Studierende aus Rumänien haben während ihres dreimonatigen Aufenthaltes am Geodätischen Institut und am Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, ihre Diplomarbeit vorbereitet.

Das Projekt soll im nächsten Jahr im ähnlichen Umfang weitergeführt werden, wobei jeweils zwei Studierende an den Partneruniversitäten erwartet werden.

Schlussübung Netzverdichtung (14.07 – 25.07.2003)

Die Schlussübung Netzverdichtung fand in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) und dem Katasteramt Northeim im Raum Einbeck statt.

An der Überprüfung des lokalen TP – Netzes und der Erneuerung des AP – Netzes im nördlichen Stadtbereich waren 19 Studierende beteiligt. Die Vorarbeiten für die Übung wurden vom Katasteramt Northeim geleistet, so dass sich die Studierende hauptsächlich auf Mess- und Auswerteaufgaben konzentrieren konnten.

Die Bestimmung der TP erfolgte durch statische GPS-Messung, wobei jeder Punkt doppelt besetzt wurde. Zusätzlich wurden Beobachtungen auf fünf Grundnetzpunkten durchgeführt und die Daten der naheliegenden SAPOS Referenzstationen in die Berechnungen einbezogen. Im Falle exzentrischer Stationierung wurde für die Übertragung der Koordinaten der Kreisel Gyromat 2000 eingesetzt. Die Punkte des AP - Netzes wurden hauptsächlich terrestrisch und z.T. mit schnellen statischen GPS Beobachtungen bestimmt. Studierende wandten auch neuere Verfahren der Landesvermessung praktisch an, indem sie geeignete TP und AP durch SAPOS Messungen in Echtzeit bestimmten.

Insgesamt wurden Koordinaten für ca. 125 Punkte von den Studierenden bestimmt.

Die Auswertung der Messungen wurde noch während der Übung abgeschlossen und ergab, für die mit GPS im Postprocessing bestimmten TP und AP, mittlere Punktfehler bis zu 7 mm. Die terrestrischen Messungen führten zu Punktlagegenauigkeiten unter 1 cm. Die Ergebnisse der SAPOS Messungen und der statischen GPS Bestimmungen wichen um weniger als 2 cm voneinander ab. Die Koordinaten wurden in die Nachweise der LGN und des Katasteramtes Northeim übernommen.

Am Besuchertag wurden den Teilnehmern die Ergebnisse, eingesetzte Geräte und verwendete Verfahren exemplarisch vorgestellt.

Allen die zum Gelingen dieser Schlussübung beigetragen haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt: dem Landesbetrieb Landesvermessung und

Geobasisinformation Niedersachsen (LGN), dem Katasteramt Northeim und den anderen örtlichen Verwaltungen.

Schlussübung Liegenschaftsvermessung (21. Juli – 01. August 2003)

Die Schlussübung Liegenschaftsvermessung fand vom 21. Juli bis zum 01. August 2003 in Basse statt. Es nahmen 17 Studierende des zweiten Semesters teil. Das Rechenbüro und die Unterkunft (Zelte) wurden in der Grundschule in Helstorf eingerichtet, Mittags konnte die Kantine der Wilhelmstein-Kaserne in Luttmersen genutzt werden.

In Zusammenarbeit mit dem Bereich 34 „Liegenschaftsinformation“ der LGN wurde ein Teil von Basse neu vermessen. Die Studierenden hatten dabei die Aufgabe, die Vermessung und Koordinatenberechnung der Punkte der Liegenschaften (Flurstück und Gebäude) vorzunehmen.

Jede der drei Gruppen bearbeitete ein Teilgebiet der Ortslage selbständig. Für die Polaraufnahme wurden Digital-Tachymeter eingesetzt. Aus didaktischen Gründen wurde auch die manuelle Messwerterfassung in Formularen beibehalten. Zusätzlich wurde allerdings das Programm PROFIL (Version 3.43; modifiziert für Ausbildungszwecke) verwendet, das den Studierenden auf Feldrechnern (Husky Hunter 16, gespendet von VKV der Bezirksregierung Lüneburg) zur Verfügung gestellt wurde. Hierdurch konnten (Kontroll-) Berechnungen direkt im Felde durchgeführt und Fehler z.B. bei der freien Stationierung sofort aufgedeckt werden. Dadurch wurde das Verfahren beschleunigt. Alle Studierenden wurden mit jedem Teilbereich der Aufnahme und der Auswertung vertraut gemacht. Die unterschiedlichen Kenntnisstände konnten durch Fachgespräche im Team ausgeglichen werden.

Bei Problemen, die nicht allein im Team gelöst werden konnten, standen jederzeit die Betreuer mit weiterführenden Ratschlägen zur Seite. Durch den beschleunigten Lernprozess konnte schon am dritten Übungstag das den Studierenden bis dato kaum bekannte Verfahren mit „vorgeschobenem Standpunkt“ eingeführt werden.

Die Ergebnisse jeden Tages wurden am darauf folgenden Morgen von den Gruppen kurz präsentiert und Probleme aufgezeigt. Im Rahmen der folgenden einstündigen Vorlesung konnten aktuelle Fragestellungen weiter vertieft werden.

Die an der Universität zumeist nur theoretisch vermittelten Lehrinhalte konnten unter realen Bedingungen erstmals eingesetzt werden. Ein sehr viel tieferes Verständnis der Sachverhalte und Zusammenhänge einzelner Teilgebiete des Vermessungswesens konnte den Studierenden vermittelt werden.

Die erfolgreich abgeschlossene Übung wird durch ihren Praxisbezug für zusätzliche Motivation im weiteren Studium sorgen.

An dieser Stelle sei nochmals allen gedankt, die zum Gelingen dieser Übung beigetragen haben: der Landesvermessung LGN, dem Katasteramt Hannover, den Bürgern von Basse und Helstorf, der Stadtverwaltung Neustadt und vor allem den Betreuern.

KI. Exkursion „Der Geodät bei der Bayer AG – Werk Leverkusen“ am 24.01.03

Im Rahmen dieser Exkursion wurde den Studierenden ein Eindruck über das mögliche Betätigungsfeld eines Geodäten bei der Bayer AG vermittelt.



In der einführenden Präsentation der Bayer AG im Kommunikationszentrum BayKomm wurde sowohl die Infrastruktur des Chemieparks Leverkusen als auch der Firmenaufbau als „Holding“ vorgestellt. Die Bayer AG ist als Finanzholding in vier Teilkonzerne und drei Servicegesellschaften unterteilt. In den Teilkonzernen wird die umfangreiche Produktpalette (Medikamente, Farben und Lacke, Düngemittel, Sportgeräte, Automobilteile usw.) produziert. Die Servicegesellschaften sind Dienstleistungsanbieter, die für die Teilkonzerne Leistung erbringen. So auch BayerIndustryServices, in deren Abteilung „Standortplanung, Erschließung und Dokumentation (SPED)“ unter der Leitung von Herrn Dipl.-Ing. Riexs die „Vermesser“ des Konzerns angesiedelt sind.

Ein Eindruck über Aufbau und Umfang des Standortes sowie die Vielzahl der dort vertretenen Unternehmen konnte auf einer Werksrundfahrt über das Leverkusener Werksgelände sowie die Entsorgungsbereich Bürrig mit Deponie, Klär- und Verbrennungsanlage gewonnen werden.



Die Abteilung SPED betreut neben diesem Bereich weitere diverse Werksstandorte. Die ursprünglich reine Vermessungsabteilung hat sich im Laufe des Strukturwandels der Bayer AG den geänderten inneren und äußeren Anforderung angepasst, so dass die Abteilung diverse Aufgaben von der Standortplanung des Chemieparks über die Infrastruktur- und Erschließungsplanung bis hin zur Dokumentation (GIS, 3D-Visualisierung etc.) wahrnimmt.

Des Weiteren werden Behördenkontakte gepflegt, um die Kooperation mit den Kommunen zu erleichtern.

Als Geodät bei der Bayer AG ist weniger ein punktuellles Fachwissen als ein sehr breites Spektrum über alle Einsatzgebiete des Geodäten notwendig: Städtebau und –planung mit dessen Gesetzesgrundlagen sind ebenso gefordert wie auch die Erschließungsplanung, der GIS-Einsatz und die Anwendung von Vermessungstechniken wie Tachymetrie, GPS, Einsatz von Photogrammetrie und 3D-Laserscanning.

KI. Exkursion „Eixe, Groß Lafferde, Broistedt“ am 11.07.2003



Die kleine Exkursion im Bereich „Ländliche Neuordnung“ führte nach Eixe, Groß-Lafferde und Broistedt. Durch den Lehrbeauftragte Herr Kliewer wurden den Studierenden verschiedene Flurbereinigungsgebiete mit unterschiedlichen Schwerpunkten entsprechend den aktuellen Anforderungen

vorgelegt.

In Eixe, westlich der Stadt Peine, wurde ein Flurbereinigungsgebiet nach § 87 FlurbG (Unternehmensflurbereinigung) mit der Zielsetzung ausgewiesen, den Verlust landwirtschaftliche Flächen durch den Ausbau der Bundesautobahn A2 „Hannover-Berlin“ auf einen größeren Kreis von Eigentümern zu verteilen. Ein Schwerpunkt des Verfahrens war neben dem Ausgleich der Benachteiligungen der landwirtschaftlichen Betriebe durch den Autobahnbau die Erneuerung des völlig zerstörte Beregnungssystem und des landwirtschaftlichen Wegenetzes.

Das Flurbereinigungsverfahren „Groß Lafferde“ liegt nördlich von Salzgitter, nahe Lengede. Hier wurden die verschiedenen Möglichkeiten von Wegebefestigung für den landwirtschaftlichen Verkehr vorgestellt, wie z.B. Betonspurbahn, wassergebundene Decke etc. Diese Befestigungsarten verfolgen durch eine Verringerung der Versiegelung eine umweltgerechtere Ausgestaltung.

Abschließend wurde das Flurbereinigungsgebiet „Broistedt“, das südöstlich von Lengede liegt, besichtigt. Dieses verfolgt im Speziellen die Renaturierungsmaßnahmen an der Fuhse.



Projektseminar „Bodenwerte der Sozialen Stadt“

Die Städtebauförderung ist auf Grund der aktuellen Anforderungen in den letzten Jahren um das Programm „Soziale Stadt“ erweitert worden und soll nun mehr Eingang in das neue Baugesetzbuch finden. Bei diesem Programm steht nicht die städtebauliche Instandsetzung eines Stadtteils sondern vielmehr die Beseitigung oder zumindest die Abschwächung von Defiziten im Sozialgefüge im Mittelpunkt des Interesses. Es geht darum, sozialen Problemgebieten die Möglichkeit zu eröffnen, die zukünftige Entwicklung in eine positive Richtung zu lenken und Fehlentwicklungen zu korrigieren.

Einen sehr ähnlichen Ansatz verfolgt auch das Aktionsprogramm „Integrierte Sanierung“, das in dem hannoverschen Stadtteil Vahrenheide-Ost seit Anfang 1998 umgesetzt wird. Dieses Konzept basiert auf zwei Hauptideen. Zum einen ist wie beim Programm „Soziale Stadt“ die Beseitigung von sozialen Missständen das Ziel aller Maßnahmen. Zum anderen sollen hierbei alle staatlichen und nicht-staatlichen Akteure, insbesondere die Bevölkerung des Gebiets in die Sanierung verstärkt mit einbezogen werden und an deren Fortschreiten stärker teilhaben als das in klassischen Sanierungsverfahren der Fall ist.

Die Sanierung in Vahrenheide-Ost soll in absehbarer Zeit abgeschlossen werden. Nach der förmlichen Aufhebung des Sanierungsverfahrens steht die Abrechnung. Dabei werden die durch die Sanierung verursachten Bodenwertsteigerungen zur Finanzierung der Maßnahme in Form von Ausgleichsbeträgen abgeschöpft (§ 154 BauGB). Da die Programme „Integrierte Sanierung“ und „Soziale Stadt“ erst seit wenigen Jahren bestehen, liegen noch keine Erfahrungswerte bei der Abrechnung vor. Es ist noch nicht bekannt, wie sich soziale Maßnahmen auf den Bodenwert auswirken. Jedoch können ohne solche Kenntnisse die Ausgleichsbeträge nicht realistisch festgelegt werden.



Daher war das Ziel der Untersuchungen des Projektseminars, zu überprüfen, ob Abhängigkeiten zwischen dem Bodenwert und verschiedenen sozialen Faktoren bestehen und in welchen Größenordnungen solche eventuell vorhandenen Abhängigkeiten liegen. Darauf

aufbauend sollten Vorschläge für eine methodische Bestimmung der zugehörigen Ausgleichsbeträge gemacht werden.

Über Regressionsanalysen konnte aufgezeigt werden, dass die Arbeitslosenquote einen gewissen Einfluss auf den Bodenwert hat. Gleiches gilt voraussichtlich für den Anteil der nicht-deutschen Bevölkerung, wohingegen der Anteil der Empfänger von Hilfe zum Lebensunterhalt und der Belegungsrechten keinen Einfluss zeigten. Durch weitere Untersuchungen mit einem deutlich größeren Datenmaterial sollten die Ergebnisse weiter überprüft und quantifiziert werden.

Da die sozialen Faktoren in den bestehenden Modellen zur Bestimmung sanierungsbedingter Bodenwertsteigerungen – beispielsweise Zielbaumverfahren und Modell Niedersachsen – nicht enthalten sind, ist es erforderlich, diese entsprechend zu erweitern. Aus wurde beispielhaft ausgeführt, wie dies mit unterschiedlichem Aufwand bei beiden Methoden möglich ist.

Zur Kontrolle und Absicherung der Regressionsergebnisse wurden Berechnungen nach dem Vergleichs- und Ertragswertverfahren durchgeführt. Das Vergleichswertverfahren scheint wegen der wenigen zur Verfügung stehenden Vergleichspreise nur für Kontrollrechnungen oder zur Bestimmung von Richtwerten einsetzbar. Beim Ertragswertverfahren konnten eindeutige Veränderung des kapitalisierten Reinertrags bestimmt werden; wie zu untersuchen bleibt, wie methodisch von diesen auf eine Bodenwertänderung geschlossen werden kann.



Die zur Rückbauthematik mit dem deduktiven Ansatz ermittelten Ergebnisse erweisen sich für den vorliegenden Fall der Wohnanlage „Klingenthal“ als sinnvoll. Die anschließende Frage nach dem Umgang mit möglicherweise eintretenden Wertminderung im Sanierungsverfahren ist in der öffentlichen

Diskussion bisher nicht abschließend geklärt.. Abschließend kann zu den vorliegenden Betrachtungen festgestellt werden, dass Veränderungen gewisser sozialer Faktoren Auswirkungen auf den Bodenwert haben und somit in der Ausgleichsbetragsermittlung Berücksichtigung finden müssen. Erste Ansätze zur Quantifizierung der Einflüsse konnten gegeben werden; es verbleibt einige Fragen weiterer Diskussions- und Untersuchungsbedarf.

Kleine Exkursion „Ingenieurvermessung“

Die **kleine Exkursion „Ingenieurvermessung“** hatte am 26. November 2003 die Schleuse Uelzen am Elbe-Seiten-Kanal zum Ziel. Zunächst wurden die teilnehmenden 12 Studenten und 5 Mitarbeiter im Wasser- und Schifffahrtsamt Uelzen von dessen Leiter, Herrn Ltd. Baudirektor Trapp, empfangen und von ihm über die Größe und Aufgaben seines Amtes eingeführt, die von der Bauunterhaltung bis zur Wasserschutz-Polizei sehr vielfältig sind. Im zweiten Teil seiner Ausführungen berichtete Herr Trapp über die Problematiken der Schleuse Uelzen I und die bisher durchgeführten Überwachungs- und Sanierungsmaßnahmen sowie über die Notwendigkeit des Baus der neuen Schleuse Uelzen II.

Anschließend fuhr die Besuchergruppe zu den Schleusen und wurde vom Leiter des Vermessungstrupps, Herrn Lindhorst, auf den Steuerstand geführt, der einen guten Überblick über die gesamte Anlage erlaubt. Hier erläuterte er die Lage der Messpunkte und die Art der ständig durchzuführenden Überwachungsmessungen. Eine anschließende Führung über die Schleuse, an den Sparbecken vorbei und in das Schieberhaus machte deutlich, wie gewaltig die Deformationen an diesen Gebäuden bereits sind, die bei jedem Schließvorgang auf Grund der 23 m Wasserstandsänderung auftreten

Eine schnell herbeigerufene Bauingenieurin übernahm die anschließende Führung durch den Neubau der Schleuse Uelzen II, die etwa zur Hälfte fertiggestellt ist. Sie erklärte zunächst die wesentlichen Konstruktionsmerkmale des Neubaus und führte die Gruppe dann durch die riesigen Sparbecken, Wasserführungen und in die Schleusenkammer. Durch die kompakte Konstruktion aller Teile auf derselben Grundplatte werden die ständigen

Lastwechsel auf den Untergrund vermieden, die bei der alten Schleuse auftreten und zu den erheblichen Schäden geführt haben.

Diese Veranstaltung war sehr informativ, und wir danken den Herren Trapp und Lindhorst sowie der namenlosen Bauingenieurin noch einmal für die interessante Führung.

Große geodätische Exkursion

Montag, 6.10.2003

Am frühen Montagmorgen (so gegen 6:30 Uhr) trafen wir uns vor dem GIH, und damit mindestens eine halbe Stunde zu früh, da der Bus erst zu um 7 Uhr bestellt war. Nach Eintreffen des Reisebusses ging es gleich in Richtung Süden.

Einigermaßen planmäßig kamen wir in Aalen bei Z/I Imaging an und nutzten sogleich die etwas eigenwillig gestaltete hauseigene Kantine. Danach wechselten wir in das Hauptgebäude, wo uns in einem kleinen Vorführraum mehrere kleine Vorträge zur Unternehmensgeschichte, sowie den neuesten Produkten inklusive einigen Daten zu deren technischen Aufbau und Funktionsweise präsentiert wurden. Dabei war es sehr interessant zu erfahren, dass fast die gesamte Entwicklung der Hard- und Software durch ein Team von nicht mehr als 50 Mitarbeitern ausschließlich in den von uns besuchten Gebäuden stattfindet. Zwischen den Vorträgen, wechselten wir u. a. in den Verkaufsraum, wo die aktuellen Produkte präsentiert wurden. Hier konnten die Studenten an verschiedenen Image-Workstations Soft- und Hardware begutachten und ausprobieren, indem z.B. mit 3D-Brillen und Eingabegeräten in Stereomodellen manuell navigiert wurde oder über den Sinn und Unsinn spezieller Auflösungen bei gescannten Luftbildern diskutiert wurde. So kam man auch mit den Mitarbeitern ins Gespräch und einigen der Studenten war es sogar vergönnt, einen der bei einem Bildflug auftretenden Drehwinkel simulierenden „Rüttelkasten“ zum Testen von Luftbildkameras in Aktion zu sehen.

Nachdem jedermann einmal bestimmte Bauteile wie z.B. so einen überdimensional großen CCD- Chip der neuen Digitalen Luftbildkamera DMC in den Händen halten durfte, konnten wir als erste Gruppe von Nicht-Mitarbeitern sogar einen Blick in das so genannte Labor werfen, wo wir über alle möglichen technischen Raffinessen wie simultan geschaltete Keramikblenden oder die Speichermöglichkeiten der anfallenden Datenmengen der geschossenen Luftbilder informiert wurden. An der DMC, die „nackt“ auf dem Tisch stand, konnte man erkennen, dass das Innenleben aus mehreren hintereinander gesteckten Mainboards besteht. Montiert werden die Geräte aus steuerlichen Gründen übrigens in Irland. Die Produktion erfolgt in sogenannten Losen, d.h. in Schüben.

Nachdem wir erkannten, welcher (Zeit-)Aufwand in der Entwicklung steckt (z.B. eigenes Design der Leiterplatten) und die Entwickler quasi Vorreiter in Sachen Luftbildkameratechnik sind, kamen uns die Preise(1,5 Mio. € für ein

Komplettsystem) einigermaßen gerechtfertigt vor. Trotzdem waren die Auskünfte diesbezüglich eher zögerlich.

Am Abend fahren wir dann in Richtung Oberkochen und kehrten auf Kosten der Firma Z/I Imaging in einem Restaurant ein. Nach dem guten und reichlichen Abendessen nutzten wir die vorhandene Kegelbahn.

Dienstag, 7.10.2003

Unser heutiges Ziel sollte Stuttgart sein. Nach knapp zwei Stunden Busfahrt erreichten wir die Landeshauptstadt Baden-Württembergs. Hier erwartete uns ein interessanter Vormittag als Gäste des Bauprojektes „Stadtbahntunnel Steinhaldenfeld“.

Beauftragt von der Stuttgarter Straßenbahn AG entsteht ein 1090m langer Tunnel, der die bestehende Bahnlinie U2 in Richtung Neugereut verlängert. Der zweigleisige Tunnel verläuft unter dem Hauptfriedhof und einer Kleingartenanlage.

Empfangen wurden wir auf der Baustelle in einem obligatorischen Baucontainer, wo wir neben Butterbrezeln und Getränken in die Materie des Tunnelbaus eingeführt wurden. Anhand von geologischen Querschnitten, Röhrenquerschnitten und Längsprofilen brachten uns der Bauleiter und ein Vermessungsingenieur die Bergmännische Bauweise näher. Unter Berücksichtigung der wechselnden geologischen Verhältnisse erfolgt hierbei der Vortrieb des Tunnels in Spritzbetonbauweise. So kann je nach Beschaffenheit des anstehenden Gebirges der Ausbruch mittels Bagger oder durch Sprengung erfolgen. Die Überdeckung mit Erdmasse über dem Tunnel beträgt 10-15 m. Während des Tunnelvortriebs werden kontinuierliche Messungen durchgeführt, um durch Optimierung der Bauverfahren die Auswirkungen durch Erschütterungen und Setzungen auf ein verträgliches Maß zu begrenzen. Zwei Besonderheiten waren beim Bau zu berücksichtigen. Zum einen erforderten die geringe Überdeckung und die Bodenverhältnisse für den Bau der zwei parallelen eingleisigen Röhren einen besonderen Bauablauf: Nach dem Vortrieb der ersten Röhre musste erst die Beton-Innenschale eingebaut werden, bevor die zweite Röhre aufgefahren werden konnte. Zum anderen erforderte die heikle Maßnahme der Friedhofsunterführung Rücksichtnahme auf die Belange der Friedhofsbesucher.

Ausgerüstet mit Hintergrundwissen und Schutzkleidung konnten wir uns im Rahmen einer Tunnelbesichtigung selbst ein Bild von den Arbeiten vor Ort machen. Leider war der Tunnelvortrieb schon sehr weit fortgeschritten, so dass meist nur die mit Spritzbeton ausgekleideten Röhren zu sehen waren.

Nach abschließender Diskussion verließen wir diese beeindruckende Baumaßnahme und begaben uns zur Stärkung in die Mensa der Universität Stuttgart. Diese hielt leider einem Vergleich mit der heimischen Mensa in keiner Hinsicht stand.

Im Anschluss an die Mittagspause begaben wir uns zum Hauptbahnhof. Im dortigen Turm befand sich ein Informationszentrum zum Projekt „Stuttgart 21“. Hierbei handelt es sich um die geplante Neugestaltung des Bahnknotens Stuttgart und des Hauptbahnhofs sowie die städtebauliche Entwicklung eines

zentralen Bereiches der Innenstadt. In 10 Jahren soll der bestehende Kopfbahnhof um 90° gedreht und zum tiefergelegten Durchgangsbahnhof umgebaut werden. Ziel des Projektes sind schnellere und komfortablere Zugverbindungen. Ob das vorgestellte Konzept in diesem Ausmaß und innerhalb des geplanten Zeitrahmens verwirklicht wird, bleibt allerdings offen.

Hiermit neigte sich ein interessanter Tag dem Ende zu, dem nur ein Stadtrundgang bzw. ein wenig Kultur gefehlt hat.

Mittwoch, 8.10.2003

Nach einer angenehmen, verschlafenen Fahrt von der Jugendherberge in Stuttgart nach Überlingen am Bodensee wurden wir herzlich von Mitarbeitern der Firma „Bodensee Geräte Technik“ (BGT) empfangen. Die Firma unterliegt einem sehr hohen Sicherheitsstandard, um die dort entwickelte Militärtechnik zu schützen.

Der Vormittag war von Vorträgen geprägt. In einem ersten Vortrag zeigte uns der Marketingleiter die Produktpalette des Unternehmens. Es war sehr beeindruckend, welche Vielfalt dort angeboten wird und welche Präzision die Flugkörper und andere Waffen besitzen. Innerhalb der nächsten Referate erhielten wir genauere Informationen über die verwandte Bildverarbeitung. Wir erfuhren mehr über die Prinzipien der Echtzeitbildverarbeitung und ihrem Einsatz in Projekten der BGT. Als interessant kann man anmerken, dass die Bearbeitungen der während des Fluges aufgenommenen Bilder in der „Rakete“ stattfindet. Dabei stehen den Entwicklern der Software nur begrenzt Ressourcen zur Verfügung (sowohl bei der Größe der Platine als auch der Rechenleistung). Diese werden bestmöglich ausgenutzt. Um kein Speicherplatzproblem zu verschwenden, werden spezielle Algorithmen der Bildkomprimierung und Bildverarbeitung verwendet. Leider wurden diese nicht näher erläutert.

Als sehr aufschlussreich fanden wir die Information über die Struktur von Marschflugkörpern [z.B. STINGER oder GMLRS (siehe Bild)]. Diese bestehen nur zu einem geringen Prozentsatz aus Sprengstoff, der im mittleren Teil der Rakete untergebracht ist aber nicht in Überlingen hergestellt wird. Der größte Teil des Flugkörpers enthält zur Hälfte Treibstoff und zur anderen Hardware, z-B. Kameras, evtl. GPS – Empfänger etc. Diese können während des Fluges ihr Ziel selbstständig finden, verfolgen und vernichten. Dies führte bei einigen Personen zu „ein wenig“ Skepsis.



GMLRS- Artillerielenkrakete

Nach einem wohlschmeckenden Sandwich folgte eine Führung über das Firmengelände. Dabei lernten wir die Herstellungsprozesse kennen. Bis zur Produktion der Flugkörper werden diese als Einzelteile hergestellt. Außerdem werden dort der Steuerknüppel und andere Teile für den EURO – FIGHTER angefertigt. Dazu wird ein extrem hartes Metall verwendet, welches nicht rostet und eine geringe Masse besitzt.

Weiterhin wurden wir durch die für die Auszubildenden zur Verfügung gestellten Arbeitsräume geführt. BGT bildet zwei Berufe aus. Sie versucht ihre Auszubildenden, wenn möglich zu übernehmen. Für sie existiert eine eigene „Lehrwerkstatt“, in der sie die gelernte Theorie immer direkt in die Praxis umsetzen können.

Nach einer abschließenden Diskussionsrunde im Vortragsraum endete die Führung gegen 16 Uhr.

Wir bedanken uns für die herzliche Aufnahme und Führung durch das BGT von Karen Eisele und Stefan Eckert.

Nach einem Spaziergang durch die Innenstadt von Überlingen beendeten wir den Tag mit einer angenehmen Bodenseefahrt. Diese endete in Bodman, wo wir unsere Unterkunft im dortigen Naturfreundehaus bezogen.

Später schlossen wir den Tag mit einem „feucht – fröhlichem“ Restaurantbesuch ab.

Donnerstag, 9.10.2003

Von Überlingen ging unsere Reise in das 5km nördlich des Kinzigtals liegende Schwarzwald-Observatorium (BFO) Schiltach. Das Observatorium ist eine interuniversitäre Einrichtung der Universitäten Karlsruhe und Stuttgart und wird von den Geodätischen und Geophysikalischen Instituten beider Universitäten betrieben. Es befindet weitab von zivilisatorischen Quellen und ist in der stillgelegten Grube Anton (Silber und Kobalt) untergebracht. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter gaben uns einen ausführlichen Einblick in die ihre Aufgabengebiete, die sich in einem breitem Spektrum mit Schwingungen und Deformationen des Erdkörpers befassen. Diese Schwingungen und Deformationen werden unter gleichen Bedingungen registriert und analysiert. Hierzu gehören:

- Die durch Nahbeben verursachten kurzperiodischen Raumwellen (bis zu 40Hz)
- Langperiodische Raum- und Oberflächenwellen von Fernbeben
- Die Eigenschwingungen der Erde, die durch Starke Erdbeben angeregt werden
- Die extrem langperiodischen Gezeitendeformationen der Erde, die auf gravitativen Einwirkungen von Mond und Sonne beruhen, mit Perioden von mehr als 12 Stunden
- breitbandige Deformationen der Erde durch andere Ursachen (z.B. Atmosphäre)

Neben der routinemäßigen Aufzeichnung qualitativ hochwertiger Daten mit Standardsensoren besteht eine weitere Aufgabe des Observatoriums jedoch auch darin, als Experimentier- und Forschungsstation für neuartige Instrumente und Methoden zu dienen.

Nach der Besichtigung ging es weiter zur Mundblashütte (Dorotheenhütte) nach Wolfach, in der wir die Behandlung des geblasenen Glases in jeglicher Form (Schleifen, Gravieren,...) miterlebten. Im Anschluss folgte die Besichtigung des Glasmuseums.

Als wir dann am Abend in die Jugendherberge (ein wirkliches Schloss) einkehrten, ging es zum gemütlichen Programm über. Auf dem Programm stand eine Weinprobe im Weingut „Schloss Ortenberg“, in der wir die Weinphilosophie lernten.

Freitag, 10.10.2003

Nach der letzten (wie immer viel zu kurzen) Nacht in der Jugendherberge "Schloss Ortenberg" fuhren wir gegen 7:30 Uhr in Richtung französischer Grenze. Auf dem Programm stand ein Besuch des Europaparlamentes mit anschließendem Mittagessen in Strasbourg.

Nach einem beeindruckenden Gang durch den großen Büroturm des neuen Parlaments und der anschließenden Sicherheitskontrolle kamen wir in den Genuss einer sehr informativen Führung.

Für den Bau eines neuen europäischen Parlaments wurde ein internationaler Architekturwettbewerb veranstaltet, und die Jury, deren gemeinsamer Vorsitz der Präsident des Europäischen Parlaments und die Bürgermeisterin von Straßburg inne hatten, kürte Ende Mai 1991 das Projekt der französischen Architektengruppe Architecture Studio. So wurde nordöstlich des historischen Stadtkerns von Strassburg das "Immeuble du Parlement Européen N° 4" (IPE 4), das wie ein riesiger gläserner Schiffsbug in die Luft ragt, errichtet.

Das Europäische Parlament "besteht aus Vertretern der Völker der in der Gemeinschaft zusammengeschlossenen Staaten", wie es im Vertrag von Rom aus dem Jahre 1957 heißt.

Auf diese Weise werden heute 375 Millionen Europäer/ -innen aus 15 Ländern durch 626 Parlamentarier im Europaparlament vertreten.

Das Europäische Parlament hat Gesetzgebungsrechte, Haushaltsrechte und Kontrollrechte.

Die Sitzordnung im Plenarsaal richtet sich nicht nach den nationalen Delegationen, sondern nach der Fraktionszugehörigkeit. Derzeit gibt es sieben Fraktionen sowie einige fraktionslose Mitglieder. In den Fraktionen sind mehr als 100 nationale Parteien vertreten.

Fraktionen:

PPE-DE Fraktion der Europäischen Volkspartei (Christdemokraten) und europäischer Demokraten



PSE Fraktion der Sozialdemokratischen Partei Europas



ELDR Fraktion der Liberalen und Demokratischen Partei Europas



Verts/ALE Fraktion der Grünen / Freie Europäische Allianz



GUE/NGL Konföderale Fraktion der Vereinigten Europäischen Linken / Nordische Grüne Linke

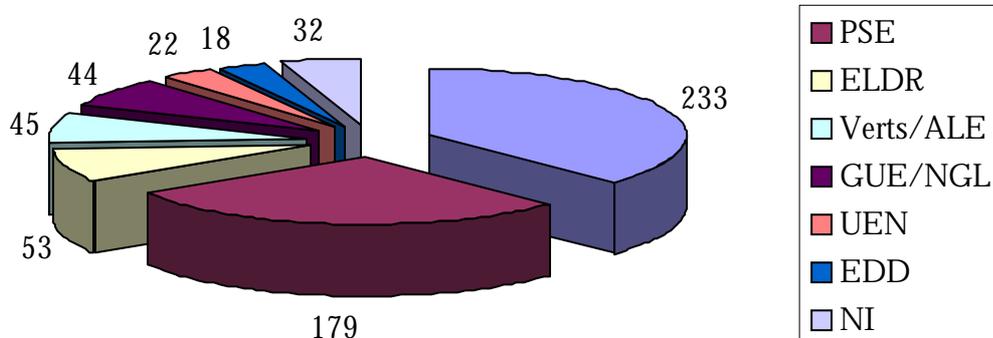


UEN Fraktion Union für das Europa der Nationen



EDD Fraktion für das Europa der Demokratien und der Unterschiede

NI Fraktionslos

Die Zusammensetzung des Europäischen Parlaments

Im Parlament stehen sich die elf Amtssprachen dank der vielen Dolmetscher gleichwertig gegenüber. Somit haben die Vertreter aller Länder gleiche Bedingungen bei den Sitzungen.

Insgesamt arbeiten für das Europäische Parlament ca. 3500 Beamte, die durch öffentliche Ausschreibungen in allen Ländern der Union angeworben werden. Die Arbeit des Europaparlaments kostet pro Unionseinwohner und Jahr 2,5 EUR (d.h. ca. 1% des Gesamthaushalts der Union).

Nach der etwa zweistündigen Führung mit anschließendem Gruppenfoto wurden die kulinarischen Eigenheiten der Region erkundet (lecker Mittagessen). Auf der Suche nach einem geeigneten Restaurant erkundeten wir Petite France. Dort ließen wir mit Quiche Lorraine und einem Glas Rotwein die Große Geodätische Exkursion ausklingen und bereiteten uns auf die lange Rückfahrt nach Hannover vor. Gegen 22.00 Uhr erreichten wir das Geodätische Institut in Hannover.

Wir bedanken uns bei allen Beteiligten für eine erlebnisreiche und schöne Woche. Unser besonderer Dank gilt den Organisatoren, dem Busfahrer, der uns sicher durch halb Deutschland chauffiert hat, und den Mitgliedern des Fördervereins für die finanzielle Unterstützung.

Das 7. Semester

Kleine photogrammetrische Exkursion

Die diesjährige kleine Exkursion des Instituts für Photogrammetrie und GeoInformation im Rahmen der Vorlesung „Photogrammetrie in der Praxis“ führte nach Münster zur Firma Hansa Luftbild. Die 14 Studierenden wurden von 6 Mitarbeitern des Institutes begleitet. Nach der Begrüßung durch Herrn Tielbaar wurde zunächst ein Überblick über die Struktur des Unternehmens und aktuelle Projekte gegeben. Hansa Luftbild teilt sich im wesentlichen in die drei großen Bereiche Geodaten, Geo-IT und Consulting+Solution. Hieran ist abzulesen, dass sich die Arbeit nicht mehr nur auf die reine Datenerfassung konzentriert, sondern inzwischen die Dienstleistungen und Datenveredelung im Geodatenbereich einen ebenso großen Stellenwert einnehmen.

Nach diesem sehr interessanten Überblick gab es die Gelegenheit, die Arbeit vor Ort in Augenschein zu nehmen. Zu den erläuterten Arbeiten zählten unter anderem die Flugplanung und die Kontrolle des Filmmaterials.

Auf eine Besichtigung des firmeneigenen Flugplatzes außerhalb von Münster musste wegen verschärfter Sicherheitsmaßnahmen verzichtet werden. Trotzdem war diese Exkursion sehr interessant und hat detaillierte Einblicke in ein traditionsreiches Unternehmen erlaubt.

Schlussvermessungsübung Topographie 2003

Vom 14. bis zum 25. Juli fand die Schlussübung Topographie in der Gemeinde Friedland, Landkreis Göttingen statt. 16 Studenten des Studienganges

Vermessungswesen (jetzt Geodäsie und Geoinformatik), drei Geographie-Studenten und zwei Studenten der Angewandten Informatik waren im Jugendbildungszentrum in Groß-Schneen sehr gut untergebracht. Die Ausstattung der Unterkunft war - mit Küche, Freizeiträumen und 2er- bis 4er-Zimmern – von allen vorherigen unübertroffen.

Das fünf Hektar große Übungsgebiet, um die nur maximal 120 m² x 75 m² kleine Burgruine Bodenhausen liegt am Rande der Wüstung Bodenhausen bei Ballenhausen. Sichtbares Mauerwerk ist von dieser Anlage nicht erhalten, wohl aber unter anderem auch ein beeindruckender in den Fels gemeißelter Graben, der die frühere Haupt- und Vorburg voneinander trennte und heutzutage einen Forstweg aufnimmt. Am Fels lassen sich noch einzelne Wiederlager für die Balken einer Brücke und eine Rinne für eine Wasserleitung erkennen.



Abb.: Felsgraben aus östlicher Richtung, Digitalphoto (links), colorierte Laserscan-Punkt wolke (rechts)

Wie auch in den vergangenen Jahren musste jeder Teilnehmer alle Schritte von der tachymetrischen Aufnahme über die Auswertung mit dem Topographischen Auswertesystem der Universität Hannover (TASH) bis zur kartographischen Ausgestaltung mit ArcView durchlaufen. Die Geodäten sollten zudem die Genauigkeit des DGM einer gesondert aufzumessenden Wiese untersuchen. Dabei wurde schnell deutlich, wer zu „sparsam“ mit Geländepunkten war, oder Geripplinen übersehen hatte. Außerdem wurde die Einsatzmöglichkeiten des Laserscanners am Fels (siehe Abb. oben, rechts) und auf der DGM-Wiese getestet.

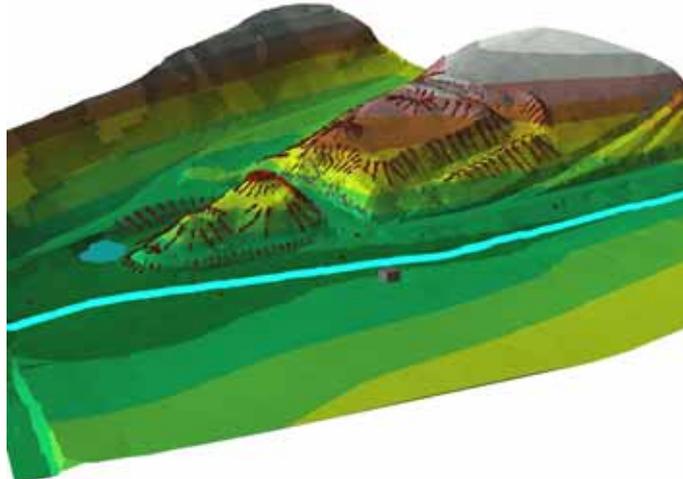


Abb.: 3D-Modell der Burgruine Bodenhausen mit Schraffen aus westlicher Richtung

Bei der im Rahmen der Übung stattfindenden archäologischen Exkursion führte der Kreisarchäologe Dr. Klaus Grote uns in den an die Burg angrenzenden Göttinger Wald, zeigte uns „Abriss“ (frz.: Fels(schutz)dächer) und klärte uns über die frühen menschlichen Spuren auf, die man unter solchen Felsschutzdächern finden kann.

DGfK - Exkursion zur Polarstern

Am 2. September 2003 nahmen die Mitarbeiter des Institutes an einer Exkursion zum Alfred-Wegener-Institut nach Bremerhaven teil. Hier gab es die einmalige Möglichkeit, das Forschungs- und Versorgungsschiff „Polarstern“ zu besichtigen. Die „Polarstern“, die als das wichtigste Werkzeug der deutschen Polarforschung gilt, ist sonst an 320 Tagen auf See und zwischen Arktis und Antarktis unterwegs. Im Anschluss wurden den Teilnehmern bei einer sehr interessanten Führung durch Herrn Dr. Schenke die aktuellen Arbeiten und Forschungen des Alfred-Wegener-Institutes vorgestellt.



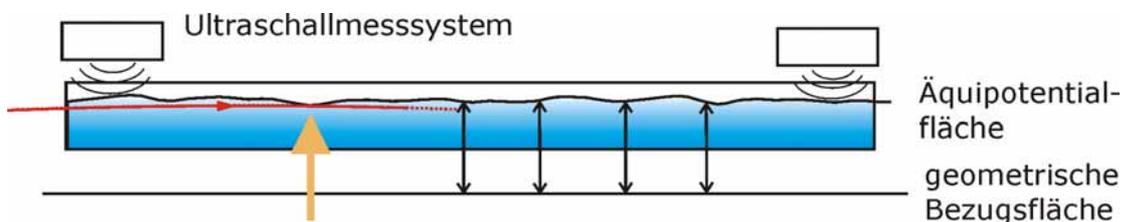
Abb. 10: Der Stolz der deutschen Polarforschung, der Eisbrecher „Polarstern“

Projektseminar Erdmessung 2002/03

Hochpräzise Bestimmung von physikalischen Höhenbezugsflächen mit Zenitkamera, GPS und Gravimetrie für die Justierung von linearen Teilchenbeschleunigern

Das deutsche Elektronensynchrotron DESY plant derzeit in internationaler Zusammenarbeit den 33 km langen Linearbeschleuniger TESLA und den Röntgenlaser XFEL. Der Betrieb von Beschleunigungsanlagen dieser Länge erfordert eine sehr hohe Aufstellungsgenauigkeit der strahlführenden Komponenten. In jedem Teilabschnitt von 600 m Länge (= Betatronwellenlänge) muss die Justierung mit einer Nachbarschaftsgenauigkeit von 0.5 mm in der Lage und 0.2 mm in der Höhe gewährleistet sein.

Hierzu wurde von ingenieurgeodätischer Seite an der Bauhaus-Universität Weimar ein 3-Punkt-Alignment-Verfahren weiterentwickelt, das die geforderte Lagegenauigkeit garantiert. Zur hochpräzisen Höhenbestimmung soll ein neuartiges Schlauchwaagensystem mit Ultraschallabgriff eingesetzt werden. Die Flüssigkeitsoberfläche des Schlauchwaagensystems und damit die Höhenbezugsfläche folgt einer Äquipotentialfläche des Erdschwerefeldes. Die Geometrie der Äquipotentialfläche muss im geforderten Genauigkeitsbereich messtechnisch erfasst werden, weil die Flugbahn der Teilchen unabhängig vom Einfluss des Erdschwerefeldes realisiert werden soll.



Prinzipische Skizze der Problematik (Äquipotentialfläche/Teilchenflugbahn)

Im Projektseminar wurden verschiedene Methoden zur Schwerefeldbestimmung für diesen Genauigkeitsanspruch untersucht. In einem Testgebiet bei Cuxhaven wurden mit Unterstützung des Instituts für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben (GGA) gravimetrische und astrogeodätische Messungen durchgeführt und mit verschiedenen Ansätzen ausgewertet. Ergebnis dieser Arbeiten ist, dass die Geometrie der Äquipotentialfläche im gesuchten Spektralbereich (Wellenlänge < 600 m) mit den beiden angewandten Verfahren erfassbar ist, die Signalamplitude im Messgebiet allerdings unterhalb der Fehlerschranke von 0,2 mm liegt. Simulationsrechnungen zeigen, dass für andere Gebiete eine höhere Signalamplitude nicht ausgeschlossen werden kann. Deswegen wird am Institut über das Projektseminar hinaus in Kooperation mit dem DESY an dieser Thematik gearbeitet. Ebenso werden die praktischen Messungen mit dem digitalen Zenitkameranystem, die im Projektseminar begonnen worden sind, weiter fortgesetzt.

Öffentlichkeitsarbeit

Bericht der Kommission für Öffentlichkeitsarbeit

Auch im Jahr 2003 sind wieder zahlreiche Aktionen und Aktivitäten von der Kommission für Öffentlichkeitsarbeit der Fachrichtung Vermessungswesen zur Werbung neuer Studierender durchgeführt worden:

Anfang des Jahres wurden die **Webseiten der Fachrichtung** (www.vermessung.uni-hannover.de) vollständig überarbeitet. In dem neuen Design wird seit dem Sommer nun auch der reformierte Studiengang mit dem neuen Namen *Geodäsie und Geoinformatik* vorgestellt. Neben den Inhalten des Studiums und Studienregularien wie dem neuen Kurs- und Fächerkatalog werden dort u. a. auch Veranstaltungen für Studieninteressierte und Studierende angekündigt. Laut der **Evaluierung**, die unter den Erstsemestern des Wintersemesters 2003/04 von der Kommission durchgeführt wurde, stellte sich das Internet wieder als wichtigste Informationsquelle heraus.

Daneben wurde in diesem Jahr ein **Postkartengestaltungswettbewerb** ausgeschrieben; es sollte eine Postkarte zur Werbung für den Studiengang



entworfen werden.

Der Gewinner war Matthias Dreßler, allerdings wurde aufgrund von ungeklärten Urheberrechten für den Druck ein anderes Motiv verwendet, die endgültigen **Postkarten** sind nebenstehend abgebildet.

Die Motive sind derzeit auch Aufhänger der oben

genannten Webseiten. Als weitere „Werbebeschenke“ wurden **Geodreiecke** mit der Aufschrift „Geodäsie und Geoinformatik – www.vermessung.uni-hannover.de“ erstellt. Diese sind bei den (weiter unten genannten) Aktionen unter den Studieninteressierten sehr beliebt.

In Folge der **Studienreform** wurde von F. Friesecke unter Mithilfe der Kommissionsmitglieder die **Informationsbroschüre** des Studiengangs überarbeitet und gedruckt. Entsprechende Änderungen zu den Studienregularien wurden von der Kommission in die Webseiten eingearbeitet. Ebenso wurde der **Überblicksvortrag zum Studiengang** neu gestaltet und dabei der neue Studienplan eingearbeitet. Dieser Vortrag wurde von Herrn Professor Müller am Arbeitsamt Hannover gehalten, um auch hier auf das Fach und seine oftmals unbekannteren Inhalte aufmerksam zu machen.

Im Sommer 2003 fanden erneut die **Hochschulinformationstage** der Universität Hannover statt, bei denen sich die Fachrichtung mit einem Stand im Lichthof präsentiert hat und dort mit „Flyern“ die Studieninteressierten zu vier sich wiederholenden Veranstaltungen (Überblicksvortrag über das Fach und das Studium, praktische Module aus der Photogrammetrie, Kartographie, Physikalischen Geodäsie und der Ingenieurvermessung) eingeladen hat. Leider ist es schwierig, in Konkurrenz zu den „bekannteren“ Studiengängen wie Maschinenbau oder Bauingenieurwesen die möglichen Interessenten zu locken; an den Veranstaltungen, die von fünf Mitarbeitern und der Fachschaft an den zwei Tagen betreut wurden, nahmen insgesamt nur 22 Interessierte teil. Zwei davon schrieben sich allerdings daraufhin auch direkt für den Studiengang ein.

Um weiter den Kontakt zu Schülern zu fördern und die Reform des Studiengangs publik zu machen, wurden im Sommer 18 **Schulen aus Hannover** und Umgebung angeschrieben, um für die **Leistungskurse Mathematik, Erdkunde, Informatik und Physik** einen **Informationsvortrag** anzubieten. Daraufhin hat sich die St. Ursula Schule als einzige zurückgemeldet, mit der ein Termin im Frühjahr vereinbart wurde. Des Weiteren fand auf Anfrage im November ein Informationsvormittag für die Schülerinnen und Schüler (ca. 20 Teilnehmer) der Helene-Lange-Schule statt. Ihnen wurde, ähnlich wie bei den Hochschulinformationstagen, das Studienfach in einem Überblicksvortrag sowie durch praktische Vorführungen aus den einzelnen Fachgebieten näher gebracht, aber auch in einem Vortrag von C. Brenner über 3D-Visualisierungen. Es kamen sehr positive Rückmeldungen von den Schülerinnen und Schülern.

Ein ähnliches Informationsprogramm wurde den Schülerinnen geboten, die an der Veranstaltung **Herbstuniversität** der Zentralen Studienberatung in diesem Jahr teilnahmen. Diese Veranstaltung lief mit 25 Teilnehmerinnen sehr zufrieden stellend ab, es entwickelten sich interessante Diskussionen zwischen Schülerinnen und Mitarbeitern.

Leider erneut geringe Teilnahme (5 Interessierte) konnte während der Nachmittagsveranstaltung der **Winteruniversität** der Einrichtung uniKik verbucht werden.

Zum Jahresabschluss wurde im Dezember eine Aufgabe für den **Schülerwettbewerb Apollo 13** (uniKik) entwickelt und eingereicht, so dass auch hier der Name *Geodäsie und Geoinformatik* präsent ist.

An dieser Stelle dankt die Vorsitzende allen Beteiligten für die Arbeit bei allen durchgeführten Aktionen. Ebenso ist dem Förderverein der Fachrichtung Vermessungswesen für seine in diesem Jahr sehr hohe finanzielle Mithilfe für die genannten Aktionen im Namen aller ein großer Dank auszusprechen.

Neue Diplomarbeiten

Geodätisches Institut

Ansorge, Björn, Ansorge, Gunnar: Dreidimensionale Aufnahme und Auswertung von Wasserstandsmessstellen im Bissendorfer Moor

Im Bissendorfer Moor, nahe Hannover gelegen, werden seit den 70er Jahren an verschiedenen Messstellen die Höhen des mooreigenen Wasserspiegels bestimmt. Hierzu wurden Holzstöcke in den Boden getrieben, auf deren Oberkante bezogen der Wasserstand gemessen wird. Eine einheitliche Betrachtung der gesammelten Daten war bisher nicht möglich, da die einzelnen Messstellen in ihrer Lage und Höhe nicht bekannt waren. Die beiden Kandidaten hatten die Aufgabe, die Wasserstandsmessstellen in einem geeigneten Koordinatensystem dreidimensional zu erfassen, darzustellen und erste Analysen durchzuführen. Bei



der Planung der Messungen galt es insbesondere geeignete Messverfahren zu finden, um den schwierigen Verhältnissen im Moor Rechnung zu tragen. Eine Kombination von Tachymetrie, Nivellement, statischen und kinematischen GPS-Messungen erbrachte schließlich die gewünschten Koordinaten. Als Ergebnis der Diplomarbeit liegt ein mit ArcView erstelltes dreidimensionales Oberflächenmodell sowohl von der Mooroberfläche als auch vom Grundwasserspiegel vor. In einer weiteren Diplomarbeit des Geodätischen Instituts wird das Projekt Bissendorfer Moor zur Zeit weiter vertieft.

Eib, Christian: Qualitätssicherung in der Ingenieurvermessung

Ziel dieser Diplomarbeit war es, Aspekte der Produktqualität und des Qualitätsmanagements für den Bereich der Ingenieurvermessung aufzudecken und zu analysieren. Der Kandidat erhielt die Aufgabe, sich mit den Inhalten der Norm DIN EN ISO 9000 auseinanderzusetzen und die allgemein formulierten Vorgaben dieser Norm den typischen Aktivitäten aus dem Bereich der Ingenieurvermessung anzupassen.

Die gestellte Aufgabe wird in einem prozessorientierten Ansatz gelöst. Es wird der normkonforme Ablauf der einzelnen Etappen eines Prozesses mit ingenieurgeodätischem Charakter, in theoretischer Form dargestellt und durch zahlreiche Beispiele eingeleuchtet. Dabei nimmt der Abschnitt zur Produktrealisierung einen zentralen Stellenwert ein. Die Ergebnisse vorangegangener

Analysen werden beim Aufbau eines Qualitätsmanagement-Handbuches für ein konkretes Überwachungsvorhaben an der Schleuse Uelzen I umgesetzt.

Die Arbeit ist durch die gewonnenen Erkenntnisse eine Grundlage sowohl für weitere theoretische Betrachtungen zur Qualität von Ingenieurvermessungen, als auch für die Gestaltung von Projekten in denen ein normkonformer Ablauf angestrebt wird.

Franzki, Jeane: „Vereinbarungen zur Übernahme städtebaulicher Kosten in öffentlich-rechtlichen Verträgen - Rechtliche Grenzen und Möglichkeiten“

Das Instrumentarium der öffentlich-rechtlichen Verträge, insbesondere in Form der städtebaulichen Verträge gemäß § 11 BauGB, bietet die Möglichkeit, die Planung und Durchführung städtebaulicher Maßnahmen sowie die entsprechenden Kosten auf Private zu übertragen. Die vereinbarten Leistungen müssen den Grundsätzen der Kausalität und Angemessenheit genügen, d.h. Vorraussetzung oder Folge einer dem Vertragspartner zugute kommenden Maßnahme sein und in ihrem Umfang dem realen Kostenaufwand entsprechen. In der kommunalen Praxis bestehen bei vielen Maßnahmen Unsicherheiten, ob entsprechende Kostenvereinbarungen einer gerichtlichen Überprüfung standhalten würden.

Nach einer Zusammenstellung der durch städtebauliche Maßnahmen bedingten Kosten, wird in der Arbeit diskutiert, welche entsprechenden vertraglichen Refinanzierungsmöglichkeiten für die Kommune (anfallenden Kostenpositionen und ihre Bedeutung) bestehen. Die verschiedenen Ausgestaltungsformen von öffentlich-rechtlichen Verträgen werden vorgestellt und ihre Regelungsmöglichkeiten nach der bestehenden Rechtslage untersucht, um daraus Aussagen über die sich daraus ergebenden Anforderungen für die Praxis zu formulieren.

Peters, Claudia: „Möglichkeiten und Grenzen der „Vorwegnahme der Entscheidung“ (§ 76 BauGB)“

Das Baugesetzbuch stellt durch die in § 76 geregelte „Vorwegnahme der Entscheidung“ eine Möglichkeit zur Beschleunigung von Umlegungsverfahren zur Verfügung. Unter besonderen tatsächlichen Gegebenheiten und bei Zustimmung der betroffenen Eigentümer kann durch die vorzeitige Zuteilung einzelner Grundstücke eine Verkürzung der Wartezeit bis zur Baureife und eine frühzeitige Abrechnung einzelner Entwicklungsabschnitte erreicht werden.

Obwohl diese Lösung z.B. in der Landeshauptstadt Hannover regelmäßigen Einsatz findet, existiert in der Literatur bisher keine umfassende Zusammenstellung zu diesem Thema. Somit verbleiben die Erfahrungswerte und Anwendungsaspekte zumeist im Wissen der Kommunen.

Die Arbeit liefert eine systematische Zusammenstellung der Vor- und Nachteile sowie Grenzen und Möglichkeiten beim Einsatz der „Vorwegnahme der Entscheidung“.

Hierzu werden in einem ersten Schritt die Abweichungen zu einem klassischen Umlegungsverlauf aufgezeigt. Untermauert und vertieft wird dies dann anhand der Erfahrungswerte der langjährigen Praxis in der Landeshauptstadt Hannover. Die erzielten Erfolge und die aufgetretenen Umsetzungsprobleme sowie rechtliche Unsicherheiten werden dabei in einem Interview erfasst und zusammengestellt. Mittels der Analyse und Kalkulation einer Fallstudie aus der Landeshauptstadt Hannover werden die vorgestellten Aspekte verdeutlicht.

Abschließend liefert die Arbeit Empfehlungen für kommunales Handeln: welche Anwendungsfelder sich für die „Vorwegnahme der Entscheidung“ bieten und welche rechtlichen Absicherungen und praktische Umsetzungsaspekte dabei Beachtung finden müssen.

Pflugmacher, Andreas: „Entwicklung eines Auswertesystems zur absoluten 3D Positionsüberwachung unter Verwendung von automatisch zielverfolgenden Tachymetern“

Zur automatisierten Überwachung von Objekten für Deformationsmessungen über längere Zeiträume wird bisher vor allem auf Verfahren zurückgegriffen, bei denen die Messwerte durch Fissurometer, Inklinometer oder Schlauchwaagensysteme direkt am Objekt erfasst werden. Mit der Entwicklung zielverfolgender Tachymeter erwächst jedoch die Möglichkeit, absolute dreidimensionale Bewegungen diskreter Punkte aus größerer Entfernung vollständig automatisiert zu erfassen. Die auf dem Markt verfügbaren Softwaresysteme zur Auswertung dieser Tachymetermessungen beschränken sich jedoch größtenteils auf die reine Darstellung der erfassten Punktwolken und Berechnung geometrischer Formen mit Hilfe verschiedener Ausgleichsalgorithmen. Im Rahmen der Diplomarbeit wurde ein Programmsystem entwickelt, mit Hilfe dessen eine Auswertung und Darstellung von Objektkoordinaten aus mehreren Epochen im Zeit- und Frequenzbereich insbesondere unter Echtzeitbedingungen möglich wurde. So wurden verschiedene Filteransätze im Zeitbereich, wie beispielsweise ein kinematisches Kalman-Filter, sowie die Möglichkeit einer Auswertung längerer Zeitreihen im Frequenzbereich implementiert.

Das aus dieser Arbeit hervorgegangene System Control wurde erfolgreich während einer einwöchigen Messung im Projektseminar Ingenieurvermessung 2002/03 am Containerterminal in Hamburg Altenwerder eingesetzt.

Institut für Photogrammetrie und Geoinformation

Timo Alexander: Anwendung photogrammetrischer Methoden zur 3D-Filmauswertung in Sicherheitsversuchen

Bei der Auswertung von digitalen Hochgeschwindigkeitsfilmen werden zunehmend Methoden der dreidimensionalen photogrammetrischen Punktbestimmung eingesetzt. Im Rahmen der Erweiterung der ISO/TS 8721 "Road vehicles-Measurement techniques in impact tests - Optical instrumentation" wurden

Kenngößen zur Überprüfung einzelner Teilprozesse der dreidimensionalen Punktbestimmung entwickelt.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden diese Kriterien in praktischen Versuchen, die bei der Volkswagen AG in Wolfsburg durchgeführt wurden, auf ihre Praxis-tauglichkeit überprüft und bewertet. Es konnten mit der Arbeit Verbesserungen der Prüfverfahren und Kenngößen bewirkt werden, die im Versuchsbetrieb auf eine höhere Akzeptanz bei den Nutzern stoßen. Mit der Arbeit wurde ein wichtiger Beitrag zur Weiterentwicklung der Qualitätsbeurteilungsverfahren geleistet.

Christian Ausmeyer: GIS gestütztes Monitoring land- und forstwirtschaftlicher Flächen durch Zeitreihen von SAR Satellitenbildern

Mit den Radarsatelliten ERS-1 und ERS-2 stehen seit 1991 (1995) Allwetter-fernerkundungssysteme zur Verfügung, die es in unterschiedlichsten Anwendungsdisziplinen gestatten, Informationen zur Oberflächenbedeckung auch bei ungünstiger Wetterlage und auch nachts zu generieren. Seit Jahren gibt es eine Vielzahl von Untersuchungen zum Einsatz dieser Daten im Bereich der Land- und Forstwirtschaft.

In dieser Arbeit wird versucht die Untersuchungen zu subsumieren und anhand einer vorliegenden Zeitreihe (19 Bilder über 2 Jahre) von ERS-SAR Daten die praktische Verwertbarkeit dieser Satellitenbildzeitreihe für die oben genannten Bereiche zu erkunden. Dabei sollten GIS Daten, die zur Verifizierung und Auswahl von Testflächen zur Verfügung standen, mit eingesetzt werden.

Das hier untersuchte Landschaftsgebiet „Fuhrberger Feld“ wird durch Standortbeschreibung, Klima, Böden und Wasser beschrieben. Unter anderem werden auch Wetterdaten aus dem Untersuchungsgebiet, die zur Zeit der Satellitenaufnahmen gewonnen wurden, in die Untersuchungen mit einbezogen. Bei der Analyse werden Mittelwerte der Rückstreuung benutzt, und zwar anhand der Feldgrenzen aus den GIS Daten, die über die 18 Zeitpunkte beschrieben werden. Es wird verdeutlicht, dass bei solchen Untersuchungen nur solche Anbausorten gewählt werden dürfen, die selbstverträglich in der Fruchtfolge sind und somit auch über den Zeitraum von 2 Jahren kontinuierlich beobachtet werden können. Damit findet eine Beschränkung auf Wiese, Wald und Winterroggen statt. Auf Grund der hohen Streuung der Mittelwerte bei Gräsern zu denen alle Getreidearten und Wiesen gehören ist allerdings eine eindeutige Kulturartenzuordnung nicht möglich.

Badeas, Dragos: Filtering of a digital surface model with break line information

Herr Badeas von der Technischen Universität für Bauwesen, Bukarest erstellte seine Diplomarbeit im Institut für Photogrammetrie und Geoinformation im Rahmen des Sokrates-Erasmus-Programmes.

Die traditionelle Messung von Digitalen Höhenmodellen (DHM) in photogrammetrischen Modellen ist zu zeitaufwendig und deswegen weitgehend durch automatische Bildzuordnung und Laserscanning ersetzt worden. Beide Metho-

den führen nicht direkt zu den meistens benötigten Höhen der Erdoberfläche sondern enthalten viele Punkte, die auf der Vegetation oder auf Gebäuden liegen. Eine manuelle Editierung der digitalen Oberflächenmodelle (DOM) ist zu zeitaufwendig, aus diesem Grund wurde in Hannover das Programm RASCOR zur automatischen Filterung entwickelt. Es basiert auf der Annahme einer kontinuierlichen Erdoberfläche ohne plötzliche Änderung der Geländeneigung. Um trotzdem Elemente wie Straßendämme und Einschnitte richtig bearbeiten zu können, müssen Bruchkanten in die Filterung eingeführt werden.

Herr Badeas analysierte den Einfluss der Bruchkanten auf die Filterung und stellte fest, dass mit nur wenigen Bruchkanten deutlich bessere Filterungsergebnisse erreichbar sind.

Jan Dreyer: Untersuchungen zur Steigerung des Genauigkeitspotenzials des photogrammetrischen Messsystems TRITOP der Firma GOM mbH

Bei der Volkswagen AG in Wolfsburg werden kalibrierte Längenmaßstäbe zur Überprüfung der erreichten Genauigkeit des photogrammetrischen Systems eingesetzt. Bei bisherigen Untersuchungen stellte sich heraus, dass die ermittelten Längenmessabweichungen erheblich größer als die erwarteten Differenzen waren. Im Rahmen dieser Arbeit wurde daher untersucht, ob die photogrammetrische Punktbestimmung durch die Nutzung optimierter Markentypen verbessert werden kann. Aus den ermittelten Längenmessabweichungen wurden logische Schlüsse zu den vorhandenen Fehlereinflüssen gezogen und neue Messabläufe getestet.

Zur Verbesserung der Punktmessgenauigkeit wird vorgeschlagen, zukünftig weiße Epoxydmarken zu verwenden oder die Glasmarken der Referenzmaßstäbe mit Leuchtdioden auszuleuchten.

Herr Dreyer hat mit dieser Arbeit der Volkswagen AG wichtige Hinweise für die Verbesserung der Referenzmaßstäbe und den Einsatz der Messsoftware TRITOP geliefert.

Holger Eckartz: Entwurf einer Internet-basierten Projekt- und Bilddatenverwaltung für Projekte der Nahbereichsphotogrammetrie

Während der Planung und Durchführung von Projekten in der Nahbereichsphotogrammetrie entstehen die unterschiedlichsten Mess- und Zusatzdaten. Die Verwaltung und Präsentation dieser projektbezogenen Daten über das Internet hat viele Vorteile und sollte im Rahmen dieser Arbeit beispielhaft realisiert werden. Herr Eckartz hat die softwaretechnischen Grundlagen sowie die unterschiedlichen Internettechnologien erarbeitet und ein Konzept für die Realisierung des Informationssystems abgeleitet. Die Darstellung im Internet wurde nicht nur auf der Basis von HTML und JavaScript vorgenommen, sondern enthält auch Beispiele in XML und MySQL. Zur Verbesserung der Datenverwaltung wurden erste Datenbankinhalte auf einem privaten Server implementiert und getestet. Die Umsetzung seines Konzeptes wurde inzwischen am Institut durchgeführt.

Stefan Hoheisel: Automated Road Extraction from Radar and Optical Imagery

Herr Stefan Hoheisel hat die Diplomarbeit während eines sechsmonatigen Aufenthaltes bei der Firma Intermap Technologies Corporation in Calgary (Kanada) verfasst. Die Aufgabenstellung bestand in dem Vergleich zweier verfügbarer Algorithmen zur Straßenextraktion aus digitalen Bildern. Einer dieser Algorithmen ist ursprünglich für optische Bilder entwickelt worden, der andere für SAR (Synthetic Aperture Radar) Bilder. Da die Modellierung von Straßen zur Extraktion in Bildern dieser beiden Sensoren ähnlich ist, galt es, die Frage zu klären, ob die Verfahren nicht auf den jeweils anderen Datentyp übertragen werden können.

Neben einer umfassenden Einführung in die Theorie flugzeuggetragener Radarsysteme und in die Modellierung von Straßen führt Herr Hoheisel mehrere systematische Untersuchungen mit Hilfe von optischen Szenen und SAR Szenen durch, die eine 72 km² große Fläche in Nordamerika abdecken. Diese Untersuchungen führten u.a. zu dem Ergebnis, dass im offenen Bereich, wo keine Abdeckungen durch Vegetation vorhanden ist, die Extraktion aus optischen Bildern besser gelingt als die Extraktion aus niedrig aufgelösten SAR Bildern. Hingegen werden in Bereichen dichter Bebauung die Straßen durch Häuser verdeckt, welche als Störung in optischen Bildern eine automatische Straßenextraktion erschweren. Wird ein vereinfachtes Straßenmodell zugelassen, in dem angenommen wird, dass Straßen durch Häuserzeilen begrenzt werden, kann die Straßenextraktion aus Radarbildern mit einem größeren Erfolg durchgeführt werden, da Häuser in Radarbildern als sog. Corner Reflektoren fungieren, die zu einem erhöhten Kontrast zu den Straßen führen.

Jan-Henrik Haurert: Untersuchungen zur objektgestützten Mehrbildzuordnung

In der Nahbereichsphotogrammetrie spielt die automatisierte Mehrbildzuordnung eine zunehmend wichtige Rolle. Realisierungen dieses Verfahrens in kommerziellen Programmen sind für weitergehende wissenschaftliche Untersuchungen in der Regel nur bedingt geeignet, da durch die Kapselung der Funktionen innerhalb der Software keinerlei Modifikationen und Analysen möglich sind. Im Rahmen dieser Arbeit wurde daher eine lauffähiges Programm zur automatisierten Mehrbildzuordnung basierend auf digitalen Bildern entwickelt und untersucht.

Herr Haurert hat die Realisierung des Auswerteprogramms sehr zielgerichtet vorgenommen und durch Testmaterial belegt. Mit dieser Arbeit wurde ein wichtiger Beitrag zur praktischen Anwendung der objektgestützten Mehrbildzuordnung geliefert. Die Weiterentwicklung und Anpassung des realisierten Programms wird Gegenstand zukünftiger Arbeiten am IPI sein.

Stefan Hauser: Entwurf eines Kalibrier- und Messverfahrens für einen Streifenprojektionssensor mit einer Kamera und einem Projektor

Die automatisierte Oberflächenrekonstruktion auf der Basis von Streifenprojektionssystemen wird seit mehreren Jahren erfolgreich angewendet. Auf dem

Markt sind sowohl Systeme mit zwei Kameras und einem Projektor, als auch Ein-Kamera-Systeme im Einsatz. Im Rahmen dieser Arbeit wurden Verfahren zur Kalibrierung eines Ein-Kamerasystems entwickelt und basierend, welches auf dem existierenden ATOS Sensor der Firma GOM getestet.

In dieser sehr industrienahen Arbeit hat Herr Hauser ein hohes Maß an Flexibilität und Innovationsfreude entwickelt. Die Ergebnisse seiner Arbeit werden bei der Firma GOM in zukünftige Entwicklungen einfließen.

Christian Lucas: Analyse von Fernerkundungsdaten für automatische Straßenextraktionsverfahren

In seiner Diplomarbeit untersucht Herr Lucas die Spektralkanäle von RGB-Farborthophotos hinsichtlich ihrer Eignung für automatische Straßenextraktionsverfahren. Im Rahmen eines Projektes mit dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (s. Projektbeschreibung WiPKA) entwickelt das IPI ein System zur automatisierten Verifikation von Straßendaten des ATKIS Basis-DLM. Dieses System soll einen Operateur bei der Überprüfung eines ATKIS-Straßendatensatzes unterstützen, indem es die in Orthophotos automatisch extrahierbaren Straßen markiert, so dass der Operateur nur die fraglichen, nicht automatisch gefundenen Objekte überprüfen muss. Hier kamen bisher panchromatische Orthophotos (Standardprodukte der Landesvermessungen) zum Einsatz. Nun werden aber zunehmend RGB-Befliegungen von den Landesvermessungen durchgeführt, so dass sich die Frage ergibt, ob sich nicht ein Kanal (oder eine Kombination aus den drei Kanälen, wie zum Beispiel die Intensität) am besten für die automatische Straßenextraktion eignet. Um diese Frage zu beantworten hat Herr Lucas mehrere systematische Untersuchungen mit den Daten eines 24km² großen Testgebietes durchgeführt. Mit Hilfe zweier Referenzdatensätze, die ATKIS-Daten simulieren sollen (A: alle angegebenen Straßen sind richtig, B: alle angegebenen Straßen sind nicht im Orthophoto zu sehen) können die Entscheidungen des Systems hinsichtlich ihrer Richtigkeit beurteilt werden. Zwei Fehlentscheidungen sind möglich: a) System hat Straße akzeptiert, obwohl sie falsch ist und b) System hat Straße verworfen obwohl sie richtig ist. Bei den Analysen hat sich der Intensitätskanal als am besten für diese Aufgabe geeignet gezeigt.

André Pforr: Eignung digitaler Photogrammetrieverfahren zur Vermessung von Fassaden

Die Bauwerksdokumentation auf der Basis von photogrammetrischen Auswertungen hat lange Tradition. Unter der Voraussetzung, dass stabile Messkameras oder kalibrierte Digitalkameras zum Einsatz kommen, können mit leistungsfähiger Auswertesoftware in kürzester Zeit dreidimensionale Koordinaten der aufgenommenen Objekte berechnet werden. Seit Einführung der digitalen Aufnahme- und Auswertetechnik ist es auch fachfremden Nutzern möglich, auf gängigen PCs die Berechnung der photogrammetrischen Ergebnisse durchzuführen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde untersucht, ob eine niedersächsische Firma, die sich mit dem Bau von Lichtwerbungen auf

Fassaden beschäftigt, die Verfahren der Photogrammetrie für ihre Zwecke nutzen kann. Von den getesteten Geräte- und Softwarekombinationen wurde die Kombination aus digitaler Kamera Rollei D7 metric5 und der Auswertesoftware PhotoModeler 4.0 als geeignet angesehen.

Elke Schümer: Die Klassifizierung landwirtschaftlicher Flächen mit multi-temporalen SAR Bildern

Es wird eine umfassende Literaturrecherche und Analyse der bisherigen relevanten Arbeiten, sowie eine Bilanzierung der Vor- und Nachteile der eingesetzten Methoden zur Klassifizierung und Segmentierung von SAR-Radaraufnahmen durchgeführt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Satellitenmissionen und den dabei verwendeten Radarsystemen, mit Hilfe derer Untersuchungen zur Kartierung und Erkennung landwirtschaftlicher Flächen unternommen wurden. Hierzu werden die grundlegenden Eigenschaften von SAR-Systemen beschrieben, einschließlich der bisher bei der Auswertung in der Literatur bekannten Satellitensysteme mit Schwerpunkt auf den ERS Systemen. Des Weiteren werden gerätespezifische und auf das Objekt bezogene Einflussfaktoren von Signaturen in SAR Aufnahmen sowie Auswerteverfahren, nämlich Pixel, Schlag, Textur basierende und solche Verfahren, die auf segmentierenden Methoden beruhen, beschrieben und ihre Vor- und Nachteile dargestellt werden. Insbesondere die beiden erstgenannten Verfahren werden dann anschaulich an einem Beispiel beschrieben. Die Arbeit schließt mit einer Darstellung der Entwicklungs- und Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Datenquellen, wobei insbesondere auch Bezug auf künftige Sensorsysteme genommen wird.

Schultze, Dirk : Segmentierte Filterung von Laserscanner-Daten

Laserscanner-Daten repräsentieren die Höhengestaltung der Erdoberfläche wie sie vom „last pulse“ während der Aufnahme reflektiert wird. Dieses entspricht nicht einem digitalen Höhenmodell (DHM), das die Erdoberfläche beschreibt, sondern einem digitalen Situationsmodell (DSM), das die Höhe der sichtbaren Oberfläche darstellt. Der Einfluss der Vegetation und der Gebäude kann wegen des großen Datenvolumens kaum manuell editiert, sondern muss durch Filterung zumindest weitgehend beseitigt werden. Das Hannoversche Programm RASCOR ist in der Lage ein DSM weitgehend automatisch zu filtern. Die erforderlichen Toleranzgrenzen werden vom Programm durch Analyse der Daten selbständig ermittelt. Dabei zeigte sich, dass unterschiedliche Geländetypen auch unterschiedlich behandelt werden müssen um optimale Ergebnisse zu erzielen.

Auf der Basis einer automatischen Segmentierung analysierte Herr Schultze die verschiedenen Objektklassen auf optimale Filterergebnisse. Es zeigte sich, dass ähnliche Objektklassen zusammengefasst werden können. Deutlich unterschieden werden muss allerdings zwischen Siedlungsgebieten, Wald und Objekten, die einen Damm oder Einschnitt enthalten. Teilweise sind zwei

Iterationen erforderlich um in einem ersten Schritt die großen Objekte und anschließend kleinere Objekte, die nicht der Erdoberfläche angehören, zu entfernen. Im Falle von Böschungen und Einschnitten führen zwei Iterationen dagegen zu einem Verlust von Bodenpunkten im oberen Bereich der Böschungen.

Marcel Ziems: Automatische Verifikation und Fortführung von ATKIS-Straßendaten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten

Herr Ziems befasst sich in seiner Diplomarbeit mit der automatischen Verifikation und Fortführung von Straßendaten des ATKIS Basis-DLMs mit Hilfe digitaler Orthophotos. Neben einer Literaturrecherche steht die Untersuchung eines am IPI entwickelten Verfahrens zur automatisierten Verifikation von im ATKIS Basis-DLM enthaltenen Straßen im Vordergrund. In der umfangreichen Literaturrecherche werden Ansätzen zur automatisierten Qualitätskontrolle von digitalen Straßendaten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten verglichen. Anschließend stellt Herr Ziems den am IPI entwickelten Prototyp zur topologiegestützten Verifikation des ATKIS-Straßennetzes vor. Dieses System soll einen Operateur bei der Überprüfung eines ATKIS-Straßendatensatzes unterstützen, indem es die in Orthophotos automatisch extrahierbaren Straßen markiert, so dass der Operateur nur die fraglichen, nicht automatisch gefundenen Objekte überprüfen muss (s. auch Projekt WiPKA). Anhand eines Testdatensatzes von 10 Orthophotos (Fläche=40km²) untersucht Herr Ziems, wie zuverlässig das System arbeitet. Hierbei hat sich herausgestellt, dass ca. $\frac{3}{4}$ der korrekten Straßen auch als solche erkannt werden und sich somit für den Operateur eine Arbeitersparnis von 25% ergibt. Im letzte Teil seiner Arbeit zeigt Herr Ziems Möglichkeiten zur automatisierten Vervollständigung (Aktualisierung) des ATKIS Straßendatensatzes auf.

Institut für Katographie und Geoinformatik

Lindner, Kathleen : Integration von Tiefenmessungen unterschiedlicher Genauigkeit und deren graphische Darstellung

Auf Forschungsreisen der „RV Polarstern“ werden mit dem Fächer – Echolot „Hydrosweep“ der Firma „STN Atlas Electronic“ Tiefenwerte im Südatlantik gewonnen. In diesen Gebieten liegen in der Regel Daten älterer Messverfahren vor, deren Genauigkeit nicht den heutigen Anforderungen entspricht. Die bestehenden bathymetrischen Karten widersprechen zum Teil den neu gemessenen Daten. In der Diplomarbeit wurden Untersuchungen bezüglich der Abweichung und Analyse der Genauigkeit der alten und neuen Tiefenwerte durchgeführt. Es wurde ein Softwaresystems zur Integration der alten und neuen Tiefenwerte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Genauigkeit entwickelt. Die damit gewonnenen Ergebnisse wurden in ein Geo-Informationssystem übernommen und visualisiert.

Maina-Murimi, James : Visualisierung der Nithi-Brücke in Kenia

Die Nithi-Brücke auf der National Trunk Road B6 in Kenia ist seit ihrer Erstellung ein Unfallschwerpunkt des Landes. Seit ihrer Fertigstellung im Jahre 1985 sind mehr als 200 Menschen bei Unfällen auf dieser Brücke ums Leben gekommen. Aufgrund des schwierigen Geländes weist die Straße starke Steigungen/Gefälle und scharfe Kurven auf, insbesondere die Brücke ist aufgrund ihrer Krümmung nur für eine Geschwindigkeit von 60 km/h zugelassen. Örtliche Kontrollen belegen jedoch eine Fahrgeschwindigkeit von ca. 100 km/h der Kraftfahrzeugfahrer. Die Problematik dieser Straßentrasse, insbesondere der Brücke, soll in einer räumlichen Visualisierung deutlich gemacht werden. Aus vorliegenden Straßenplänen soll ein Digitales Geländemodell des Straßenkörpers berechnet werden und dieses anschließend in eine 3-dimensionale Animation, welche die Fahrstrecke aus Fahrerperspektive abfährt, überführt werden.

Institut für Erdmessung

Brülke, Frank: Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit des SCINTREX CG-3M Autograv Relativgravimeters und dessen Einsatz im Gravimeter-Eichsystems Hannover (Eichlinie Cuxhaven-Harz)

Das Institut für Erdmessung erwarb im Herbst 2001 mit dem CG-3M Autograv ein Relativgravimeter der Firma SCINTREX Ltd. Dank einer wesentlich vereinfachten Eichfunktion im Vergleich zu anderen Präzisionsgravimetern wird als wesentlicher Vorteil des neuen Systems die unkomplizierte Bestimmung der Eichung angesehen. Aufbauend darauf erwartet man am IfE durch den verstärkten Messeinsatz des CG-3M eine Steigerung der Effizienz und Genauigkeit in der Relativgravimetrie.

Herrn Brülke führte Verbindungsmessungen auf insgesamt 14 Stationen des Eichsystems Hannover und auf 3 Stationen des Deutschen Schweregrundnetzes 1994 durch. Außerdem nahm er spezielle Messungen zum Driftverhalten des SCINTREX-Gravimeters sowie zur Bestimmung vertikaler Schweregradienten und eines Horizontalschweregradientenfeldes vor. Die erhaltenen Ergebnisse bestätigen die Erwartungen des IfE. Beim Einsatz in regionalen und lokalen Netzen sowie in Mikronetzen (Punktabstände bis zu wenigen Metern mit kleinen Schweredifferenzen von einigen Mikrorogal) wurden Ergebnisse erzielt, deren Genauigkeiten denen der bisher eingesetzten LaCoste&Romberg Gravimetern (LCR) entsprechen. Die Standardabweichungen schwanken zwischen $0.05 \mu\text{m/s}^2$ (Mikronetze) und $0.10 \mu\text{m/s}^2$ (regionales Netz). Die unterschiedlich ermittelten Eichfaktoren wurden mit einer relativen Genauigkeit von ca. 3×10^{-5} erhalten, was ebenfalls ein sehr gutes Ergebnis ist. Als Nachteil ist beim SCINTREX CG-3M folgendes zu nennen: Ausmaß und Gewicht des Gerätes,

fehlende Beleuchtung des Displays und der Libellen, relativ aufwändiger und umständlicher Transport aufgrund des notwendigen separaten Stativs. Ein Operateur kann mit seinen beiden Händen nur ein CG-3M Gravimeter transportieren, ein zweites Instrument müsste von einem zweiten Beobachter getragen werden.

Daubner, Anke: Einfluss der postglazialen Landhebung auf das GRACE-Signal

Die nacheiszeitliche Landhebung in Fennoskandien führt zu Höhenänderungen von bis zu 11 mm pro Jahr, was einer Geoidvariation von etwa 0,6 mm pro Jahr und einer Schwereänderung von 2 μGal pro Jahr entspricht.

In dieser Arbeit wurden Studien durchgeführt, um die genannten Größenordnungen zu verifizieren. Dazu musste zunächst die erwartete (und durch Messungen teilweise bestätigte) Schwere- und Höhenänderung flächenhaft und repräsentativ für das Zielgebiet simuliert werden. Die daraus erhaltenen Schwere-/Höhenänderungen wurden dann in einem zweiten Schritt in Änderungen der Potentialkoeffizienten einer Kugelfunktionsentwicklung und in Änderungen der Geoidhöhe transformiert. Die auf diese Weise bestimmten Werte für die genannten Schwerefeldgrößen wurden schließlich mit den in der Literatur angegebenen Genauigkeiten für die GRACE-Mission verglichen. Es konnte gezeigt werden, dass das Hebungs-Signal deutlich im GRACE-Signal erkennbar sein müsste.

Des Weiteren wurde die simulierte Schwerefeldvariation auf die GRACE-Observable direkt (z.B. Relativbeschleunigungen zwischen den Satelliten, also Differenzen der Gravitationsbeschleunigungen in den Bahnpunkten der Satelliten) übertragen, um abzuschätzen, inwieweit eine solch kleine, regionale Störung in die rohen Beobachtungen koppelt. Auch diese Vorwärtsrechnung bestätigte die Detektierbarkeit des Landhebungssignals in den GRACE-Messungen.

Gitlein, Olga: Kombination unterschiedlicher Schwerefeldbeobachtungen

Mit Hilfe der zukünftigen Satellitenmission GOCE (2006/07) werden globale Gravitationsgradienten, zweite Ableitungen des Gravitationspotentials der Erde, beobachtet. Es wird erwartet, dass daraus ein räumlich hochauflösendes (100 km) und hochgenaues globales Erdschwerefeldmodell (cm-Geoid) abgeleitet werden kann. Um diese hohe Genauigkeit gewährleisten zu können, müssen die GOCE-Beobachtungen mit externen Daten, z.B. terrestrischen Schwereanomalien verglichen bzw. kalibriert werden.

Die in der Diplomarbeit untersuchte Methode der spektralen Kombination dient zum einen der Bestimmung eines regionalen Geoids aus verschiedenen Schwerefeldgrößen mittels Integralformeln. Zum anderen bietet sie eine gute Möglichkeit zur Kalibrierung/Validierung der GOCE-Daten. Die drei Schwerefeldgrößen globales Kugelfunktionsmodell, Gravitationsgradienten in Satellitenhöhe und Schwereanomalien auf der Erdoberfläche wurden mit der

Methode der spektralen Kombination zu regionalen Geoidmodellen für Niedersachsen kombiniert. Die Geoidhöhe wurde in einen lang-, mittel- und kurzwelligen Bereich aufgeteilt, wobei die Zerlegung mit Hilfe von spektralen Gewichten erfolgte, die wiederum aus verschiedenen empirischen Filtern zusammengesetzt wurden. Ausgehend vom Kosinus-, sphärischem Butterworth- und modifiziertem sphärischem Butterworth-Filter wurden Untersuchungen durchgeführt. Dabei zeigte der modifizierte sphärische Butterworth-Filter die besten Ergebnisse im Hinblick auf die Wahl der Gebietsgröße und den Vernachlässigungsfehler. Insgesamt belegten die Untersuchungen, dass die Methode für die beabsichtigte Zielsetzung gut geeignet ist.

Kahlmann, Timo: Untersuchungen zur hochpräzisen Neigungsmessung mit elektronischen Pendelsystemen

Im Rahmen der automatisierten Lotrichtungsbestimmung mit dem am Institut für Erdmessung entwickelten digitalen Zenitkamarasystem TZK2-D spielt die Neigungsmessung zur zenitalen Ausrichtung der Kamera eine wesentliche Rolle. Da Unsicherheiten der Neigungsmessung linear in die Bestimmung der astronomischen Breite und Länge eingehen, müssen Abweichungen von der Zenitrichtung hochgenau erfasst werden. Im Zuge der Umrüstung der TZK2 auf Digitaltechnik wurden neue, hochpräzise Pendelsensoren HRTM der Firma Lippmann Geophysikalische Messgeräte konfiguriert. Im Rahmen der Diplomarbeit wurden die Eigenschaften der Sensoren im Hinblick auf die Eignung zum Einsatz bei Zenitkameramessungen untersucht.

Neben den messtechnischen Untersuchungen des Kamera- und Sensorverhaltens wurden die Anforderungen an die Neigungsmessung bei Zenitkamerabeobachtungen detailliert analysiert und die Strategie der Doppelten-Zwei-Lagen-Messung zur Eliminierung von Nullpunktfehlern und Nullpunktdrift erarbeitet. Ein wichtiger Aspekt bei der Bewertung von Neigungssensoren ist die Ermittlung der sogenannten Kennlinie, zu deren Bestimmung zwei Kalibrierverfahren (Freiberger Libellenprüfer und interferometrischer Neigungstisch der ETH Zürich) untersucht wurden.

Als Ergebnis der Arbeit kann festgehalten werden, dass die erreichbare Genauigkeit für die Neigungsmessung mindestens 0,1" beträgt und das hohe Genauigkeits-potential der HRTM Sensoren noch nicht ausgeschöpft ist.

Käker, René: Instrumentelle Untersuchung des digitalen Zenitkamarasystems

Um die automatisierte Lotrichtungsbestimmung mit dem am Institut für Erdmessung entwickelten digitalen Zenitkamarasystem TZK2-D mit einer hohen äußeren Genauigkeit zu realisieren ist die genaue Kenntnis der instrumentellen Fehlerquellen erforderlich. In dieser Diplomarbeit wurde u.a. die für die

Bildakquisition notwendigen Komponenten und das Verschlussverhalten der CCD Kamera untersucht.

Da sich ein Fehler in der Zeitregistrierung unmittelbar auf das Ergebnis der astronomischen Längenbestimmung auswirkt, ist die Kenntnis des exakten Belichtungszeitpunktes für die Auswertung der Zenitkameraaufnahmen von großer Bedeutung. Aus diesem Grund ist die präzise Kenntnis des Verschlussverhaltens notwendig, um für die Zeitmessung eine äußere Genauigkeit von besser als 1 ms zu erreichen. Im Rahmen der Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass das Verschlussverhalten temperaturabhängig ist. Zudem wurde auch eine Asymmetrie der Verschlussflanken nachgewiesen. Zur Modellierung dieser Systematiken wurde eine Korrekturformel zur Berechnung des Belichtungszeitpunktes der Zenitaufnahmen aufgestellt, womit eine äußere Genauigkeit von etwa 0,5 ms erreicht wird.

Um die Bildqualität der Zenitkameraaufnahmen zu optimieren ist die Untersuchung des CCD-Sensors notwendig. Dazu wurde der Dunkelstromeinfluss auf die Zenitaufnahmen genauer betrachtet. Auch wurde die Linearität und das Bias Level des Sensors betrachtet. Bei der Dunkelstromuntersuchung wurde festgestellt, dass für die typischen Belichtungszeiten (0,2 bis 1,0 Sekunden) bei den Zenitkameraaufnahmen keine signifikanten Dunkelstromeinflüsse auftreten. Zudem ist die Ladungsaufnahme des CCD-Sensors über den gesamten Sättigungsbereich linear.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mit der Untersuchung und der instrumentellen Fehlerquellen des Zenitkameranagements im Rahmen dieser Arbeit ein wichtiger Beitrag zur Zielsetzung erbracht werden konnte, die Lotrichtungskomponenten mit einer äußeren Genauigkeit von 0,1 Bogensekunden zu ermitteln.

Schröder, Markus: Untersuchungen zum Multipathverhalten auf der SAPOS-Referenzstation Hannover

Der Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung (SAPOS) bietet seinen Nutzern Korrekturdaten an, die eine hochpräzise GPS-Positionierung auf dem Genauigkeitsniveau weniger mm ermöglichen. Hierzu sind u.a. stationsabhängige Fehler wie die Variation der Antennenphasenzentren und die Einflüsse sogenannter Mehrwegeeffekte (engl.: Multipath) zu reduzieren. Beide Fehleranteile lassen sich durch eine absolute Stationskalibrierung mittels eines beweglichen Roboterarms (Hannoverschen Verfahren) erfassen. Bezüglich der Modellierung der Mehrwegeeffekte besteht allerdings noch Forschungsbedarf. Beispielsweise stellt sich die Frage, ob das auf realen GPS-Messungen beruhende Verfahren durch Simulationsdaten gestützt werden kann.

Der Kandidat erhielt diesbezüglich die Aufgabe, das Mehrwegeverhalten der SAPOS-Station Hannover exemplarisch anhand von Einmessungen, Stationsfotos und realen Messdaten zu untersuchen. Mit Hilfe eines Simulationsprogramms wurden künstliche Mehrwegeeffekte erzeugt. Über Fouriertransformationen und Waveletanalysen konnten die für Multipath

typischen Frequenzspektren nachgewiesen werden, übereinstimmende Ergebnisse mit den aus realen Messdaten (Signal-Rausch-Verhältnisse, Einfach- und Doppeldifferenzen) abgeleiteten Frequenzen ließen sich allerdings leider nur vereinzelt feststellen.

Neue Dissertationen

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

WAH Nr. 249, Straub, B.-M.: Automatische Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten

Bernd-Michael Straub wurde am 5.12.2003 zum Doktor-Ingenieur promoviert. Der Titel der seiner Dissertation lautet „Automatische Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten“. Vorsitzender der Promotionskommission war Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h. c. Günter Seeber. Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Heipke, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Helmut Mayer (Universität der Bundeswehr München) und Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Monika Sester haben die Dissertation als Referenten begutachtet. Die Dissertation wird in der Reihe C der Deutschen Geodätischen Kommission (Nr. 572, 99 S., im Druck) und in der Reihe Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover (Nr. 249, 99 S., im Druck) erscheinen.

In der Dissertation wird ein neuer Ansatz zur automatischen Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten – Luftbildern und Oberflächenmodellen - vorgestellt. Die wichtigsten Überlegungen, die zur Entwicklung des Ansatzes geführt haben, werden detailliert dargestellt. Dies gilt sowohl für das dem Ansatz zugrunde liegende Modell eines einzelnen Baumes, als auch für die darauf aufbauende Strategie zur Extraktion von Merkmalen auf der Bildebene und deren Bewertung in der Phase der Hypothesenbildung. Darüber hinaus wird, basierend auf einem abstrakten Rahmen für die Objektextraktion aus Fernerkundungsdaten, die Extraktion einzelner Bäume in Verbindung mit anderen topographischen Objekten diskutiert. Ziel dieser Diskussion ist es, Möglichkeiten der Integration des hier dargestellten Ansatzes in ein System zur automatischen Interpretation von Fernerkundungsdaten aufzuzeigen.

Unter Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten ist hier die Erkennung einzelner Bäume im Sinne einer Identifikation und deren geometrische Rekonstruktion zu verstehen. Die Grundlage für die Extraktion bildet ein Modell der Geometrie und der Radiometrie des Objektes Baum. Basierend auf diesem Modell werden einige wenige Merkmale identifiziert, die dann verwendet werden, um einzelne Bäume in den Bildern zu erkennen.

Die Grundidee der Strategie ist es, zunächst die oftmals komplexen Feinstrukturen der einzelnen Baumkronen durch eine lokal angepasste Tiefpassfilterung zu entfernen, um dann in einem zweiten Schritt die Baumkronen auf der Basis von Merkmalen der Grobstruktur zu identifizieren. Das Kernproblem dabei ist, dass die Größe der einzelnen Baumkronen und deren räumliche Anordnung entscheidenden Einfluss auf die Parameterwahl bei der Tiefpassfilterung haben, aber weder das eine noch das andere als bekannt angenommen werden kann. Zur Lösung dieses Problems werden die Bilder nach einer Transformation im Linearen Maßstabsraum in mehreren Maßstabsebenen untersucht.

Die Extraktion der Bäume erfolgt auf rein algorithmischem Wege: Nach dem Aufbau der Maßstabsraum-Repräsentation der Bilddaten erfolgt die Segmentierung in den einzelnen Maßstabsebenen mit der Wasserscheidentransformation. Die sich dabei ergebenden Segmente, jedes ein potentieller Kandidat für eine Baumkrone, werden anschließend mit Fuzzy-Funktionen bewertet und auf der Basis dieser Bewertungen werden Hypothesen aufgestellt. Die Grundlage der Bewertung stellt die Kompatibilität des jeweiligen Segments mit dem Modell dar. In einem letzten Schritt wird für jede Hypothese die Abgrenzung der Baumkrone mit Hilfe einer Snake optimiert.

Zur Einschätzung der Leistungsfähigkeit des Ansatzes in unterschiedlichen Kontextregionen werden kleinere Beispielprojekte sowohl in Wohngebieten mit dörflichem und städtischem Charakter als auch in Waldgebieten dargestellt. Die Ergebnisse des automatischen Verfahrens werden mit denen verglichen, die ein menschlicher Interpret auf der Basis derselben Bilddaten erzielt, die für die automatische Extraktion verwendet worden sind. Basierend auf den Ergebnissen der einzelnen Projekte werden anhand von repräsentativen Szenenausschnitten die aufgetretenen Probleme diskutiert und mögliche Lösungsvorschläge angeboten. Die Arbeit wird abgeschlossen mit einer Bewertung des Ansatzes und Vorschlägen für weitere Entwicklungen.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Anders, Karl-Heinrich : Parameterfreies hierarchisches Graph-Clustering Verfahren zur Interpretation raumbezogener Daten, Hauptbericht: Prof. D. Fritsch, Stuttgart, Mitbericht: Prof. M. Sester, Prof. R. Reulke.

Cecconi, Alessandro : Integration of Cartographic Generalization and Multi-Scale Databases for Enhanced Web Mapping, Hauptbericht: Prof. R. Weibel, Zürich, Mitbericht: Prof. M. Sester.

Smaalen, John van : Automated Aggregation of Geographic Objects. Universität Wageningen, Hauptbericht Profn. Molenaar, Bregt, Mitbericht: Profn. Sester, Beulens, Kraak, van Oosterom.

Institut für Erdmessung

WAHN r. 247, Menge, F.: Zur Kalibrierung der Phasenzentrumsvariationen von GPS-Antennen für die hochpräzise Positionsbestimmung

Die erheblichen Genauigkeitssteigerungen im Bereich der hochpräzisen Positionsbestimmung mit Trägerphasenbeobachtungen des Global Positioning Systems (GPS), speziell der entfernungsabhängigen Fehleranteile, haben eine Fokussierung auf die stationsabhängigen Effekte notwendig gemacht. Vor allem für zuverlässige Genauigkeiten im Millimeter-Bereich bei Kurzzeitanwendungen ist die Bestimmung dieser systematischen Fehleranteile unerlässlich. Neben Fehlern durch die Mehrwegeausbreitung sind die Phasenzentrumsvariationen der Antennen von entscheidender Bedeutung. Ihre Vernachlässigung kann in Abhängigkeit von der jeweiligen Anwendung zu Auswirkungen speziell für die Höhenkomponente von bis zu mehreren Zentimetern führen.

Eine Betrachtung der Konstruktion einer GPS-Antenne aus elektrotechnischer Sicht zeigt die Komplexität des Empfangs- bzw. Sendeverhaltens. Abweichend von einem theoretischen Kugelstrahler ergeben sich die unterschiedlichsten Phasen(zentrums)variationen (PCV). Für deren Kalibrierung bzw. Prüfung stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung, beispielsweise diverse Möglichkeiten für die alleinige Bestimmung eines mittleren Offsets, die absolute Kammerkalibrierung und die relative Feldkalibrierung. Mit dem Ziel der Vermeidung von bestimmten Abhängigkeiten und Restfehlern der vorhandenen Modelle wurde die Absolute Feldkalibrierung entwickelt, was zu einem operationellen Echtzeitverfahren mit der Nutzung eines Roboters führt. „Absolut“ bezeichnet dabei die Unabhängigkeit von einer Referenzantenne.

Wiederholungsmessungen und Vergleiche mit Ergebnissen anderer Kalibrierungsmethoden zeigen, dass dieses Verfahren hochauflösende, stationsunabhängige PCV bis zum Antennenhorizont liefert. Dadurch werden präzise Untersuchungen der PCV verschiedener Antennentypen möglich, die die Auswirkungen verschiedener Konstruktionsformen auf die PCV zeigen. Es können speziell starke Veränderungen durch Gehäuse, Grundplatte und Dome-Konstruktion gezeigt werden. Das Verfahren belegt zudem das Auftreten signifikanter azimutaler PCV und Differenzen zwischen Typ- und Individualkalibrierung.

Die Größenordnungen der PCV und die Genauigkeit einer Kalibrierung machen theoretisch und praktisch deutlich, dass für eine hochpräzise Positionsbestimmung ihre Kenntnis auf dem Niveau ≤ 1 mm erforderlich ist. In Abhängigkeit von der jeweiligen Anwendung ergeben sich unterschiedliche Effekte für die Positions- und Mehrdeutigkeitslösung. Vorteile für die Absolute Feldkalibrierung ergeben sich vor allem für Kurzzeitbeobachtungen, bei denen nur ein begrenzter Ausschnitt der Satellitenkonstellation genutzt werden kann.

Aber auch speziell im Zusammenhang mit einer Fehlerverstärkung durch die Troposphärenmodellierung ergibt sich die Forderung nach sehr präzisen Korrekturmodellen. Ein Absolutmodell ist immer erforderlich, wenn die Antennen in einem Netz Differenzen und Veränderungen in ihrer Orientierung zueinander aufweisen. Dies ist in bewegten lokalen Vermessungen genauso der Fall wie in der Auswertung globaler Netze. Die Betrachtung regionaler bzw. globaler Anwendungen (Referenznetze, Simulationen) macht deutlich, dass das Modell der absoluten PCV-Korrekturen richtig ist, obwohl im Vergleich zu Lösungen anderer Raumverfahren ein Netzmaßstab nach ihrer Einführung auftritt. Es zeigt sich, dass die mangelnde genaue Kenntnis des Antennenverhaltens am Satellit Auslöser ist.

Mit den vorhandenen präzisen PCV-Korrekturen ergeben sich weitere Bereiche für zukünftigen Forschungsbedarf. Dazu zählt u.a. die Umsetzung und operationelle Anwendung des Absolutmodells und als nächster Schritt besonders die Lösung des zweiten stationsabhängigen Fehlers der Mehrwegeausbreitung.

Die Dissertation erscheint in der Schriftenreihe „Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover“, ISSN 0174-1454, Nr. 247.

Förderergaben 2003

Geodätisches Institut

Von folgenden Veröffentlichungen (Dissertationen) sind Restbestände am Geodätischen Institut vorhanden und können bei Interesse erworben werden.

Boljen, Joachim

Planung amtlicher Grundlagennetze unter der besonderen Berücksichtigung der effektiven Eigenwerte (1993)

Boljen, Joachim

Ausgewählte Kapitel der Landes- und Ingenieurvermessung (1993)

Festschrift 100 Jahre Geodätische Forschung und Lehre in Hannover (1981)

Festschrift Univ.-Prof. Dr.-Ing.habil. Dr.h.c.mult. Hans Pelzer zum 60. Geburtstag (1996)

Foppe, Karl

Abschlußbericht DFG-Projekt Pe 187/9 "Geotechnisches Informationssystem" (1998)

Gbei, Fonh Edouard

Nutzung von Satellitendaten für Landesvermessungszwecke in Entwicklungsländern am Beispiel der Elfenbeinküste (1999)

Heunecke, Otto

Zur Identifikation und Verifikation von Deformationsprozessen mittels adaptiver KALMAN-Filterung (Hannoversches Filter) (1995)

Krauter, E. / Pelzer, H. / Spellauge, R. (Hrsg.): (1996)

Ingenieurgeologische und ingenieurgeodätische Methoden zur Erfassung und Beschreibung von Hangrutschungen am Beispiel eines Großrutschareals nordöstlich von Quito

Kummer, Klaus

Modellentwicklung für die digitale Führung des Zahlen- und Kartenwerkes im Liegenschaftskataster

H. Pelzer / R. Heer (Hrsg.)

Proceedings of the 6th International FIG-Symposium on Deformation Measurements, 24-28 February, (1992)

Willeke, Uwe

Zur Anwendung von Expertensystemen in der Grundstückswertermittlung (1998)

Zhang, Sufen

Interpolation of Geodial/Quasigeodial Surfaces for Height Determination with GPS (2000)

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Straub, B.-M.

Automatische Extraktion von Bäumen aus Fernerkundungsdaten , Wiss. Arb. d. Fachr. Verm.wesen, Nr. 249, Hannover 2003

Institut für Erdmessung

Festschrift Univ.Prof. Dr.-Ing. Günter Seeber zum 60. Geburtstag. Wiss. Arb. d. Fachr. Verm.wesen, Nr. 239, Hannover 2001.

Festschrift Univ.Prof. em. Dr.-Ing. Wolfgang Torge zum 70. Geburtstag. Wiss. Arb. d. Fachr. Verm.wesen, Nr. 241, Hannover 2001.

Böder, V.

Zur hochpräzisen GPS-Positions- und Lagebestimmung unter besonderer Berücksichtigung mariner Anwendungen. Wiss. Arb. d. Fachr. Verm.wesen, Nr. 245, Hannover 2002.

Beiträge der Bewerber um den Walter Großmann Preis 2003
--

Messroboter sorgen für unsere Sicherheit!

von Andreas Pflugmacher

Am Geodätischen Institut der Universität Hannover ist im Rahmen einer Diplomarbeit ein Mess- und Auswertesystem entwickelt worden, das mit Hilfe automatisch gesteuerter vermessungstechnischer Instrumente die kontinuierliche Überwachung der Sicherheit von Bauwerken ermöglicht und bei Eintreten kritischer Zustände Alarm auslöst.

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt uns, dass seit jeher Menschen daran arbeiten, ihren technischen Fähigkeiten durch imposante Bauwerke Ausdruck zu verleihen. Je größer und gewagter die Bauwerke, desto höher wird jedoch auch das Risiko eines Versagens aufgrund von Alterung und Materialermüdung sowie bei allen denkbaren Katastrophen. Man stelle sich nur vor, was zum Beispiel der Bruch eines Staudammes oder der Einsturz einer großen Talbrücke an Folgeschäden nach sich ziehen würde. Menschen könnten ihr Leben verlieren, materielle Schäden würden ins Unermessliche gehen.

Abgesehen davon gibt es aber auch noch viele kleinere Bauwerke, vor allem Brücken, die bereits ein hohes Alter erreicht haben und deren Tragsicherheit infrage gestellt werden muss. Es ist aus verschiedenen Gründen nicht immer möglich, diese Objekte abzureißen und neu zu errichten. Vielmehr bietet es sich hier an, die Bauwerke weiter zu nutzen, deren Sicherheit aber messtechnisch zu überwachen. Bei Eintreten kritischer Zustände wäre es dann möglich, automatisch Alarm zu schlagen, damit rechtzeitig alle erforderlichen Maßnahmen eingeleitet werden können.

Diese „Überwachung“ von Bauwerken ist eines der Aufgabengebiete der Ingenieurgeodäsie. Die klassische Vorgehensweise der vermessungstechnischen Überwachung bestand früher in der manuellen Vermessung ausgewählter Punkte eines Bauwerks mit den typischen optischen Instrumenten des Vermessungswesens. Diese Arbeiten haben meist in sehr großen zeitlichen Abständen stattgefunden – oft im Abstand von Monaten. Der Personal- und Zeitaufwand war dabei beträchtlich.

Aufgrund des gewaltigen technischen Fortschritts der letzten Jahrzehnte im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung und immer besserer elektronischer Sensorik ist es seit geraumer Zeit denkbar,



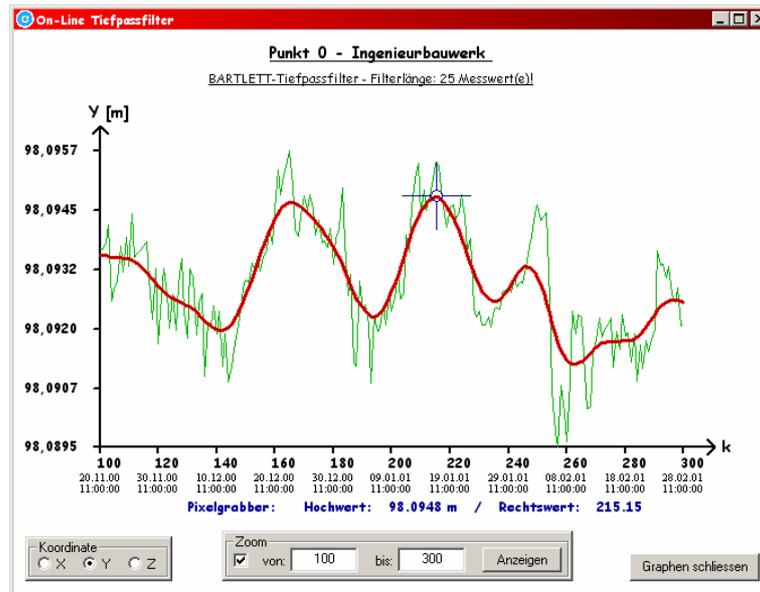
Ein Robottachymeter der Firma Leica Geosystems

Überwachungsmessungen automatisch durchzuführen. So werden seit einigen Jahren klassische Vermessungsinstrumente entwickelt, die in der Lage sind, vollkommen automatisch, d. h. ohne menschliche Eingriffe, derartige Messungen durchzuführen. Die wichtigste Art dieser Geräte sind die sogenannten „Robottachymeter“. Bei Tachymetern handelt es sich um optische Messinstrumente, mit denen die räumliche Richtung und Strecke zu Punkten bestimmt werden kann. Somit sind sie in der Lage, die dreidimensionale Position von Punkten direkt zu messen. Während die Punkte bei den herkömmlichen Tachymetern noch manuell mit einem Fernrohr anvisiert und anschließend Messungen ausgelöst werden mussten, können Robottachymeter nach einer Anlernphase vollkommen selbständig ein Ziel anvisieren und Messungen durchführen – so als würde ein Tachymeter von einem Roboter bedient.

Da Robottachymeter noch recht neu sind, haben sie bei automatischen Bauwerksüberwachungen bisher selten Verwendung gefunden, obwohl sie hierfür eine große Bereicherung wären. Aus diesem Grund ist am Geodätischen Institut der Universität Hannover das Mess- und Auswertesystem *Control* entwickelt worden, das automatische Überwachungsmessungen mit Hilfe von Robottachymetern ermöglicht.

Das Programm *Control* sieht die Steuerung eines Robottachymeters von einem herkömmlichen PC aus vor. Die Befehle zur Durchführung von Messungen werden vom Computer über ein Datenkabel an das Instrument übermittelt. Anschließend erfolgt die Messung, die Messdaten werden über das Kabel zum Computer geleitet und dort gespeichert. Nun wertet der Computer die erfassten Messdaten in Echtzeit aus. Im Falle kritischer Bewegungszustände des Bauwerkes löst das Programm automatisch Alarmmeldungen aus, so dass bei drohendem Versagen des Bauwerks rechtzeitig Notmaßnahmen erfolgen können. Überwachung und Auswertung der Messungen geschehen sekundenschnell und vollkommen automatisch.

Da der für die Überwachung verantwortliche Ingenieur bei Auftreten kritischer Zustände schnell einen Eindruck von der Situation vor Ort erhalten muss, werden die Ergebnisse der Auswertung des Programms *Control* in Echtzeit visualisiert. Der Ingenieur kann sich verschiedene Grafiken auf dem Bildschirm des Auswertecomputers darstellen lassen und sich damit auf einen Blick ein Bild des Bewegungsverhaltens des Bauwerks machen. Das Konzept von *Control* ist nicht auf ein bestimmtes Überwachungsobjekt abgestimmt, sondern so ausgelegt, dass das System für unterschiedliche Überwachungsaufgaben eingesetzt werden kann.

Ein Einblick in das Programm *Control*

Ein wesentlicher Vorteil einer vollautomatischen Überwachung besteht darin, dass viel Personal und damit auch Kosten eingespart werden. Darüber hinaus wird durch die automatische Auswertung und Visualisierung viel Zeit gespart. Letztendlich kommt hinzu, dass die Überwachungsmessungen nur mit automatischen Methoden in derart kurzen zeitlichen Abständen realisiert werden können. So kann *Control* im Extremfall ungefähr alle 15 bis 30 Sekunden eine Messung durchführen. Der Vorteil im Vergleich zur Vermessung des Objektes im zeitlichen Abstand von mehreren Wochen oder Monaten ist offenkundig, denn das Bewegungsverhalten eines Bauwerkes kann viel präziser erfasst werden.

Obwohl der funktionale Umfang von *Control* momentan noch vergleichsweise begrenzt und das System zurzeit nur für kleinere Überwachungsobjekte einsetzbar ist, deren Ausdehnung 50 m nicht wesentlich überschreitet, ist ein weiterer Schritt zur automatischen Überwachung von Bauwerken getan. Für die Zukunft bleibt aber noch viel Raum für Erweiterungen und Weiterentwicklungen, so zum Beispiel die Ausdehnung auf größere Überwachungsobjekte.

GRACE-Satelliten sehen Entspannung der Erde

Anke Daubner

Im März 2002 startete die deutsch-amerikanische Satellitenmission GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment). Zwei Satelliten, „Tom“ und „Jerry“ getauft, umkreisen im Abstand von etwa 250 km und in einer Höhe von etwa 500 km die Erde (Abb.1). Die beiden Satelliten messen permanent den Abstand zueinander mit einem Mikrowellenmesssystem.

Mit dieser Mission wird das Gravitationsfeld der Erde mit bisher unerreichter Genauigkeit bestimmt werden. Verschieben sich Massen in oder auf der Erde, so ändert sich das Gravitationsfeld. Die Satelliten reagieren darauf. Messbar zeigt sich das in einer Änderung des gegenseitigen Abstandes der beiden Satelliten. Durch permanente Messung der Relativbewegung der Satelliten

zueinander, kann der zeitlich variierende Anteil des Gravitationsfeldes bestimmt werden.

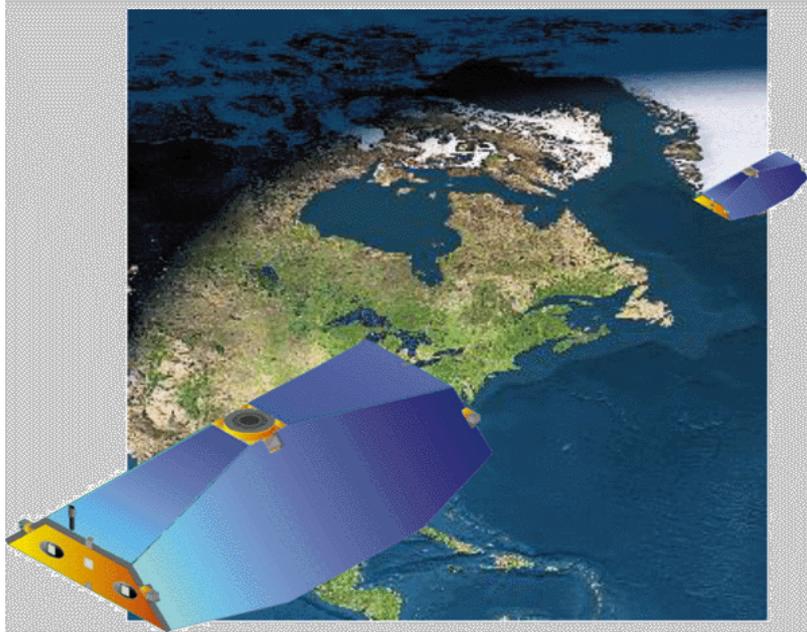


Abb. 1: GRACE-Satelliten im Orbit

Ein Beispiel für eine solche messbare Massenänderung ist die postglaziale Landhebung des fennoskandischen Schildes. Die Landhebung ist eine Folge der letzten Eiszeit. Riesige Eismassen von bis zu 3 km Dicke pressten damals die Erdkruste zusammen. Mit dem Abschmelzen des Eises entspannte sich die Erdkruste wieder. Diese Entspannung setzt sich bis in die heutige Zeit fort. Das skandinavische Gebiet hebt sich um bis zu 11 mm pro Jahr (siehe Abb. 2). In 100 Jahren ist also eine Hebung von etwa 1 m zu beobachten. Sie ist auch vor Ort deutlich sichtbar. So befinden sich beispielsweise Anlegestege mittlerweile nicht mehr direkt am Wasser, sondern weit im Inland.

Die postglaziale Landhebung ist nicht erst durch die fünf Jahre dauernde GRACE-Mission erfassbar. Schon in der Vergangenheit wurden Schwere- und Höhenänderungen unter Verwendung verschiedener geodätischer Messverfahren beobachtet. Dazu gehörten Pegelmessungen an den Küsten, Messungen mit Relativgravimetern und das Nivellement. Aber auch durch mehrere GPS-Kampagnen in den letzten Jahren wurden hochgenaue Höhenänderungen im betroffenen Gebiet ermittelt.

**Wissenschaftliche Neigungsbestimmung: Betrifft mich das auch?
Timo Kahlmann**

Weite Teile der Wissenschaft beschäftigen sich heute mit der Messung von physikalischen Größen. Mit Hilfe der Interpretation dieser Messungen sollen Fragestellungen beantwortet werden, die letztendlich auch Auswirkungen auf das alltägliche Leben haben. Man denke zum Beispiel an die Messung des Ozonwertes in der Atmosphäre. Der mittels wissenschaftlicher Messmethoden gewonnene Wert für die Ozonkonzentration hilft bei der Einschätzung von

Gesundheitsgefahren und beim Umweltschutz. Ähnlich verhält es sich mit geodätischen Messmethoden in der Satellitennavigation. Durch sie konnte schon so manchem Ortsunkundigen geholfen werden, sein Ziel schnell und sicher zu erreichen.

Im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Hannover wurde die Messung von Neigungen geodätischer Instrumente näher untersucht. Besonders hohe Anforderungen werden an die Bestimmung der Neigung auf der am Institut für Erdmessung entwickelten transportablen digitalen Zenitkamera (TZK2-D) gestellt. Dabei handelt es sich um eine besonders präzise gefertigte Kamera, die senkrecht aufgestellt wird und Bilder des Sternenhimmels aufnimmt. In Verbindung mit einer Zeiterfassung und einem Sternkatalog kann daraus die aktuelle astronomische Position ermittelt werden. Das Problem, dass sich bei der Aufstellung der Kamera ergibt ist, dass sie sehr exakt senkrecht aufgestellt werden muss. Die Abweichung der Kameraachse aus der Lotrichtung darf umgerechnet nicht mehr als 0,5 mm auf 1 km betragen, damit eine Positionsbestimmung von besser als 3 m möglich ist! Um dieser Anforderung gerecht zu werden, ist ein nicht zu unterschätzender Aufwand notwendig. Neu angeschaffte Pendelneigungssensoren wurden in der Diplomarbeit auf ihre Eignung hin untersucht.

Neigung: Was ist das eigentlich?

Die Neigung definiert sich über die Schwerkraft. Deutlich wird dies an einem einfachen Pendel, das aus einem an einer Schnur befestigten Gewicht besteht. Dieses Pendel richtet sich im Fall eines sich in Ruhe befindlichen Aufhängepunktes immer so aus, dass die durch die Schnur verlaufende (gedankliche) Achse in Richtung der größten Änderung der Schwere zeigt. Die Abweichung aus dieser Achse wird in Winkelmaßen, z. B. Grad, angegeben und stellt die gesuchte Neigung dar.

Einstieg in die Welt der Nanometer

Nachdem nun geklärt ist, was Neigung eigentlich bedeutet, soll im Folgenden das am häufigsten anzutreffende Prinzip der technischen Realisierung zur Messung von Neigungen erläutert werden. Die zuvor genannte Verdeutlichung des Bezugssystems für die Neigung mit Hilfe des Pendels kann mit einigen Modifikationen zur Bestimmung der Neigung herangezogen werden. Hängt man das Pendel an einem Galgen auf, so kann durch die Veränderung des horizontalen Abstandes der Pendelmasse vom Galgenstab auf eine Veränderung der Neigung geschlossen werden.



***Pendelneigungssensor:
In der Mitte ist das
Pendel zu erkennen.***

Die Technik ist bestrebt, immer kleinere Messinstrumente zu erschaffen (man denke an GPS-Empfänger in Armbanduhren). Bei vielen Applikationen steht darüber hinaus auch nur sehr begrenzter Raum zur Verfügung. Auch bei der Neigungsmessung wird auf kleine Sensoren Wert gelegt, damit das damit bestückte Messsystem nicht zu groß wird. Die im Rahmen der oben angesprochenen Diplomarbeit untersuchten Neigungssensoren sind etwa so groß wie eine Seifenschachtel. Um die Genauigkeitsanforderungen zu erfüllen, muss die Position des Pendels auf einige Nanometer genau bestimmt werden. Dies entspricht ungefähr der Dimension eines Atoms. Mit besonderen fehlerreduzierenden Maßnahmen und ausgeklügelten elektronischen Schaltungen ist es möglich, diese Präzision zu erreichen.

Genauigkeitssteigerung durch Fehlerminimierung

Die wesentlichsten Einflussfaktoren auf eine exakte Bestimmung der Neigung liegen im Einfluss von Temperaturänderungen, Feuchteänderungen und der Abschirmung der Sensorik begründet. Es konnte gezeigt werden, dass bei einer Änderung der Temperatur von 1 °C eine Änderung der Neigungsanzeige auftritt, die zehn mal so hoch wie die geforderte Genauigkeit ist. Dieser Einfluss auf die Neigungsanzeige entspricht allerdings nicht einer realen Neigungsänderung des Sensors. Daher sind Temperaturänderungen während der Messung zu vermeiden, damit keine falschen Neigungsänderungen angenommen werden. Die aus der Änderung physikalischer Parameter resultierenden Driften in der Messung der Neigung können mit Hilfe geeigneter Messanordnungen weiter reduziert werden. So wird der Nachweis erbracht, dass mit Hilfe einer Doppelten-Zwei-Lagen-Messung Fehler in der Bestimmung des Nullpunktes der Neigungsbestimmung und zeitlineare Driften beseitigt werden können. Bei dieser Messanordnung wird das jeweilige Messinstrument nach der ersten Messung um 180° horizontal gedreht und die Messung wiederholt. Danach wird dieser Ablauf in umgekehrter Reihenfolge wiederholt. Zum Schluss werden die vier Messungen in einem Schritt ausgewertet.

Ein weiterer wesentlicher Einfluss, der die Genauigkeit mit der die Neigung gemessen werden kann begrenzt, ist die Mikroseismik. Darunter ist im weitesten Sinn die Erschütterung des Erdbodens zu verstehen. Mit hochpräzisen Messinstrumenten, wie sie mit den Neigungsmessern vorliegen, können sogar mittlere Erdbeben nachgewiesen werden, die einige tausend Kilometer entfernt stattgefunden haben. Auch näherliegende Aktivitäten, wie z. B. die in einiger Entfernung vorbeifahrende Straßenbahn, können erkannt werden. Alle diese Einflüsse stören das Messsignal und sollten so weit wie möglich vermieden werden. Die nicht vermeidbaren Erschütterungen können teilweise mit mathematischen Ansätzen aus den Messungen herausgefiltert werden.

Allgemeine Anwendungen

Die Neigungsmessung findet in vielen Bereichen Anwendung. So stützen sich viele sicherheitsrelevante Untersuchungen u. a. auf die exakte Bestimmung der Neigung. Im ingenieurgeodätischen Bereich der Überwachungsmessungen von Bauwerken, z.B. bei Brücken, Türmen und Staudämmen, kommen sehr empfindliche Neigungssensoren zum Einsatz. Die durch geschickte Auswertung

gewonnenen Neigungswerte stehen in der Regel nicht für sich alleine, sondern ergänzen und kontrollieren die verschiedenartigsten Beobachtungen an ein und demselben Objekt. Wenn die Verarbeitung und die Analyse der gewonnenen Daten in Echtzeit geschieht, dann ist der Schritt zu einem sinnvollen System zur Einleitung von lebensrettenden Sofortmaßnahmen gegeben. So kann bei unerwarteten ungleichmäßigen Setzungserscheinungen an einem Bauwerk so schnell wie möglich entgegengewirkt werden. Ebenso lassen sich Vulkanaktivitäten überwachen. Bei bestimmten Vorgängen können Evakuierungen eingeleitet werden, bevor Leben unmittelbar bedroht ist. Am Popocatepetl in Mexiko werden Neigungsmesser zur Überwachung der Vulkanaktivität eingesetzt. Eine weitere Anwendung ist die Überwachung von instabilen Hängen.



**Vulkan Popocatepetl,
Mexiko (Quelle:**

Es kann also festgehalten werden, dass Untersuchungen an Neigungsmessern nicht nur im oft zitierten „goldenen Käfig“ der Wissenschaft sinnvoll sind. Gerade die exakte Neigungsmessung ist ein wesentliches Werkzeug vieler Ingenieure zur Sicherung und Erhaltung unseres Lebensraumes. Es wird auch weiterhin das Bedürfnis nach noch besseren, zuverlässigeren, kleineren und günstigeren Sensoren geben. Im Rahmen dieser Diplomarbeit konnte ein Schritt in diese Richtung gemacht werden.

Computer helfen bei der schnellen Bildauswertung zur Bereitstellung aktueller Strassendaten

Stefan Hoheisel

„Hänsel und Gretel verliefen sich im Wald...“ So beginnt das wohl bekannteste deutsche Volksmärchen aus der Zeit der Gebrüder Grimm. „Hätten sie doch nur eine aktuelle Strassenkarte gehabt“, mag man sich 200 Jahre später denken. Oder ein Navigationssystem, dass sie sicher auf den rechten Weg und wieder nach Hause geführt hätte. Doch hinter der Bereitstellung von aktuellen Strassendaten steckt mehr Aufwand, als sich der Laie vorstellt.

Selbst die ausgereiftesten Navigationssysteme unserer Zeit sind nur so gut wie die Aktualität der vorliegenden Software. Denn in ihr sind alle Informationen über das Strassennetz gespeichert. Verändern sich die Strassen, so sollte dies schnellstmöglich auch in der Software umgesetzt werden, damit zum Beispiel ein Autofahrer, der sich auf das Navigationssystem seines Wagens verlässt, nicht plötzlich und unerwartet in einer Sackgasse landet.

Doch der Aufwand für die ständige Aktualisierung der Strassendaten ist immens, da sich Strassen und Wege durch bauliche Massnahmen schnell verändern. Dies ist vor allem in hochentwickelten Industrienationen der Fall: Zum Beispiel sind in den USA die Ausgaben für Instandhaltung und Neubau der

Autobahnen innerhalb der letzten 20 Jahre um sage und schreibe 246 % gestiegen.

Um den Forderungen nach hochaktuellen Strassendaten gerecht werden zu können, bedienen sich die Anbieter von Strassensoftware einem Zweig des Vermessungswesens: der Photogrammetrie und Bildinterpretation. Hier wird nicht, wie in der „klassischen“ Vermessung mit Stativ, Messinstrument und den allseits bekannten rot-weißen Fluchtstangen gearbeitet. So eine Aufnahme würde viel zu zeitintensiv sein, da jeder für ein Strassennetzwerk interessante Punkt tatsächlich angemessen werden müsste. Für die Erfassung von Daten über ausgedehnte Gebiete eignen sich eher sogenannte „photogrammetrische“ Methoden. Es ist kein direkter Kontakt zum Objekt erforderlich. Zudem ist es möglich, eine grosse Anzahl relevanter Objekte mit einer einzigen Aufnahme zu erfassen.

Dabei haben sich für die bildliche Aufnahme von Strassen zwei Methoden durchgesetzt: Zum Einen die Luftbildaufnahme, bei der, zum Beispiel aus einem Flugzeug heraus, die Erdoberfläche fotografiert wird. Zum Anderen die Radarerfassung. Hier wird nicht die Sonne als Beleuchtungsquelle für die Aufnahme benutzt, sondern ein vom am Flugzeug oder Satelliten befindlichen System generierter Radarimpuls, der auf die Erdoberfläche trifft und wieder vom System aufgefangen wird. Je nach Intensität des zurückgeworfenen Impulses kann dann bei der Auswertung auf die Beschaffenheit der Erdoberfläche geschlossen werden.

Beide Systeme haben ihre Vor- und Nachteile: Während die Luftbildaufnahme auch von unerfahrenen Benutzern relativ leicht zu interpretieren ist, gelingt eine zuverlässige Auswertung von Radarbildern nur erfahrenen Anwendern. Jedoch kann eine Radarerfassung unabhängig von bestimmten Sicht- und Lichtverhältnissen durchgeführt werden, da der Radarimpuls selbst dichte Bewölkung durchdringen kann und das System auch Nachtaufnahmen erlaubt.

Die Auswertung oder Interpretation der unterschiedlichen Daten kann wiederum auf zwei Arten geschehen. Entweder durch einen Anwender, der manuell alle interessanten Objekte, in diesem Beispiel Strassen, aus den gewonnenen Bildern heraussucht und diese am Monitor digitalisiert, um sie später in einem Geografischen Informationssystem (kurz GIS) zur Verfügung zu stellen. Oder automatisch durch einen herkömmlichen PC mit spezieller Software. Während der menschliche Anwender sich auf seine jahrelange Erfahrung bei der Interpretation von Luft- oder Radarbildern verlassen kann, fehlt dem Computer diese Erfahrung. Jedoch besticht er durch eine weitgehend automatisierbare Vorgehensweise: Die Bilder werden vom Rechner eingelesen und hinsichtlich der interessanten Strukturen analysiert. Die Ausgabe der gewonnenen Strassendaten („Vektoren“) in einem Standardformat ermöglicht dann eine Weiterverarbeitung, je nach Wunsch des jeweiligen Kunden.

Weitreichende Untersuchungen hinsichtlich der Qualität dieser automatisch gewonnenen Daten wurden in letzter Zeit am Institut für Photogrammetrie und Geoinformation der Universität Hannover in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München und der kanadischen Firma Intermap Technologies, ein Anbieter von Radardaten, durchgeführt. Besonderes

Augenmerk galt dabei den verschiedenen Ansätzen zur automatischen Gewinnung der Strassendaten aus den unterschiedlichen Bildquellen. Strassen in Fotografien treten vornehmlich als helle linienhafte Objekte auf, während sie in Radarbildern als längliche, dunkle Strukturen zu sehen sind.

Bei den angewandten Verfahren werden zunächst Linien innerhalb des Bildes nach zuvor bestimmten Kriterien gesucht. So kann ein Kriterium zur Identifizierung möglicher Linienobjekte zum Beispiel der Helligkeitsunterschied zur Umgebung sein – in der Photogrammetrie wird von „Grauwertdifferenz“ gesprochen. Des Weiteren sollten die Linien entlang ihrer Richtung möglichst geringe Grauwertdifferenzen ausweisen. Zur weiteren Identifizierung werden weitere Gesichtspunkte wie die Länge oder Breite der Objekte in Augenschein genommen. Um aus den so gewonnenen linienhaften Objekten diejenige herauszusuchen, die einer Strasse am wahrscheinlichsten ähneln, findet eine Bewertung („Evaluation“) der extrahierten Linien nach komplexen Gesichtspunkten statt. Für gut befundene Linien werden erhalten und im letzten Schritt zu einem Netzwerk verbunden. Das fertige Strassennetzwerk liegt dann in leicht zu verarbeitenden Vektordaten vor und kann bequem für weitere Anwendungen genutzt werden. Dabei ist zu jedoch zu beachten, dass die vom Computer gelieferten Ergebnisse nicht als unfehlbar angesehen werden dürfen und abschliessend immer noch von einem Anwender auf eventuelle Fehlidentifikationen überprüft werden müssen.

Ein Vergleich zwischen den Daten aus Luft- und Radarbildern lieferte den Wissenschaftlern das Ergebnis, dass sich die beiden Bildquellen für eine automatische Extraktion ergänzen können: Während Luftbilder im ländlichen, offenen Bereich eine gute Grundlage für eine zuverlässige Identifizierung der Strassen bieten, treten in bebauten Siedlungsgebieten auf Grund von Verdeckung durch oder Ähnlichkeiten mit anderen Objekten Fehlidentifikationen auf. Bei der Anwendung der automatischen Extraktion aus Radarbildern verhält sich dieser Effekt umgekehrt. Eine gleichzeitige Aufnahme durch Radar und Luftbilder stellt also die zuverlässigste Lösung dar, ist in der Praxis aber wenig wahrscheinlich, da nur selten dieselben Gebiete zeitnah von beiden System überflogen werden würden.

Bei der Bereitstellung von hochaktuellen Strassendaten ist also die Hilfe von Computern durch die Möglichkeit der automatisierten Extraktion mittlerweile nicht mehr wegzudenken. So bleibt die Hoffnung, dass die Hänsels und Gretels der heutigen Zeit sich nicht mehr verlaufen und dieses Märchen tatsächlich der Vergangenheit angehört – vorausgesetzt es stehen aktuelle Informationen über unsere Strassen zur Verfügung.

Die Positionsbestimmung von Hochleistungs-Teleskopen mit Hilfe des digitalen transportablen Zenitkamarasystems TZK2-D René Käker

Seit tausenden Jahren üben Sterne auf den Menschen eine große Faszination aus. Um die Geheimnisse des sich ständig in Bewegung befindenden Sternenhimmels zu erforschen, Sterne und Galaxien zu beobachten sowie

radiometrische Messungen durchzuführen, werden heutzutage Großteleskope eingesetzt, die tagtäglich faszinierende und aufschlussreiche Bilder von fernen Welten liefern. Damit Großteleskope Sterne zielgerichtet beobachten können, muss ihre Position sehr genau bestimmt werden. Dazu können sich die Astronomen nun eines kleinen leistungsfähigen astronomischen Hilfsinstrumentes bedienen. Das digitale Zenitkameranystem TZK2-D (Abbildung 1) des Institutes für Erdmessung der Universität Hannover bietet die Möglichkeit, die geographischen Koordinaten der Beobachtungsstation Großteleskop sehr effizient zu bestimmen.



Abbildung 1 zeigt das digitale Zenitkameranystem TZK2-D
des Institutes für Erdmessung

Beiden Systemen, dem Großteleskop und der Zenitkamera, ist gemein, dass sie weitentfernte Sterne mit modernen CCD Sensoren beobachten, die heutzutage auch in handelsüblichen Digitalkameras verwendet werden. Die Beobachtungsziele sind jedoch unterschiedlich. Großteleskope sind auf der Suche nach neuen Erkenntnissen über die Entstehung des Weltalls, den Lebenszyklen von Sternen und Galaxien sowie deren Bewegungen. Das digitale Zenitkameranystem dient hingegen der Standortbestimmung auf der Erde mit klassischen astronomischen Methoden, die mit modernster Digitaltechnik umgesetzt werden.

Zur Positionsbestimmung wird heute überwiegend das Satellitennavigationssystem GPS (Global Positioning System) verwendet, das auch im Rahmen der Fahrzeugnavigation eingesetzt wird. Es liefert in kurzer Zeit hoch genaue ellipsoidische Standortkoordinaten und ist zudem äußerst mobil. Da die Sternpositionen (astronomische Koordinaten) gegenüber den ellipsoidischen Standortkoordinaten in einem anderen Bezugssystem angegeben sind, ist diese Art der Positionsbestimmung für die astronomischen Beobachtungsstationen nicht ausreichend. Den Unterschied zwischen den ellipsoidischen Standortkoordinaten und den astronomischen

Standortkoordinaten geben die sogenannten Lotabweichungen an. Ohne die Einbeziehung der Lotabweichungen lassen sich die mit GPS ermittelten ellipsoidischen Standortkoordinaten nicht in astronomische Koordinaten umrechnen bzw. es würden die berechneten astronomischen Koordinaten Fehler von einigen 100 Metern aufweisen.

Teleskope benötigen ihrer Natur nach für astronomische Beobachtungen astronomische Standortkoordinaten. Ohne die Kenntnis der astronomischen Standortkoordinaten von modernen Hochleistungsteleskopen ist es daher schwerer die leistungsfähigen Optiken auf bestimmte beobachtenswerte Gebiete in den Tiefen des Weltalls gezielt auszurichten.

Da die astronomischen Beobachtungsstationen über die ganze Erde, von den Radioteleskopen in Wettzell im Bayerischen Wald oder in der Eifel bis hin zum optischen 10 Meter Großteleskop auf dem Mauna Kea auf Hawaii, verteilt sind, werden an ein Beobachtungssystem zur Ermittlung astronomischer Standortkoordinaten hohe Anforderungen gestellt. Zum einen muss dieses Beobachtungssystem ein hohes Maß an Mobilität aufweisen und zum anderen müssen die astronomischen Standortkoordinaten hoch genau bestimmbar sein.

Durch die Entwicklung des digitalen transportablen Zenitkamarasystems TZK2-D lassen sich heute astronomische Standortkoordinaten an praktisch jedem Ort der Erde in Echtzeit mit höchster Genauigkeit bestimmen. Mit dem Einsatz modernster Technik in dem Zenitkamarasystem, wie dem hochpräzise arbeitenden elektronischen Verschluss der CCD-Kamera, die zudem ein Kühlsystem für den CCD-Sensors zum Erhalt einer optimalen Bildqualität besitzt, den empfindlichen elektronischen Neigungssensoren, dem lichtstarken Objektiv und einem leistungsfähigen Programmsystem zur Echtzeitauswertung der Zenitaufnahmen lässt sich dies realisieren. Ein kleiner Vergleich soll die Leistungsfähigkeit des Zenitkamarasystems verdeutlichen. Das menschliche Auge kann von der Erde aus auf der nördlichen und südlichen Halbkugel zusammen etwa 4800 Sterne entdecken. Mit der Zenitkamera lassen sich hingegen 13 800 000 Sterne beobachten. Der kompakte Aufbau des Zenitkamarasystems ermöglicht zudem eine hohe Mobilität. Durch die ständige Weiterentwicklung der TZK2-D und die genaue Kenntnis der instrumentellen Fehlerquellen, sowie deren präzise Beschreibung durch die Wahl geeigneter Ansätze, lassen sich die astronomischen Koordinaten mit einer Genauigkeit von 1 bis 2 Metern bestimmen.

Im Vergleich zum GPS, das mit bestimmten Verfeinerungen im geodätischen Bereich auch Millimeter Genauigkeiten erreichen kann, könnte der Eindruck gewonnen werden, dass die 1 bis 2 Meter Genauigkeit des Zenitkamarasystems eher unspektakulär ist. Wenn man sich jedoch vorstellt, dass das Zenitkamarasystem bereits einen „anderen“ Sternenhimmel registriert, wenn sich der Aufstellungsort der Kamera nur um 2 Meter ändert, so wird klar, dass die erreichbare Genauigkeit als sehr hoch anzusehen ist. Mit dem menschlichen Auge können diese Änderungen des Sternenhimmels nicht erfasst werden.

So können die „bodenständigen“ Erdvermesser der Universität Hannover mit ihrer kleinen transportablen Hochleistungskamera astronomische

Großteleskope unterstützen, damit diese ihren Blick sehr präzise in die fernen Weiten des Universums richten können und so selbst 400 Millionen Lichtjahre entfernte Galaxien präzise ins Visier nehmen können.

Kann der Satellit GOCE die Beulen und Falten der Erde messen?

Olga Gitlein

GOCE – Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer – ist ein Vermessungssatellit, der von der europäischen Weltraumorganisation ESA realisiert und im Jahr 2006 starten wird. Seine Aufgabe wird es sein, die großräumigen Änderungen der Schwerkraft der gesamten Erde zu bestimmen.

Die durch Ozeane und Meere beschriebene mittlere Oberfläche, die unter den Kontinenten fortgesetzt wird und sich im Gleichgewicht befindet, weist Beulen, Täler und Falten auf. Diese Unebenheiten können bis zu 200 m variieren und werden durch die ungleichmäßige Verteilung der Massen im Erdinnern verursacht. Zum Beispiel befindet sich die größte Delle mit –100 m im Indischen Ozean. GOCE hat das Ziel die mit dieser Oberfläche verbundenen Änderungen der Schwerkraft vom Weltraum aus zu messen.

Je niedriger sich ein Satellit um die Erde bewegt und Schweremessungen durchführt, desto besser kann dann die Struktur dieser gesuchten Gleichgewichtsfläche rekonstruiert werden. GOCE gehört deshalb zu den niedrigfliegenden Satelliten und wird die Erde in 250 km Höhe ungefähr ein Jahr lang umkreisen.

GOCE wiegt etwa soviel wie ein Mittelklassewagen (ca. 1000 kg) und hat das Aussehen einer fliegenden 4 m langen Zigarre. Die zwei seitlich angebrachten Solarzellenflügel dienen zur Energieversorgung. Sie haben eine Fläche von 5 m². In der Mitte der Zigarre befindet sich das hochsensible Herzstück und ist für die eigentlichen Messungen zuständig.

Damit GOCE weiß, wo er sich über der Erde befindet, ist er mit einem Empfänger ausgestattet, der die in 20.000 km Höhe fliegenden Satelliten des GPS empfängt. Daraus wird er seine Position auf 3 cm genau bestimmen.

Aus seinen Messdaten kann dann die Gleichgewichtsfläche mit ihren Beulen und Falten berechnet werden. Es wird erwartet, dass sie großräumig cm-genau bestimmt wird, was bedeutet, dass die Höhen der Unebenheiten in 100 bis 1000 km Entfernung bis auf 1 cm genau bekannt sein werden.

Will man die kleinräumige Struktur bis 100 km Entfernung bestimmen, muss auf jeden Fall auf Schweremessungen auf der Erdoberfläche zurückgegriffen werden. Denn es lautet wieder: Je näher man an der Erde ist, desto besser gelingt die Rekonstruktion der kleineren Beulen und Falten.

Nun wissen wir, dass bald ein neuer Satellit um die Erde kreisen wird und Schweremessungen von der gesamten Erde macht. Aber wozu das Ganze? Warum brauchen wir diese sogenannte Gleichgewichtsfläche?

Sobald man diese Oberfläche kennt, wird sie als Korrekturfläche dienen. Dann kann man ganz einfach überall auf der Erde mit Hilfe des allbekannten GPS und dieser Korrekturfläche die Höhe über dem Meeresspiegel bestimmen. Denn nur sie und nicht die rein geometrische GPS-Höhe ist letztendlich die benötigte Höhe für das Bau- und Vermessungswesen.

Jede Satellitenmission ist mit technischen Risiken verbunden. Um einen gelungenen Start und ein perfektes Funktionieren während der Missionsdauer zu gewährleisten, ist auch bei GOCE eine mehrjährige Vorbereitungszeit notwendig. GOCE hat sicherlich die besten Aussichten, als erfolgreiches Produkt europäischer Anstrengungen in die Geschichte der Erdmessung einzugehen. Das zu erwartende verfeinerte Bild der verbeulten Erde wird im Ingenieurwesen, z.B. beim Bau von Straßen und sonstigen langen Trassen, zukünftig effektiv Nutzen bringen.

Ist der Himmel azurblau, veilchenblau oder doch königsblau?

Guido von Gösseln

Durch den Einsatz von digitalen Hilfsmitteln hat sich die graphische Datenverarbeitung in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt. Die graphische Ausgabe bietet dem Nutzer heute Möglichkeiten, von denen die Pioniere der Kartographie nicht zu träumen wagten. Heutzutage arbeiten mehrere Personen an verschiedenen Orten im Team, um ansprechende Karten zu erstellen. Der Einsatz von Farbe dient dabei nicht nur als Schmuck, sondern ist zu einem elementaren Informationsträger geworden. Jedoch variieren die Farben der Karten zwischen Druck und Bildschirm, so dass der Ruf nach einer standardisierten Farbausgabe immer lauter wird. Aus diesem Grund wurde am Institut für Kartographie und Geoinformatik in Hannover eine Diplomarbeit zum Thema Colormanagement durchgeführt.

Haben Sie früher als Kind auch so gerne stille Post gespielt? Man dachte sich ein möglichst schwieriges Wort aus, flüsterte dieses seinem Nachbarn ins Ohr, dieser gab das, was er verstanden hatte an seinen Nachbarn weiter, und am Ende sprach der letzte in der Reihe das Wort laut aus, was in den meisten Fällen in schallendem Gelächter endete.

Mit den Farben im Computer verhält sich das ganz genauso. Im Urlaub zeigt die Landschaft dem Betrachter und seiner Kamera die schönsten Farben. Diese geben die Farben an den Scanner oder direkt an den Computer weiter. Am Ende betrachtet man die Farben am Monitor oder auf dem bedruckten Papier, und in den meisten Fällen hat man wie bei der stillen Post nun etwas anderes als am Anfang.

In der professionellen Druckvorstufe beschäftigt man sich schon seit vielen Jahren mit dem Phänomen der Farben, und auch in der Kartographie ist die Stabilität der Farben von großem Interesse. Aus diesem Grunde wurde im Rahmen dieser Diplomarbeit eine „Untersuchung zum Colormanagement“ durchgeführt.

Bildverarbeitende Geräte wie Scanner, Monitore und Drucker haben einen sogenannten Farbraum, der beschreibt, welche Farben das jeweilige Gerät darstellen kann, und der durch die technischen Gegebenheiten und physikalischen Grundlagen der jeweiligen Geräte bestimmt wird. Diese Farbräume sind also geräteabhängig und unterscheiden sich von Gerät zu Gerät.

Sollen nun zum Beispiel alte historische Karten gescannt und wieder ausgedruckt werden, so werden die Farben der Karte mit Hilfe eines Scanners digitalisiert und auf einem Drucker reproduziert. Die Farbwerte bewegen sich von dem Farbraum eines Gerätes in den eines anderen. So weit so gut, oder eben auch nicht so gut. Denn erstens ist der Farbraum eines Scanners in der Regel wesentlich größer als der eines Druckers, und außerdem basieren beide Geräte auf unterschiedlichen Farbsystemen. Der Scanner filtert aus dem reflektierenden Licht die Farbanteile Rot, Grün und Blau heraus, wohingegen der Drucker seine Ausgaben aus den Farbtönen Cyan, Magenta und Gelb zusammensetzt. Die Farben müssen also in einen kleineren Farbraum gezwängt und in ein anderes Farbsystem umgewandelt werden

Verglichen mit der „stillen Post“ kann man sich das derart vorstellen, dass ein hochqualifizierter Akademiker mit einem großen Wortschatz das Spiel mit einem englischen Fachwort beginnt und am Ende ein Kindergartenkind das schwere Wort aussprechen soll. Als Spiel wird dieses Prinzip sicher Vergnügen machen, in der Druckvorstufe wird dem Auftraggeber bei einer schlechten Reproduktion seiner alten Karte wohl kaum zum Lachen zu Mute sein, und ebenso wenig dem Kartographen, der seinen Kunden verloren hat.

Um diese Situation zu vermeiden, beschäftigen sich Experten mit dem Thema Colormanagement.

Die Commission Internationale de l'Eclairage hat im Rahmen langjähriger Untersuchungen mathematische Definitionen geschaffen, die es ermöglichen, Farben geräteunabhängig zu definieren. Auf diesen Definitionen basieren die Ergebnisse des „International Color Consortium“, das mit seinem ICC-Standard einen Weg in die farbechte Datenverarbeitung geebnet hat.

Dieser Standard ermöglicht es, für jedes im Arbeitsablauf eingebundene Gerät ein ICC-Profil zu erstellen, welches den Farbraum des Gerätes ganz genau beschreibt und eine Umrechnung in ein geräteunabhängiges Farbsystem ermöglicht.

Das Thema Colormanagement ist jedoch nicht nur für Kartographen und die professionelle Druckausgabe interessant, auch der Heimanwender, der sich über die flauen Farben seiner gedruckten Urlaubsphotos ärgert, kann sich das Leben mit Colormanagement erleichtern. Wie in vielen Bereichen etabliert sich ein professionelles System nach und nach auch im heimischen Umfeld.

Bis aus dem Colormanagement ein einfach zu beherrschender Standard wird, und die Produkte wirklich anwenderfreundlich sind, wird es wohl noch ein paar Jahre dauern. Doch schon jetzt lassen sich sehr gute Ergebnisse erzielen. Bald wird der Umgang mit den Farben keine „stille Post“ mehr sein. Dann wird der Himmel auch auf den Urlaubsphotos zu hause einfach nur himmelblau sein

Übersicht über die Angehörigen der Fachrichtung Vermessungswesen

Geodätisches Institut

Stand: 1. Januar 2004

	(0511) 762-	e-mail
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.h.c.mult. H. Pelzer Geschäftsführender Leiter	2461	pelzer@gih.uni-hannover.de
Frau K. Hapke Sekretärin	2462	hapke@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. M. Abu-El-Reish Gastwissenschaftler	5194	abuelreish@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. S. Boehm Wiss. Assistentin	2465	boehm@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. D. Eling Wiss. Assistent	3584	eling@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. J. Grabowski Wiss. Angestellter	4408	joerg@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. R. Heer Techn. Angestellter	4469	raini@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. A. Heiker Wiss. Mitarbeiterin	3585	heiker@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. C. Hesse Wiss. Mitarbeiter	2464	hesse@gih.uni-hannover.de
U. Holtz Gerätewart	3587	
Dipl.-Ing. H. Neuner Wiss. Mitarbeiter	4409	neuner@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. M.Sc. X. Ou Gastwissenschaftler	5192	ou@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. H. Suhre Wiss. Angestellter	3476	suhre@gih.uni-hannover.de
Frau H. Weis Angestellte (Praktikantenamt)	2463	weis@gih.uni-hannover.de
Frau Dipl.-Ing. A. Weitkamp Wiss. Mitarbeiterin (LPB)	2406	weitkamp@gih.uni-hannover.de
Handy e-plus	0178-6957401	
Telefax	2468	

Adresse: Nienburger Str. 1, 30167 Hannover

Institut für Photogrammetrie und Geoinformation

Stand: 1. Januar 2004

		(0511) 762-
Prof. Dr.-Ing. C. Heipke	Geschäftsführender Leiter	2481
Prof. Dr.-Ing. mult. G. Konecny	Emeritus	2487
Frau G. Böttcher	Geschäftszimmer	2482
Dipl.-Ing. U. Bolte	Techn. Angestellter	5486
Dipl.-Ing. A. Brzank	Wiss. Mitarbeiter	19955
Dipl.-Ing. M. Butenuth	Wiss. Mitarbeiter	4922
Dipl.-Ing. A. Elmhorst	Techn. Angestellte	2797/2488
Dipl.-Ing. M. Gerke	Wiss. Mitarbeiter	19951
M.Sc. J. Haig	Wiss. Mitarbeiter	4401
Dipl.-Ing. J. Heller	Wiss. Mitarbeiterin	19953
Dr.-Ing. K. Jacobsen	Akad. Direktor	2485
Dipl.-Ing. A. Koch	Wiss. Mitarbeiter	5289
Frau K. Kolouch	Reprotechn. Angestellte	5487
Dr.-Ing. P. Lohmann	Wiss. Mitarbeiter	2486
Dipl.-Ing. V. Lohse	Wiss. Mitarbeiter	19387
Dr.-Ing. K. Pakzad	Wiss. Assistent	3893
Dr.-Ing. D. Pape	Wiss. Mitarbeiter	2729
Dipl.-Ing. F. Santel	Wiss. Mitarbeiterin	3931
Dipl.-Ing. R. Schmidt	Wiss. Mitarbeiter	2484
Dipl.-Ing. B.M. Straub	Wiss. Mitarbeiter	5547
Dr.-Ing. M. Wiggenhagen	Akad. Oberrat	3304
Dipl.-Ing. U. Wißmann	Techn. Angestellte	2724
Telefax		2483

E-mail: „*Nachname*“@ipi.uni-hannover.de
 z.B. Heipke@ipi.uni-hannover.de

Web: <http://www.ipi.uni-hannover.de>

Adresse: Nienburger Str. 1, 30167 Hannover

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Stand: 20. Januar 2004

Sester, Monika	Univ.-Prof. Dr.-Ing.	(3588)
Anders, Karl-Heinrich	Dr.-Ing.	(3723)
Brenner, Claus	Dr.-Ing.	(5076)
Dold, Christoph	Dipl.-Ing.	(19437)
Elias, Birgit	Dipl.-Ing.	(3465)
Gösseln, Guido von	Dipl.-Ing.	(5215)
Hampe, Mark	Dipl.-Ing.	(5285)
Hatger, Carsten	Dipl.-Ing.	(3726)
Hauert, Jan-Henrik	Dipl.-Ing.	(19438)
Heidorn, Dieter	Dipl.-Ing.	(2474)
Heinzle, Frauke	Dipl.-Ing.	(5255)
Jülge, Katharina	Dipl.-Inform.	(19436)
Katterfeld, Christiane	Dipl.-Geogr.	(19369)
Kopczynski, Matthias	Dipl.-Ing.	(5422)
Kremeike, Katrin	Dipl.-Geogr.	(19435)
Kruse, Ingo	Dipl.-Ing.	(3727)
Neidhart, Hauke	Dipl.-Ing.	(19439)
Schramm, Evelin	Sekretärin	(3589)
Stark, Edeltraud	Sekretärin	(3589)
Thiemann, Frank	Dipl.-Ing.	(3724)
Bibliothek		(3725)
ikg – Fax		(2780)

E-mail: „Vorname.Nachname“@ikgi.uni-hannover.de

z.B. Monika.Sester@ikg.uni-hannover.de

Web: <http://www.ikg.uni-hannover.de>

Adresse: Appelstr. 9a, 30167 Hannover

Institut für Erdmessung

Tel.	E-mail		(0511) 762-
Prof. Dr.-Ing. J. Müller	Geschäftsführender Leiter	3362	mueller@
Prof. Dr.-Ing. G. Seeber	Professor	2475	seeber@
Prof. Dr.-Ing. W. Torge	Professor (em.)	2794	torge@
Dipl.-Ing. O. Bielenberg	Wiss. Mitarbeiter	5149	bielenberg@
Dr.-Ing. H. Denker	Akademischer Direktor	2796	denker@
Dipl.-Ing. F. Dilßner	Wiss. Mitarbeiter	5711	dilssner@
Dipl.-Ing. O. Gitlein	Wiss. Mitarbeiterin	5854	gitlein@
Dipl.-Ing. C. Hirt	Wiss. Mitarbeiter	3892	hirt@
Dipl.-Ing. F. Jarecki	Wiss. Mitarbeiter	8926	jarecki@
Dipl.-Ing. O. Krüger	Techn. Angestellter	3475	krueger@
Dipl.-Ing. S. Melo dos Santos	Stipendiatin	4905	santos@
Frau B. Miek	Sekretärin	2795	office@
Dipl.-Ing. M. Neumann-Redlin	Wiss. Mitarbeiter	5783	neumann@
Dipl.-Ing. W. Paech	Techn. Angestellter	2477	paech@
Dipl.-Ing. M. Roland	Wiss. Mitarbeiter	5787	roland@
Dr.-Ing. L. Timmen	Techn. Angestellter	3398	timmen@
P. Witte	Feinmechaniker	2469	witte@
Dipl.-Ing. I. Wolf	Wiss. Mitarbeiterin	3452	wolf@
Bibliothek		5781	
Sozialraum		5782	
Wiss. Hilfskräfte (Phys. Geod. Raum 412A)		5782	
Wiss. Hilfskräfte (Sat. geod. Raum 423)		5786	
Gravimeterlabor		3387	
GPS-Labor		5101	
Telefax		4006	

Alle E-mail-Adressen sind durch ife.uni-hannover.de zu ergänzen.

Internet: <http://www.ife.uni-hannover.de>

Adresse: Schneiderberg 51, 30167 Hannover

Honorarprofessoren und Lehrbeauftragte

Neben den hauptamtlichen Mitgliedern des Lehrkörpers der Universität Hannover gehören zur Fachrichtung Vermessungswesen:

Hon.Prof. Dipl.-Ing. G. Bohnsack, Ltd. Vermessungsdirektor a.D.
 - Bodenordnung -
 (seit 1978)
 Tel. (0511) 880348

Dr.-Ing. habil. J. Boljen, Vermessungsdirektor
 Landesvermessungsamt Kiel
 - Ausgewählte Kapitel der Grundlagenvermessung -
 (seit 1993)
 Tel. (0431) 383-2075

Dr.-Ing. Gerd Buziek,
 Geschäftsführer des CeGi - Center for Geoinformation GmbH, Dortmund
 - GI-Visualisierung und – Kommunikation -
 (seit 2002)
 Telefon: (0231) 725 492 - 0

Hon.Prof. Dr.-Ing. D. Grothenn, Ltd. Vermessungsdirektor
 Nds. Landesverwaltungsamt - Landesvermessung -
 - Amtliche Kartenwerke -
 (seit 1978)
 Tel. (0511) 3673-240

Univ.-Prof. Dr.-Ing. D. Grünreich,
 Präsident des BKG, Frankfurt
 - GIS für öffentliche Aufgaben -
 (seit 1999)
 Tel.: (069) 6333-225

Univ.-Prof. Dr.-Ing. O. Heunecke
 Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen
 Institut für Geodäsie, Universität der Bundeswehr München
 Tel: 089-6004-4666
 E-mail: otto.heunecke@unibw-muenchen.de

Hon. Prof. Dr.-Ing. D. Hobbie □
 □(seit 01.05.2003 im Ruhestand).
 - Der Ingenieur als Führungskraft - □
 Tel. :(07328) 919099 □
 E-mail: dierk.hobbie@t-online.de

Prof. Dr.-Ing. W. Huep
 FH Stuttgart
 - Ergänzungen zur Instrumentenkunde -
 (seit WS 1991/92)
 Tel. (0711) 1212632
 E-mail: huep.fbv@fht-stuttgart.de

Dr.-Ing. Ernst Jäger, Leiter der Abt. "Topographisch-Kartographische
 Basisinformation" im Landesbetrieb "Landesvermessung und
 Geobasisinformation Niedersachsen"
 - Kartentechnik -
 (seit WS 1990/91)
 Tel.: (0511) 36 73 – 0

Ltd. Verm.Dir. Dipl.-Ing. C. Kliewer
 Amt für Agrarstruktur Braunschweig
 Landentwicklung – Ausgewählte Kapitel aus der Praxis –
 Tel.: (0531) 86653-101
 E-mail: carsten.kliewer@AFA-BS.Niedersachsen.de

Univ.-Prof. Dr.-Ing. T. Kötter
 Lehrstuhl für Städtebau und kommunale Infrastruktur
 Institut für Städtebau, Bodenordnung und Kulturtechnik
 Universität Bonn
 Tel.: 0228-73-2610/12
 E-mail: koetter@uni-bonn.de

Dr.-Ing. J. Krüger, Akad. Direktor a.D.
 - Matrizenalgebra –
 - Vermessungskunde I (Rechenverfahren/Instrumente)
 Tel.: (0511) 559218, Fax: (0511) 556676

Dr.rer.nat. H. Preuß, Geologie-Oberrat
 Nds. Landesamt für Bodenforschung
 - Computerkartographie II -
 (seit SS 1992)
 Tel. (0511) 643-3455

Dr.-Ing. Hans-Werner Schenke,
 Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven,
 - GIS - Hydrographie -
 (seit 2000)
 Tel: (0471) 4831122-2

Dr.-Ing. H. Sellge, Ministerialrat
 Niedersächsisches Innenministerium
 - Öffentliches Vermessungswesen –
 Tel.: (0511) 1206511

Hon. Prof. Dr.-Ing. M. Schroeder
DLR, Oberpfaffenhofen
- Radiometrische Messungen in der Fernerkundung II -
(seit WS 1993/94)
Tel. (08153) 28790

Hon.Prof. Dr.-Ing. R. Schroth
Hansa Luftbild GmbH, Münster
- Grundlagen der Betriebswirtschaft und Unternehmensführung für
Vermessungsingenieure -
(seit 1992)
Tel. (0251) 2330-0

Hon.Prof. Dr.-Ing. W. Tegeler, Ltd. Vermessungsdirektor a.D.
- Liegenschaftswesen -
(seit 1983)
E-mail: w.tegeler@t-online.de

Dipl.-Ing. Gerfried Westenberg,
Gerfried Westenberg GeoMarketing (selbstständig)
- „Geodatenmarkt und Marketing“ (im Rahmen der Lehrveranstaltung GIS III) -
(seit 2003)
Tel: (0511) 3888159

Dipl.-Ing. W. Winterberg, Vermessungsdirektor
Amt für Agrarstruktur Lüneburg
Tel.: 04131-762-279
E-mail: wolfgang.winterberg.@afa-lg.niedersachsen.de

Hon.Prof. Dr.-Ing. W. Ziegenbein, Vermessungsdirektor
Katasteramt Hannover
- Wertermittlung -
(seit 1978)
Tel. (0511) 106-2121

Es lesen nicht mehr:

Univ.-Prof. Hon.-Prof. Dr.-Ing. W. Augath
- Amtliche Festpunktfelder -

Hon.Prof. Dipl.-Ing. H. Möllering, Ministerialrat a.D.
- Bodenrecht für Geodäten -
- Öffentliches Vermessungswesen -

Hon.Prof. Dr.-Ing. J. Nittinger, Ltd.Ministerialrat a.D.
- Öffentliches Vermessungswesen -

Hon.Prof. Dr.-Ing. H.-G. Reuter, Vermessungsdirektor a.D.
Amt für Agrarstruktur Hannover

Hon.Prof. Dr.-Ing. K.-W. Schrick, Regierungsdirektor a.D.
- Geodätische Astronomie -

Hon.Prof. Dr.-Ing. E. Zwickert, freiberuflich
- Ergänzungen zur Instrumentenkunde -

Notizen

Inhalt

Aus der Gesellschaft	1
Bericht über die Jahrestagung der Gesellschaft am 18.11.2003	1
Notiz des Schatzmeisters	10
Verleihung des Walter Großmann Preises 2003	11
Diplomandenfeier des Fachbereichs	12
Generationentreff der Fachrichtung Vermessungswesen	15
ÖbVI Ernst F. Simon-Stiftung gegründet	17
Ehrendoktorwürde für Professor Heinrich Ebner	17
International Workshop "High Resolution Mapping from Space"	18
Verleihung "Professor Honoris causa" an Prof. Dr.-Ing. Günter Seeber	22
Geodätische Woche 2003, Hamburg	23
Aus der Fachrichtung	25
Personelles, personelle Veränderungen	25
Veröffentlichungen und Vorträge der Angehörigen der Fachrichtung Vermessungswesen	29
Wissenschaftliche und organisatorische Mitarbeit in nationalen und internationalen Fachgremien (Tagungsteilnahmen)	51
Größere Institutsarbeiten	60
Neuerwerb von Geräten und Instrumenten	111
Aus dem Lehrbetrieb	112
Große geodätische Exkursion	120
Öffentlichkeitsarbeit	130
Neue Diplomarbeiten	132
Neue Dissertationen	146
Förderergaben 2003	150
Beiträge der Bewerber um den Walter Großmann Preis 2003	152

Übersicht über die Angehörigen der Fachrichtung Vermessungswesen	166
Honorarprofessoren und Lehrbeauftragte	170
Notizen	173

Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung Vermessungswesen an der Universität Hannover

Geschäftsführer: Dr.-Ing. Peter Lohmann
Institut für Photogrammetrie und GeoInformation
Nienburger Str. 1
30167 Hannover
Telefon: 0511 762 2486
Fax: 0511 762 2483
Email: lohmann@ipi.uni-hannover.de