

Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
Technische Universität Braunschweig
Jahresbericht 2001

1. Wissenschaftliche Mitarbeiter und personelle Veränderungen

Institutsleitung:

NIEMEIER, WOLFGANG, Prof. Dr.-Ing. habil.

Entpflichtete Professoren:

GERKE, KARL, Prof. Dr.-Ing. em.

MÖLLER, DIETRICH, Prof. Dr.-Ing. em.

SCHRADER, BODO, Prof. Dr.-Ing. habil. i. R.

WEIMANN, GÜNTER, Prof. Dr.-Ing. em.

Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:

ALEX, NICOLA, Dipl.-Ing.
ab 01.09.2001

ANTHONY, MARK, Dipl.-Geoökologe (BMBF)
ab 01.09.2001

HEINERT, MICHAEL, Dipl.-Ing. (DFG)

KATRYCZ, WOLFGANG, Dipl.-Ing. (SFB 477)

KERN, FREDIE, Dipl.-Ing.

KRAUS, BIRGIT, Dipl.-Ing. (Industrie)
bis 30.04.2001

MIIMA, JOHN-BOSCO, M. of Sc. (DAAD)

PERLT, JAMES, Dipl.-Ing. (Industrie, DFG)

RIEDEL, BJÖRN, Dipl.-Ing.

SCHÄFER, MARKUS, Dipl.-Ing.

THOMSEN, SVEN, Dipl.-Ing. (AIF)

Sekretariat:

BANK, JUTTA,
Verwaltungsangestellte (Teilzeit)

PIEKERT, HELGARD,
Verwaltungsangestellte (Teilzeit)

Technische Mitarbeiter:

HECK, ANJA, Industriemechanikerin

SCHELLIN, WOLFGANG, Vermessungstechniker

SIEVERS, MANFRED, Kartograph

VOGEL, DIRK, Vermessungstechniker

Lehrbeauftragte:

GODDING, ROBERT, Dipl.-Ing., Aicon,
Industriephoto­grammetrie und Bildverarbeitung

KEHNE, GERD, Prof. Dr.-Ing., Fachhochschule
Frankfurt am Main

RIECHMANN, WOLFGANG, Dr.-Ing.,
Volkswagen AG, Forschung und Entwicklung

2. Forschungsaktivitäten

BMBF – Verbundvorhaben Multimedia in der Lehre

Im Rahmen des BMBF-Verbundvorhabens „Multimediale Lehr- und Lehrplattform für den Studiengang Bauingenieurwesen“ wird das Teilprojekts C1 „Gelände- und Objekterfassung mit GIS“ bearbeitet.

Gegenstand ist die Erstellung eines Lehrmoduls, das den Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von Geoinformationssystemen (GIS) vermittelt.

Die Lehrinhalte sind dabei interaktiv zu gestalten und werden alle wesentlichen Arbeitsschritte eines GIS-Projektes, also von der Problemanalyse, der Datenerfassung und -modellierung, dem Datenmanagement bis zur Analyse und Präsentation, umfassen.

Neben einer darbietenden Vermittlung des notwendigen Hintergrundwissens sollen praxisnahe Problemstellungen, wie sie in jedem GIS-Projekt tatsächlich auftreten können, vom Studierenden simulativ gelöst werden.

Auch explorative Wissensaneignung etwa durch eigene Internetrecherchen wird initiiert und unterstützt.

Eingebunden ist das Teilprojekt in das übergeordnete Leitprojekt „Virtuelle Infrastruktur“, in dem Verknüpfungen zu anderen Teilprojekten (z. B. aus den Bereichen Straßenbau und Siedlungswasserwirtschaft) herzustellen sind.

Auf diesem Wege soll der Querschnittscharakter von Fragen der Planung und des Managements der Infrastruktur erkennbar werden. Geoinformationssysteme stellen dabei ein wichtiges Grundlagenwerkzeug dar, dessen vielfältige Einsatzmöglichkeiten für die Studierenden veranschaulicht werden.

Kontinuierliche Überwachungsmessungen an der Okerbrücke am Fallersleber Tore

Die bereits 1999 begonnenen Überwachungsmessungen an der Okerbrücke am Fallersleber Tore in Zusammenarbeit mit dem Tiefbauamt der Stadt Braunschweig wurden auch im Jahr 2001 weiter fortgesetzt. Dabei werden

die täglich mit einem motorisierten Tachymeter zu vorgegebenen Messzeitpunkten automatisch erfassten Daten nach einer Auswertung und Analyse am Institut für Geodäsie und Photogrammetrie an das Tiefbauamt weitergeleitet.

Zur Berücksichtigung der Temperatureinflüsse bei den Messungen zu den Kontrollpfeilern wurde zusätzlich eine Wetterstation in unmittelbarer Umgebung der Brücke installiert und die stündlich registrierten Daten für Temperatur, Luftdruck und relative Luftfeuchtigkeit werden in der Auswertung berücksichtigt.

Die von diesem System gelieferten Ergebnisse werden zusammen mit benötigten Zusatzinformationen in einer Access-Datenbank archiviert. Aus den gewonnenen Daten lässt sich das Bewegungsverhalten der Brücke mit mm-Genauigkeit ableiten.

Im Laufe des Jahres 2001 wurde im Rahmen des DFG-geförderten Projektes ‚Analyse kontinuierlicher Beobachtungen mit Hilfe systemtheoretischer Lösungsverfahren‘ ein Filterkonzept auf der Basis eines KALMAN-Filters entwickelt und an die bestehende Datenbank angekoppelt.

Die weitere Untersuchung der Daten erfolgt auf der Basis von Künstlichen Neuronalen Netzen, welches Systemrelationen zwischen den Umweltbedingungen von Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit, Wasserniveau-Veränderungen und Verkehrsauflast und den Bauwerksbewegungen ableiten soll.

Analyse kontinuierlicher Beobachtungen mit Hilfe systemtheoretischer Lösungsverfahren

Seit einigen Jahren werden verstärkt Entwicklungen voran getrieben, um mit geodätischen Methoden eine automatisierte, kontinuierliche Beobachtung von Objekten zu ermöglichen.

Aus der Systemtheorie heraus sind eine Reihe von Algorithmen zur Analyse kontinuierlicher Messreihen entwickelt worden, welche heute überwiegend als Standardwerkzeuge (Auto-/Kreuzkorrelationsfunktionen, Fouriertransformation, Wavelet-Transformation, etc.)

in verschiedenen Programmsystemen zur Verfügung stehen.

Bei der hintereinander geschalteten Verwendung von unterschiedlichen Standardwerkzeugen mit ihrem black-box-Charakter kann es jedoch zu schwerwiegenden, nicht immer erkennbaren Fehlschlüssen kommen. Ziel dieses Projektes ist es, ein in seinen Teilschritten aufeinander abgestimmtes Konzept von der sachgerechten Auswertung der Rohdaten bis zu einer Prozessbeschreibung zu entwickeln.

Es soll insbesondere eine hypothesenfreie Detektion dicht benachbarter Frequenzen in periodischen Prozessen erarbeitet werden. Dabei sollen ausgehend von der komplexwertigen Fouriertransformation Methoden und Algorithmen entworfen werden, welche eine Detektion zunächst qualitativ und im weiteren auch quantitativ erlauben.

Zur Untersuchung der komplexwertigen Fouriertransformation ist es erforderlich, bereits bei der Datenaufbereitung vorhandene Datenlücken in den Messreihen sinnvoll zu beseitigen, um einen möglichst langen kontinuierlichen Datenvektor für die Transformation zu besitzen. Hierzu werden begleitende Untersuchungen vorgenommen.

Die Entwicklung eines angepassten KALMAN-Filters in diesem Projekt wurde in die ‚Kontinuierliche Überwachungsmessungen an der Okerbrücke am Fallersleber Tore‘ übernommen. Der Algorithmus hat zunächst die Aufgabe, Ausreißer selbstständig zu erkennen und zu beseitigen und Messrauschen zu unterdrücken. Die Koordinatenreihen sind überprägt von Niveau-Sprüngen, welche aus Zielmarkenverschmutzungen, mutwilliger Beschädigung und noch weiter zu untersuchenden Effekten aus der Schrittmotor-Drift des Tachymeters resultieren. Daher wurde die Umstellung auf dieses Filterkonzept nötig, um diejenigen Niveau-Sprünge in den Datenreihen zu beseitigen, welche nicht die Bauwerksverformung repräsentieren. Der Algorithmus ermöglicht darüber hinaus das Auswechseln von beschädigten Messmarken, ohne dass eine Beeinträchtigung der Prozesshistorie befürchtet werden muss.

Dieses Filter wird momentan zur Anwendung

auf andere Datenreihen getestet, um beispielsweise die Effekte eines Antennenwechsels auf die Koordinaten von GPS-Permanentstationen zu beseitigen.

Laserscanning

Nahbereichs-Laserscanner werden für unterschiedlichste Zwecke eingesetzt. Haupteinsatzgebiete sind die As-Built-Dokumentation, die historische Bauforschung und das Facility-Management. Ein 3D-Laserscanner liefert in wenigen Minuten eine detailreiche 3D-Punktwolke. Die geometrische Erfassung eines Objektes erfolgt so automatisch und abgesehen von Abschattungsbereichen vollständig. Durch die zufällige Ausrichtung des Abtastrasters zum Objekt beinhaltet die Punktwolke nur indiskrete Objektpunkte. Die semantische Zuordnung zwischen Messpunkt und Objekt ist nicht originär gegeben und wird bei der häuslichen Auswertung anhand geometrischer Sachverhalte getroffen. Insbesondere für die Auswertung kann es hilfreich sein, zusätzlich Bildinformationen über das Objekt zu sammeln, um die Auswertung zu erleichtern und Widersprüchlichkeiten beseitigen zu können. Weiterhin liefern Bilder über die Geometrie hinausgehende Informationen, die sich durch ihre unterschiedliche Farbigkeit im Bild abzeichnen; z.B. Wandmalereien. Eine Ergänzung der geometrischen Information des 3D-Laserscanner mit fotografischen Bildern kann zudem die geometrische Auflösung am Objekt steigern, da die Pixelauflösung der eingesetzten Digitalkameras deutlich größer ist als die des Scanners. Es wurde ein Verfahren entwickelt mit dem synchron zum Scannen aufgenommene Digitalfotos in Bezug zur Punktwolke gesetzt werden können. Die Verknüpfung der beiden Informationsdomänen erfordert eine relative Orientierung beider Sensoren zueinander. Hierfür wurde ein Kalibrierverfahren entworfen, dessen Kernelement Passpunktplatten sind, die im Objektraum aufgestellt werden. Die Platten tragen sowohl Passmarken für die Scannermessungen, ausgebildet als Löcher mit einem Durchmesser von wenigen Zentimetern, wie auch photogrammetrische für die Digitalbilder. Durch eine auf Golomb-Maßstäbe beruhende Anordnung der Passmarken konnte eine automatisch arbeitende Kalibrierung realisiert werden. Somit ist eine wirtschaftliche

Kalibrierung mit fast eintausend Passmarken möglich.

Die Ergänzung der Punktwolke um Bildinformationen (Kopplung) konnte bei der virtuellen Rekonstruktion des Klosters Walkenried erstmals eingesetzt werden. Die Kopplungstechnologie wurde genutzt, um die leicht bedienbare Auswertepattform ScanReader zu entwickeln, die im Facility-Management Anwendung finden soll.

Weitere Gegenstände der Forschung waren Verfahrensentwicklungen zur Verknüpfung von mehreren Scans, zur automatischen Ableitung von Schnitten zur Weiterverarbeitung im CAD und der Standardisierung von Laser-Scanner-Daten unterschiedlicher Systeme.

Entwicklung eines Multisensorsystems zum Einsatz auf Kompaktoren

Im Rahmen der Forschungsaktivitäten im Bereich der Vermessung und Überwachung von Deponien wurde das im vergangenen Jahr initiierte Forschungsvorhaben "Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung von lokalen Entlastungseffekten für Abfall, abfallähnliche Produkte und Erdbaustoffe aus Lasermessungen" im Jahr 2001 abgeschlossen. Das von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) geförderte Forschungsvorhaben wurde in Kooperation mit der Gesellschaft für Geomechanik und Baumesstechnik (GGB) durchgeführt.

Das bei flugzeuggetragenen Laserscannersystemen bewährte Konzept zur Generierung von digitalen Geländemodellen aus Laserscannerdaten wurde erfolgreich für den Einsatz auf einem Verdichtungsfahrzeug übertragen. Mit der aus Laserscannerdaten erzeugten triangulierten Geländeoberfläche wird die Entlastung des Abfalls geometrisch bestimmt. Dieses ist ein wichtiger Parameter für die Verdichtungskontrolle beim Einbau von Abfallstoffen.

Die neu entwickelte Systemlösung bildet eine Erweiterung des am IGP entwickelten Multisensorsystems, mit dem die Position eines Verdichtungsfahrzeugs (Kompaktors) kontinuierlich mit hoher Genauigkeit ermittelt wird. Die daraus abgeleiteten Steuerinformationen

stehen dem Kompaktorfahrer online zur Verfügung. Über eine übersichtliche Farbdarstellung werden dem Kompaktorfahrer ausreichend verdichtete Bereiche auf einem Display angezeigt. Dieses erlaubt u.a. eine ständige Kontrolle des Einbauprozesses.

Dreidimensionale Überwachung der Geometrie und der Geometrieänderung von Deponiekörpern an der Oberfläche und an der Basis

Das IGP ist mit dem Teilprojekt C4 am Sonderforschungsbereich 477: „Sicherstellung der Nutzungsfähigkeit von Bauwerken mit Hilfe innovativer Bauwerksüberwachung“ beteiligt. Im Zuge dessen sollen die geometrischen Veränderungen von Deponiekörpern erfasst und von anderen Teilprojekten des Sonderforschungsbereiches weiterverarbeitet werden. Dies beinhaltet neben der Erfassung der Deponieoberfläche, die als Stabsarbeit in den Sonderforschungsbereich eingebracht wird, auch die Erfassung geometrischer Änderungen im Deponieinneren. Zu diesem Zweck werden die Entwässerungsrohre genutzt, in die ein Multisensorsystem eingebracht werden kann. Ein taugliches inertiales Messsystem wird von der Deutschen Montantechnologie (DMT) leihweise zur Verfügung gestellt. Es enthält drei Beschleunigungsaufnehmer QA 2000-30 von AlliedSignal und drei aktive Ringlaserkreisel GG 1320 von Honeywell.

Auf Seiten der Hardware wurde der Aufbau der endgültigen Kapselung von der DMT erfolgreich zum Abschluss gebracht. Hier war seit Beginn des Projektes in enger Zusammenarbeit und Koordinierung mit der DMT auf zwei Punkte geachtet worden: einerseits die erhöhten Anforderungen an den Explosionsschutz und an die Sondenabmessungen für den Einsatz in Rohrsystemen sowie andererseits an den Schlagwetterschutz beim Einsatz in Bergwerken unter Tage. Beides wurde mit einer einzigen druckfesten Kapselung realisiert, siehe Abb.1.



Abb. 1: Druckfeste Kapselung (ohne Fahrge-
stell). Vorne drei Gewinde für Datenschnitt-
stellen zur Infrarot-Übertragung durch drei
Schraubschaugläser (nicht sichtbar).

Die Schwerpunkte der Eigenentwicklung in
den Punkten Auswertemodelle und deren Im-
plementierung lag im vergangenen Jahr im
Aufbau einer offenen graphischen Entwick-
lungsumgebung, in der nach neuen, in der
Entwicklung befindlichen Auswertekonzepten
rasch eine große Anzahl verschiedener Sen-
sor-Fehlermodelle eingearbeitet werden und
gegenüberstellend miteinander verglichen
werden können.

Ferner wurde in interdisziplinärer Zusammen-
arbeit innerhalb des Sonderforschungsberei-
ches SFB 477 an einer Anlegung eines Schur-
fes teilgenommen, von dem aus acht Mess-
rohre in den Deponiekörper eingebracht wur-
den, um im Rahmen des SFB die relative Luft-
feuchte, Temperatur, Sickerwassermengen,
Gas-, Sickerwasser- sowie die Abfallzusam-
mensetzung bestimmt. Zahlreiche dreidimen-
sionale Abtastungen des Schurfes im Zuge
seiner Anlegung mit einem CALLIDUS Laser-
scanner, durchgeführt durch das Büro Diplom-
Ingenieure Mittelstädt und Schröder, steu-
erten Verschiebungs-Informationen während
des Aushubes bei, die der Bestimmung me-
chanischer Parameter dienen. Zur Aufde-
ckung langzeitlicher Verformungen wurde ein
Feld diskreter, stabilisierter Punkte gesetzt
und Nullmessungen durchgeführt. Mit dem
Laserscanner wurden ferner drei Kubatur-
bestimmungen zur Abschätzung des Dichte-
gradienten durchgeführt, siehe Abb.2.



Abb. 2: Laserscanning während der Bepro-
bung am Schurf Deiderode (Zentraldeponie
Göttingen). Vordergrund, rechts: CALLIDUS
Laserscanner des Büros Dipl.-Ing. Mittelstädt
und Schröder, links Leica TCRM 1103 Ta-
chymeter. In der Böschung ist eine Passku-
gel zu erkennen, Hintergrund, links: Bohrung
und Verlegung eines Messrohres

Kinematische Modellierung der Platten- grenzen in Südwestisland

Im Rahmen des DFG geförderten Teil-
projektes ‚Kinematic and Dynamic Modelling
of Southwest Icelandic Plate Boundaries‘ im
Bündelvorhaben ‚Hotspot-Ridge Interaction:
Crust Formation and Plate Divergence in and
around Iceland‘ ist ein erstes Geschwindig-
keitsfeld für Südwestisland entstanden.

Die kinematische Modellbildung stützt sich
erster Linie auf die Ergebnisse der GPS-
Kampagnen ’95 und ’99 durch das Institut für
Geodäsie und Photogrammetrie in Zusam-
menarbeit mit Veðurstofa Íslands (Icelandic
Meteorological Office), Raunvísindastofnun
Háskólans (Science Institute, University of
Iceland), Norræna Eldfjallastöðin (Nordic Vol-
canological Institute) und Landmælingar
Íslands (National Land Survey of Iceland). Die
aktuellste Kampagne nach dem ersten Beben
am 17. Juni 2000 ist nur von den isländischen
Kollegen der genannten Einrichtungen durch-
geführt worden.

Weiterhin fließen die GPS-Kampagnen 1986,
’89 und ’92 der Arbeitsgruppe der University
of Iceland und der University of Colorado at
Boulder als die ältesten verfügbaren Daten-
sätze in die Modellierung ein. Die großräumi-

ge Ergänzung bildet der Epochenvergleich der Kampagne von 1999 mit der ISNET-Kampagne '93 durch das Institut für Angewandte Geodäsie, die Universität Hannover in Zusammenarbeit mit der Isländischen Landesvermessung.

Das wesentliche zu lösende Problem stellen fehlende Punktidentitäten der unterschiedlichen Netze in verschiedenen Messepochen dar.

Zusätzlich findet eine Neubewertung der terrestrischen Beobachtungen aus den Jahren 1967, '71 und '83 um den See Þingvallavatn in der Westlichen Vulkanischen Zone statt. Mit Hilfe eines angepassten Ansatzes der Deformationsanalyse werden sich diese Messungen in das Modell einfügen lassen.

Die Ergebnisse des derzeitigen kinematischen Bewegungsmodells dienen als qualitative Basis für einen dynamischen Modellansatz auf der Basis der Finiten Elemente.

In Verbindung mit dem DFG-geförderten Projekt ‚Analyse kontinuierlicher Beobachtungen mit Hilfe systemtheoretischer Lösungsverfahren‘ haben sich neuere Betrachtungen der Beziehungen zwischen den seismischen Ereignissen der Südisländischen Seismischen Zone und den Bewegungen von kontinuierlichen GPS-Messungen ergeben, welche auf der ‚XXVII General Assembly of the European Geophysical Society‘, im April 2002 in Nizza vorgestellt werden sollen.

Nutzung hybrider Geometrieinformationen aus der Übergangszone Schelfeis – Inlandeis zur Ableitung von Rheologie-Parametern des Eiskörpers

Im Bereich der Übergangszone löst sich das vom Inlandeis herabfließende Eis vom Felsuntergrund und fängt an, auf dem Meer als Schelfeis zu schwimmen. Diese Übergangszone ist charakterisiert durch Spannungsumwandlungen im Eiskörper, beginnende Abschmelzprozesse an der Eisunterseite und Neigungswechsel der Eisoberfläche. Dieser Zone kommt besonderer Bedeutung für die Untersuchung der Stabilitätsprozesse von Schelfeisen und für die Berechnung der Massenbilanz zu.

Auf den Ergebnissen aus dem bis Ende 1998 DFG-geförderten Projekt „Erfassung der Geometrie und Geometrieänderung der Grounding Line des Filchner-Ronne-Schelfeises durch satellitengestützte und terrestrische Beobachtungen“ (Geometrie der Grounding Line, Ri 766/ 2) wurde am Institut für Geodäsie und Photogrammetrie u. a. ein zweidimensionales Finite Elemente Scheibenmodell aufgebaut, in dem die Größenordnung des Elastizitätsmoduls von Eis im Übergangsbereich vom Inlandeis zum Schelfeis untersucht wird.

In dieses Modell, das aus isoparametrischen Rechteckscheiben mit bilinearen Ansätzen gebildet wird gehen als Inputparameter die Eisoberflächentopographie und die Eisdicke ein und beschreiben damit äußerst präzise die Geometrie des Objektes. Mit diesen Geometrieinformationen wird dann im FE-Preprozessor die verfeinerte Objektgeometrie gegridet, wobei die Skalierung der einzelnen Zellen im Zehnermeterbereich liegt. Aus den geodätischen Feldbeobachtungen wird der notwendige Geometrie-/ Verschiebungsvektor erzeugt, der die Amplituden und Neigungen des Eiskörpers aus der Gezeitenanalyse beinhaltet.

Im Gegensatz zum klassischem Ansatz in der Elasto-Mechanik, bei dem man die Kraft-Verschiebungsrelation auf das Objekt betrachtet, wird hier adaptiv gearbeitet, d.h. die auf die sehr gut bekannte Objektgeometrie einwirkenden Kräfte werden aus den Verschiebungen abgeleitet. Das Elastizitätsmodul von Eis wird in den verschiedenen Objektteilen (Inlandeis, Aufsetzzone, Schelfeis) so lange adaptiv - im Sinne einer Ausgleichung - iteriert, bis die beobachteten Verschiebungen den modellierten Beträgen entsprechen.

Die numerischen Untersuchungen mit den Ergebnissen aus den Feldmessungen 1997 zeigen, dass das Elastizitätsmodul von Eis bei 1 GPa anzusetzen ist und damit der Wert deutlich geringer ist, als in den meisten Publikationen, die mit einem einfachen Balkenmodell arbeiten, veröffentlicht wurde.

Diese Untersuchungen sollen mit erweiterter Zielsetzung und einem 3D-FE-Modell für zusätzliche Schelfeisgebiete fortgesetzt werden.

Stiftskirche Bad Gandersheim

Am Bauwerk der Stiftskirche in Bad Gandersheim wird das saisonale und langzeitliche Bewegungsverhalten der Kirchtürme unter Nutzung eines Tachymeters untersucht. Hierbei sind die historischen Neigungen und Setzungen zu berücksichtigen. Die Tätigkeiten werden in Zusammenarbeit mit weiteren Instituten im Auftrag des Landeskirchenamtes Wolfenbüttel ausgeführt. Das eingerichtete Netz erwies sich im ersten Jahr der Beobachtungen als hinreichend genau und stabil, die auftretenden Bewegungen am Bauwerk zu messen.

Virtuelle Rekonstruktion des Klosters Walkenried

Auf Anregung der Braunschweig Stiftung wurde das Kloster Walkenried in Zusammenarbeit mit dem Institut für Computeranwendungen im Bauwesen virtuell im Computer erstellt, um

die Durchführung von Führungen in der Klosteranlage zu unterstützen. Nach einer mehrmonatigen Rekonstruktion der Bauwerksgeometrie wurde eine maßstabsgetreue virtuelle Kopie des Klosters erhalten. Da nur noch der Klausurbereich der Klosteranlage vorhanden ist, stützte sich die Rekonstruktion auf umfangreicher großformatiger Grundrisspläne und Ansichten des Kunsthistorikers Steinacker. Fehlenden Informationen wurden durch Einsatz eines Laserscanners und einer photogrammetrischen Aufnahme gewonnen. Vor allem die Laserscannertechnik ermöglichte dabei die Modellierung besonders verwinkelter und detailreicher Bereiche. Die Arbeiten wurden publikumswirksam aufbereitet und sind u.a. im Internet verfügbar (www.kloster-walkenried.de).



Abb.: Gesamtansicht des Klosters von Osten
(Auszug aus dem gerechneten Film: "virtueller Rundflug")

3. Neuere Lehraktivitäten

Infrastrukturplanung und –management im Bauwesen

Im Rahmen des interdisziplinären Vertiefungsfaches Infrastrukturplanung und –management im Bauwesen wird vom Institut die neue Vorlesung „Raumbezogene Informationssysteme“ aufgebaut. In dieser Vorlesung werden die Grundlagen zu diesem Thema vermittelt und ein Überblick über wichtige Methoden der Geoinformationsverarbeitung gegeben. In der anschließenden Übung soll das Grundlagenwissen in die Praxis übertragen werden.

Masterstudiengang „Nachhaltiger Schutz und Management von Gewässern“

In diesem neu initiierten Masterstudiengang, der als Fernstudium konzipiert ist, werden vom Institut zwei Vorlesungen im Bereich „Geoinformationssysteme“ angeboten.

In der VL „Geoinformationssysteme“ werden die Grundlagen für die darauf aufbauende VL „GIS-Analyse und Fernerkundung im Gewässerschutz“ vermittelt. In der Präsenzphase werden praktische Übungen durchgeführt.

Die Vorlesungen sind z.Z. im Aufbau und sollen zu Beginn des Masterstudiengangs im WS 2002 auch in englischer Sprache vorliegen.

4. Geodätische Kolloquien

25.01.2001: Exkursion zur Bezirksregierung Braunschweig, Wilhelmstraße 3. Vorstellung der Aufgaben des Dezernats 207 in der Bezirksregierung Braunschweig.

08.02.2001: Univ.-Prof. Dr.-Ing. WOLFGANG BUSCH, Institut für Markscheidewesen und Geotechnik, Technische Universität Clausthal. Mess- und Informationstechniken für das Deponie – Management.

09.05.2001: Prof. Dr. CLIVE S. FRASER, Department of Geomatics, University of Melbourne, Australia. State Acquisition with

Methods of Digital Photogrammetry and Remote Sensing.

15./16.06.2001: Geodätentag Goslar, die Landesfachtagung des DVW Niedersachsen / Bremen findet im Rammelsbergwerk in Goslar statt. Programm: - Podiumsdiskussion - DVW-Mitgliederversammlung - Bergwerksführung - Geodätentreff - Brockenwanderung.

21.06.2001: Univ.-Prof. Dr.-Ing. BERNHARD RITTER, Lehrstuhl für Vermessungskunde, Universität Cottbus. Bauaufnahme der "Domus Severiana" in Rom - ein interdisziplinäres Projekt.

11.10.2001: Exkursion: Fachtechnischer Vortrag und Besichtigung der Grane- und Ockertalsperre im Harz.

06.12.2001: Univ.-Prof. DI Dr. RAINER FLESCHE, arenal research, Cluster Verkehrs- und Infrastrukturtechnologien, Leitung Verkehrswege, Österreich. Assessment und Monitoring von Bauwerken - Diskussion neuer Methoden zur Sicherheitsinspektion, Qualitätskontrolle, Beurteilung der Erdbebensicherheit sowie zur Erarbeitung von Maßnahmen für den Erschütterungsschutz.

5. Veröffentlichungen

ÁRNADÓTTIR, T., HREINSDÓTTIR, S., GUDMUNDSSON, G., EINARSSON, P., HEINERT, M., VÖLKSEN, C.: Crustal deformation measured by GPS in the South Icelandic Seismic Zone due to two large earthquakes in June 2000. Geophysical Research Letters, Vol. 28, No. 21, p. 4031-4033.

DARE, P.; HANDLEY, H.; FRASER, C.; RIEDEL, B.; NIEMEIER, W.: An operational application of automatic feature extraction: the measurement of cracks in concrete, Photogrammetric Record (UK), 2001.

DIETRICH, R., DACH, R., ENGELHARDT, G., IHDE, J., KORTH, W., KUTTERER, H.-J., LINDNER, K., MAYER, M., MENGE, F., MILLER, H., MÜLLER, C., NIEMEIER, W., PERLT, J., POHL, M., SCHENKE, H.-W., SCHÖNE, T., SEEGER, G., VEIT, A. und VÖLKSEN, C. (2001): ITRF coordinates and plate velocities from repeated GPS campaigns in Antarctica – An analysis based on different individual solutions. *Journal of Geodesy*, 74(11/12):756-766.

FRASER, C.; RIEDEL, B.; NIEMEIER, W.: Automated image measurement applied to the monitoring of thermal deformations of super-hot steel beams. In Altan/ Gründig (Eds.): Fourth Turkish-German Joint Geodetic Days, Proceedings, Berlin, 2001.

KATRYCZ, W., NIEMEIER, W.: "On Methodological Aspects of System Development in High Precision Inertial Pipe Surveying", *Kinematic Systems in Geodesy, Geomatics and Navigation*, June 5-8, 2001, Banff, Canada

KERN, F.: Informationen zum Thema Laserscanner – Marktübersicht Version 2.2–; www-public.tu-bs.de:8080/~fkern/, 20.2.2002

KERN, F.: Supplementing Laser Scanner Geometric Data with Photogrammetric Images for Modeling. XVIII. International CIPA Symposium. Surveying and Documentation of Historic Buildings - Monuments - Sites Traditional and Modern Methods, Potsdam, 18.-21. September 2001, im Druck

NIEMEIER, W.: Ausgleichsrechnung, Lehrbuch, de Gruyter, 2001

NIEMEIER, W., KATRYCZ, W.: "The Potential of Inertial Measurement Units for 3D-Surveying Tasks in Connection with Drainage Pipes", In: „The 3rd International Symposium on Mobile Mapping Technology“, Cairo, 3-5 January 2001

NIEMEIER, W., SCHÄFER, M., SCHALLER, M.-B., THOMSEN, S.: A GPS-Based Multi-sensorsystem for Surveying, Monitoring and Steering Problems on Waste Deposits. In: 4th Turkish-German Joint Geodetic Days, 3. – 6.

April 2001, im Druck.

THOMSEN, S., SCHÄFER, M., SCHALLER, M.-B.: Oberflächenmonitoring von Deponien mit einem GPS gestützten Multisensorsystem. In: W. Paeghe & G. Reik (Hrsg.): Raumbezogene Informationssysteme und Simulationswerkzeuge in Geowissenschaft und Geo-Engineering, 2. Clausthaler FIS-Forum, 4. – 5. Oktober 2000, Clausthal-Zellerfeld, Papierflieger 2001.

THOMSEN, S., PERLT, J., KATRYCZ, W., NIEMEIER, W., SCHALLER, M.-B.: "An integrated real time GPS- and laserscanner system for high precision guidance in harsh environment", In: International Symposium On Kinematic Systems in Geodesy, Geomatics and Navigation, 5.-8.06.2001, Banff (Canada), Proceedings, 2001.

Doktorarbeiten: keine

Diplomarbeiten:

Balck, Henning: Virtuelle Rekonstruktion der Stiftskirche St. Simon und Judas ("Goslarer Dom"). (Betreuer: F. Kern), 2001

Studienarbeiten:

Chedjieu, Désiré: Untersuchungen zur Modellierung und Analyse von Oberflächendaten aus Kompaktorfahrten. (Betreuer: S. Thomsen)

Müller, Holger: Planung einer Verbindungskurve bei Vienenburg unter Nutzung von Vermessungsdaten (Betreuer: Perlt, J. und Kampe, J., Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung).

Frenzel, Christian: Deformationsanalyse des Baulagenetzes Eggetunnel. 2001. (Betreuer: M. Schäfer und F. Kern)

Lange, Peer Ole: Modellierung des "Braunschweiger Löwen" mittels Laserscanning. 2001. (Betreuer: F. Kern)

Franke, Simon: Einsatz von photogrammetrischen Methoden bei der virtuellen Rekonstruktion des Klosters Walkenried. 2001. (Betreuer: F. Kern)