

Berichte

der Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung
Vermessungswesen an der Universität Hannover

Februar 2005

Folge 55



Von der historischen Karte der "Residenz Hanover" zur 3D-
Visualisierung (Stadtmodell von Hannover entstanden im Rahmen
des Projektseminars 2003/2004 am ikg/ipi)

Aus der Gesellschaft

Bericht über die Mitgliederversammlung der Gesellschaft am 16.11.2004

Geschäftsbericht

Der Vorsitzende, Herr E. Kophstahl, eröffnet die Mitgliederversammlung 2004 um 16:30 Uhr und begrüßt die anwesenden 36 Teilnehmer und insbesondere Herrn Prof. Schroeder (Oberpfaffenhofen) als den am weitesten Angereisten. Ein besonderer Gruß gilt auch dem Nachfolger von Herrn Prof. Pelzer, Herrn Prof. Hansjörg Kutterer, der als neues Mitglied der Gesellschaft zum ersten Mal an einer Mitgliederversammlung teilnimmt.

Es wird die ordnungsgemäße Einladung und Beschlussfähigkeit festgestellt. Zur Tagesordnung gibt es keine Einwände oder Ergänzungen.

Die Mitglieder gedenken der im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieder

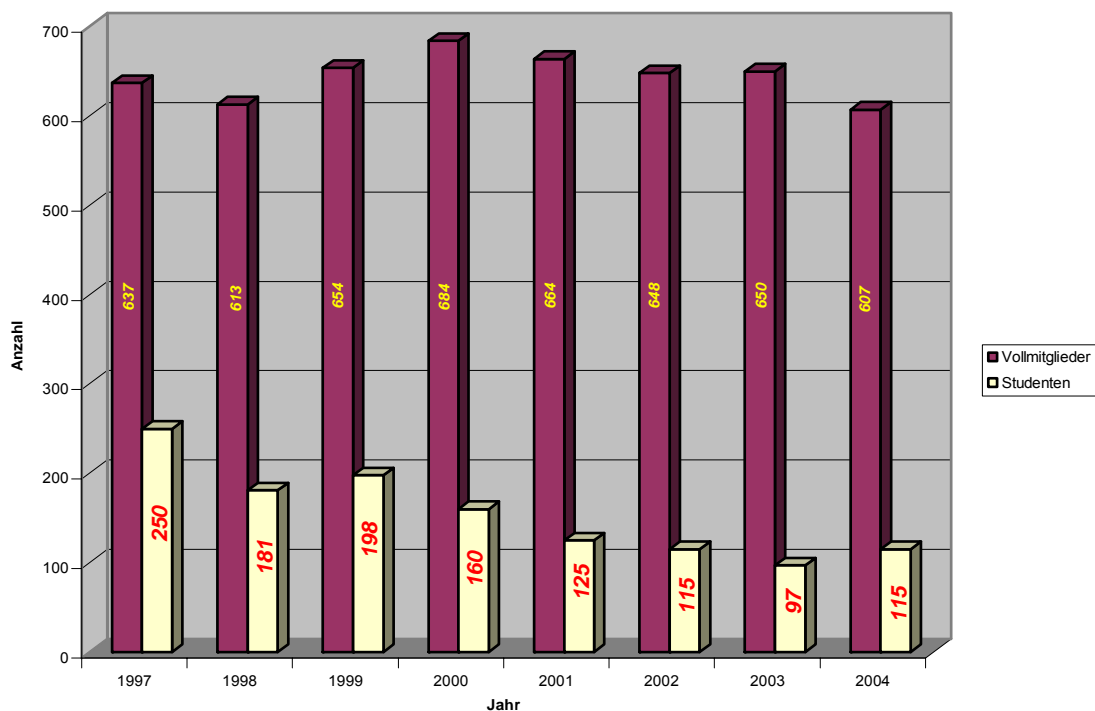
- Martin Ahrend
- Karl-Heinz Twesten
- Katrin Sommer

Bezüglich der Mitgliederentwicklung ergibt sich folgendes Bild:

Bestand lt. Mitgliederverz. 2003: 650 Vollmitglieder und 97 Studenten.

Bestand lt. Mitgliederverz. 2004: 607 Vollmitglieder und 115 Studenten.

Entwicklung der Mitgliederzahlen



Herr Kophstahl berichtet von seiner Teilnahme an der sehr festlichen Diplomandenfeier des Fachbereichs Bauingenieur- und Vermessungswesen Anfang des Jahres auf dem Conti-Gelände am Königsworther Platz, die auch im Januar 2005 wieder stattfinden wird und regt zur Teilnahme auch weiterer Mitglieder an.

Die Statistik über die Zahl der Studenten wird vorgestellt.

Zahl der Studierenden

Semester	WS 03/04	WS 04/05
1	25	46
3	20	23
5	18	19
7	23	14
9	23	20
11	16	15
13	6	6
15	1	2
17	3	2
19	2	1
21	1	1
25	-	1
27	1	1
33	2	-
35	1	2
45	1	1

Gesamtzahl der Studenten inkl. 1. Semester 154

Kassenbericht

Der Schatzmeister Herr Prof. Bohnsack stellt den Jahresabschluss 2003 vor:

<u>Handkasse</u>		
Bestand am 31.12.03	€	172,44
<u>Girokonto 1 (31.12.2002)</u>		
Bestand	€	3.513,02
Einnahmen (inkl. Fehl- und Rückbuchungen)	€	36.727,07
<u>Ausgaben</u>		
Ausgaben	€	39.975,44
Bestand am 31.12.2003	€	264,65
<u>Girokonto 2 (neu wg. Wechsel Kto.-Inhaber)</u>		
Einnahmen	€	8.917,59
Ausgaben	€	4.596,67
Bestand am 31.12.2003	€	4.320,92
<u>Festgeldkonto Dresdener Bank 220 1291 932 70</u>		
Bestand 31.12.2003	€	11.071,54

Bericht der Kassenprüfer

Die Kassenprüfung, wie von Herrn Lunow vorgetragen, bestätigt eine saubere Kassenführung.

Herr Lunow weist darauf hin, dass alle Ausgaben gemäß der gültigen Satzung erfolgen müssen, d.h. sie müssen für wissenschaftliche Zwecke vorgenommen werden.

Der Antrag auf Entlastung des Vorstands wird einstimmig (bei vier Enthaltungen) angenommen.

Haushaltsplan 2005

Der Mitgliederversammlung wird folgender Beschlusentwurf vorgelegt:

„Zum Haushaltsplan 2005 fasst die Mitgliederversammlung folgenden Beschluss:

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

Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

Bericht der Universität

Der Bericht der Universität wird von Herrn Prof. Müller gegeben.

Im Namen der Fachrichtung spricht Herr Prof. Müller der Gesellschaft seinen Dank für die Unterstützung aus.

Zu den Personalien ist zu bemerken, dass neben Herrn Prof. Kutterer als Nachfolger für Prof. Pelzer im GIH als neuer Juniorprofessor Herr Paelke zum 1.10. gekommen ist. Die Nachfolge von Herrn Prof. Kötter und Herrn Prof. Seeber wird derzeit in den Universitätsgremien bearbeitet. Ein entsprechender Wechsel ist für 2006 vorgesehen. Am IPI ist eine 2. Juniorprofessur der Fachrichtung im Bereich Radarfernerkundung ausgeschrieben. Die sonst üblichen Personalfluktuationen und die Namen der Gastwissenschaftler aus Brasilien, Iran, Italien, Russland usw. können dem Berichtsheft im Detail entnommen werden.

Es gab eine Promotion am IfE (Hirt) und mehrere Mitberichte zu Promotionen an anderen Fachbereichen bzw. Universitäten. Herr Prof. Konecny hat die Ehrendoktorwürde der Staatlichen Hochschule für Geodäsie und Kartographie MIGAİK in Moskau verliehen bekommen. Herr Andreas Adam erhielt für seine am 1.10. angefertigte Diplomarbeit den Preis der Victor-Rizkallah-Stiftung. Frau Prof. Sester, Prof. Heipke und Dr. Jacobsen wurden von der ISPRS für ihre Leistungen ausgezeichnet.

Die laufenden und neuen Forschungsprojekte werden im Detail im nächsten Berichtsheft vorgestellt.

Der Bereich der Lehre ist dadurch gekennzeichnet, dass seit einem Jahr die neue Prüfungsordnung Gültigkeit hat. Der Studiengang und die Fachrichtung wurden dabei von *Vermessungswesen* in *Geodäsie und Geoinformatik* umbenannt.

Aufgrund der eifrigen Arbeit der PR-Kommission konnte eine Steigerung der Erstsemesterzahl auf 46 verzeichnet werden, die Studienanfänger stammen hauptsächlich aus dem lokalen Einzugsbereich Hannovers.

In ca. einem Jahr (WS 2005/2006) wird das Studium auf das Bachelor/Master System umgestellt werden, d.h. der bisherige Diplomstudiengang wird dann nicht mehr fortgeführt. Der Grad Bachelor kann nach sechs Semestern, Master nach vier weiteren Semestern erreicht werden. Nach außen ist der Grad Bachelor zu dem Bachelor, wie er an Fachhochschulen erlangt werden kann, gleichgestellt. Die Bezeichnung wird dann Bachelor/Master of Science sein.

Nach kurzer Diskussion in der Runde der anwesenden Mitglieder wird deutlich, dass diese Umstellung politischer Wille und nicht zu ändern ist. Ziel muss es sein, die Ausbildung so zu gestalten, dass sie qualifiziert und exzellent ist und nicht schlechter als derzeit. Es wird der Vorschlag gemacht, Ende des neuen Jahres im Rahmen eines Kolloquiums diese fundamentalen Änderungen zu präsentieren.

Weitere Aktivitäten der Fachrichtung bestanden in der Durchführung der Großen Geodätischen Exkursion nach Moskau, unterstützt durch die Fördergesellschaft. Bereits im Mai fand ein Besuch einer Delegation aus Hannover unter Leitung des Präsidenten der Universität Hannover in Moskau am MIGAIK statt.

Die Kontakte der Fachrichtung nach Fernost (insbesondere China) wurden fortgeführt und ausgebaut.

Weitere Aktivitäten waren der GeoDay im Leibnizhaus, das GeoForum und die Teilnahme an der Cebit-Messe.

Alle Institute sind sehr aktiv in der Beantragung von F&E-Projekten bei der DFG und anderen Organisationen. Im Hinblick auf die Schaffung von Eliteuniversitäten und die Einrichtung von Exzellenz-Clustern ist aus dem Bereich Geodäsie und Geoinformatik ein Vorschlag erarbeitet worden.

Die Universität hat nunmehr neun Fakultäten, wobei die Geodäsie und Geoinformatik in der Fakultät für *Bauingenieurwesen und Geodäsie* beheimatet ist.

Verschiedenes

Die nächste Mitgliederversammlung wird auf den 15. November 2005 terminiert.

Die Mitgliederversammlung endet um 17:30 Uhr.

Aufruf zur Bewerbung um den Walter-Großmann-Preis 2005

Zur Erinnerung an Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E.h. Walter Großmann stiftet die Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover den „Walter-Großmann-Preis“. 2005 soll der Preis zum 13. Mal verliehen werden. Der Preis besteht aus einer Verleihungsurkunde, sowie einem Geldbetrag von € 2.000,-. Er soll für fachbezogene Studienreisen oder eine andere wissenschaftliche Fortbildung verwendet werden.

Teilnahmeberechtigt sind alle Diplomkandidaten bzw. Diplomingenieure der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik der Universität Hannover, deren Diplomarbeit zwischen September 2003 und August 2005 eingereicht und beurteilt wurde.

Einzureichen sind:

1. Eine formlose Bewerbung um den Walter-Großmann-Preis mit Angabe des Themas der Diplomarbeit, ihrer Bewertung durch die Universität und einer Kurzzusammenstellung des Inhaltes, soweit diese noch nicht im Berichtsheft der Förderergesellschaft veröffentlicht wurde.
2. Eine allgemeinverständliche, öffentlichkeitswirksame Darstellung (Presseartikel) des betreffenden Forschungsbereichs.

Besonders gelungene öffentlichkeitswirksame Darstellungen können unabhängig von der Preisverleihung mit insgesamt € 500,- prämiert werden.

Da eine Veröffentlichung der Bewerbungen nach der Preisverleihung u.a. im folgenden Fördererheft vorgesehen ist, bitten wir, die Unterlagen in schriftlicher und digitaler Form auf Diskette (WORD für WINDOWS, Schrifttyp: Arial 12, mit eingebundenen Abbildungen) bis zum 31.08.2005 beim Geschäftsführer der Förderergesellschaft

Dr.-Ing. Peter Lohmann

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Nienburger Str. 1

30167 Hannover

Tel: 0511 762 2486

Fax: 0511 762 2483

Email: lohmann@ipi.uni-hannover.de

einzureichen.

Später eingehende Bewerbungen können nicht berücksichtigt werden.

Diplomandenfeier des Fachbereichs Bauingenieur- und Vermessungswesen zum 15. Januar 2005

Am 15. Januar 2005 verabschiedete der Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen nun schon zum elften Mal seine Absolventinnen und Absolventen im Rahmen einer Feierstunde. Eingeladen waren neben den „aktuellen“ Absolventinnen und Absolventen (Bachelor, Diplom, Master 2004) auch die „goldenen“ (Diplom 1954) und „silbernen“ (Diplom 1979) Absolventen.



Folgende Studenten der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik wurden mit Buchpreisen ausgezeichnet:

Abschluss 2004 als Jahrgangsbeste:

Andreas Adam
Björn Benz
Stefanie Kreitlow
Birger Reese

für besonderes Engagement in der Fachschaft:

Carlo Feest
Tanja Freitag
Claudia Haig (geb. Gülker)
Kristina Klütsch
Anna Meiser
Birger Reese
Stephan Schlüsche

31. Treffen des Abschlussessemesters 1973

Seit dem Studienabschluss 1973 haben sich die Kommilitonen jedes Jahr zu einem Semestertreffen verabredet. Die Treffen wurden immer von einem anderen Kommilitonen organisiert und fanden dadurch auch an den verschiedensten Orten in Deutschland statt. 1998 hatte man sich zum 25. Semestertreffen mal wieder in Hannover getroffen und dort in Anwesenheit des einstigen Lehrkörpers bei einer etwas anderen Vorlesung und auf dem Messdach einen wunderschönen Tag verbracht. Waren in den früheren Jahren alle Kommilitonen mit Ehepartner und Kindern angereist, so dass immer ca. 60 Personen unterzubringen waren, so kommt heute der Nachwuchs nicht mehr mit. Da inzwischen alle Kommilitonen in Amt und Würden sind – ja einige denken auch schon über die Pensionierung nach – ist man auch nicht mehr auf Jugendherbergen oder Lehrerfortbildungsheime angewiesen.

In diesem Jahr fand nun ein ganz besonderes Semestertreffen statt. Jochen Gaul aus Oldenburg hatte uns in die Heimat seiner Ehefrau Françoise nach Burgund in Frankreich eingeladen. Zum ersten Mal sollte das Treffen über fünf Tage gehen. Ob das wohl gut ging? - Und ob, es ging gut!

So trafen sich in den Herbstferien – wegen der vielen Lehrerinnen unter den Ehepartnern – insgesamt 42 Kommilitonen und Ehepartner und ließen sich von der Kunst und der Art in Burgund zu leben verführen.

09.10.2004

Viel zu früh, um 4.00 Uhr, ging es in Oldenburg los. Die ersten Kommilitonen stiegen denn auch recht unausgeschlafen in den Bus ein. Über Hannover (welch ein Umweg), Raststätte Auetal/Rehren, Remscheid, Wißkirchen ging es dann nach Wasserbillig bei Trier, wo gegen 12.30 Uhr die letzten Teilnehmer an der Fahrt aufgenommen wurden. Damit der Tag nicht zu lange werden sollte, wurde auf einem Parkplatz an der Mosel gleich ein Pique-nique gemacht, Ehepaar Gaul hatte ja für alles vorgesorgt. Etwas verspätet – Jochen hat ja immer zur Eile getrieben, recht so – ging es dann weiter über Luxemburg, Metz, Troyes nach Auxerre wo wir gegen 19.30 Uhr eintrafen. Auf der Fahrt dorthin, hat Françoise uns in mehreren Etappen, damit wir nicht überfordert wurden, mit der Geschichte von Burgund vertraut gemacht. Man erkennt sofort die Lehrerin. Nach dem Einchecken im Hotel Normandie ging es dann – wegen der Eile – zum ersten gemeinsamen französischen Abendessen in das Hotel de la Poste, was nach kurzem Suchen auch gefunden wurde. Alle waren von der langen Busfahrt recht müde. Das Essen ließ man sich aber dennoch schmecken und es war vorzüglich. Auch der Wein – wegen der fehlenden Französischkenntnisse einiger nach Beratung von Françoise und Jochen – hat allen gut gemundet. Da es den nächsten Tag früh wieder los ging, wurde für die meisten der Abend nicht lang.

10.10.2004

An diesen Tag ging es nach einem für französische Verhältnisse ausgiebigen Frühstück – nur die Amerikaner haben gestört – und der Gepäckverladung um 9.00 Uhr zu einem kleinen Stadtrundgang durch Auxerre. Leider konnte nicht viel gesehen werden, da die Kathedrale mit einem Baugerüst zugestellt war. Am Ufer Yonne wartete der Bus schon auf uns, der uns zu dem nächsten Höhepunkt des Tages bringen sollte. Nach einem kurzen Fotostopp kamen wir dann pünktlich zur Besichtigung in der historischen Sektkellerei Cave de Bailly in St. Bris-le-Vineux an. Diese Sektkellerei liegt in einem Berg. Die Einfahrt dorthin war nicht sehr breit. Aber unser super Busfahrer hat es dennoch geschafft, uns direkt in den Berg in die Sektkellerei zu fahren. Nach einem ausführlichen Rundgang durch die Gewölbe der Kellerei fand anschließend, und das schon am frühen Tag, eine Sektprobe statt; und natürlich haben die ersten auch gleich einige Flaschen zum mitnehmen gekauft, die dann auch im Bus verstaut werden mussten. Bei der Führung haben wir dann gelernt, dass der Champagner aus Burgund nicht Champagner heißen darf, da er nicht aus der Campagne kommt. Man nennt ihn dann einfach Crémant. Während wir uns für die Führung warm eingepackt hatten, ging unsere Führerin in Sandalen ohne Strümpfe durch die recht kühle Sektkellerei – es gibt schon eigenartige Menschen. Übrigens, ohne die Führungen hätten einige sicherlich nicht wieder aus den Sektkellern zum Bus gefunden.

Nach der Führung durch die Sektkellerei ging es mit einigen Umwegen und suchen weiter zum Mittagessen in der Ferme Auberge des Châtelaines in Avallon. Eigentlich hatte man das Gefühl man saß in einem umgebauten Stall von dem die Küche nur abgetrennt war. In Deutschland wäre so etwas unmöglich. Das ganze wird dann als Familienbetrieb betrieben. Geschmeckt hat das Essen aber vorzüglich. Und Wein gab es so viel man wollte. Wie sollte der Tag bloß enden? In der Ferme Auberge waren wir nicht die einzigen Gäste. An einem Tisch in der Ecke saß ein älteres Ehepaar und ließ es sich ebenso schmecken wie wir. Wie sich herausstellte feierten die Beiden gerade ihren goldenen Hochzeitstag! Na, da kann man sich doch denken, dass wir ein Lied – natürlich auf französisch – angestimmt haben und die beiden hochleben ließen.

Leider mussten wir dann auch irgendwann aufbrechen, denn der nächste Termin stand an, und bis dahin war noch etwas zu fahren. Die Reise führte uns nach Vézelay, wo wir auf dem Berg die Basilika besichtigen wollten. Nachdem wir uns durch den Ort den Berg hoch geschlichen hatten, erwartete uns eine Nonne, die uns **ihre** Basilika in bester deutscher Sprache und mit einer sagenhaften Ruhe und Ausstrahlung näher gebracht hat. Der Name von Vézelay, einem Rastort für Pilger aus dem Osten (Deutschland, Polen) auf einem der Wege nach Santiago de Compostela, wurde so berühmt wie Rom oder Jerusalem. Die Reliquien der Maria Magdalena, um die es einen Streit mit

St. Maximin gegeben hat, wurden 1267 feierlich als echt erklärt. Die Besucher wurden so zahlreich, dass man an den Bau einer weiteren Kirche gedacht hat. Dazu kam es dann jedoch nicht mehr, da im weiteren Verlauf der Geschichte der Ort Vézelay bei den Pilgern in Vergessenheit geraten ist.

Nachdem wir „Pilger“ den Ort der Kultur wieder verlassen hatten, waren viele froh wieder im Bus auf dem Weg nach Dijon sitzen zu dürfen. Nach dem wir Dijon, die Hauptstadt von Burgund, erreicht hatten und im Hotel Ibis Central eingekcheckt hatten, stand vor dem Abendessen noch ein kleiner Stadtrundgang mit Markthalle – dort kann man übrigens gut Senf einkaufen – Notre-Dame, Theater und Schloss auf dem Programm. Zum Abendessen trafen wir uns dann wieder im Hotel. Anschließend sollte unser alljährlicher Klönabend in einem reservierten Raum bei Bier und Wein stattfinden. Irgendwie hat jemand von der Hotelleitung da was falsch verstanden. Jedenfalls war so richtig kein Raum reserviert worden und Bier sowie Wein musste auch erst unter größeren Mühen herbeigeschafft werden. Aber was so ein richtiger Geodät ist, den stört so etwas nicht. Wir haben den Abend trotzdem genossen und für einige ist es auch recht spät geworden.

11.10.2004

Am nächsten Morgen ging es entlang des Canal de Bourgogne über Nolay nach Autun. Ein unplanmäßiger Zwischenstopp in Nolay bescherte uns die Besichtigung der offenen Markthalle aus dem Mittelalter, die mit Steinen gedeckt ist. Außerdem waren einige froh, ihren Morgenkaffee los werden zu können, denn der drückte zwischenzeitlich doch ganz schön. In Autun angekommen, wurde zuerst ein altes römisches Theater (oder die Reste davon) besichtigt. Auch heute wird dort noch gespielt. Anschließend ging es zur Kathedrale in die Innenstadt. Hier sollte das Tympanon mit der Darstellung des jüngsten Gerichtes besichtigt werden. Als wir dort angekommen waren, stieg Jochen aus und kam gleich darauf wieder zurück mit der Botschaft, dass alles mit einem Gerüst unter Planen versteckt sei. Aber Welch eine Fehlleistung. Er hatte auf der Ostseite am Altarraum nachgesehen. Wie aber jeder weiß, befindet sich das Tympanon über dem Eingang an der Westseite der Kathedrale. Und siehe da, wir konnten das Meisterwerk des Schöpfers Gislebertus, der auch in Vézelay gewirkt hat, in seiner vollen Schönheit bewundern. Leider ist es in den Städten nur so, dass die Kathedralen immer sehr eng mit anderen Gebäuden umstellt sind. Also, nichts für Fotofans. Bei einem kleinen Stadtrundgang konnten wir ein römisches Stadttor bewundern und sind dann am Ufer des Arroux entlang zu einem weiteren römischen Baudenkmal, einem alten Wehrturm (oder dem Rest einer alten Kirche), gekommen. Man wundert sich, wie intelligent auch schon zu frühester Zeit gebaut werden konnte.

Die Weiterfahrt mit dem Bus über Mesvres führte uns dann nach Signal d'Uchon, wo wir uns nach so viel Kultur wieder dem leiblichen Wohl zuwenden konnten. In einem Landgasthaus in luftiger Höhe auf einem Berg – hier muss man mal insgesamt dem Busfahrer ein Kompliment für seine Fahrkünste machen – wurde wieder mit Aperitif, Vorspeise, Hauptgericht und Nachtisch der feinsten burgundischen Küche zugesprochen. Aber auch der Wein zum Essen war wieder köstlich. Nach dem Sprichwort „nach dem Essen soll man ruhen oder tausend Schritte tun“, haben wir dann doch lieber einen kleinen Spaziergang auf das Plateau gemacht. Von dort konnten wir einen herrlichen Blick in die grüne Landschaft des Morvans genießen.

Anschließend ging es dann weiter über Le Creusot, die Heimatstadt von Françoise, nach St. Denis-de-Vaux zum Winzer von Françoise und Jochen zu einer Weinprobe auf das Weingut Domaine de L'Évêché von Henri und Vincent Jossier. Hier trafen wir dann auch die Mutter und eine Schwester von Françoise. Wie üblich bei Weinproben, wurde zuerst die Pflicht getan, das heißt, wir erfuhren etwas über das Weingut und seine Anbausorten. Anschließend konnten wir sechs verschiedene Weine probieren, die uns in ihren einzelnen Qualitäten ausführlich erläutert wurden. Dies ging natürlich alles nur auf französisch, so dass Jochen hier dolmetschen musste und so seine französisch Kenntnisse unter Beweis stellen konnte. Nach der Weinprobe gab es dann noch einen Winzer-Imbiss (wir hatten ja lange nicht mehr gegessen) und, na ja, die angebrochenen Weinflaschen – oder waren es auch mehr – mussten auch noch ausgetrunken werden. Einige von uns haben sich dann noch kräftig mit Wein eingedeckt, so dass der Winzer sicherlich auch noch sein Geschäft gemacht hat. Schwierig wurde es für einige dann, die erworbenen Getränke noch zum Bus zu tragen – woran das wohl gelegen haben mag? Auf der Rückfahrt nach Dijon – es war schon dunkel – hat uns dann das bis dahin gute Wetter verlassen, und es hat die ganze Zeit geregnet. Nach einigen Fehlversuchen mit – unter anderem – einer Rückwärtsfahrt durch eine Einbahnstraße haben wir dann schließlich doch wieder unser Hotel erreicht. Die meisten haben sich gleich auf ihre Zimmer zurück gezogen; einige sind dann aber noch für einen Absacker bzw. für den Nachdurst in der Hotelbar gelandet.

12.10.2004

Am vorletzten Tag ging es wieder früh los, Richtung Beaune. Um 9.30 Uhr stand nämlich eine Führung durch das dortige Hôtel-Dieu (Hospiz) auf dem Programm. Vom Mittelalter bis zum zwanzigsten Jahrhundert haben die Schwestern des Hospitals ohne Unterbrechung zahlreiche Kranke in mehreren großen Sälen aufgenommen und gepflegt. Das Hôtel-Dieu ist schnell bei den Armen, aber auch bei den Adligen und Bürgern berühmt geworden. Dank ihrer Gaben haben diese es möglich gemacht, das Hospital – welches nach den Vorbildern von Krankenhäusern aus Flandern erbaut worden ist – durch den

Bau neuer Säle und die Stiftungen von Kunstwerken zu vergrößern und zu verschönern. So ist das Hôtel-Dieu zu einem richtigen „Palast für die Armen“ geworden. In der Ausstellung wurden auch einige Instrumente der früheren Medizin ausgestellt. Bei der Ansicht der Instrumente war allen von uns schnell klar, dass es sich doch schmerzfreier in unserer heutigen Zeit leben lässt.

Nach der Besichtigung hatten wir – man staune – etwas Zeit zur freien Verfügung. So konnte jeder noch schnell seine Einkäufe (Senf, Cassis, Wein, Marc de Bourgogne usw.) für die lieben Daheim gebliebenen erledigen oder für sich selbst Erinnerungen an die Reise einkaufen. Derweil hatte Jochen andere Sorgen. Er musste ja noch einmal 42 Mäuler und den Busfahrer satt kriegen. Also kaufte auch er noch kräftig Käse, Wurst und Baguette ein. Andere hatten sich noch Gedanken für ein Präsent an den Busfahrer gemacht und dies dann auch besorgt.

Am Ufer des Doubs machten wir dann in der Nähe von Besancon noch einmal ein Pique-nique. Schnell war wieder alles aufgebaut und für die Getränke hatte Jutta Uhde gesorgt. Wir haben dann auf ihren eine Woche zurückliegenden Geburtstag angestoßen. Ach ja, und der Busfahrer hat dann auch sein Geschenk überreicht bekommen. Aber auch Jochen und Françoise wurde für die vorzüglich Organisation der Reise gedankt, und der Dank wurde auch hier mit einem Präsent versehen.

Über Belfort, Mulhouse und Colmar ging es dann weiter nach Strasbourg, unserer letzten Station. Leider sind wir dort in den Berufsverkehr geraten, so dass eine vorgesehene Stadtrundfahrt ausfallen musste. Aber das Ansteuern des Hotels Ibis Centre Ponts Couverts gestaltete sich äußerst schwierig. Wir mussten unter einer Brücke durch, deren Durchfahrtshöhe mit 3,60 m angegeben war. Unser Bus war aber 3,70 m hoch. Aber durch das Schwergewicht der geladenen Getränke, dem Leichtgewicht der Mitreisenden und dem messerscharfen Auge von Jochen – ein guter Geodät kann eben auch ohne Gerät exakt nivellieren – ist es uns dann doch gelungen unter der Brücke durchzufahren und das Hotel zu erreichen. Vor dem Essen im Gurtlerhof am Strasbourger Münster gab es dann doch noch einen kleinen Stadtrundgang, so dass man einige der Sehenswürdigkeiten von Strasbourg (Petite France, Place Gutenberg, Place de la Cathedrale) zu Gesicht bekam. Zum Essen gab es diesmal eine elsässische Spezialität. Die Rückkehr in das Hotel verlief ganz nach den eigenen Wünschen, obwohl wir dann doch alle gemeinsam gegangen sind. Zum Abschluss der Reise wollten einige dann noch die Hotelbar aufsuchen (hätten wir das mal nicht gemacht und wären lieber im Petite France geblieben), was sich aber schnell als Fehlplanung erwies. Die Kellnerin – oder Auszubildende – war den durstigen Kehlen der Geodäten nicht gewachsen und kam, sofern überhaupt, mit den Getränken nicht nach. So löste sich die Runde dann schnell auf. Am nächsten Morgen musste man ja schon wieder früh hoch.

13.10.2004

Heute war der Tag der Rückreise von einem wunderschönen Ausflug in das Burgund. Früh ging es los, da man ca. 900 km fahren musste. Die ersten Kommilitonen blieben gleich in Strasbourg und fuhren mit der Eisenbahn zur INTERGEO® nach Stuttgart bzw. nach Hause nach Karlsruhe. Über Saarbrücken (weiterer Schwund), Weißkriehen, Remscheid (Mittagspause und weitere Verluste) ging es dann nach Hannover zum LGN, wo die meisten von uns ausgestiegen sind. Zum Schluss waren wir auf der Fahrt Richtung Oldenburg – unserem Ausgangspunkt – dann nur noch sieben Fahrgäste, von denen ich mich unterwegs auch noch verabschiedet habe. Letztendlich waren Françoise und Jochen sicherlich froh, dass das Semestertreffen so gut geklappt hat und keine Verluste an Personen und Material zu beklagen waren. Für die überaus große Mühe, ohne die so eine Veranstaltung nicht funktionieren kann, sei den Beiden der Dank des ganzen Semesters ausgesprochen. Alles ist reibungslos verlaufen, das Wetter war für die Jahreszeit sehr ordentlich, satt geworden sind alle (wer nicht, der hat selber schuld), allen hat es viel Spaß gemacht und die fünf Tage sind viel zu schnell vorübergegangen.

Bleibt anzumerken, dass während der Reise viel über die Verteilung der neuen Behördenleiterposten in Niedersachsen gesprochen wurde und auch eine theoretische Verteilung der Posten schon ausgemachte Sache war. Schließlich war die Sache ja höchst aktuell und für viele Kommilitonen auch eine wichtige Angelegenheit, hatten sie sich doch um den einen oder anderen Posten beworben. Der § 109 Beamten-gesetz (vorzeitige Pensionierung mit 55 Jahren) wurde das Unwort des Semestertreffens. Ich gehe davon aus, dass ich es beim nächsten Semestertreffen mit mehreren Pensionären zu tun haben werde. Inwieweit die Theorie dann in die Praxis umgesetzt wurde, kann ich nicht sagen, aber mich hat das Ganze nur am Rand tangiert, so dass ich mich bei diesen Diskussionen beruhigt zurücklehnen konnte.

Als Letztes bleibt noch zu diskutieren, wer das nächste Semestertreffen organisieren wird. Nach einem so außergewöhnlichen Treffen ist es natürlich schwierig jemanden dafür zu begeistern. Aber lasst euch gesagt sein, es müssen ja nicht immer wieder fünf Tage sein – obwohl, wie oben schon gesagt, wir immer mehr Pensionäre in unseren Reihen haben werden und somit mehr Zeit –. Es reicht ja auch ein schönes Wochenende. Alle haben sich bei ihrer Entscheidung eine Zusage für 2005 zu geben vornehm zurückgehalten. Aber, kurz vor ihrem Aussteigen in Weißkirchen haben sich Brigitte und Bernd Jamrosy aus Düren dann doch bereit erklärt, das nächste Treffen zu organisieren. Brigitte und Bernd, dafür schon jetzt ein herzliches Dankeschön. Also, dann auf zum 32. Semestertreffen – diesmal linksrheinisch.

Jörg Gebauer
ÖbVermlng. aus Langen

XX. Kongress der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung verlief sehr erfolgreich für die Fachrichtung



Äußerst erfolgreich für die Hannoveraner Uni-Institute für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) sowie für Kartographie und Geoinformatik (ikg) verlief der XX. Kongress der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS) in Istanbul im Juli 2004. IPI und ikg gewannen insgesamt sechs Preise und stellten damit das mit Abstand erfolgreichste Team des mit über 2.000 Teilnehmern weltweit bedeutendsten wissenschaftlichen Kongresses für Fernerkundung.

Jonathan Haig (IPI) gewann den ersten Preis im eLearning Wettbewerb mit dem von ihm entwickelten Modul "Integrated Sensor Orientation".

Christiane Katterfeld und Monika Sester (ikg) errangen mit ihrer Arbeit "Desktop Virtual Reality in eLearning environments" einen best-poster Preis. Beide Arbeiten werden durch das ELAN-Projekt des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur finanziert.

Axel Wendt, externer Doktorand am IPI, wurde für seinen Beitrag zur Kombination von Laserscanning und Photogrammetrie mit einem der begehrten Young Author Awards ausgezeichnet. Schließlich erhielten Monika Sester (ikg), Karsten Jacobsen und Christian Heipke (beide IPI) für ihre Arbeiten in der ISPRS je eine President's Citation. Damit gingen von insgesamt sieben Citations allein drei an die Uni Hannover.

Ehem. IPI-Mitarbeiter Bernd-Michael Wolf gewinnt Wettbewerb "plug & work" und gründet Spin-off!!

HAZ, vom 1.9.2004

SOLVing 3D

Bernd-Michael Wolf und Andreas Rietdorf wollen mit ihrem Unternehmen SOLVing3D unter anderem der Qualitätssicherung in Industrieunternehmen weiterhelfen. Bislang würden Teile mit Hilfe von Kameras meistens nur zweidimensional abgebildet, sagt Rietdorf. Für mehr muss nach seinen Angaben in der Regel der Produktionsablauf unterbrochen werden - das verursacht zusätzliche Kosten.



SOLVing3D will es dagegen möglich machen, industriell gefertigte Teile dreidimensional zu vermessen, ohne den Produktionsablauf zu stören. So kann beispielsweise geprüft werden, ob die Bohrlöcher in einem winkelligen Werkstück an den richtigen Stellen sitzen. Bis Ende September soll die GmbH gegründet sein, dann "stellen wir uns ein Pilotprojekt vor, zusammen mit einem Industrieunternehmen", sagt Rietdorf. Der Bedarf für ihre Systeme sei vorhanden, meint er. "Die Industrie setzt immer mehr auf möglichst hundertprozentige Qualitätskontrolle."

www.solving3D.com

Bericht über den Besuch der Intergeo 2004 in Stuttgart

Acht Studenten des neunten Semesters sind letztes Jahr vom 13.-15. Oktober zur Intergeo nach Stuttgart gefahren, um sich dort auf der Messe weiterzubilden.

Die Intergeo ist eine Messe, die vom Deutschen Verein für Vermessungsingenieure (DVW) organisiert wird. Sie umfasst einerseits eine Vortragsreihe, bei der aktuelle Gesichtspunkte der Forschung und Entwicklung im Bereich der Geodäsie, der Geoinformatik und des Landmanagement präsentiert werden, und andererseits die Messe selber, auf der die Hersteller und Firmen aus den oben genannten Bereichen ihre neusten Entwicklungen bzw. sich selbst präsentieren.

Der erste Tag wurde von den Studenten zur Anreise genutzt, und man hatte sich einen groben Überblick über die Messe selber und die angebotenen Fachvorträge und Exkursionen gemacht. Der erste Eindruck der meisten Studenten, die diese Messe bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht besucht hatten, war beeindruckend, da eine sehr große Vielfalt an Firmen dort vertreten ist.

Zum Abend hin wurde dann das Quartier in der Jugendherberge Stuttgart bezogen, wo wir für die nächsten zwei Nächte untergekommen waren. Vorab schon mal vielen Dank für die finanzielle Unterstützung des Fördervereins der Universität Hannover, der uns bei dieser in Eigeninitiative organisierten Weiterbildung unterstützt hat.

Am Donnerstag, dem 14. Oktober 2004, wurden dann die Messevertreter nach Informationen und die Vortragsreihen besucht.

Am Freitag stand dann bei den meisten Studenten der Besuch von Vorträgen an. Die übrigen gingen nochmals über die Messe, um den Firmen, zu denen man es bis dahin nicht geschafft hatte, einen Besuch abzustatten.

Da die Interessen der Studenten sehr verschieden waren und man mit unterschiedlichen Vorstellungen bzw. Ambitionen nach Stuttgart gefahren war, hatte sich die Gruppe schnell aufgelöst, um den jeweiligen Interessen nachzugehen. So wurde teilweise der Kontakt zu Firmen gesucht, um Informationen für die anstehende Diplomarbeit oder nähere Informationen zu Messgeräten, die im Rahmen einer Diplomarbeit näher untersucht werden sollen, zu bekommen. Andere waren mehr an den Fachvorträgen interessiert und haben durch die besuchten Vorträge ihr Wissen über das gehörte Thema vertieft.

So fanden unter anderem Vorträge über den aktuellen Stand zum Thema der ‚Bachelor und Master‘- Einführung und deren zukünftigen Status gegenüber dem Diplomingenieur statt. Die Schlussfolgerung der Studenten aus den gehörten Vorträgen war, dass eine klare Aussage zu diesem brisanten Thema zur Zeit noch nicht gegeben werden kann. Aber es war dennoch sehr interessant, den aktuellen Stand und die unterschiedlichen Standpunkte kennen zu lernen.

Ein weiterer interessanter Vortrag beschäftigte sich mit dem aktuellen Stand über das europäische Satellitennavigationssystem ‚Galileo‘. Informativ war vor allem für jene Studenten, die nicht in diesem Bereich ihre Vertiefung durchgeführt hatten, dass die reservierten Frequenzen, auf denen die Satelliten in Zukunft senden sollen, bis spätestens Mitte des Jahres 2005 von einem Satelliten senden müssen. Dies bedeutet, dass der erste Satellitenstart auf jeden Fall demnächst noch ansteht. Die Entwicklung des Systems selber ist weiter fortgeschritten. Allerdings wird der gesetzte Zeitplan, dass bis 2008 ein funktionierendes Navigationssystem zur Verfügung stehen soll, wohl etwas in Verzug geraten. Es bleibt allerdings abzuwarten, wie die Entwicklung in Zukunft weitergeht.

Zum Schluss wollen wir den Besuch jedem anderen Studenten empfehlen, da man dort einen besseren Bezug zur Praxis erhält. Ein Besuch empfiehlt sich auf jeden Fall und sollte auch genutzt werden. Also, wir sehen uns auf der Intergeo 2005 in Düsseldorf.

Wir wollen uns nochmals beim Förderverein für die finanzielle Unterstützung bedanken.

Kontakte zu Universitäten in Moskau ausgebaut

Ende Mai hielt sich eine Gruppe von fünf Geodäten der Universität Hannover zusammen mit Präsident Schätzl drei Tage lang an der Staatlichen Universität für Geodäsie und Kartographie (MIIGAiK) in Moskau auf, um die bestehenden Kontakte in Forschung und Lehre weiter zu vertiefen. In den beiden vergangenen Jahren waren Vertreter des MIIGAiK an der Universität Hannover zu Gast gewesen. Der Gegenbesuch fand auf Einladung des ehemaligen Kosmonauten und jetzigen Rektors von MIIGAiK, Prof. Victor Savinykh, statt.



Prof. Schätzl (links) und Prof. Müller (rechts) im Gespräch mit Prof. Jaschin während des Empfangs zur 225 Jahrfeier des MIIGAiK.

MIIGAiK ist die bedeutendste russische Universität für Geodäsie und Geoinformatik (Vermessungswesen) und hat ca. 3000 Studenten. MIIGAiK wurde 1789 von Katharina der Großen gegründet und feiert bereits in diesem Jahr das 225-jährige Bestehen. Der Besuch fand im Rahmen der Geburtstagsfeierlichkeiten statt, die deutschen Wissenschaftler trugen mit verschiedenen Vorträgen zu der Gestaltung des Fachprogramms bei.

Die Strategie der Universität Hannover bei der Internationalisierung in Forschung und Lehre zielt auf intensivere, qualitativ hochwertige Kontakte zu wenigen ausgewählten Universitäten. Auf dem Programm der Hannoveraner stand daher auch ein Besuch der bekannten Lomonossov-Universität, die insbesondere in den Naturwissenschaften ein interessanter Partner für die Universität Hannover sein könnte. Von beiden Seiten war ein großes Interesse an intensiveren Kontakten spürbar.

Im Rahmen der Gespräche wurden weitere Besuche von beiden Seiten vereinbart, die insbesondere auch deutsche und russische Studierende einschließen werden. Ein erstes Beispiel dafür ist die studentische geodätische Exkursion von Hannoveraner Studierenden, die im Oktober nach Moskau führen wird. Insgesamt wurde die Reise von allen Seiten als sehr positiv bewertet.

Während der Reise wurde Prof. Gottfried Konecny, dem ehemaligen Leiter des Instituts für Photogrammetrie und Geoinformation der Universität Hannover von der Staatlichen Universität für Geodäsie und Kartographie (MIIGAiK), Moskau, die Würde eines Doktors ehrenhalber verliehen.



Konecny, der für sein jahrzehntelanges, erfolgreiches Wirken bereits vergleichbare Ehrungen von Universitäten in Argentinien, China, Indien und Kanada entgegennehmen durfte, wurde in Moskau insbesondere für seine Verdienste um die internationale Geodäsie und Geoinformatik ausgezeichnet. Die Ehrung fand im Rahmen der 225-Jahrfeier des MIIGAiK statt.

Prof. Konecny (links) erhält von Rektor Savinykh (Mitte) die Ehrendoktorwürde des MIIGAiK für seine Verdienste um die internationale Geodäsie und Geoinformatik.

Bericht der Kommission für Öffentlichkeitsarbeit

Die Kommission für Öffentlichkeitsarbeit der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik zur Werbung neuer Studierender blickt auf ein arbeitsintensives aber auch erfolgreiches Jahr 2004 zurück: Neben altbewährten Veranstaltungen wurden neue Werbeplattformen erschlossen, um den Studiengang „Geodäsie und Geoinformatik“ einer größeren Öffentlichkeit bekannt zu machen sowie auch gezielter und umfassender zu informieren bzw. zu werben. Die Webseiten der Fachrichtung (www.vermessung.uni-hannover.de) sind neben den üblichen Aktualisierungen erweitert und neu strukturiert worden. So können die Informationen über den Studiengang übersichtlicher und anschaulicher vermittelt werden und zusätzlich wird auch auf eigene Werbeaktivitäten hingewiesen. Die Evaluierung zu Beginn des WS 2004/05 hat gezeigt, dass die durchgeführten Maßnahmen der Kommission erste Erfolge zeigen, wobei die verschiedenen Aktionen nicht nur kurzfristig sondern auch mittelfristig angelegt sind. Zum 1. Oktober 2004 wechselte der Vorsitz der Kommission turnusgemäß für zwei Jahre zum Institut für Photogrammetrie und Geoinformation (IPI).

Zu Beginn des Jahres wurde die Kooperation mit Schulen aus dem Großraum Hannover ausgeweitet, indem der Studiengang interessierten Schülerinnen und Schülern der Oberstufe vorgestellt wurde. Diese Kontakte sollen weiter gepflegt und ausgebaut werden, um eine gezielte Werbung zu ermöglichen. Erstmals präsentiert



wurde der Studiengang auf der Schülerinformations- und Aktionsveranstaltung „Tech-Buffer“, die im Freien in lockerer Art und Weise eher spielerisch die Informationen weitergibt. Ebenfalls neu war die Teilnahme an der Veranstaltung „Technik verbindet“ auf der Expo Plaza sowie in den Räumen der Fachhochschule Medien und Design, die zu einer größeren Aufgeschlossenheit der SchülerInnen gegenüber Technik beitragen soll. Die Teilnahme an den „Hochschulinformationstagen“ (HIT) und an der speziell nur für Schülerinnen organisierten „Herbstuni“ zielten ebenfalls auf die Werbung neuer Studienanfänger ab, beide Veranstaltungen waren wie in den Vorjahren sehr erfolgreich. Für eine eher breitere Öffentlichkeit war das Mitwirken am „Tag der Forschung“ im Lichthof der Universität Hannover und am „Tag der Geowissenschaften“ im Leibnizhaus angelegt, um den Studiengang neben Anderen auch der wichtigen Zielgruppe Eltern und Lehrer vorzustellen. Zum Jahreswechsel wurde zum



wiederholten Mal eine Aufgabe für den Schülerwettbewerb „Apollo 13“ entworfen, um auch hier den Teilnehmern einen Einblick in die Geodäsie und Geoinformatik zu vermitteln.

Neben den zahlreichen Veranstaltungen wurde auch an der neu konzipierten Studieninformationsbroschüre „Drei in Eins“ mitgewirkt, die

neuerdings alle Studiengänge des Fachbereichs gemeinsam beinhaltet. In Kooperation mit der LGN sind Werbematerialien mit der dort entwickelten Software Nelli an Schulen weitergegeben worden. Die bereits zuvor produzierten Geodreiecke mit Aufdruck des Studiengangs als Werbegeschenke sind in einer zweiten Auflage von 2500 Stück angeschafft worden, da die erste Auflage aufgrund der hohen Beliebtheit schnell vergriffen war.

Die zu Beginn des WS 2004/05 durchgeführte Evaluierung unter den 43 Erstsemestern bzgl. der Wahrnehmung der öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik hat gezeigt, dass die überwiegende Anzahl der Studierenden erstmalig in der Oberstufe vom Studiengang „Geodäsie und Geoinformatik“ gehört hat. Dabei ist dieses erfreulicherweise sehr häufig auf die Aktivitäten und Veranstaltungen der Kommission zurückzuführen. Des Weiteren spielt auch die Familie eine große Rolle bei der Wahrnehmung des Studiengangs. Wichtigstes Medium für zusätzliche Informationen ist das Internet, weshalb ein besonderes Augenmerk auf das Angebot der Fachrichtung bzgl. Umfang, Aufbau, Vermittlung und Aktualität der Informationen gelegt wird.

Zu Beginn des neuen Jahres 2005 steht die weiterentwickelte und neu terminierte Veranstaltung „Winteruni“ auf dem Programm. Erstmals wird der Studiengang „Geodäsie und Geoinformatik“ auf der Messe EINSTIEG für Berufsausbildung und Studium in Hamburg vorgestellt: Auf der einzigen Messe dieser Art in Norddeutschland präsentieren sich 240 Aussteller den mehr als 30.000 erwarteten Schülerinnen und Schülern, um über verschiedene Möglichkeiten nach dem Schulabschluss zu informieren. Der Studiengang ist der Einzige der Universität Hannover, der sich dort einer großen Zahl an interessierten Schülerinnen und Schülern vorstellt.

Großer Dank gebührt an dieser Stelle der Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung Vermessungswesen, ohne deren finanzielle Unterstützung die An-

schaffung der Werbemittel und auch die Teilnahme an einigen Veranstaltungen nicht möglich gewesen wären. Besonderer Dank gilt aber auch allen Beteiligten für das hohe persönliche Engagement bei den durchgeführten Aktivitäten der Kommission, ohne welches ein Erfolg bei der Steigerung des Bekanntheitsgrades des Studiengangs „Geodäsie und Geoinformatik“ und der Gewinnung neuer Studierender nicht möglich wäre.

Laudatio für Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.h.c.mult. Hans Pelzer zur Emeritierung anlässlich der Vollendung seines 68. Lebensjahres



Es ist mir eine große Ehre und Freude, heute anlässlich der bevorstehenden Emeritierung und gleichzeitig zur Vollendung des 68. Lebensjahres die Laudatio für Herrn Professor Hans Pelzer halten zu dürfen. Dies gilt umso mehr als uns eine mehr als 30-jährige vertrauensvolle und sehr ersprießliche Zusammenarbeit an dieser Universität verbindet. Als dienstältester noch im aktiven Dienst stehender Kollege aus der Fachrichtung Vermessungswesen möchte ich damit gleichzeitig die Glückwünsche der Angehörigen dieser Fachrichtung überbringen.

Der Versuch, das wissenschaftliche und persönliche Werk und Wirken von Hans Pelzer für das Geodätische Institut, für die Fachrichtung, für die Universität und für das Vermessungswesen insgesamt im Rahmen dieser Laudatio angemessen zu würdigen, wäre von vornherein zum Scheitern verurteilt, denn es bliebe dann für die nachfolgenden Beiträge keine Zeit mehr. Ich möchte mich deshalb auf einige Aspekte beschränken und dabei versuchen, das Wirken des Jubilars vor dem Hintergrund der – nennen wir es einmal so – „Hannoverschen Tradition“ oder der „Hannoverschen Schule“ zu sehen.

Das Vermessungswesen an der Universität Hannover blickt auf eine lange Geschichte zurück, die ebenso lang ist wie die der Universität Hannover. Seit der Gründung als „Höhere Gewerbeschule“ im Jahre 1831 wurde auch Vermessungskunde gelehrt und zwar zunächst unter der Bezeichnung „Praktische Geometrie“. Es handelte sich dabei allerdings noch nicht um einen eigenständigen Studiengang sondern um eine Hilfswissenschaft für Architekten und Bauingenieure. Dennoch entfalteten einige dieser ersten Fachvertreter vielseitige Aktivitäten und vertraten Ideen, die auch heute Gültigkeit besitzen.

Wenn man genau zählt, gibt es 10 Vorgänger im Amte; die Porträts sieht man im Dienstzimmer von Prof. Pelzer. Ich möchte drei Persönlichkeiten stellvertretend nennen, die die Entwicklung und den Geist des Faches hier in Hannover

besonders geprägt haben und dies – wie ich meine – in einer Weise, die wir in der Person des Wissenschaftlers und Lehrers Hans Pelzer wiederfinden. Es handelt sich um Christian Hunaeus, Wilhelm Jordan und Walter Großmann.

Georg Christian Konrad Hunaeus hatte von 1843 bis 1881, also für etwa 38 Jahre, den Lehrstuhl für „Praktische Geometrie“ inne. Im Jahre 1847 veröffentlichte er unter dem gleichnamigen Titel ein Lehrbuch, aus dessen Vorwort ich kurz zitieren möchte:

Dem Begriffe der praktischen Geometrie gemäß soll der Vortrag über diese Wissenschaft, verbunden mit praktischen Uebungen, den Lernenden befähigen, kleinere oder größere Theile der Erdoberfläche zu messen und auf dem Papiere abzubilden, also dem Lernenden zeigen, wie durch Hülfe der Meßwerkzeuge mit Zugrundelegung mathematischer Vorkenntnisse der genannte Zweck auf die möglichst leichteste und zugleich sicherste Weise zu erreichen ist....

Als Wissenschaft und namentlich als eine mathematische Disciplin verlangt...die praktische Geometrie einen wissenschaftlichen und methodischen Lehrgang, der...möglichst vom Leichterem zum Schwereren, vom Einfacheren zum Zusammengesetzten führt...

Ich darf versichern, daß ich die nachfolgenden Bogen mit vieler Liebe und Sorgfalt ausarbeitete und dabei bemüht war, einen Mittelweg zwischen unverständlicher Kürze und ermüdender Weitschweifigkeit einzuschlagen.

Hier klingt vieles von dem an, was später von Walter Großmann zur Vollendung gebracht wurde und was zu einem wesentlichen Element der Hannoverschen Schule wurde, nämlich die Einfachheit, Klarheit und Strenge der Darstellung im akademischen Unterricht.

Die zweite Persönlichkeit ist *Wilhelm Theodor Jordan*, der 1882 aus Karlsruhe berufen wurde und bis zu seinem Tode im Jahre 1899 an der inzwischen zur Technischen Hochschule Hannover umbenannten Lehranstalt den Lehrstuhl für Geodäsie und praktische Geometrie innehatte. Jordan gilt gemeinhin als Begründer des wissenschaftlichen Vermessungswesens an der TH Hannover, insbesondere durch seine enge Verbindung von theoretischen Grundlagen und praktischer Anwendung. Als langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Vermessungswesen (ZfV) und durch sein mehrbändiges Standardwerk „Handbuch der Vermessungskunde“ hat er das Vermessungswesen im gesamten deutschsprachigen Raum und darüber hinaus geprägt und weiterentwickelt. Bis vor gar nicht allzu langer Zeit war es ein Ansporn für Studierende in anderen Ländern, die deutsche Sprache zu lernen, um den „Jordan“ lesen zu können. Ich zitiere aus einem Aufsatz, den Hans Pelzer über Jordan im Jahre 1981 verfasst hat:

Stets bemühte er sich, die den Messverfahren eigentümlichen Fehlerquellen aufzuzeigen und zu analysieren, Methoden zu deren Bekämpfung anzugeben

und schließlich die Messungsergebnisse nach strengen fehlertheoretischen und mathematisch statistischen Grundsätzen auszuwerten. Da er die Gabe hatte, schwierige Zusammenhänge leicht faßbar darzustellen, wurden seine Arbeiten auch von der Praxis stark beachtet und vielfältig diskutiert.

Im weiteren Verlauf des Beitrags greift er ein Zitat von Eggert auf:

Jordan war kein reiner Theoretiker, der sich in mathematisch-geodätische Spekulationen verlor, seine ganzen Arbeiten haben vielmehr immer ein praktisches Ziel, und deshalb hat er auch wie kaum ein anderer zur wissenschaftlichen Vertiefung der praktischen Geodäsie beigetragen.

Die dritte Persönlichkeit, welche die Hannoversche Tradition der Vermessungsbildung nachhaltig geprägt hat und die ich nennen möchte ist – wie könnte es anders sein – *Walter Großmann*, von 1943 bis 1968 Professor für Geodäsie und Direktor des Geodätischen Institutes. Inzwischen war das Vermessungswesen an der TH Hannover ein eigenständiger Diplomstudiengang, der von W. Großmann entscheidend geprägt wurde. Großmann war ein Meister darin, komplizierte Zusammenhänge einfach und verständlich, aber fachlich korrekt und wissenschaftlich fundiert darzustellen. Seine Sichtweise und Ideen wurden ebenfalls für das gesamte deutschsprachige Vermessungswesen prägend, nämlich durch seine Lehrbücher, seine Tätigkeit als Schriftleiter der ZfV und durch den „Jordan im Taschenformat“, nämlich seine Göschenbände Vermessungskunde, die er bis kurz vor seinem Tode im Jahre 1980 herausgab.

W. Großmann ist noch in anderer Weise für die Fachrichtung Vermessungswesen in Hannover prägend gewesen. Aufgrund seiner Anregung wurde die „Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung Vermessungswesen an der Universität Hannover“ gegründet und die sehr ausgeprägte Tradition der Kooperation auf der Ebene der Fachrichtung eingeleitet, nämlich – wie es Prof. Hake 1981 formulierte – *allgemeine Angelegenheiten der Lehre und Forschung, der räumlichen Nutzung, der Verteilung finanzieller Mittel usw. zu erörtern, die Interessen der einzelnen Institute aufeinander abzustimmen und getroffene Vereinbarungen nach außen gemeinsam zu vertreten.*

Eine weitere durch Großmann begründete und bis heute andauernde Tradition ist die enge Verbindung mit der beruflichen Praxis. Dazu zitiere ich Prof. Torge aus einer Ansprache zum 90. Geburtstag von Walter Großmann:

Konzentrieren möchte ich mich auf die für Walter Großmann spezifische Einstellung, neue Entwicklungen in der Geodäsie früh zu erkennen, auf sie hinzuweisen und möglichst bald durch eigene Forschungsarbeiten aufzubereiten mit dem Ziel, der Vermessungspraxis rasch wissenschaftlich fundierte Methoden und Resultate zur Verfügung zu stellen.

Nach diesem Exkurs in die Geschichte möchte ich zum Anlass der heutigen Festveranstaltung, zu unserem Jubilar, zurückkehren. Wer Hans Pelzer näher kennt und wer aufmerksam zugehört hat, wird die vielen Parallelen zwischen ihm und seinen Vorgängern im Amte unschwer festgestellt haben. Nahezu alles, was über die drei genannten herausragenden Persönlichkeiten gesagt wurde, und was die Hannoversche Tradition in geodätischer Forschung und Lehre ausmacht, könnte auch zu seiner Person gesagt werden, und vieles darüber hinaus. Lassen Sie mich mit dem beruflichen Werdegang beginnen.

Hans Pelzer wurde am 20. Januar 1936 in Velbert, im Kreis Mettmann geboren. Nach dem Besuch der Volksschule in Velbert absolviert er von 1951 bis 1954 eine Lehre als Vermessungstechniker beim Stadtvermessungsamt in Velbert; er hat damit den Vermessungsberuf „von der Pike auf“ erlernt. Es folgt von 1955 bis 1957 ein Ingenieurstudium in der Fachrichtung Vermessungswesen an der damaligen Staatlichen Ingenieurschule für Bauwesen in Essen, heute eine Fachhochschule. Hier kommt es – wie ich glaube – zu einer ersten wegweisenden Begegnung und Prägung. Einer der Dozenten war *H. Ochsenhirt*, der weit über Essen hinaus einen nahezu legendären Ruf als der Fachmann für Präzisionsvermessung besaß und viele neue Prüfverfahren für geodätische Instrumente entwickelte und darüber veröffentlichte. Es steht zu vermuten – aber ich lasse mich gerne korrigieren – dass die Liebe von Hans Pelzer zur Ingenieurvermessung hier eine ihrer Wurzeln findet.

H. Ochsenhirt darf in gewissem Sinne auch zur Hannoverschen Schule gerechnet werden; er hat in bereits fortgeschrittenem Alter im Jahre 1962 in Hannover mit einer Arbeit über „Prüfen und Justieren geodätischer Instrumente und Geräte mit Hilfe von Kollimatoren in Laboratorien“ bei Prof. Großmann promoviert.

Es war seinerzeit üblich, dass einige der besten Absolventen von Ingenieurschulen anschließend ihr Studium an Universitäten oder Technischen Hochschulen fortsetzten. So auch Hans Pelzer. Ab 1958 studiert er Geodäsie an der Universität Bonn, wo er 1962 das Diplom ablegt. Hier begegnet er der zweiten großen Lehrerpersönlichkeit, die seinen wissenschaftlichen Werdegang prägte, nämlich Professor *Helmut Wolf*, einem der ganz Großen in der deutschen Geodäsie, der in seinem umfassenden Lebenswerk ein gewaltiges Gebäude der Ausgleichsrechnung errichtet hat. Es steht zu vermuten, dass die Liebe zur Ausgleichsrechnung hier ihre Wurzeln hat.

Unmittelbar nach dem Diplom beginnt dann 1962 eine fast zehnjährige Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent und später als Akademischer Rat im Institut für Vermessungskunde an der TU Braunschweig bei Professor *Gerke*, wo es zu einer Beschäftigung mit einem dritten Arbeitsschwerpunkt kommt, nämlich der

Bearbeitung Geodätischer Netze und letztlich zu einer Synthese aller drei Gebiete, nämlich der Ingenieurvermessung, der Ausgleichsrechnung und der Beobachtung und Analyse von geodätischen Netzen. In diese Zeit fällt die Teilnahme an umfangreichen Messprojekten und das Aufkommen der elektromagnetischen Entfernungsmessung über große Distanzen. Zu den großen Projekten gehören u. a. die Maßstabkontrolle im norddeutschen Hauptdreiecksnetz und die Bestimmung rezenter Erdkrustenbewegungen im aktiven Vulkangebiet von Nord-Ost Island.

Im Jahre 1969 kommt es dann zur Promotion mit einer Arbeit zur Genauigkeit elektromagnetisch gemessener Streckennetze und im Juni 1971 zur Habilitation mit einer grundlegenden Arbeit zur Analyse geodätischer Deformationsmessungen. Ich zitiere aus dem Vorwort der Habilitationsschrift:

Diese Arbeit wurde angeregt durch die Forschungsarbeiten des Instituts für Vermessungskunde der TU Braunschweig zur Bestimmung von rezenten Erdkrustenbewegungen in Island. Der Verfasser hatte in mehreren Jahren Gelegenheit, an den örtlichen Arbeiten teilzunehmen und war auch an den Auswertungen und Analysen der Messungsergebnisse maßgebend beteiligt. Bei diesen Analysen stellte sich heraus, dass die aus der Literatur bekannten Verfahren auf das gegebene Problem nicht anwendbar waren. So ergab sich die Veranlassung für die vorliegende Untersuchung.

Mit der Habilitationsschrift stößt Hans Pelzer in der Tat das Fenster zu einer neuen Betrachtungsweise der Deformationsanalyse auf wahrscheinlichkeitstheoretischer und statistischer Grundlage auf. Die Arbeit kann mit Fug und Recht als bahnbrechend bezeichnet werden und hat bis heute an ihrer Aktualität nichts eingebüßt.

Wenige Monate später, im Oktober 1971 wird Hans Pelzer an die (damals noch) Technische Universität Hannover berufen und zum Abteilungsvorsteher und Professor für das Lehrgebiet „Geodätische Messtechnik“ am Geodätischen Institut ernannt. Daneben erhält er einen Lehrauftrag für Ausgleichsrechnung an der TU Braunschweig. Damit beginnt eine inzwischen nahezu 33jährige segensreiche Tätigkeit für die hiesige Fachrichtung. Diese Spanne ist, abgesehen von der Ära Hunaeus, der eher zu den Wegbereitern gehörte, die weitaus längste in der Liste der Vorgänger im Amt.

Hans Pelzer legt ein beeindruckendes Tempo vor. Im Jahr 1972 erscheinen mehrere interessante Beiträge, welche die große Breite seines Tätigkeitsfeldes dokumentieren. In den Allgemeinen Vermessungsnachrichten (AVN) erscheint ein Aufsatz mit dem Titel „Einige Aspekte der Genauigkeitsoptimierung in Geodätischen Netzen“, auf dem Geodätentag in Braunschweig hält er einen

Vortrag „Nachweis von Staumauerdeformationen unter Anwendung statistischer Methoden“, in der Vermessungstechnischen Rundschau folgt ein Aufsatz „Zur Berechnung optimaler Zuteilungspläne in der Flurbereinigung“ und der Titel der Antrittsvorlesung lautet „Neuere Methoden der Ingenieurgeodäsie“.

In den Folgejahren erscheinen weitere grundlegende Aufsätze, insbesondere zur Ausgleichsrechnung und zur Ingenieurvermessung. Vor allem wird ein weiterer wichtiger Bereich, der heute zur Hannoverschen Tradition gehört, aktiviert, nämlich die Durchführung von so genannten „Kontaktstudien“ für jeweils etwa 40 Fachleute aus der Praxis. Themen sind mehrfach die Ingenieurvermessung und im Jahre 1976 eine Novität, nämlich „Mathematische Statistik bei der Ermittlung von Grundstückswerten“. In einem Bericht darüber in der ZfV heißt es u. a.: *Prof. Pelzer wagte den Versuch, das Problem der Wertermittlung als Spezialfall eines mathematischen Filterproblems zu betrachten.* Heute wissen wir, dass das Wagnis erfolgreich war und zu einem wesentlichen neuen Arbeitsgebiet am Geodätischen Institut entwickelt werden konnte.

Mathematisch-statistische Methoden sind auch das Thema eines Teilprojektes im damaligen Sonderforschungsbereich 149 „Vermessungs- und Fernerkundungsverfahren an Küsten und Meeren“, das von Hans Pelzer zur Erfassung von Küstensenkungen aus langjährigen Wasserstandsbeobachtungen ab 1974 geleitet wird. 1976 kommt es dann zur Aufnahme eines weiteren Teilprojektes zum Thema Präzisionsortung im küstennahen Bereich.

Aufgrund dieser vielfältigen und neuartigen Forschungsaktivitäten wird Herr Prof. Pelzer zum 1.7.1977 als Nachfolger von Prof. Höpcke auf den Lehrstuhl für Allgemeine Vermessungskunde an der hiesigen Universität berufen und gleichzeitig zum Direktor des Geodätischen Instituts ernannt, nachdem Rufe an andere Hochschulen erfolgreich abgewendet werden konnten. Der Aufgabenbereich in diesem neuen Amt ist gewaltig. Laut „Catalogus Professorum“ aus dem Jahre 1981 gehören zu den Lehr- und Forschungsgebieten die Vermessungskunde, Ausgleichsrechnung und mathematische Statistik, Ingenieurvermessung, Positionsbestimmung auf See und Geodynamik. Die zugehörige Belastung an Vorlesungen und Übungen ist enorm hoch, da gleichermaßen Grundstudium und Fachstudium abzudecken sind. Das Geodätische Institut ist traditionsgemäß Dreh- und Angelpunkt für den gesamten Studiengang, und so gehören auch die Geschäftsstelle und der Vorsitz des Prüfungsausschusses und das Praktikantenamt zum Aufgabenbereich des Lehrstuhlinhabers. Es ist erstaunlich und bewundernswert, wie Du, lieber Hans, wenn auch sicherlich mit Hilfe Deiner Mitarbeiter, diese enorme Belastung seit 27 Jahren erfolgreich und stets ohne Murren getragen hast. Dafür schuldet Dir die Fachrichtung großen Dank.

Die nahezu drei Jahrzehnte in diesem verantwortungsvollen Professorenamt sind angefüllt mit Neuentwicklungen und Erfolgen in der Forschung, in der

Lehre, der Fachvertretung nach außen und in ein einem weiteren Feld, der internationalen Kooperation. Ich möchte nur einige Aspekte nennen. In der Forschung werden die bereits genannten Hauptlinien

- Ausgleichsrechnung und mathematische Statistik
- Ingenieurvermessung und
- Geodätische Netze

methodisch und anwendungsorientiert weiterentwickelt. In zunehmendem Maße werden kinematische und dynamische Prozesse betrachtet. Fragen der Zuverlässigkeit, der Qualitätssicherung, der Maschinen- und Bauwerksüberwachung spielen eine wichtige Rolle. Die Nutzung von Filtertechniken in der Auswertung und Beurteilung geodätischer Beobachtungsgrößen gehört zum Standard. Seit 1986 wird auch die zunehmend wichtiger werdende Rolle von Satellitentechniken für die Punktfelder der Landesvermessung umfassend berücksichtigt. Ein besonderes Interesse gilt auch der Bestimmung von Höhen und Höhenänderungen. Zu nennen sind hier mehrere große Projekte zur Übertragung von Höhen über große Wasserflächen. Besonders hinweisen möchte ich in diesem Zusammenhang auf den starken interdisziplinären Charakter der Forschungsarbeiten und den ausgeprägten Bezug zur Praxis. Dies manifestiert sich in zahlreichen Kooperationen mit dem öffentlichen Vermessungswesen und in der Zusammenarbeit mit dem Bauingenieurwesen und dem Maschinenbau.

Das starke Engagement in der Lehre wurde bereits angesprochen. Wie kein anderer Hochschullehrer des Studienganges begleitet Prof. Pelzer die Studierenden vom Studienbeginn bis zum Diplomabschluss nahezu kontinuierlich, wobei er für Fragen, Sorgen und Nöte der Studierenden ständig ein offenes Ohr hat. Aus den vielen Sitzungen der Studienreformkommission und des Prüfungsausschusses während der vergangenen drei Jahrzehnte kann ich bestätigen, dass das Wohlergehen seiner Studierenden für Herrn Pelzer eine echte Herzensangelegenheit bedeutet. Sein Konzept der Fehlerlehre, Statistik und Ausgleichsrechnung ist richtungweisend. Die Grundzüge sind in zwei älteren Sammelbänden der Kontaktstudien „Geodätische Netze in Ingenieur- und Landesvermessung“ auf etwa 200 Seiten niedergelegt und haben nach wie vor Gültigkeit. In bewundernswerter Weise gelingt es Prof. Pelzer, die wesentlichen Zusammenhänge seines Lehrstoffes als Tafelanschrieb ohne Folien und Beamer in so übersichtlicher Form zu vermitteln, dass die Quellenangabe „Vorlesungsmitschrift Prof. Pelzer“ in nahezu jeder aktuellen Diplomarbeit im Literaturverzeichnis erscheint. Auch hier befindet sich der Jubilar in bester Hannoverscher Tradition.

Zu den Aufgaben eines Hochschullehrers gehört auch die Wirkung nach außen und die Vertretung in Gremien. Das umfassende Weiterbildungsangebot in

Form von Kontaktstudien wurde schon angesprochen. Aus der Fülle sonstiger Aufgaben seien nur folgende genannt:

- Fachgutachter bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Mitglied der Geokommission bei der DFG
- Obmann des Arbeitskreises „Ingenieurvermessung“ des Deutschen Vereins für Vermessungswesen (DVW)
- Ständiger Vertreter der Deutschen Geodätischen Kommission (DGK) im Präsidium der Alfred-Wegener-Stiftung
- Mitglied in mehreren DIN Fachausschüssen
- Mitglied in der Niedersächsischen Akademie der Geowissenschaften.

Forschung und Lehre finden ihren Niederschlag auch in der großen Zahl an betreuten Dissertationen und Habilitationen als Erst- oder Zweitreferent. Seine Schülerinnen und Schüler finden wir über ein weites fachliches Spektrum verteilt in Verwaltung, Industrie und Wissenschaft, zumeist in verantwortungsvollen Positionen. Einige werden heute über ihre Arbeiten berichten. Bemerkenswert ist der hohe Anteil an ausländischen Doktoranden. Das führt zu einem weiteren wichtigen Aspekt im Leben und Werk von Hans Pelzer, nämlich der internationalen Kooperation.

Zu nennen sind hier u.a. der intensive Austausch mit mehreren polnischen Universitäten, eine enge Kooperation mit der bulgarischen Akademie der Wissenschaften auf dem Gebiet der Geotechnik, ein Tempus-Projekt zur Förderung der geodätischen Ausbildung mit der Fakultät für Geodäsie des Instituts für Bauwesen in Bukarest, Rumänien, Projekte zur Erfassung von rezenten Krustenbewegungen in Costa Rica und Israel sowie zur Hangrutschung in Ecuador, Projekte zur Ingenieurvermessung in der Türkei und schließlich Vortrags- und Vorlesungsreihen in Brasilien, China, Vietnam und weiteren Ländern.

Die ebenfalls zu den Aufgaben eines Hochschullehrers gehörenden Tätigkeiten in der Akademischen Selbstverwaltung wurden durch Hans Pelzer mit Sicherheit mehr als erfüllt. In den siebziger Jahren war er für längere Zeit Vorsitzender der Studienreformkommission, von 1985 bis 1987 Dekan des Fachbereichs Bauingenieur- und Vermessungswesen und seit 1977 bis heute ist er Vorsitzender des Prüfungsausschusses. Besonders hervorheben möchte ich aber seine konstruktive Rolle in der Fachrichtung Vermessungswesen. Im Sinne Walter Großmanns hat er immer dazu beigetragen, das Ansehen und die Interessen der Fachrichtung nach außen zu stärken und zu vertreten und nach innen Konsens und gegenseitiges Verständnis herbeizuführen.

Bei der Fülle herausragender wissenschaftlicher Arbeiten und vielseitiger internationaler Kontakte bleiben Ehrungen und Mitgliedschaften in Akademien nicht

aus. Auch hier möchte ich nur einige nennen. Im Jahre 1989 wird Hans Pelzer zum ordentlichen Mitglied der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft in der Klasse für Bauwissenschaften gewählt. Bereits 1988 erhielt er von der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften die Ehrenmedaille „Marin Drinov“ und er wird 1993 zum Ehrenmitglied des Verbandes der rumänischen Geodäten ernannt. Ebenfalls 1993 erhält er den Titel „Ehrenprofessor“ der Technischen Universität für Vermessung und Kartographie in Wuhan, China, für seine Arbeiten auf den Gebieten Ingenieurgeodäsie, und Mathematische Statistik, inklusive Ausgleichsrechnung.

Eine besonders herausragende Ehrung erhält Prof. Pelzer im November 1990 von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich mit der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften ehrenhalber für seine – laut Verleihungsurkunde – „außerordentlichen Leistungen bei der Einführung von besonderen Methoden und Verfahren der linearen Algebra, der mathematischen Statistik und der Messtechnik in die wissenschaftlich fundierte Praxis der Geodäsie, Geodynamik, Geotechnik und der Industrie.“ Im Jahre 1994 erfolgt dann die Verleihung der Ehrendoktorwürde der Universität für Bauwesen in Bukarest. Die Liste der Ehrungen und besonderen Leistungen von Prof. Pelzer ließe sich fortsetzen. Ich möchte aber an dieser Stelle den Bogen abschließen und zum Ausgangspunkt zurückkehren.

Ich glaube es ist mit diesem kurzen und sicher sehr unvollständigen Abriss der Aktivitäten und Verdienste unseres verehrten Jubilars und zukünftigen Emeritus deutlich geworden, dass er ein würdiges, mindestens ebenbürtiges weiteres Glied in der Reihe herausragender Persönlichkeiten dieses Lehrstuhles an der Universität Hannover bildet und dass die insbesondere durch Wilhelm Jordan und Walter Großmann begründete Hannoversche Tradition durch Hans Pelzer weiterentwickelt wurde und in ihm weiterlebt. Angesichts der Breite und Tiefe seines Wirkens kann er – ebenfalls in dieser Tradition – als einer der vielleicht letzten „universellen Geodäten“ bezeichnet werden.

Ich möchte meinen Beitrag mit einem Bild schließen, das sich mir vor einigen Jahren fest eingepägt hat. Es war im Jahre 1987, als ich mit meiner Arbeitsgruppe auf Island die Erkundung für ein erstes Projekt zur Bestimmung rezenter Krustenbewegungen in der neovulkanischen Zone mit Hilfe von GPS Beobachtungen durchführte. Wir hatten uns entschlossen, im Nordosten Islands im Gebiet des Vulkans Krafla die neuen Messungen mit den terrestrischen Braunschweiger Messungen aus den Jahren 1965/1966 zu verknüpfen. Dazu mussten einige der alten Stationen auf Berggipfeln wieder aufgesucht werden. Ich hatte die alten Einmessungsskizzen von 1965 in der Hand und suchte einen bestimmten Punkt, als ich weitab von der nächsten Straße Fahrzeugspuren im Tuffboden fand, die aussahen, als wären sie vom Vortage und die zu einem der

Vermessungspunkte führten. Ein erneuter Blick auf die alte Einmessungsskizze zeigte zu meiner Überraschung den Namen des Beobachters von 1965; es war Hans Pelzer. Die Spuren von Deinem Wirken in Island, lieber Hans, waren nach 20 Jahren noch so frisch und lebendig als wären sie soeben entstanden. Sie werden sicher noch weitere Jahrzehnte überdauern.

So wird es auch mit den Spuren sein, die Du hier in Hannover hinterlässt. Sie werden, da bin ich sicher, auch noch in einigen Jahrzehnten frisch und aktuell sein und noch für lange Zeit nachwirken, so wie es heute für die Spuren Deiner Vorgänger Großmann und Jordan nach 50 und nach 100 Jahren gilt.

Ich wünsche Dir, auch im Namen der Fachrichtung Vermessungswesen an der Universität Hannover, für die Zukunft alles Gute und vor allem noch viel Zeit, um an der Seite Deiner lieben Frau die vielen anderen schönen Dinge neben der Geodäsie, die das Leben bietet, in Ruhe und mit Muße zu genießen. Persönlich möchte ich Dir für die über drei Jahrzehnte währende angenehme und stets vertrauensvolle Zusammenarbeit danken. Die Fachrichtung Vermessungswesen dankt Dir für Dein langjähriges und erfolgreiches Wirken an dieser Universität. Wir sind dankbar und stolz, dass Du zu uns gehörst.

Günter Seeber, Hannover

Aus der Fachrichtung

Personelles, personelle Veränderungen

Geodätisches Institut

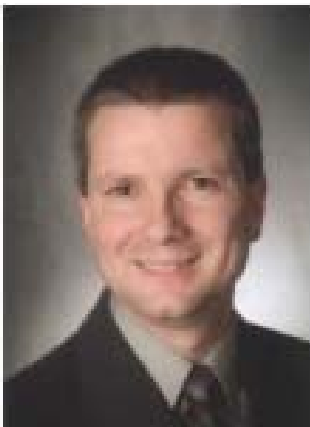
Herr Jürgen Kramer ist seit dem 29.02.2004 im Ruhestand.

Herr Prof. Dr.-Ing. Hans Pelzer vollendete am 20. Januar 2004 sein 68. Lebensjahr. Zu diesem Anlass fand ein Festkolloquium in der Universität Hannover statt und es wurde eine Festschrift herausgegeben (Wiss. Arb. Fachr. Verm.wesen, Universität Hannover, Nr. 250). Herr Prof. Pelzer wurde am 31.03.2004 emeritiert.

Herr Prof. Hansjörg Kutterer wurde mit Wirkung vom 01.04.2004 zum Professor für „Ingenieurgeodäsie und geodätische Auswertemethoden“ ernannt und ist seitdem Institutsleiter des Geodätischen Instituts.

Frau Dipl.-Ing. Susanne Klinke hat im SS 2004 einen Lehrauftrag für „Flächenmanagement und Bodenordnung“ erhalten.

Professur Ingenieurgeodäsie und geodätische Auswertemethoden



Dr.-Ing. habil. Hansjörg Kutterer (bisher Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut) wurde mit Wirkung vom 01.04.2004 zum Professor für Ingenieurgeodäsie und geodätische Auswertemethoden (Nachfolge Prof. Dr.-Ing. H. Pelzer) am Geodätischen Institut ernannt.

Herr Kutterer wurde am 25.07.1965 in Karlsruhe geboren. Nach dem Studium des Vermessungswesens an der Universität Karlsruhe (1985 bis 1990) war er insgesamt 10 Jahre am Geodätischen Institut der Universität Karlsruhe tätig, bis 1994 als wissenschaftlicher Angestellter. Die Promotion über die „Intervallmathematische Behandlung endlicher Unschärfen linearer Ausgleichungsmodelle“ wurde 1993 abgeschlossen. 1994 bis 1996 folgte am selben Institut eine Tätigkeit im Rahmen eines BMBF-geförderten Verbundprojektes „Geodetic Antarctic Project (GAP)“. Von 1996 bis Oktober 2000 war Herr Kutterer auf einer C1-Stelle als wissenschaftlicher Assistent beschäftigt. Im November 2001 wechselte er an das Deutsche Geodätische Forschungsinstitut in München, wo er die Position des Koordinators des Projektbereichs „Dynamische Prozesse“ übernahm, die er bis zu seinem Ruf an die Universität Hannover inne hatte. Während dieser Zeit habilitierte er sich im Jahre 2001 für das Fachgebiet Geodäsie mit der Arbeit „Zum Umgang mit Ungewissheit in der Geodäsie – Bausteine für eine neue Fehlertheorie“.

Herr Kutterer war und ist Mitglied verschiedener Arbeitsgruppen der IAG (International Association of Geodesy) und des IVS (International VLBI Service for Geodesy and Astrometry) sowie des Editorial Boards des Journal of Global Positioning Systems.

An der Universität Hannover vertritt Herr Kutterer die Lehrgebiete Vermessungskunde, Ingenieurgeodäsie, Ausgleichsrechnung und Statistik.

Die Forschungsgebiete umfassen Messsysteme und Messverfahren der Ingenieurgeodäsie, terrestrisches Laserscanning, geodätisches Monitoring, Bauwerksüberwachung, Auswertemethoden, Fehlertheorie, Qualitätsbeschreibung und –management von Messprozessen sowie die Optimierung von Messanordnungen.

Institut für Photogrammetrie und Geoinformation

Mitarbeiter und Doktoranden

Herr Dipl.-Ing. Alexander Brzank wurde zum 01.01.2004 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „Entwicklung regional angepasster Verfahren und Werkzeuge zur Bearbeitung von Laserscannermessungen von Inselgebieten, Watten und Vorländern“ eingestellt.

Frau Dipl.-Ing. Claudia Haig arbeitet seit dem 01.06.2004 als Doktorandin am Institut in Kooperation mit der Volkswagen AG.

Herr Jonathan Haig, M.Sc. hat zum 30.09.04 seine Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „ELAN - Virtuelle Hochschule in Niedersachsen“ beendet und die Mitarbeit bei der Gesellschaft f. Optische Messtechnik (GOM mbH), Braunschweig aufgenommen.

Herr Dipl.-Ing. Birger Reese wurde zum 16.08.2004 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt Integrierte Sensororientierung eingestellt

Herr Mehdi Ravanbakhsh, M.Sc., aus dem Iran, hat am 01.09.2004 sein DAAD-Stipendium mit dem Ziel der Promotion am IPI begonnen.

Herr Mohammad Tavakkoli, M.Sc., aus dem Iran hat am 01.10.2004 sein Promotionsstipendium des Iranischen Wissenschaftsministeriums am Institut aufgenommen.

Dr.-Ing. Bernd-Michael Wolf, geb. Straub hat zum 30.06.2005 seine Mitarbeit am Institut beendet und die Firma SOLVing3D GmbH als Spin-Off der Universität mitgegründet.

Gastwissenschaftler und Praktikanten

Dr. Gürcan Büyüksalih und Herr Aycan Marangoz hielten sich vom 3.–17. Dezember 2004 zur gemeinsamen Projektbearbeitung im Rahmen der vom BMBF geförderten bilateralen deutsch-türkischen Zusammenarbeit auf.

Frau Julia Dana, Technische Universität Bukarest, fertigte vom 01.03. - 3.05.2004 im Rahmen des Socrates/Erasmus-Programms ihre Diplomarbeit am IPI an.

Prof. Dr. Miroslav Marceta, Hochschule für Bauingenieur- und Vermessungswesen, Belgrad, Serbien u. Montenegro, besuchte das Institut vom 01.10. – 31.12.2004 im Rahmen eines Alexander von Humboldt-Stipendiums.

Frau Dipl.-Ing. Marica Franzini, Universität Pavia, Italien, hält sich seit dem 01.10. 2004 als Gastwissenschaftlerin am Institut auf, um im Bereich Direkte Sensororientierung zu arbeiten.

Takayuki Nakamura, Geographic Survey Institute, Tsukuba, Japan hielt sich als Gastwissenschaftler vom 27.06. bis zum 11.07.2004 am IPI auf.

Dr.-Ing. Irina Sukhareva, Rybinsk State Academy of Aviation Technology, Russische Föderation, hält sich seit dem 01.10.2004 im Rahmen eines DAAD-Stipendiums am Institut auf, um sich mit der Orientierung von 3-Zeilen-Flugzeugscannern zu befassen.

Daniel Roth hielt sich vom 3.-14. Mai 2004 als Schülerpraktikant am Institut auf.

Auszeichnungen und Preise

Herr Jonathan Haig, M.Sc., gewann auf dem ISPRS Kongreß in Istanbul im eLearning Wettbewerb CATCON mit dem von ihm entwickelten Modul "Integrated Sensor Orientation" die Goldene Medaille.

Prof. Dr.-Ing. Christian Heipke wurde von der ISPRS mit der President's Citation für outstanding leadership, scientific and technical contributions, and participation in Commission IV programs 2000–2004 ausgezeichnet.

Dr.-Ing. Karsten Jacobsen wurde die Ehrenurkunde der Zonguldak Karaelmas Universität für die außerordentlichen Verdienste im gemeinsamen Kooperationsprojekt und zur Ausbildung der Mitarbeiter des Studienganges Geodäsie und Photogrammetrie verliehen.

Dr.-Ing. Karsten Jacobsen wurde von der ISPRS mit der President's Citation für outstanding leadership, scientific and technical contributions, and participation in Commission I programs 2000–2004 ausgezeichnet.

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Gottfried Konecny wurde am 24. Mai 2004 von der Staatlichen Hochschule für Geodäsie und Kartographie (MIGAIIK), Moskau, zum Ehrendoktor ernannt.

Axel Wendt, externer Doktorand am IPI, wurde auf dem ISPRS Kongress in Istanbul für seinen Beitrag zur Kombination von Laserscanning und Photogrammetrie mit einem der begehrten Young Author Awards ausgezeichnet.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Herr Dr. rer. nat. Volker Paelke trat am 15.02.2004 seine Stelle als Juniorprofessor im Bereich Augmented Reality und 3D Geovisualisierung an.

Herr Dipl.-Ing. Jan-Henrik Haunert hat am 01.01.2004 seine Stelle als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut aufgenommen. Seine Forschungsaufgaben beschäftigen sich mit der Aktualisierung und Fortführung von Geodaten in einer Multiple Representation Database.

Frau Dipl.-Inform. Katharina Jülge hat das Institut zum 31.9.2004 verlassen.

Frau Dipl.-Math. Nora Ripperda hat am 15.10.2004 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am igk begonnen. Sie arbeitet in der Nachwuchsgruppe von Dr.-Ing. Claus Brenner, gefördert von der VW-Stiftung.

Herr M.Sc. Nizar Abo Akel vom Institute of Technology, Civil & Environmental Engineering, Technion, Haifa, Israel war vom 9. – 22. Oktober 2004 als Gastwissenschaftler am igk.

Frau Dr. Felicia Akinyemi hat am 1.12.2004 ihr Stipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung angetreten und wird für ein Jahr am igk arbeiten. Sie beschäftigt sich mit der Gestaltung und Entwicklung eines Geographic Targeting Geoinformationssystems (GTGIS), als Entscheidungshilfe-System für Armut-Management in Sub-Saharan Africa.

Institut für Erdmessung

Herr Dr.-Ing. Heiner Denker erhielt Lehraufträge für die Fächer Physikalische Geodäsie II (WS 03/04 und WS 04/05) und Mathematische Geodäsie (WS 04/05).

Frau Elaine Cristine Barros de Souza aus Curitiba, Brasilien, hält sich seit dem 01.04.2004 als Stipendiatin des Brasilianischen Forschungsrates (CNPq) im Rahmen eines „Sandwich Doktorstipendiums“ am Institut für Erdmessung für die Dauer von ein bis eineinhalb Jahren auf. Sie bearbeitet ein Thema zur Nutzung Neuronaler Netze bei der Modellierung von bathymetrischen Daten.

Herr Dipl.-Ing. Christian Hirt beendete zum 09.04.2004 seine Mitarbeit im DFG Projekt „Entwicklung und Erprobung einer hochgenauen, echtzeitfähigen, transportablen digitalen Zenitkamera für die Lotrichtungsbestimmung“ (Se 313/21-1,2).

Herr Dipl.-Ing. Christian Hirt promovierte am 09.07.2004 mit dem Thema „Entwicklung und Erprobung eines digitalen Zenitkameranagements für die hochpräzise Lotabweichungsbestimmung“.

Herr Dr.-Ing. Christian Hirt wurde zum 16.08.2004 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Rahmen des DFG-Projektes „Nutzung eines operationellen transportablen hochpräzisen digitalen Zenitkameranagements“

für die hochauflösende Bestimmung und Validierung von physikalischen Höhenbezugsflächen“ (Se 313/22-1) eingestellt.

Herr Dipl.-Ing. Markus Roland beendete am 30.04.2004 seine Mitarbeit im DFG-Projekt „Kombination von CHAMP- und regionalen terrestrischen Schwerefelddaten“ (De 459/5-1, 5-2).

Herr Dipl.-Ing. Markus Roland promovierte am 17. Dezember 2004 mit dem Thema „Untersuchungen zur Kombination terrestrischer Schwerefelddaten und aktueller globaler Schwerefeldmodelle“.

Herr Sandro Reginato Soares Lima aus Curitiba, Brasilien, hielt sich als DAAD Stipendiat vom 01.03.2004 bis zum 31.08.2004 im Rahmen eines „Sandwich Doktorstipendiums“ am Institut für Erdmessung auf. Er bearbeitete ein Thema zur Integration von GPS und einfachen Inertialsensoren.

Besucher des Instituts für Erdmessung waren:

- Prof. em. Dr. Milton Campos, Universität Curitiba, Brasilien, 20.-22.07.2004.
- Prof. Dr. Silvio Freitas, Universität Curitiba, Brasilien, 16.-20.05.2004.
- Prof. Dr. Claudia Krüger, Universität Curitiba, Brasilien, 23. – 27.09.2004.
- Dr. Y. Kuroishi, Geographical Survey Institute (GSI), Tsukuba, Japan, 5.-10.9.2004.
- Dr. P. Medvedev, The Geophysical Center, RAS, Moscow, Russia, 20.9.2004.
- Prof. Dr. Edson Mitishita Universität Curitiba, Brasilien, 19.02.2004.
- Prof. Dr. Galera Monico, Universität Presidente Prudente, Brasilien, 21.07.-02.08.2004.
- Dr. Ove Christian Dahl Omang, Department of Mathematical Sciences and Technology, Agricultural Univ. of Norway (NLH), 17./18. November 2004.
- Prof. Dr. Bjørn Ragnvald Pettersen, Department of Mathematical Sciences and Technology, Agricultural Univ. of Norway (NLH), 18./19. November u. 14.-17. Dezember 2004.
- Prof. Dr. Verônica Romão, Universität Recife, Brasilien, 03.-30.09.2004.

**Veröffentlichungen und Vorträge der Angehörigen der Fachrichtung
Geodäsie und Geoinformatik**

Geodätisches Institut

- Akyilmaz, O., Kutterer, H.: Prediction of Earth rotation parameters by fuzzy inference systems. *Journal of Geodesy*, Vol. 78/1-2, 82-93, 2004.
- Bohnsack, G.: Lfd. Rezension Lose-Blatt-Sammlung Bielenberg/Runkel-/Spannowsky "Raumordnungs- und Landesplanungsrecht des Bundes und der Länder", 2004.
- Geodätisches Institut: Festschrift für Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.h.c. mult. Hans Pelzer zur Emeritierung anlässlich seines 68. Geburtstages. *Wiss. Arb. Fachr.Verm.wesen, Universität Hannover* Nr. 250, Hannover, 2004.
- Grabowski, J., Heer, R., Hesse, C., Neuner, H. (Hrsg.): Überwachung von großen Ingenieurbauwerken, behandelt am Beispiel der Schleuse Uelzen. Abschlussbericht Projektseminar Ingenieurvermessung, Geodätisches Institut, Universität Hannover, www.gih.uni-hannover.de, 2004.
- Heer, R.: Dennert & Pape in der Geodäsie, In: Kühn, K., Kleine, K. (Hrsg.): *Dennert & Pape ARISTO 1872 – 1978, Rechenschieber und mathematisch – geodätische Instrumente*, W. Zuckschwerdt, 326-328, 2004.
- Heer, R. und Neuner, H.: Quality Assessment And Adaptive Filtering Of Data Recorded With The GPS-based Online Control And Alarm System. In: Milev, G. (Ed.): *International Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practise in Geodesy and related Fields*, Sofia, 25-37, 2004.
- Hesse, C.; Stramm, H.: Deformation Measurements with Laser Scanners – Possibilities and Challenges. In: Milev, G. (Ed.): *International Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practise in Geodesy and related Fields*, Sofia, 228-240, 2004.
- Kutterer, H.: Reliability measures for geodetic VLBI products. In: Vandenberg N., Beaver, K. (Eds.): *IVS 2004 General Meeting Proceedings*, 301-305, 2004.
- Statistical hypothesis tests in case of imprecise data. In: Sanso, F. (Ed.): *V Hotine-Marussi Symposium on Mathematical Geodesy*, Springer, Berlin, 49-56, 2004.
- Moderne Ansätze zum Umgang mit der Unsicherheit geodätischer Messungen. *Mitteilungen DVW-Landesvereins Baden-Württemberg*, Heft 2, Oktober 2004, 28-53, 2004.
- Kutterer, H., Schön, S.: Alternativen bei der Modellierung der Unsicherheit beim Messen. *ZfV*, 6/2004, 389-398, 2004.

Neuner, H.; Heer, R.; Hesse, C.: Kombination verschiedener Geodätischer Sensoren zur Überwachung von Kaimauern, In: Schwieger, V., Foppe, K. (Red.): Kinematische Messmethoden – Vermessung in Bewegung. Schriftenreihe DVW, Band 45, Wißner, Augsburg, 185-214, 2004.

Tesmer, V., Kutterer, H.: An advanced stochastic model for VLBI observations and its application to VLBI data analysis. In: Vandenberg N., Beaver, K. (Eds.): IVS 2004 General Meeting Proceedings, 296-300, 2004.

Tesmer, V., Kutterer, H., Drewes, H.: DGFI Analysis Center Annual Report 2003. In: Vandenberg, N., Baver, K. (Eds.): International VLBI Service for Geodesy and Astrometry 2003 Annual Report, 176-178, 2004.

Simultaneous Estimation of a TRF, the EOP and a CRF from VLBI Observations - First DGFI Results using OCCAM. In: Vandenberg, N., Baver, K. (Eds.): IVS 2004 General Meeting Proceedings, 311-314, 2004.

Vorträge:

Boehm, S.: Neue Ansätze zur Auswertung von Überwachungsmessungen. Vortrag im Rahmen des Geodätischen Hauptseminars, 09.11.2004.

Heer, R.: Dennert & Pape in der Geodäsie, Internationales Treffen für Rechen-schieber- und Rechenmaschinensammler. Bad Driburg, 25.09.2004.

Hesse, C.: Geodätische Überwachung von Tunnelbauwerken. VSVI Seminar Brücken- und Ingenieurbau, Braunschweig, 26.02.2004.

Geodätische Überwachung von Tunnelbauwerken. VSVI Seminar Geoinformationssysteme, Hannover, 11.03.2004.

Deformation Measurements with Laser Scanners – Possibilities and Challenges. International Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practise in Geodesy and related Fields, Sofia, Bulgaria, 04.11.2004.

Kutterer, H.: Mess- und Auswerteprozesse – Qualität und Ungewissheit. TU Graz, Österreich, 02.06.2004.

Mathematische Modellierung und Fehlerrechnung in der Ausgleichsrechnung. Fa. GOM, Braunschweig, 14.06.2004.

Alternativen bei der Modellierung der Unsicherheit beim Messen. Geodätische Woche 2004, Stuttgart, 12.10.2004.

Modellierung und Analyse geodätischer Daten mit Ansätzen der Fuzzy-Theorie. Interfakultatives Statistisches Kolloquium, Universität Stuttgart, 02.12.2004.

Neuner, H.: Kombination verschiedener geodätischer Sensoren zur Überwachung von Kaimauern. 58. DVW-Seminar: Kinematische Messmethoden – Vermessung in Bewegung, Stuttgart, 18.02.2004.

Neuner, H.: Statische, quasistatische und kinematische Punktfelder. Vorlesungs- und Übungsreihe im Rahmen des Sokrates-Erasmus-Austauschprogrammes mit der Fakultät für Geodäsie, TU Bukarest, 8.-12.03.2004.

Quality Assessment and Adaptive Filtering of Data Recorded with the GPS-based Online Control and Alarm System. International Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practise in Geodesy and related Fields, Sofia, Bulgaria, 05.11.2004.

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Veröffentlichungen:

Badea, D.; Jacobsen, K.: Using breakline information in filtering process of a Digital Surface Model: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B3. Istanbul, 2004, S. 267-272

Biard, J.; Madani, M.; Jacobsen, K.: Handling of High Resolution Space Images in Z/I Image Station: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B1. Istanbul, 2004, S. 148-152

Brzank, A.; Lohmann, P.: Steigerung der Genauigkeit von Digitalen Geländemodellen im Küstenbereich aus Laserscannermessungen. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 203-210

Busch, A.; Gerke, M.; Grünreich, D.; Heipke, C.; Liedtke, C.E.; Müller, S.: Automated Verification of a Topographic Reference Dataset: System Design and Practical Results: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B2. Istanbul, 2004, S. 735-740

Butenuth, M.: Extraction of Field Boundaries and Wind Erosion Obstacles from Aerial Imagery. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 77-86

Modelling the Extraction of Field Boundaries and Wind Erosion Obstacles from Aerial Imagery: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B4. Istanbul, 2004, S. 1065-1070

Butenuth, M.; Heipke, C.: Integrating Imagery and ATKIS-data to Extract Field Boundaries and Wind Erosion Obstacles: Geotechnologien Science Report 'Information Systems in Earth Management'. Band 4. Potsdam, 2004, S. 40-44

Butenuth, M.; Straub, B.; Heipke, C.: Automatic Extraction of Field Boundaries from Aerial Imagery: KNet Workshop Symposium 'Knowledge Based Services for the Public Sector', Workshop 3 'KD for Environmental Management'. Bonn, 2004, 12 S.

- Büyüksalih G.; Jacobsen K.: Generation and Validation of High Resolution Space Image DEMs: ASPRS annual convention. Denver, 2004, 11 S., CD
- Büyüksalih, G.; Kocak, G.; Jacobsen, K.: Quality assessment of DEM derived from the SRTM X-and C-band Data: A Case Study for Rolling Topography and Dense Forest Cover: EARSeL-Workshop Kairo 2004, 6 S.
- Büyüksalih, G.; Kocak, M.G.; Oruc, M.; Akcin, H.; Jacobsen, K.: Accuracy Analysis, DEM Generation and Validation using Russian TK-350 Stereo-Images. In: The Photogrammetric Record 19 (2004), Nr. 107, S. 200-218
- Büyüksalih, G.; Oruc, M.; Jacobsen, K.: Precise Georeferencing of rectified High Resolution Space Images: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B1. Istanbul, 2004, S. 184-188
- Büyüksalih, G.; Oruc, M.; Topan, H.; Jacobsen, K.: Geometric Accuracy Evaluation, DEM Generation and Validation for SPOT- 5 Level 1B Stereo Scene: EARSeL Workshop. Kairo, 2004, 6 S.
- Gerke, M.: Quality Assessment of Road Database Using Aerial Imagery. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 95-104
- Quality Assessment of Road Databases using Aerial Imagery: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B2. Istanbul, 2004, S. 802-809
- Gerke, M.; Butenuth, M.; Heipke, C.; Willrich, F.: Graph Supported Verification of Road Databases. In: JPRS 58 (2004), Nr. 3/4, S. 152-165
- Gerke, M.; Heipke, C.; Busch, A.: Automated Image-Based Verification of Road Databases. In: Toppen, F.; Prastacos, P. (Hrsg.): Proceedings, 7. AGILE Conference on Geographic Information Science, Crete University Press. Heraklion, 2004, S. 569-578
- Gerke, M.; Heipke, C.; Willrich, F.: Automatisierte Qualitätskontrolle von Geobasisdaten auf der Grundlage digitaler Luftbilder: Proceedings Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie. In: Mitteilungen des BKG (Hrsg.). Band 31. Frankfurt a. Main, 2004, S. 55-58
- Gösseln v. G.; Butenuth, M.; Tiedge, M.: Integration von Daten unterschiedlicher Herkunft. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 151-159
- Haig, J.; Wiggenhagen, M.; Heipke, C.: E-learning, bringing photogrammetry onto the internet and integrating it within already existing courses: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B6. Istanbul, 2004, S. 223-227
- Heipke, C.: Automatic image analysis - new perspectives for photogrammetry and remote sensing: Symposium anlässlich der 225-Jahrfeier der

Staatlichen Hochschule für Geodäsie und Kartographie MIIGAiK. Moskau, 2004, S. 119-120

Buchbesprechung 'Photogrammetrie Band 1 - Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanneraufnahmen: Vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, K. Kraus. In: PFG (2004), Nr. 6, S. 560-562

Heipke, C.: Der Educational Service von EuroSDR. In: Schiewe, J. (Hrsg.): E-Learning in Geoinformatik und Fernerkundung. Heidelberg: Wichmann, 2004, S. 53-60

Erfassung und Aktualisierung von Geoinformationen aus Luft- und Satellitenbildern. In: Geoforum 2004 Quadde, H. (Hrsg.): Geoinformationssysteme (GIS) Grundlagen – Anwendungen - Entwicklungen. Band 24. Hannover, 2004, S. 12-23

Some requirements for geographic information systems: a photogrammetric point of view. In: PE&RS 70 (2004), Nr. 2, S. 185-195

Heipke, C.; Ebner, H.; Schmidt, R.; Spiegel, M.; Brand, R.; Baumgartner, A.; Neukum, G.; and the HRSC Co-Investigator Team,: Camera Orientation of Mars Express using DTM Information. In: C.E. Rasmussen et al. (Hrsg.): Proceedings, 26.DAGM Symposium, Pattern Recognition Lecture Notes in Computer Science. Band 3175. Berlin Heidelberg New York: Springer, 2004, S. 544-552

Heipke, C.; Pakzad, K.; Willrich, F.; Peled, A.: Integration of Geodata and Imagery for Automated Refinement and Update of Spatial Databases, Theme Issue. In: JPRS 58 (2004), Nr. 3/4, S. 127-128

Heipke, C.; Schmidt, R.; Brand, R.; Oberst, J.; Neukum, G.; and the HRSC Co-Investigator Team,: Performance of automatic tie point extraction using HRSC imagery of the Mars Express mission: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B4. Istanbul, 2004, S. 846-851

Heipke, C.; Schmidt, R.; Ebner, H.; Spiegel, M.; Neukum, G.; and the HRSC-Co-Investigator Team: Bestimmung der äußeren Orientierung des Mars Express Orbiters. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 529-537

Heipke, C.; Wiggenhagen, M.: Optische 3D-Messtechnik bei Fahrzeugtests: Technologie-Informationen - Thema Mobilität. In: Arbeitskreis d. Technologietransferstellen niedersächsischer Hochschulen 4 (2004), S. 7

Jacobsen, K.: DEM Generation by SPOT HRSC: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B1. Istanbul, 2004, S. 439-444

Direct/Integrated Sensor Orientation - Pros and Cons: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B3. Istanbul, 2004, S. 829-835

- Jacobsen, K.: Generierung und Validierung von Höhenmodellen aus Weltrauminformationen. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 475-482
- Analysis of Digital Elevation Models based on Space Information: EARSeL Symposium. Dubrovnik, 2004, 8 S.
- Remote Sensing – simple Mapping with Space Images, The Asian GIS Monthly eproceedings: <http://www.gisdevelopment.net>, December 2004, 6 S.
- Kocak, G.; Büyüksalih, G.; Jacobsen, K.: Analysis of Digital Elevation Models Determined by High Resolution Space Images: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B4. Istanbul, 2004, S. 636-641
- Koch, A.: An Approach for the Semantically Correct Integration of a DTM and 2D GIS Vector Data: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B4. Istanbul, 2004, S. 523-528.
- Koch, A.: Semantisch korrekte Integration von Digitalem Gelände- und Landschaftsmodell - Verfahren und Ergebnisse. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation. Band 13. Halle, 2004, S. 167-174.
- Koch, A.; Heipke, C.: Semantically Correct 2.5D GIS Data - the Integration of a DTM and Topographic Vector Data. In: Fisher, P. (Hrsg.): Developments in Spatial Data Handling, 11. Symposium on Spatial Data Handling. Berlin-Heidelberg-New York: Springer-Verlag, 2004, S. 509-526
- Konecny, G.: Small Satellites - A Tool for Earth Observation?: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B4. Istanbul, 2004, S. 580-582
- Die Rolle der Photogrammetrie in der internationalen photogrammetrischen Gesellschaft [in ungarische. In: Geodézia és Kartográfia LVI (2004), Nr. 2, S. 31-33
- Mapping from Space. Festschrift zum 60. Geburtstag von Armin Grün, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Zürich, p. 149-161
- Shunji Murai – an international Samurai. Felicitation Volume Prof. Shunji Murai on the occasion of his 65th birthday anniversary. Asian Association of Remote Sensing, Tokyo, 43-45.
- Linder, W.: Digitale Photogrammetrie am PC - Neue Ansätze für die Ausbildung. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 35-40
- Lohmann, P.; Jacobsen, K.: Filterung segmentierter Oberflächenmodelle aus Laserscannerdaten. In: PFG (2004), Nr. 4, S. 279-287

- Lohmann, P.; Jacobsen, K.; Pakzad, K.; Koch, A.: Comparative Information Extraction from SAR and optical Imagery: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B3. Istanbul, 2004, S. 535-540
- Lohmann, P.; Jacobsen, K.; Pakzad, K.; Koch, A.: Vergleichende Informations-extraktion aus SAR- und optischen Bildern. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 581-588
- Lohse, V.; Heipke, C.: Multi-Image Shape-from-Shading: Derivation of Planetary Digital Terrain Models using Clementine Images: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B4. Istanbul, 2004, S. 828-833
- Madani, M.; Dörstel, C.; Heipke, C.; Jacobsen, K.: DMC Practical Experience and Accuracy Assessment: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B2. Istanbul, 2004, S. 396-401
- Madani, M., Jacobsen, K., 2004: Handling of High Resolution Space Images in Z/I Imagestation, Istanbul 2004, IntArchPhRS. Vol XXXV, B2. pp 396-401
- Oberst, J.; Albertz, J.; Heipke, C.; Ebner, H.; Neukum, G.; and the HRSC Co-Investigator Team: The stereo mapping performance of the HRSC in Mars orbit: Geophysical Research Abstracts. Band 6, 05620, SRef-ID: 1670-7962/ gra/EGU04-A-05620, 2004
- Oberst, J.; Roatsch, T.; Giese, B.; Wählisch, M.; Scholten, F.; Gwinner, K.; Matz, K. D.; Hauber, E.; Jaumann, R.; Albertz, J.; Gehrke, S.; Heipke, C.; Schmidt, R.; Ebner, H.; Spiegel, M.; van Gasselt, S.; Neukum, G.; and the HRSC Co-Investigator Team: The mapping performance of the HRSC/SRC in Mars Orbit: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B4. Istanbul, 2004, S. 1318-1323
- Pakzad, K.; Heller, J.: Automatic Scale Adaptation of Semantic Nets: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B3. Istanbul, 2004, S. 325-330
Automatic Scale Adaptation of Semantic Nets. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 67-76
- Passini, R.; Jacobsen, K.: Accuracy analysis of digital orthophotos from very high resolution imagery: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B4. Istanbul, 2004, S. 695-700
- Passini, R.; Jacobsen, K.: Accuracy of digital orthophotography from high resolution space images: URISA. Charlotte, 2004, S. 25-27
- Raguse, K.; Köller, P.; Wiggenhagen, M.: Strategien zur Abnahme und Überwachung der Optischen Messkette. In: Luhmann, T. (Hrsg.): Photogrammetrie - Laserscanning - Optische 3D-Messtechnik. Heidelberg: Wichmann Verlag, 2004, S. 14-21
- Santel, F.; Linder, W.; Heipke, C.: Stereoscopic 3D-Image Sequence Analysis of Sea Surfaces: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B5. Istanbul, 2004, S. 708-712

- Schimmels, S.; Zielke, W.; Santel, F.; Heipke, C.: Photogrammetric Survey of the Surf Zone for Calibration and Validation of Numerical Models: 29th International Conference on Coastal Engineering (ICCE). Lissabon, 2004, 13 S.
- Straub, B. M.: A Multiscale Approach for the Automatic Extraction of Tree Tops from Remote Sensing Data: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B3. Istanbul, 2004, S. 418-423
- Straub, B. M.; Heipke, C.: Concepts for Internal and External Evaluation of Automatically Delineated Tree Tops: IntArchPhRS. Band XXXVi Teil 8/W2. Freiburg, 2004, S. 62-65
- Straub, B. M.; Heipke, C.: F&E Studie Geoinformatik in Niedersachsen: Publikation des Kompetenzzentrums für Geoinformatik in Niedersachsen GiN, 2004. - 48 Seiten
- Straub, B. M.; Wiggenhagen, M.: Ein Multiskalenansatz zur automatischen Ablesung von Wellenhöhen in Videobildern. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 121-128
- Topan, H.; Büyüksalih, G.; Jacobsen, K.: Comparison of Information Contents of High Resolution Space Images: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B4. Istanbul, 2004, S. 583-588
- Wegmann, H.; Heipke, C.; Jacobsen, K.: Direct sensor orientation based on GPS network solutions: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B1. Istanbul, 2004, S. 153-158
- Wendt, A.: On the Automation of the Registration of Point Clouds using the Metropolis Algorithm: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B3. Istanbul, 2004, S. 106-111
- Wiggenhagen, M.; Elmhorst, A.; Wißmann, U.: Digitale Nahbereichsphotogrammetrie zur Objektrekonstruktion der Bremer Hanse Kogge. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 383-390
- Wiggenhagen, M.; Elmhorst, A.; Wißmann, U.: Repeated Object Reconstruction of the Bremen Hanse Cog: IntArchPhRS. Band XXXV, Teil B5. Istanbul, 2004, S. 54-58

Vorträge (ohne Veröffentlichung):

Heipke, C.: Derivation of digital terrain models by means of multi image shape-from-shading, Mars Express HRSC Treffen, WG Photogrammetry/ Cartography, Berlin, 28.2.2004.

Presentations during the Second EuroSDR Educational Service EduServ2, Budapest, 15.4.2004:

Integrated sensor orientation,
The OEEPE test on Integrated sensor orientation.

- Heipke, C.: Photogrammetry in the era of spatial information technology, Geospatial World 2004, Miami/FL, 12.5.2004.
- 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, 17.-21.5.2004.
- Automatic image analysis – new perspectives for photogrammetry and remote sensing, 225 Jahrfeier der Staatlichen Universität für Geodäsie und Kartographie (MIIGAiK), Moskau, 25.5.2004.
- Heipke, C.: IPI Forschungsarbeiten im Zusammenhang mit Icedance-Nachfolgeprojekten, Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven, 4.6.2004.
- Automatisches Sehen – neue Perspektiven für die Geomatik, Eröffnungsvortrag - 3. Hamburger Forum für Geomatik, Hamburg, 16.6.2004.
- Geodesy and geodetic science at the University of Hannover, Hongkong Polytechnic University, 29.11.2004.
- Photogrammetrische Arbeiten bei der europäischen Mars Express-Mission, Geodätisches Kolloquium, TU Darmstadt, 9.12.2004.
- Heller J.: Automatische auflösungsabhängige Anpassung von Bildanalyse-Objektmodellen, zwei Vorträge im Rahmen der Projektgruppentreffen des von der DFG geförderten Bündelprojektes "Abstraktion von Geoinformation bei der multiskaligen Erfassung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung" in Frankfurt/M., 23.4.2004 und 3.12.2004.
- Heller, J.: Automatic Scale-Dependent Adaptation of Semantic Nets, Workshop des Ordnance Survey mit IPI, ikg und TNT, Hannover.
- Jacobsen, K.: “Mapping from Space”, einwöchige Vorlesungs- und Trainingsveranstaltung am Asian Institute for Technology, Bangkok vom 15. – 19.3.2004.
- Mitwirkung am GTZ-Workshop on Land Management and Management of Spatial Information, Phnom Penh, 22. – 26.3.2004
- „Image Orientation and Sensors for Mapping“, Vorlesung in der Technischen Universität Bukarest, 1. – 2.4.2004.
- Presentations during the Second EuroSDR Educational Service EduServ2, Budapest, 15.4.2004:
- Direct and Integrated Sensor Orientation
- “Capability of High Resolution Earth Observation Systems for Mapping“, Vorlesung an der Zonguldak Karaelmas Universität, 7.7.2004.

Jacobsen, K.: "Capability of High Resolution Earth Observation Systems for Mapping", eintägiges Tutorial im Rahmen des ISPRS-Kongresses, Istanbul, 12.7. 2004.

"Satellite Mapping", einwöchige Vorlesungs- und Trainingsveranstaltung am Asian Institute for Technology, Bangkok vom 30.8. – 13.9.2004.

Mitwirkung an der internationalen Fortbildungsveranstaltung „Geo-information Workshop 2004“, organisiert durch die Istanbul Kultur Universität in Antalya 20. – 24.9.2004.

„Potential Applications of Very High Resolution Sensors“, Technische Universität Warschau, 20.10.2004.

„Use of Very High Resolution Satellite Imagery“, Jahrestagung der Polnischen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung, Warschau, 21.10.2004.

Konecny, G.: Vom Innenministerium eingeladene Vorträge über Reference Systems, Mapping und Cadastre, Ankara, Türkei, 6.1.2004.

Eingeladener Vortrag „Mobile Mapping – Challenge and Applications“, Ostrava GIS Conference, Ostrava, Tschechische Republik, 27.1.2004.

„Use of Digital Photogrammetry for Cadastral Surveys“, Intergeo-East, Belgrad, Serbien, 3.3.2004.

Mitwirkung am GTZ-Workshop on Land Management and Management of Spatial Information, Phnom Penh, 22. – 26.3.2004.

Eingeladener Vortrag "Mapping from Space", 225-Jahrfeier der Staatlichen Universität für Geodäsie und Kartographie (MIIGAIK), Moskau, 25.5.2004.

Vorlesungsreihe „GIS“, „Remote Sensing“, „Photogrammetry“, „Cadastre“ an der Technischen Universität München im Rahmen des M.Sc. Kurses „Land Management“, 24.-25.6.2004.

„Armin Grün's 60th Birthday“, Vortrag an der Yildiz Universität, Istanbul, Türkei, 18.7.2004.

„Geodatabases and the Cadastre“, Vortrag im KFW Projekt Kataster, Tblisi, Georgien, 7.9.2004

Mitwirkung an der internationalen Fortbildungsveranstaltung „Geo-information Workshop 2004“, organisiert durch die Istanbul Kultur Universität, Antalya 20. – 24.9.2004.

„Geodatabases and the Cadastre“, Vortrag Rolta Indien, Mumbai, 9.11. 2004.

Lohmann, P: Satellitenbilder helfen beim Schutz natürlicher Ressourcen, Leibnizhaus Hannover, Geoday, 8.September 2004.

Santel, F.: WaveScan – Automatisierte Erfassung und Modellierung von Brandungszonen auf Basis digitaler Bildsequenzen, Projektgruppensitzung, Institut für Strömungsmechanik und Elektronisches Rechnen im Bauwesen, ISEB, Universität Hannover, 22.04.2004.

Santel, F.; Schimmels, S.: WaveScan – Automatisierte Erfassung und Modellierung von Brandungszonen auf Basis digitaler Bildsequenzen, 9. KFKI-Seminar zur Küstenforschung, Bremerhaven, 03.11.2004.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Anders, K.-H. & Bildirici, I.Ö.: MRDB Approach to Handle and to Visualise Multiple DLM's in a Consistent Way, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.

Bauch, J., Gausemeier, J., Müller, W., Paelke, V. & Radkowski, R.: Virtual Prototyping of Self-Optimizing Mechatronic Systems, Design 2004, May 18-20, 2004, Dubrovnik.

Bildirici, I.Ö. & Heidorn, D.: BUHOM: A Program for Enhancement of Geometric Topologic Consistency of Building Objects, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.

Beyer, A., Chakraborty, B. & Schenke, H.-W.: Seafloor characterization of the mound and channel provinces of the Porcupine Seabight - an application of the multi-beam angular backscatter data, Springer-Verlag, 2004.

Beyer, A., Rathlau, R. & Schenke, H.-W.: Multibeam bathymetry of the Haakon Mosby Mud Volcano Marine geophysical researches, 2004.

Beyer, A., Schenke, H.-W., Klenke, M. & Niederjasper, F.: High Resolution Bathymetry of the Eastern Slope of the Porcupine Seabight Marine Geology, 198, p. 27-54, awi-n11096, 2003.

Beyer, A., Rathlau, R. & Schenke, H. W.: Bathymetrie und Rückstreuungseigenschaften des Haakon Mosby Schlammvulkans, Dokumentation Hydrographentag 2004, awi-n14756, 2004.

Beyer, A., Chakraborty, B. & Schenke, H. W.: Seafloor characterization based on multibeam backscatter data, Proceedings of the Seventh European Conference on Underwater Acoustics, ECUA 2004, Delft, The Netherlands, 2, p. 769-774, awi-n14757, 5.-8.07.2004.

Brenner, C.: Modelling 3D Objects Using Weak CSG Primitives, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.

- Brenner, C. & Dold, C.: Gebäudeextraktion aus luftgestützten und terrestrischen Scandaten, Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Mess-technik., in: 'Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2004', Wichmann Verlag.
- Brenner, C., Dold, C., & Jülge, K.: Integration von luftgestützten und terrestrischen Methoden zur Ableitung von 3D-Stadtmodellen, Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie - Tagung 2003, Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Band 31, S. 29-36, Frankfurt am Main, 2004.
- Brenner, C., Jülge, K., Dold, C. & Gösseln, G.: Das virtuelle 3D-Stadtmodell von Hannover, Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie - Tagung 2004, Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (noch nicht veröffentlicht).
- Brenner, C. & Gösseln, G. v.: Tools and methods for the rapid acquisition of 3D city models, in: 'Proceedings of 24th Urban Data Management Symposium', Chioggia (Venice), Italy, 2004.
- Dietrich, R. et al.: Plate kinematics and deformation status of the Antarctic Peninsula based on GPS, Global and Planetary Change, 42, p. 313-321, 2004.
- Dold, C. & Brenner, C.: Automatic Matching of Terrestrial Scan Data as a Basis for the Generation of Detailed 3D City Models, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.
- Elias, B. & Brenner, C.: Automatic Generation and Application of Landmarks in Navigation Data Sets, in: Peter Fisher (Edt.): Developments in Spatial Data Handling - 11th International Symposium on Spatial Data Handling, Springer Verlag, 2004, pp. 469-480.
- Elias, B., Hampe, M. & Sester, M.: Adaptive Visualisation of Landmarks using an MRDB, in: Meng, Liqiu; Zipf, Alexander; Reichenbacher, Tumasch (Eds.): Map-based Mobile Services Theories, Methods and Implementations, Springer, 2004, pp. 75-88.
- Elias, B.: Straßennetzgeneralisierung mit STROKES, Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie - Tagung 2003, Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Band 31, S. 47-54, Frankfurt am Main, 2004.
- Gausemeier, J., Bauch, J., Radkowski, R., Shen, Q., Müller, W. & Paelke, V.: Lösungselement-basiertes Virtual Prototyping von selbstoptimierenden mechatronischen Systemen, in: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Simulation and Visualisation 2004, 4th and 5th March 2004, Magdeburg.
- Geiger, C., Paelke, V. & Reimann, C.: Mobile Entertainment Computing, TIDSE 2004, 2nd International Conference on Technologies for Interactive

Digital Storytelling and Entertainment, Darmstadt, Germany, June 24 – 26, 2004.

Gösseln G. v., Butenuth, M. & Tiedge, M.: Integration von Daten unterschiedlicher Herkunft, in: Eckhard Seyfert (Hrsg.): 'Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation', Band 13, Halle, pp. 151-159.

Gösseln, G. v. & Sester, M.: Change Detection and Integration of Topographic Updates from ATKIS to Geoscientific Data Sets, in: 'Geotechnologien Science Report "Information Systems in Earth Management', No. 4, Koordinierungsbüro Geotechnologien, Potsdam, 2004, pp. 50-54.

Integration of geoscientific data sets and the german digital map using a matching approach, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.

Grünreich, D.: Europäische Geodateninfrastruktur - Bedarf, Konzeption und Realisierung, in: Geoforum 2004, Akademie der Geowissenschaften zu Hannover, Heft 24, 2004.

Coordination of the Establishment of the National Spatial Data Infrastructure in the Federal Republic of Germany. 10. Workshop "Geoinformation and GIS" der Europäischen Kommission, am 24.06. in Warschau, veröffentlicht im Tagungsband

Bock, M. & Lenk, M.: Der Weg zu einer nationalen Geodateninfrastruktur in Deutschland – die GDI-DE, in: Geodaten-Infrastrukturen - Organisation, Technik und Anwendungen von GDI. Bernard, L., Fitzke, J. und R. Wagner (Hrsg.), Karlsruhe, 2004

et al.: Automated Verification of a Topographic Reference Dataset: System Design and Practical Results, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.

Europe's National Mapping and Cadastral Agencies underpinning the development of the European Spatial Data Infrastructure (ESDI). Vortrag bei InterGeo East, Belgrad 04.03.2004, veröffentlicht in Conference Proceedings

Hampe, M. & Elias, B.: Integrating topographic information and landmarks for mobile applications, in: Georg Gartner (Ed.): Location Based Services & Telecartography, Proceedings of the Symposium 2004, Geowissenschaftliche Mitteilungen, Nr. 66, TU Wien, 2004.

Hampe, M., Sester, M. & Harrie, L.: Multiple Representation Databases to Support Visualisation on Mobile Devices, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.

- Hatger, C.: Reconstruction of Roads from Dense Digital Terrain Models, in: 'Proceedings of 24th Urban Data Management Symposium', Chioggia, Italien.
- Hatger, C. & Brenner, C.: Extraktion von Eigenschaften der Straßengeometrie aus Laserscannerdaten und vorhandener Geoinformation, in: 'Photogrammetrie Fernerkundung Geoinformation', 4/2004 S. 297-306, Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Hauert, J.-H. & Sester, M.: Using the Straight Skeleton for Generalisation in a Multiple Representation Environment. ICA Workshop on Generalisation and Multiple Representation, Leicester, 2004.
- Heinzle, F. & Sester, M.: Derivation of Implicit Information from Spatial Data Sets with Data Mining, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.
- Jülge, K. & Brenner, C.: Object Extraction from Terrestrial Laser Scan Data from a Detailed Building Description, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.
- Katterfeld, C. & Kremeike, K.: E-Learning in der Geoinformatik - Die Projekte ELAN und FerGI, in: 'International Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation e.V.', Bd. 13, DGPF - Jahrestagung, 2004, Halle.
- Katterfeld, C. & Sester, M.: Desktop Virtual Reality in E-Learning Environments, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.
- Kopczynski M. & Sester, M.: Representation of Sketch Data for Localisation in large Data Sets, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.
- Kreimeike, K.: Generalization of Dense Digital Terrain Models while Enhancing Important Objects, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.
- Müller, W. & Paelke, V.: A Formal Model of a Framework for Simulation-Based Animation, Simulation and Visualisation 2004, 4th and 5th March 2004, Magdeburg.
- Neidhart, H & Sester, M.: Identifying Building Types and Building Clusters Using 3D-Laser Scanning and GIS-Data, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.
- Eine Methode zur flächenhaften Bestimmung des Wärmebedarfs aus Laserscanning, in: aus Forschung und Entwicklung - Mitteilungen der

- Forschungsstelle und des Forschungsbeirats der AGFW. Heft 9: Perspektiven der Kraft-Wärme-Kopplung und der Nah-/Fernwärme, 2004.
- Neidhart, H & Sester, M.: Okreslanie zapotrzebowania na ciepło na podstawie skanowania laserowego, in: Ekologia Energie Odnawialne Ciepłownictwo w Polsce i na Swiecie, Vol. 9/10, 136-139, 2004.
- Paelke, V. & Reimann, C.: Benutzbarkeit mobiler AR-Anwendungen, 3. Paderborner Workshop AR/VR in der Produktentstehung, 17.-18. Juni 2004, Paderborn.
- Entertainment Computing on Wearable and Mobile Devices, IFAWC2004, March 24.-25.2004, Bremen.
- Exploring Game Space – From Mobile Gaming to Location-Based Mixed-Reality Entertainment, Game-On 2004, November 25-27, 2004 - Het Pand, Ghent, Belgium.
- Paelke, V., Reimann, C. & Stichling, D.: Foot-based mobile Interaction with Games, International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology ACE 2004, 3rd - 5th June 2004, National University of Singapore, Singapore.
- Paelke, V. Stöcklein, J., Reimann, C. & Rosenbach, W.: Mixed Reality Authoring for Content Creators, Simulation and Visualisation 2004, 4th and 5th March 2004, Magdeburg.
- Sester, M.: Optimizing Approaches for Generalization and Data Abstraction, in: International Journal of Geographic Information Science (akzeptiert für Publikation).
- Präsentation von Geodaten für ortsbezogene Anwendungen, in: Geoforum 2004, Akademie der Geowissenschaften zu Hannover, Heft 24, 2004.
- Location Based Services - new Challenges for Cartography and GIS. Symposium anlässlich der 225-Jahrfeier des MIIGAİK, Moskau, Mai 2004.
- Vermessung und kartographische Visualisierung von Burganlagen, in: Archäologie Land Niedersachsen, 25 Jahre Denkmalschutzgesetz, Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 42, 2004.
- Sester, M. & Brenner, C.: Continuous Generalization for fast and smooth Visualization on small Displays, in: 'International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing', Vol. 35, ISPRS, Istanbul, 2004.
- Continuous Generalization for fast and smooth Visualization on small Displays, in: GIS-Geoinformationssysteme, 9, 24-30, 2004.

- Sester, M. & Brenner, C.: Continuous Generalization for Visualization on Small Mobile Devices, in: Peter Fisher (Edt.): Developments in Spatial Data Handling - 11th International Symposium on Spatial Data Handling, Springer Verlag, 2004, pp. 469-480.
- Sester, M. & F. Heinzle: Suchmaschinen mit räumlichem Bewusstsein, in: 'Kartographie als Baustein moderner Kommunikation, Symposium 2004 in Königslutter am Elm', Kartographische Schriften, Band 9, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2004.
- Sester, M., Kremeike, K. & Thiemann, F.: Automatische Generalisierung raumbezogener Datenbestände, in: Kartographische Nachrichten: Heft 4, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2004.
- Sester, M. & van Oosterom, P.: Dagstuhl Seminar Computational Cartography and Spatial Modelling, it – Information Technology, 46, 5, 277-281, 2004.
- Westenberg, G. & Knabenschuh, M.: Neue Wege in der Vermarktung amtlicher Hauskoordinaten – ein Produkt der Vermessungsverwaltungen der Länder, Flächenmanagement und Bodenordnung, Heft 2/2004, S. 85-88.

Vorträge (ohne Veröffentlichung)

- Beyer, A., Rathlau, R., Schenke, H. W.: Haakon Mosby Mud Volcano: Terrain model and multibeam backscatter analyses EGU General Assembly 2004, Nice, France, 25-30 April 2004 (Poster).
- Bathymetrie und Rückstreuungseigenschaften des Haakon Mosby Schlammvulkans 19. Hydrographentag 2004 Stralsund 07. - 09. Juni 2004.
- Beyer, A., Chakraborty, B., Schenke, H. W.: Seafloor characterization based on multibeam backscatter data 7th European Conference on Underwater Acoustics, ECUA 2004, Delft, The Netherlands, 5-8 July, 2004.
- Boebel, O., Schenk, H.W. et al.: Risk assessment of ATLAS HYDROSWEEP DS-2 hydrographic deep sea multi-beam sweeping survey echo sounder, Policy on Sound and Marine Mammals: An International Workshop, 28.-30.09.2004, London, England (Poster).
- Buziek, G.: „Aufbau einer Geodateninfrastruktur als Public-Private-Partnership – Erfahrungen und Ergebnisse aus NRW“; Vortrag, 1. Sächsisches GIS-Forum, Dresden, 12.02.2004.
- „Die Entwicklung einer PPP-Initiative für Geodateninfrastrukturen“; Vortrag, GiN-Forum „Geodatendienste Im Internet“; Hannover, 19.01.2004

Buziek, G.: „GDI – Aufgabe, Entwicklungsstand, Perspektiven“; Vortrag, ATV – DVWK GIS-Tagung, Kassel, Februar 2004.

„Organisatorische und technologische Erfolgsfaktoren für Geodateninfrastrukturen“; Vortrag, „Effizienter Staat“, Berlin, 25.05.2004.

„Geschäftsmodelle in der GIS-Branche – Industrielösungen und Open Source“; Vortrag und Podiumsdiskussion; GiN-Forum „Open Source (freie) GI-Systeme“, Hannover, 14.06.2004.

„Trends im Zusammenspiel von Wirtschaft und Verwaltung im GIS-Sektor“; Vortrag, IKG-GIZ Thüringen, Erfurt, 29./30.11.2004.

„GI als Mehrwert! Die GDI NRW. Eine Infrastruktur für öffentliche und private GI“; Redebeitrag, Abendveranstaltung in der NRW Vertretung in Berlin, 25.05.2004.

Expertenrunde des RT GIS, „Open Source Software und GIS“; Stellungnahme und Podiumsdiskussion, München, 20.07.2004.

„Tag der Geoinformationswirtschaft“; Mitwirkung am Konzept, Moderation der Podiumsdiskussion; Landtag NRW, Düsseldorf, 23.11.2004.

Elias, B.: Fahrradnavigation mit dem PDA auf Basis von SVG, Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie, 21.-22.09.2004, Hamburg.

Grünreich, D.: Effektivitätssteigerung im E-Government durch Geoinformationen online. Vortrag im Forum „eGovernment – BundOnline 2005“, Kongress „Moderner Staat“, Berlin 23.11.

Coordination of the Establishment of the National Spatial Data Infrastructure in the Federal Republic of Germany. Vortragsmanuskript zum Symposium „SDI in Poland and Europe – standards, metadata and generalisation“ an der Universität Wroclav (Breslau), 01. und 02.12.

Geographische Namen – Schlüssel für die Nutzung von Geodateninfrastrukturen. Vortrag beim Ehrenkolloquium zur Verabschiedung von Prof. Ernst Spiess, ETH Zürich, aus dem StAGN, Frankfurt (Main), 11.10.

Hauert, J.: Geometrietywechsel in einer Multi-Resolution-Datenbank, AGA-Tagung, Hamburg, 2004.

Heidorn, D. & Kruse, I.: Kartographie historischer Burganlagen - Aufnahme und Herstellung, DGfK, Sektion Hannover, LGN Hannover, 19.2.2004.

Krocker, R., Beyer, A., Rathlau, R. & Schenke, H. W.: 2004 Haakon Mosby Mud Volcano: Marine Gravity Data, EGU General Assembly 2004, Nice, France, 25.-30.04.2004 (Poster).

- Krocker, R. & Schenke, H. W.: 2004 Comparisons of predicted and measured bathymetry, 51st Open Seminar on Acoustic, 6.-10.09.2004, Gdansk, Polen.
- Schulte, D. & Schenke, H. -W.: 2004 Modelling of Atmospheric Water Vapour in Antractica using GPS European Geosciences Union, General Assembly 2004, April 25.-30.2004, Nice/France.
2004 GPS-meteorology: Validation of GPS-measurements for remote sensing of atmospheric water vapour in Antarctica, SCAR Open Science Conference, 26.-28.07.2004, Bremen/Germany.
- Sester, M.: LBS – neue Herausforderungen für Kartographie und GIS, Kolloquiumsvortrag an der Universität der Bundeswehr in München, 18.3.2004.
Aktuelle und praxisnahe GIS-Forschungsprojekte, Allsat-Seminar, Hannover, 24.6. 2004.
Die Welt im Computer – Ada Lovelace’s Urenkelinnen, Veranstaltung am Institut für Informatik, Universität Hannover, 2.7.2004.
Automatische Generalisierung – Kernpunkt mobiler ortsbezogener Anwendungen, eingeladener Vortrag, Kartographentag 2004, 14.10.2004.
Real-time generalisation – options and realizations, Abschlussworkshop Projekt GiMoDig, Helsinki, Finnland, 22.10.2004.
Heutiger Stand der Kartographie aus der Sicht der kartographischen Forschung, 50 Jahre Sektion Karlsruhe der DGfK, eingeladener Vortrag, 28.10.2004.
et al.: Semantic and Geometric Integration of Geoscientific Vector and Image Data Sets, GeoLeipzig 2004, 30.9.2004.
Geoinformatik - Stand und Herausforderungen, Wunschträume und mögliche Realisierungen, DGK-Jahresversammlung, München, 18.11. 2004.
Kartographie mobil - Probleme und Aufgaben im Kontext LBS, Kolloquiumsvortrag Sektion Berlin der DGfK, 9.12.2004.
- Westenberg, G.: Neue Wege in der Vermarktung amtlicher Geobasisdaten, Intergeo 2004, Stuttgart.

Institut für Erdmessung

- Brockmann, E., Bürki, B., Gurtner, W., Hirt, C. Marti, U., Müller, A., Schlatter, A., Richard, P., Schneider, D. und Wiget, A: Realization of a Swiss Combined Geodetic Network (CH-CHN). EUREF'04 Symposium of the IAG Commission 1, Bratislava, Slovakia, 2004.

- Campbell, J., B. Görres, G. Seeber: Bericht zum 5. Antennenworkshop am 3. November 2003 in Frankfurt/Main. ZfV 129: 64-65, 2004.
- Denker, H.: Symposium G03 - Determination of the Gravity Field. In: J. Müller (Ed.): Berichte zur XXIII. Generalversammlung der IUGG, Z.f.Verm.wesen 129, 18-19, 2004.
- The European Gravity and Geoid Project. Workshop on the „Vertical Reference Systems of Europe“, 5-7 April 2004, Frankfurt/Main, <http://gi-gis.jrc.it/ws/evrs>.
- Dietrich, R., A. Rülke, J. Ihde, K. Lindner, H. Miller, W. Niemeier, H.-W. Schenke, G. Seeber: Plate kinematics and deformation status of the Antarctic Peninsula based on GPS. Global and Planetary Change 42, p. 313-321, 2004.
- Hirt, C.: Entwicklung und Erprobung eines digitalen Zenitkamarasystems für die hochpräzise Lotabweichungsbestimmung. Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik an der Universität Hannover, Nr. 253, 2004.
- Hirt, C. und Kahlmann, T.: Hochpräzise Neigungsmessung mit dem elektronischen Pendelneigungssensor HRTM. Zeitschrift für Vermessungswesen 129: 266-276, 2004.
- Hirt, C. und Reese, B.: High-Precision Astrogeodetic Determination of a Local Geoid Profile Using the Digital Zenith Camera System TZK2-D. Veröffentlicht in: CHGeoid2003. Report 03-33 A (ed. U. Marti et al.). Bundesamt für Landestopographie (swisstopo), Wabern, Schweiz, 2004.
- Hirt, C., Reese, B. und Enslin, H.: On the Accuracy of Vertical Deflection Measurements Using the High-Precision Digital Zenith Camera System TZK2-D. Veröffentlicht in: CHGeoid2003. Report 03-33 A (ed. U. Marti et al.). Bundesamt für Landestopographie (swisstopo), Wabern, Schweiz, 2004.
- Jarecki, F.: Joint CHAMP/GRACE Science Meeting, Potsdam, 6.-8. Juli 2004. zfv, 129. Jahrgang, 358-359, 5/2004.
- Jarecki, F., K. I. Wolf: Second International GOCE User Workshop, Frascati, Italien, 8.-10. März 2004. zfv, 129. Jahrgang, 211, 3/2004.
- Kahlmann, T., Hirt, C. und Ingensand, H.: Hochpräzise Neigungsmessung mit dem elektronischen Pendelsystem HRTM. Ingenieurvermessung 2004 (ed. H. Ingensand): 373-378, geomETH, ETH Zürich, 2004.
- Koop, R., Müller, J.: Summary for Processing Algorithms up to the Geoid and Gravity Field. Proceed. Second Internat. GOCE User Workshop

- „GOCE, The Geoid and Oceanography“, ESA-ESRIN, Frascati, 8-10 March 2004, CD-ROM (ESA SP-569, June 2004).
- Marti, U., Hirt, C., Müller, A. und Bürki, B.: CHGeoid2003. Astrogeodätische Messungen mit digitalen Zenitkameras vom 7-29. Oktober 2003. Report 03-33 A. Bundesamt für Landestopographie (swisstopo), Wabern, Schweiz, 2004.
- Müller, A., Bürki, B., Hirt, C., Marti, U. und Kahle, H.-G.: First Results from New High-Precision Measurements of Deflection of the Vertical in Switzerland. Veröffentlicht in: CHGeoid2003. Report 03-33 A (ed. U. Marti et al.). Bundesamt für Landestopographie (swisstopo), Wabern, Schweiz, 2004.
- GW 2003 – „Session 5, Geodätische Aspekte neuartiger Satellitenmissionen“ sowie „Erdmessungsforum“, zfv, Heft 1/2004, 129. Jahrgang, S. 67 und S. 70, 2004.
- Berichte zur XXIII. Generalversammlung der IUGG – Internationale Assoziation für Geodäsie, zfv, Heft 1/2004, 129. Jahrgang, S. 1-31 (Hrsg.) und S. 2-4, 2004.
- Buchbesprechung „G. Beutler, R. Rummel, M.R. Drinkwater and R. von Steiger (Eds.): Earth Gravity Field from Space – from Sensors to Earth Sciences“, zfv, Heft 1/2004, 129. Jahrgang, S. 72, 2004.
- Geodätische Bezugssysteme für Geobasisdaten. In: Geoinformationssysteme (GIS), Grundlagen – Anwendungen – Entwicklungen. Veröffentlichung der Akademie der Geowissenschaften zu Hannover (Hrsg: H.Quade), Heft 24, S. 6-11, 2004.
- Müller, J., H. Denker, F. Jarecki, K.I. Wolf: Computation of calibration gradients and methods for in-orbit validation of gradiometric GOCE data. Proceed. Second Internat. GOCE User Workshop „GOCE, The Geoid and Oceanography“, ESA-ESRIN, Frascati, 8-10 March 2004, CD-ROM (ESA SP-569, June 2004).
- 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, 2004.
- Seeber, G.: Beitrag für „Directions 2005“ zum Thema „What is the most significant development in GNSS in the past – or next – 15 years?“, GPS World, Heft 12, p. 38-39, 2004.
- Buchbespr. „Hofmann-Wellenhof/Legat/Wieser, Navigation – Principles of Positioning and Guidance“. ZfV 129: 282-283, 2004.
- Buchbespr. „Kasten (Hrsg.), Von der Erde zu den Planeten: das Sonnensystem“. ZfV 129: 216, 2004.

- Buchbespr. „Kasten (Hrsg.), Von den Sternen zu den Galaxien: die Milchstraße und der Kosmos“. ZfV 129: 216-217, 2004.
- Seeber, G.: Buchbespr. „Xu, GPS - Theory, Algorithms and Applications.“ ZfV 129: 215 – 216, 2004.
- Torge, W.: Berichte zur XXIII. Generalversammlung der IUGG, Sapporo 2003: Symposium U7-History of Geodesy. ZfV 129:5-8, 2004.
- Buchbespr. “Joh. A. Repsold: Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge“. ZfV 129: 364-366, 2004.
- Buchbespr. “Barbara Gretenkord (Herausg.): Reise zur Mitte der Welt – Die Geschichte von der Suche nach der wahren Gestalt der Erde“. ZfV 129:366, 2004.
- Mitarbeit an Brockhaus Enzyklopädie, 21. Auflage: Fachgebiet Geodäsie (75 Stichwörter), 2005.
- Wolf, K. I.: Zweites Statusseminar zum Themenschwerpunkt „Die Beobachtung des Systems Erde aus dem Weltraum“ des F&E-Programms GEOTECHNOLOGIEN, Potsdam, 5. Juli 2004. zfv, 129. Jahrgang, 359, 5/2004.
- Wolf, K.I., Müller, J.: Prediction of gravitational gradients using simulated terrestrial data for GOCE calibration. In: B. Meurers, R. Pail (eds.), Proceedings of the 1st Workshop on International Gravity Field Research, Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik, Heft 31, 31-36, 2004.

Vorträge und Poster

- Abrikosov, O., F. Jarecki, J. Müller, S. Petrovic, P. Schwintzer: GOCE-GRAND: Gradiometer Data Reduction, Combination and Processing. Poster, GEOTECHNOLOGIEN-Statusseminar, GFZ, Potsdam, 5. Juli 2004.
- Bielenberg, O., H. Ernst, T. Krömer: Präzise Höhenbestimmung mit GPS, Geodätische Woche 2004, Stuttgart, 12.-15.10.2004
- Bilker, M., Mäkinen, J., Virtanen, H., Klopping, F., Falk, R., Timmen, L., Gitlein, O.: Time series of gravity in Finland. Poster, IAG Internat. Symp. “Gravity, Geoid and Space Missions – GGSM2004”, Porto, Aug. 30 - Sept. 4, 2004.
- Denker, H.: The European Gravity and Geoid Project. Pres. Paper, „Vertical Reference Systems of Europe“, Frankfurt/Main, 5-7 April 2004.
- Improved European geoid models based on CHAMP and GRACE results. Pres. Paper, IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004“, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.

- Denker, H.: Evaluation of SRTM3 and GTOPO30 terrain data in Germany. Poster, IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004”, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.
- Denker, H., J.-P. Barriot, R. Barzaghi, R. Forsberg, J. Ihde, A. Kenyeres, U. Marti, I.N. Tziavos: Status of the European Gravity and Geoid Project EGGP. Pres. Paper (H. Denker) & Poster, IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004”, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.
- Dilßner, F., Seeber, G., Feldmann, U., Wübbena, G., Schmitz, M., Bachmann, M.: Absolute Field Calibration of Carrier Phase Multipath. Poster, IGS-Workshop, Bern, 1.-5. März 2004.
- Dilßner, F.: Qualitätsverbesserung im SAPOS-Netz Niedersachsen. Vortrag bei der Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen (LGN), Hannover, 9. Juni 2004.
- Francis, O., van Dam, T., Gitlein, O., Timmen, L., et al.: Results of the International Comparison of Absolute Gravimeters in Walferdange (Luxembourg) of November 2003. Pres. paper (O. Francis), IAG Internat. Symp. “Gravity, Geoid and Space Missions – GGSM2004”, Porto, Aug. 30 - Sept. 4, 2004.
- Gitlein, O.: Observing the Fennoscandian Land Uplift Area by Absolute Gravimetry - Monitoring of Temporal Gravity Changes for GRACE. Presented at the Andøya ALOMAR Rocket Range, Andenes, Norway, June 25, 2004.
- Gitlein, O., H. Denker, J. Müller: Local geoid determination by the spectral combination method. Pres. Paper (O. Gitlein), IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004”, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.
- Gitlein, O., L. Timmen: Campaigns 2003: measurements, results and experiences. Presented at the Meeting of the Working Group on Geodynamics, Nordic Geodetic Commission, Lantmäteriet, Gävle, Sweden, 15./16.04. 2004.
- Hirt, C. und Reese, B.: High-Precision Astrogeodetic Determination of a Local Geoid Profile Using the Digital Zenith Camera System TZK2-D. Poster, IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004”, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.
- Hirt, C., Reese, B. und Enslin, H.: On the Accuracy of Vertical Deflection Measurements Using the High-Precision Digital Zenith Camera System TZK2-D. Poster, IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004”, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.
- Jarecki, F.: Grace-Produkte für GOCE. Vortrag, Statustreffen GOCE-GRAND AP5, Potsdam, 19. März 2004.

- Jarecki, F., J. Müller: AP5.1 GRACE für GOCE: Zeitvariable Schwerefeldanteile (Statusbericht). Vortrag, 4. GOCE-GRAND Projekttreffen, GFZ Potsdam, 29./30. März 2004
- AP6.2 Validierung: Gradientenvalidierung (Statusbericht). Vortrag, 4. GOCE-GRAND Projekttreffen, GFZ Potsdam, 29./30. März 2004
- Validation Strategies, Temporal Reductions and the use of GRACE for the GOCE processing. Vortrag, Agricultural University of Norway (NLH), Ås, Norway, 23. November 2004.
- Validation of SGG Data in Satellite Track Cross-overs. Vortrag, Agricultural University of Norway (NLH), Ås, Norway, 23. November 2004.
- Jarecki, F., H. Denker, T. Gruber, J. Müller, K.I. Wolf: GOCE-GRAND: Validation Approaches for Level-1b and Level-2 Data. Poster, Joint CHAMP/GRACE Science Meeting, GeoForschungsZentrum Potsdam, July 6-8, 2004.
- Jarecki, F., J. Müller, S. Petrovic, P. Schwintzer: Temporal Gravity Variations in GOCE Gradiometric Data. Poster, Gravity, Geoid and Satellite Missions 2004, GGSM2004, Porto, Portugal, 30. August - 3. September 2004.
- Jarecki, F., J. Müller, P. Schwintzer: Validierungsstrategien, Reduktionsansätze und die Nutzung von GRACE für GOCE. Vortrag (F. Jarecki), Geodätische Woche 2004, Session 5, Stuttgart, 13.-15. Oktober 2004.
- Jarecki, F., K. I. Wolf: Activities of the IfE in Teaching and Research. Vortrag (F. Jarecki), Agricultural University of Norway (NLH), Ås, Norway, 23. November 2004.
- Klütsch, K.: Modellierung zeitvariabler Schwerefeldeffekte zur Reduktion von Schwerefeldbeobachtungen – Die Hydrosphäre als Ursache für Schwerefeldvariationen. Vortrag, Statustreffen GOCE-GRAND AP5, Potsdam, 19. März 2004.
- Kreitlow, S.: Untersuchung von Kovarianzfunktionen von Erdschwerefeld-funktionalen im Hinblick auf die Satellitengradiometriemission GOCE. Vortrag, Geodätische Woche 2004, Session 8, Stuttgart, 13.-15. Oktober 2004.
- Müller, J.: Gravity from GRACE, Meeting of Geodynamic Group of NKG, Gävle, 15.04.2003.
- Gravity Missions and Their Applications in Geosciences, 225 Anniversary of MIIGAiK, Moskau, 25.05.2004.
- Geodätische Bezugssysteme für Geobasisdaten, Geoforum, Hannover, 08.06.2004.

- Müller, J.: Earth Rotation and Global Dynamic Processes - Joint Research Activities in Germany, Journées 2004, Paris, 21.09.2004.
- Activities of the Institute of Geodesy (IfE) in Teaching and Research, IoS, CEA, Wuhan, 27.09.2004 und 28.09.2004.
- Gravity Satellite Missions and Their Applications in Geosciences, Wuhan, IoS, CEA, 27.09.2004 und 28.09.2004.
- Der Studiengang Geodäsie und Geoinformatik (Diplom) an der Universität Hannover, Hannover, 03.11.2004.
- Geodäsie - Bin ich noch zu retten?, DGK-Jahressitzung, 17.11.2004.
- Müller, J., H. Denker, F. Jarecki, K. I. Wolf: Computation of Calibration Gradients and Methods for In-orbit Validation of Gradiometric GOCE Data. Pres. Paper (J. Müller), 2nd International GOCE User Workshop, ESA ESRIIN, Frascati, Italien, 8.-10. März 2004.
- Müller, J., P. Schwintzer: GOCE-GRAND: Validation Strategies, Temporal Reductions and Use of GRACE. Vortrag (J. Müller), GEOTECHNOLOGIEN-Statusseminar, GFZ, Potsdam, 5. Juli 2004.
- Müller, J., L. Timmen, H. Denker, O. Gitlein, J. Mäkinen, M. Bilker, H. Wilmes, R. Falk, A. Reinhold, W. Hoppe, B.R. Pettersen, O.C.D. Omang, J.G.G. Svendsen, O. Øvstedal, H.-G. Scherneck, B. Engen, A. Engfeldt, G. Strykowski: Observing Fennoscandian Geoid Change. Poster, EGU, 1st General Assembly, Nice, France, 25-30 April, 2004.
- Observing Fennoscandian Geoid Change. Poster, 2004 Joint Assembly of CGU, AGU, SEG and EEGS, Montreal, Canada, 17-21 May 2004.
- Müller, J., L. Timmen, O. Gitlein, H. Denker: Gravity changes in the Fennoscandian land uplift area to be observed by GRACE and absolute gravimetry. Pres. Paper (J. Müller), IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004“, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.
- Pettersen, B.R., Omang, O.C.D., Svendsen, J.G.G., Müller, J., Timmen, L., Denker, H., Gitlein, O., Mäkinen, J., Bilker, M., Wilmes, H., Falk, R., Reinhold, A., Hoppe, W., Scherneck, H.-G., Engen, B., Engfeldt, A., Strykowski, G.: Observing temporal gravity change in Fennoscandia. Poster, IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004“, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.
- Roland, M., H. Denker: Combination of marine and altimetric gravity data for geoid determination. Poster, IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004“, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.
- Seeber, G.: Laudatio für Herrn Prof.Dr.habil.Dr.h.c.mult. Hans Pelzer anlässlich des Festkolloquiums zur Vollendung des 68. Lebensjahres und der Emeritierung, Universität Hannover, 20.01.2004.

Seeber, G.: 25 Jahre GPS – Stand und Perspektiven. Vortrag anlässlich der Fachtagung „Allsat Open – Erfolgreiche Anwendungen von GIS – GNSS – ascos im Umfeld von Leitungsbetreibern“, Hannover 24.06.2004.

Die sechziger Jahre – Anfänge der Satellitengeodäsie. Vortrag im Festkolloquium anlässlich der Verabschiedung in den Ruhestand von Prof. Dr.-Ing. James Campbell, Universität Bonn, 30.07.2004.

Estado e Perspectivas do GNSS – Aplicações na Geodésia, Engenharia Civil e Oceanografia. Curso de Extensão, 20 horas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasilien, 04.-08. 10.2004.

25 Anos do GPS : Ponto Final ou Ponto Inicial de um Caminho? Vortrag Universität Recife, Brasilien am 08.10.2004.

Timmen, L.: Absolute and relative gravimetric control in the Western Yunnan Earthquake Prediction Experimental Area 1990/1992/1995. Presented at the Institute of Seismology, China Earthquake Administration, Sep. 27th, and at the Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan, Sep. 28th, 2004.

Present-day gravimetry as an operational tool for geodynamics research: errors, accuracies, obstacles, measurement techniques. Presented at the Institute of Seismology, China Earthquake Administration, Sep. 27th, and at the Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan, Sep. 28th, 2004.

Absolute gravity survey of the Fennoscandian land uplift: a case study. Presented at the Institute of Seismology, China Earthquake Administration, Sep. 27th, and at the Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan, Sep. 28th, 2004.

Timmen, L., O. Gitlein: Campaigns 2003: IfE absolute gravity plans for 2004. Presented at the Meeting of the Working Group on Geodynamics, Nordic Geodetic Commission, Lantmäteriet, Gävle, Sweden, 15./16.04.2004.

Two years' experiences with the Scintrex Autograv CG-3M No. 4492 from measurements in the Hannover Calibration System and from field applications. Poster, IAG Internat. Symp. "Gravity, Geoid and Space Missions – GGSM2004", Porto, Aug. 30 - Sept. 4, 2004.

Timmen, L., O. Gitlein, J. Müller, H. Denker, J. Mäkinen, M. Bilker, H. Wilmes, R. Falk, A. Reinhold, W. Hoppe, B.R. Pettersen, O.C.D. Omang, J.G.G. Svendsen, O. Øvstedal, H.-G. Scherneck, B. Engen, A. Engfeldt, G. Strykowski, R. Forsberg: Observing Fennoscandian Geoid Change for GRACE Validation. Poster, Joint CHAMP/GRACE Science Meeting, GeoForschungsZentrum Potsdam, July 6-8, 2004.

Timmen, L., Müller, J., Gitlein, O., Denker, H., Mäkinen, J., Bilker, M., Wilmes, H., Falk, R., Reinhold, A., Hoppe, W., Pettersen, B.R., Omang, O.C.D., Svendsen, J.G.G., Øvstedal, O., Scherneck, H.-G., Engen, B., Engfeldt, A., Strykowski, G., Forsberg, R.: Observing Fennoscandian geoid change for GRACE validation. Geodätische Woche 2004, Session 4, 13.-15. Oktober 2004.

Wolf, K.I.: Simulationsdaten für Closed-Loop-Tests der Kalibrierung und Validierung von GOCE-Gradiometerdaten. Vortrag, Geodätische Woche 2004, Session 8, Stuttgart, 13.-15. Oktober 2004.

Rechentechnische Herausforderungen bei der Kalibrierung und Validierung von Erdschwerefelddaten der GOCE-Satellitenmission. Vortrag, HLRN-Workshop "Ingenieurwissenschaften", Hannover, 16./17. November 2004.

Upward Continuation of Ground Data for GOCE Calibration and Validation Purposes. Vortrag, Agricultural University of Norway (NLH), Ås, Norway, 23. November 2004.

Wolf, K.I., H. Denker: AP6.1 Kalibrierung: Berechnung von Kalibrierungsgradienten zum regionalen Vergleich mit GOCE-Gradienten (Statusbericht). Vortrag (K. I. Wolf), 4. GOCE-GRAND Projekttreffen, GFZ Potsdam, 29./30. März 2004.

Upward continuation of ground data for GOCE calibration/validation purposes. Poster, IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004“, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.

<p>Wissenschaftliche und organisatorische Mitarbeit in nationalen und internationalen Fachgremien (Tagungsteilnahmen)</p>
--

Geodätisches Institut

Boehm, S.: Schriftführerin des DVW Landesvereins Niedersachsen/Bremen

Mitglied des DVW AK 4 „Ingenieurgeodäsie“

Mitglied der Arbeitsgruppe „Ausgleichsrechnung und Statistik“ zur DIN 18709-4

Sitzung des Arbeitsschwerpunktes „Facility Management“ des DVW AK 4, Minden, 22.01.2004.

Sitzung der Arbeitsgruppe „Ausgleichsrechnung und Statistik“ zur DIN 18709-4, Universität Hannover, 26.03.2004.

Sitzung des DVW AK 4 „Ingenieurgeodäsie“, Bonn, 29.-30.03.2004.

Boehm, S.: Sitzung der Arbeitsgruppe „Ausgleichsrechnung und Statistik“ zur DIN 18709-4, Universität Hannover, 01.07.2004.

61. DVW-Seminar “Interdisziplinäre Messaufgaben im Bauwesen”, Weimar, 27./28.09.2004.

Sitzung des DVW AK 4 „Ingenieurgeodäsie“, Weimar, 29.09.2004.

INTERGEO, Stuttgart, 13.-15.10.2004.

Sitzung der Arbeitsgruppe „Ausgleichsrechnung und Statistik“ zur DIN 18709-4, Universität Hannover, 22.10.2004.

Sitzung der Arbeitsgruppe „Ausgleichsrechnung und Statistik“ zur DIN 18709-4, Universität Hannover, 03.12.2004.

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

Am Souverän vorbei? Die EU-Verfassungsdebatte ... (L)

Die USA als Weltmacht (L)

In tempore belli: Desinformation als Waffe ...

Wirtschaftswachstum oder (?) Klimaschutz (L)

Stadt als Lebensraum. Europ. Perspektiven (L)

Die Würde des Menschen und der Wert der Werte (W)

Die Macht der Lügen und die Lügen der Macht (W)

Von der Diktatur zur Demokratie. Der lange Weg Russlands ... (W)

Alles nur Theater? Debatte über Kulturstaat und Bürgergesellschaft (K)

Die Stadt in der Wissensgesellschaft (F)

„Zurück in die Stadt“, mehr Brachen in der Stadt ... Markt ... (DV)

Eling, D.: VDV-Hochschulreferent

Ingenieurvermessung 2004, Zürich, Schweiz, 15.03.-19.03.2004.

18. Control – Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung. Sinsheim, 11.05.2004.

Seminar zur optischen 3D-Vermessung in der passiven Fahrzeugsicherheit. Aicon, Braunschweig, 16.09.2004.

GOM User Meeting, Optical Digitizing in Reverse Engineering, Inspection and Rapid Prototyping. Braunschweig, 06./07.10.2004.

Grabowski, J.: 61. DVW-Seminar “Interdisziplinäre Messaufgaben im Bauwesen”, Weimar, 27./28.09.2004.

Heer, R.: 11. Treffen der Rechenschiebersammler. Bonn, St. Augustin, 19.–21.03.2004.

10. Internationales Treffen für Rechenschieber- und Rechenmaschinensammler. Bad Driburg, 24.–26.09.2004.

Heiker, A.: 61. DVW-Seminar “Interdisziplinäre Messaufgaben im Bauwesen”, Weimar, 27./28.09.2004.

Hesse, C.: Oldenburger 3D-Tage, Oldenburg, 28./29.01.2004.

58. DVW-Seminar „Kinematische Messmethoden – Vermessung in Bewegung“. Stuttgart, 17./18.02.2004.

Ingenieurvermessung 2004, Zürich, Schweiz, 15.03.-19.03.2004.

Sitzung des DGK AK „Ingenieurgeodäsie“, Fulda, 23.06.2004.

Intergeo 2004, Stuttgart, 19.09.-21.09.2004.

61. DVW-Seminar “Interdisziplinäre Messaufgaben im Bauwesen”, Weimar, 27./28.09.2004.

Kutterer, H.: Fellow der International Association of Geodesy (IAG)

Leitung der Working Group IC-WG1 “Quality measures, quality control, and quality improvement” der International Association of Geodesy (IAG)

Mitglied des Editorial Boards des Journal of Global Positioning Systems

Mitglied des Arbeitskreises “Ingenieurgeodäsie” der Deutschen Geodätischen Kommission

Mitglied des Arbeitskreises „Rezente Krustenbewegungen“ der Deutschen Geodätischen Kommission

Mitglied der Arbeitsgruppe „Ausgleichsrechnung und Statistik“ zur DIN 18709-4

Sachverständiger Gast des DVW AK 4 „Ingenieurgeodäsie“

Mitglied der Forschungsgruppe „Erdrotation und globale dynamische Prozesse“

Sitzung des DGK AK „Rezente Krustenbewegungen“, LGN, Hannover, 23.04.2004.

Geoforum, Leibniz-Haus, Hannover, 08.06.2004.

Koordinatorentreffen der Forschergruppe „Erdrotation und globale dynamische Prozesse“, Universität Hannover, 11.06.2004.

Sitzung des DGK AK „Ingenieurgeodäsie“, Fulda, 23.06.2004.

Sitzung der Arbeitsgruppe „Ausgleichsrechnung und Statistik“ zur DIN 18709-4, Universität Hannover, 01.07.2004.

Sitzung des DGK AK „Ingenieurgeodäsie“, Fulda, 13.09.2004.

- Kutterer, H.: NSF-Workshop on Reliable Engineering Computing, Savannah/ Georgia, U.S.A., 15.09.-17.09.2004.
61. DVW-Seminar "Interdisziplinäre Messaufgaben im Bauwesen", Weimar, 27./28.09.2004.
- Sitzung des DGK AK „Ingenieurgeodäsie“, Weimar, 28.09.2004.
- Sitzung des DVW AK 4 „Ingenieurgeodäsie“, Weimar, 28./29.09.2004.
- Geodätische Woche 2004 und Intergeo 2004, Stuttgart, 12.10.-14.10.2004.
- Sitzung der Arbeitsgruppe „Ausgleichsrechnung und Statistik“ zur DIN 18709-4, Universität Hannover, 22.10.2004.
- Sitzung des DGK AK „Rezente Krustenbewegungen“, LGN, Hannover, 12.11.2004.
- Sitzung des DGK AK „Ingenieurgeodäsie“, Fulda, 30.11.2004.
- Sitzung der Arbeitsgruppe „Ausgleichsrechnung und Statistik“ zur DIN 18709-4, Universität Hannover, 03.12.2004.
- Neuner, H.: 58. DVW-Seminar „Kinematische Messmethoden – Vermessung in Bewegung“. Stuttgart, 17./18.02.2004.
- Neuner, H.: Ingenieurvermessung 2004, Zürich, Schweiz, 15.03.-19.03.2004.
- Vorlesungs- und Übungsreihe im Rahmen des Sokrates-Erasmus-Austauschprogrammes mit der Fakultät für Geodäsie, TU Bukarest, 08.-12.03.2004.
18. Control – Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung. Sinsheim, 11.05.2004.
61. DVW-Seminar "Interdisziplinäre Messaufgaben im Bauwesen", Weimar, 27./28.09.2004.
- International FIG Symposium „Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields“. Sofia, Bulgarien, 04./05.11.2004.
- Pelzer, H.: Mitglied der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (DGK)
- Mitglied der Niedersächsischen Akademie der Geowissenschaften
- Mitglied der Klasse für Bauwissenschaften der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft
- Mitglied des Arbeitskreises "Ingenieurgeodäsie" der Deutschen Geodätischen Kommission
- Vorsitzender des Sachverständigen-Prüfungsausschusses „Vermessungswesen“ bei der Ingenieurkammer Niedersachsen

Pelzer, H.: Vorlesungs- und Übungsreihe im Rahmen des Sokrates-Erasmus-Austauschprogramms mit der Fakultät für Geodäsie, TU Bukarest, 08.-12.03.2004.

Geoforum, Leibniz-Haus, Hannover, 08.06.2004.

Sitzung des DGK AK „Ingenieurgeodäsie“, Fulda, 23.06.2004.

Weitkamp, A.: Ideenkonferenz „Flächeninanspruchnahme im ländlichen Raum“. Potsdam, 26.01.2004.

„Immobilienmanagement – Gebäude erfassen, dokumentieren und verwalten“. Bonn, 04.03.2004.

Workshop „Neue Wege in der Bodenordnung – Umlegung im Wandel“. Kaiserslautern, 24.05.2004.

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Gerke, M.: Sekretär der ISPRS-Arbeitsgruppe IV/3 “Automated geospatial data acquisition and mapping”

Heipke, C.: Leiter der ISPRS-Arbeitsgruppe IV/3 „Automated geospatial data acquisition and mapping“

Leiter des Wissenschaftlichen Komitees der European Spatial Data Research (EuroSDR)

Jacobsen, C.: Leiter der ISPRS-Arbeitsgruppe I/5 “Geometric Modelling of optical spaceborne sensors and DEM generation”

Leiter der Special Interest Group „3D Remote Sensing“ der European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL)

Konecny, G.: Nationaler Berichterstatter der European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL)

Vorsitzender der Beratungsgruppe für Entwicklungshilfe im Vermessungswesen (BEV)

Lohmann, P.: Geschäftsführer der Gesellschaft zur Förderung der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover

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

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) (bis Oktober 2004; seither: Mitglied des Vorstands)
- Leiterin der ISPRS-Arbeitsgruppe WG II/3 „Multiple Representation of Image and Vector Data“
- Leiterin der Sektion Hannover der Deutschen Gesellschaft für Kartographie (DGfK)
- Leiterin des Arbeitskreises Geo-Informationssysteme der Deutschen Geodätischen Kommission (DGK)
- Leiterin der Arbeitsgruppe „Automation in der Kartographie“ (AgA)
- Fachkollegiatin der DFG für Bereich Geophysik und Geodäsie

Brenner, C.: Co-Chair der ISPRS-Arbeitsgruppe WG III/3 "Processing of point clouds from laser scanners and other sensors"

Hampe, M.: Sekretär der ISPRS-Arbeitsgruppe WG II/3 "Multiple Representation of Image and Vector Data"

Thiemann, F.: Mitglied in der SIG 3D (Special Interest Group 3D) der GDI (Geodateninfrastruktur) Nordrhein-Westfalen

Buziek, G.: Wiederwahl zum Vizepräsidenten des DDGI e.V.

Bei folgenden Ausstellungen war das Institut vertreten

GeoDay (Hannover), 9. 9. 2004

Im Leibnitzhaus fand dieses Jahr der 2. GeoDay unter dem Motto "Mach Dir ein Bild von unserer Erde" statt. Organisiert von DGfK, DVW und anderen wurden viele Informationen zu Themen wie Geo vor unserer Haustür, der richtige Weg mit GIS und Perspektiven in Beruf und Forschung präsentiert.

DigiTag im Katasteramt (Hannover), 16.-17.6.2004

Auf dieser speziell an das Fachpublikum gerichteten Hausfachmesse der Vermessungs- und Katasterbehörde Hannover, die sich als Marktplatz für Kooperation und Innovation versteht, konnte die Nachwuchsgruppe an zwei Tagen die Möglichkeiten des Laser Scannings und virtueller Stadtmodelle vorstellen.

CeBIT 2004 (Hannover), 18.-24. März 2004

Die Nachwuchsgruppe präsentierte ihr Projekt auf dem Gemeinschaftsstand Niedersächsischer Hochschulen vom 18. bis 24. März 2004. Die vorgestellten Arbeiten stießen auf reges Interesse, insbesondere hatten wir eine große Zahl von Fachbesuchern. Besonders gefreut haben wir uns über den Besuch des Niedersächsischen Ministerpräsidenten, Herrn Christian Wulff, sowie über Niedersachsens Finanzminister, Herrn Hartmut Möllring.



Abb.: 1 : Hoher Besuch auf der CeBIT 2004 am Stand des ikg.
Dr. Claus Brenner (2. v. l.) stellt Ministerpräsident Christian Wulff (2. v. r.) die aktuellen Forschungsarbeiten vor.

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

AgA-Tagung (Hamburg), 21.-22. September 2004

Unter der Leitung der Vorsitzenden der AgA, Prof. Monika Sester fand im Landesvermessungsamt Hamburg die 41. Sitzung der Arbeitsgruppe „Automation in der Kartographie (AgA)“ statt.

GIS for Life (Hannover), 14.-16. Dezember 2004

Bei dieser vom Institut konzipierten Ausstellung im Niedersächsischen Landtag wurden verschiedene lebenspraktische Einsatzmöglichkeiten und Anwendungen von GIS gezeigt. Unter anderem wurde ein dreidimensionales, virtuelles Modell der Stadt Hannover sowie speziell des Leineschlusses vorgestellt, welches mittels Laserabtastung (Laser Scanning) gewonnen wurde. Für die Visualisierung des Leineschlusses wurde erstmals ein Stereo-Bildschirm eingesetzt, durch den der räumliche Eindruck eines 3D Modells besonders hervorgehoben wird.

Ferner wurden von weiteren Ausstellern die folgenden Themen dargestellt:

- Nutzung von Laserdaten für ein Facility Management am Beispiel des Umbaus „Saturn Hansa“ am Ernst-August Platz (Bund der öffentlichen bestellten Vermessungsingenieure)

- Digitale virtuelle Modelle, welche bei der Aufstellung von Bebauungsplänen, Bürgerinformationen und Planungsvorhaben eingesetzt werden (Landeshauptstadt Hannover – Bereich Geoinformation)
- Historisch wertvolle Karten in digitaler und reproduzierter Form (Niedersächsisches Hauptstaatsarchiv)
- Weserbergland-GIS (Vermessungs- und Katasterverwaltung Niedersachsen)
- Geo-Informationssysteme in Schulen (ESRI Geoinformatik GmbH)
- Telematik in Verbindung mit GIS (megatel Informations- und Kommunikationssysteme GmbH)
- GIS-System „RISK“ (Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen)

Institut für Erdmessung

Bielenberg, O.: DVW-Seminar, Stuttgart, 17.-18.02.2004.

Sensor Orientation (2), Castelldefels, 14.-18.06.2004.

ALLSAT OPEN, Hannover, 24.-25.06.2004.

Intergeo, Stuttgart 13.-15.10.2004.

Denker, H.: Gewählter Reviewer der Zeitschriften Journal of Geodesy, Journal of Geophysical Research und IAG Proceedings.

IAG und IGeS Fellow.

Chair IAG Comm. 2 Project CP2.1 „European Gravity and Geoid“.

Mitglied Steering Committee IAG Subcomm. SC 2.4 „Regional Geoid Determination“.

Affiliate International Gravity Field Service (IGFS).

Mitglied Advisory Board International Geoid Service (IGeS).

Mitglied IAG Comm. 2 Study Group SG2.2 „Forward Gravity Modeling Using Global Databases“.

Haushaltsbeauftragter der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik.

Mitarbeit in der Kapazitäts- und Strukturkommission der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik.

Mitglied der HP User Group der Uni Hannover.

Arbeitsbesprechung mit Mitarbeitern des GGA, Hannover, 7.1.2004.

Arbeitsbesprechung mit Mitarbeitern des LGN und GGA, Hannover, 26.1.2004.

- Denker, H.: Leitung einer Sitzung des Steering Committee, IAG Comm. 2 Project CP2.1 „European Gravity and Geoid“, Mailand, 3-4.2.2004.
Sitzung Steering Committee, IAG Internat. Gravity Field Service (IGFS), Mailand, 4.2.2004.
DAAD-Austauschaufenthalt an der Agricultural University of Norway (NLH), Ås, Norway, 15.-22.3.2004.
Workshop „Vertical Reference Systems of Europe“, Frankfurt/Main, 5-7 April 2004.
IAG Internat. Symp. „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004“, Porto, Aug. 30 - Sept. 3, 2004.
Leitung einer Sitzung des IAG Comm. 2 Project CP2.1 „European Gravity and Geoid“, Porto, 2.9.2004.
HALO Nutzertreffen Geophysik und Geodäsie, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 14.12.2004.
- Dilßner, F.: IGS-Workshop, Bern, 01.-05.03.2004.
Intergeo 2004, Stuttgart, 13.-15.10.2004.
Arbeitsbesprechung "Qualitätsverbesserung im SAPOS-Netz Niedersachsen", LGN, Hannover, 09.06.2004.
- Gitlein, O.: 28th Meeting of the Working Group for Geodynamics within the Nordic Geodetic Commission, Lantmäteriet, Gävle, Sweden, April, 15th and 16th 2004.
MIIGAiK, 225-jähriges Jubiläum, Moskau, 24.05.-26.05.2004.
IAG Internat. Symp. "Gravity, Geoid and Space Missions – GGSM2004", Porto, Aug. 30 - Sept. 4, 2004.
- Jarecki, F.: 2nd International GOCE User Workshop, Frascati, 8.-10. März 2004.
Statustreffen GOCE-GRAND AP5, Potsdam, 19. März 2004.
4. GOCE-GRAND Meeting, Potsdam, 29./30. März 2004.
Arbeitstreffen GOCE-GRAND AP5, Potsdam, 4. Juni 2004.
Statusseminar "Geotechnologien", Potsdam, 5. Juli 2004.
Joint CHAMP/GRACE Science Meeting, Potsdam, 6.-8. Juli 2004.
Gravity, Geoid and Satellite Missions 2004, GGSM04, Porto, 30. August - 3. September 2004.
Geodätische Woche 2004, Stuttgart, 13.-15. Oktober 2004.
DAAD-Austauschaufenthalt an der Agricultural University of Norway (NLH), Ås, Norway, 18.-25. November 2004.

Jarecki, F.: Arbeitstreffen GOCE-GRAND AP5, Potsdam, 20. Dezember 2004.

Klütsch, K.: Statustreffen GOCE-GRAND AP5, Potsdam, 19. März 2004.

Kreitlow, S.: Geodätische Woche 2004, Stuttgart, 13.-15. Oktober 2004.

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 (NKG).

DVW-Mitgliederversammlung, Stuttgart, 26.02.2004.

2nd GOCE User Workshop, Frascati, Italien, 08.-10.03.2004.

Arbeitsbesprechung zu AP 5.1 des GOCE-GRAND-Projektes, Potsdam, 19.03.2004.

Diskussionsrunde zu Bachelor und Master, Stifterverband, München, 26.03.2004.

GOCE-GRAND Meeting, Potsdam, 29./30.03.2004.

Gutachtersitzung zum nationalen Begleitprozess zur Auswahl der nächsten ESA Earth Explorer Missions, Bonn, 07.04.2004.

Arbeitssitzung der Geodynamics Group des NKG, Gävle, Schweden, 15./16.04.2004.

Tagung im Rahmen des 225-Anniversary of MIIGAIK, Moskau, 22.-26.05.2004.

Beteiligung/Organisation des Geoforums 2004, Geoinformationssysteme', Hannover, 8.6.2004.

- Müller, J.: GOCE-GRAND Statusseminar, Potsdam, 05.07.2004.
 CHAMP/GRACE Science Meeting, Potsdam, 06.-08.07.2004.
 GGSM Meeting, Porto, Portugal, 30.08.-03.09.2004.
 Journees 2004, Paris, Frankreich, 20.-22.09.2004.
 Arbeitsbesprechung und Vorträge, IoS, CEA, Wuhan, China, 25.09.-
 02.10.2004.
 INTERGEO und Geodätische Woche 2004 Stuttgart, 12.-15.10.2004.
 Organisation der Session 5 der Geodätischen Woche, Stuttgart, 12.-
 13.10.2004.
 DGK-Jahressitzung, München, 17.-19.11.2004.
 NKGJ-Jahressitzung, DFG, Bonn, 05.12.2004.
- Neumann-Redlin, M.: 2nd General Assembly of EEGECS in Valencia, Spanien,
 20.-21.02.2004.
 acatech Symposium "Innovationsfähigkeit" in Berlin, 11.05.2004.
 Workshop der Working Group 2 von EEGECS in Como, Italien, 17.-
 19.05.2004.
 BLK-Tagung zum Thema: Qualitative Aspekte von Leistungspunkten:
 Chancen von Bachelor- und Masterstudiengängen, Hannover,
 08.07.2004.
- Seeber, G.: 36. Sitzung der Arbeitsgruppe „Geowissenschaftliche Forschungen
 in Lateinamerika“ der DFG Geokommission, Bonn, 19.04.2004.
 Begutachtung des Sonderforschungsbereiches SFB 461 „Stark-
 beben“, Karlsruhe, 28.-29.09.2004.
 37. Sitzung der Arbeitsgruppe „Geowissenschaftliche Forschungen
 in Lateinamerika“ der DFG Geokommission, Institut für Erdmessung,
 Universität Hannover, 25.10.2004.
- Timmen, L.: Arbeitsbesprechung mit Mitarbeitern des GGA, Hannover,
 7.1.2004.
 Arbeitsbesprechung mit Mitarbeitern des LGN und des GGA,
 Hannover, 7.1.2004.
 DAAD-Austauschaufenthalt am Department of Mathematical
 Sciences and Technology, Agricultural Univ. of Norway (NLH), 15.-
 22.3.2004.
 28th Meeting of the Working Group for Geodynamics within the
 Nordic Geodetic Commission, Lantmäteriet, Gävle, Sweden, April,
 15th and 16th 2004.

CHAMP/GRACE Science Meeting, Potsdam, 7. u. 9. Juli 2004.

IAG Internat. Symp. "Gravity, Geoid and Space Missions – GGSM2004", Porto, Aug. 30 - Sept. 4, 2004.

HALO Nutzertreffen Geophysik und Geodäsie, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 14.12.2004.

Torge, W.: Vorsitzender des Kuratoriums „Förderkreis

Vermessungstechnisches Museum e.V.“, Dortmund.

Vorstandssitzung und Mitgliederversammlung „Förderkreis Vermessungstechnisches Museum e. V.“, Dortmund, 16.2.2004.

Geoforum 2004, Hannover, 8.6.2004.

Festveranstaltung anlässlich der Verabschiedung in den Ruhestand von Prof. Dr.-Ing. James Campbell, Univ. Bonn, 30.7.2004.

Gedenkkolloquium Franz Xaver von Zach zum 250. Geburtstag, DVW Thüringen, Gotha, 23.10.2004.

Festkolloquium Prof. Dr. mult. Erik W. Grafarend 65 Jahre, Univ. Stuttgart, 12.11.2004.

Vollsitzung Deutsche Geodätische Kommission, München, 17.-19.11.2004.

Wolf, K. I.: 2nd International GOCE User Workshop, Frascati, 8.-10. März 2004.

4. GOCE-GRAND Meeting, Potsdam, 29./30. März 2004.

Statusseminar "Geotechnologien", Potsdam, 5. Juli 2004.

Gravity, Geoid and Satellite Missions 2004, GGSM04, Porto, 30. August - 3. September 2004.

Geodätische Woche 2004, Stuttgart, 13.-15. Oktober 2004.

HLRN-Workshop "Ingenieurwissenschaften", Hannover, 16./17. November 2004

DAAD-Austauschaufenthalt an der Agricultural University of Norway (NLH), Ås, Norway, 18.-25. November 2004.

Größere Institutsarbeiten

Geodätisches Institut

Mathematisch-statistische Untersuchungen von photogrammetrischen Bildverbänden im Nahbereich

Es wurde begonnen, in Zusammenarbeit mit der Firma GOM aus Braunschweig und dem Institut für Photogrammetrie und GeoInformation verschiedene Ansätze aus dem Bereich der geodätischen Auswertemethoden auf ihre Anwendbarkeit bei photogrammetrischen Bildverbänden im Nahbereich zu untersuchen. Das Ziel der Untersuchungen besteht darin, Lösungsansätze zu finden, wie das im Allgemeinen sehr hohe innere Genauigkeitsniveau der Bündelblockausgleichung in den Objektraum übertragbar ist. Dabei wird der gesamte Auswerteprozess vom Modell des optischen Sensors über dessen Kalibrierung bis hin zu den ausgeglichenen Objektkoordinaten betrachtet. Es werden sowohl das funktionale als auch das stochastische Modell der Ausgleichung in die Überlegungen einbezogen.

„AEP – Möglichkeiten zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme im ländlichen Raum mit Hilfe der Instrumente der Landentwicklung“

(Mitwirkung am Projekt der Gesellschaft für Landentwicklung)

Bereits heute gehört Deutschland zu der Gruppe der Staaten mit der höchsten Bebauungs- und Besiedlungsdichte in Europa. Die Flächeninanspruchnahme in Deutschland hält unvermindert an. Im Jahr 2002 wurden Flächen in der Größenordnung von 105 ha pro Tag von überwiegend ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen in Siedlungs- und Verkehrsflächen umgewandelt.

Die anhaltende Flächennachfrage erfordert einen sparsamen Umgang mit der nicht vermehrbaren Ressource „Boden“. Eine deutliche Reduzierung der Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke ist daher dringend erforderlich.

Zur Gegensteuerung standen bisher v.a. die Instrumente der Raumordnung und Landesplanung sowie der Bauleitplanung im Vordergrund. Die Instrumente der Landentwicklung werden bisher nicht oder nur unzureichend als mögliche Steuerungsinstrumente genutzt, obwohl sie eine Vielzahl von Ansatzpunkten bieten.

Vor diesem Hintergrund wurde eine Kurzexpertise erstellt, die aufzeigt, welchen Beitrag die Landentwicklung mit Hilfe der Landentwicklungsinstrumente zu einer Reduzierung des Flächenverbrauchs leisten kann.

„Flächenkreislaufwirtschaft an Industriestandorten“

Unter dem Flächenkreislauf versteht man den Wandel in der Nutzung einer Fläche. Diese wird zu Beginn des Kreislaufes in eine Nutzung überführt. Nach einer gewissen Zeit fällt die Fläche brach, da die ursprüngliche Nutzung durch

z.B. den Strukturwandel nicht mehr benötigt wird. Nach dem Bruchfallen ist eine Zwischennutzung der Fläche möglich, bevor sie möglichst für eine Nachnutzung wiederbelebt (= revitalisiert) wird. Diese Revitalisierung beinhaltet die Beachtung diverser Rechtsvorgaben und Randbedingung und je nach Fläche kann sich dies als sehr erschwerend erweisen.

Daher ist trotz zunehmender Flächeninanspruchnahme eine Revitalisierung von Altstandorten, speziell solcher mit hohem Kontaminationsgrad wie bei alten Industrieflächen, noch nicht etabliert. Investoren scheuen zum einen das hohe Risiko, zum anderen ist eine Entwicklung der Flächen oftmals nicht wirtschaftlich, so dass eine staatliche Subvention notwendig wird.

Ziel des Projektes ist es, Fallstudien hinsichtlich der Realisierbarkeit für eine bestimmte Nachnutzung (Wohnen, Industrie u.ä.) innerhalb und außerhalb Deutschlands zu untersuchen und dementsprechend Handlungsempfehlungen für einen Flächenkreislauf an Industriestandorten auszusprechen.

Qualitätsbeurteilung und Adaptive Filterung von GOKA-Zeitreihen



Testaufbau der GOKA und Trimble
Ausrüstung zur Qualitäts-
beurteilung der GOKA-Daten

Für eine objektive Qualitätsbeurteilung der mit dem GPS-basierten Online-Kontroll- und Alarmsystem (GOKA) registrierten Daten wurden im Zuge zweier Messkampagnen bei der Beobachtung der Basislinien zwei Empfangssysteme zeitgleich betrieben: der GOKA-Einfrequenzempfänger und der geodätische Zweifrequenzempfänger Trimble 4700. Aus dem Vergleich der erreichten Genauigkeit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit konnte gefolgert werden, dass die im Rahmen einer Überwachungsaufgabe registrierten Zeitreihen vergleichbare Qualitäten aufweisen und somit für derartige Fragestellungen ähnliche Ergebnisse liefern.

Weiterhin wurde der oben angesprochene Testaufbau an der Schleuse Uelzen genutzt, um den Einsatz eines adaptiven Filters zu erproben, das das Rauschsignal von einem Deformationssignal auf der Basis eines Referenzsignals abspaltet. Es wurde gezeigt, dass das Korrelationsniveau der Eingangssignale die Filterwirkung entscheidend prägt und somit ihre Wahl entsprechend getroffen werden muss. Es gelang, ungünstige Einflüsse auf die GOKA-Referenzstation durch das Filterverfahren zu beseitigen.

Beiträge neuer Techniken der Signalanalyse bei der Aufdeckung und Interpretation von Bauwerksdeformationen

Zur Analyse der in kontinuierlichen Überwachungsmessungen an Bauwerken enthaltenen Informationen werden standardmäßig Verfahren im Zeit- oder Frequenzbereich angewandt. Die Transformation zwischen den beiden Bereichen erfolgt anhand der Fourier-Transformation. Die statistische Begründung der berechneten Größen setzt u.a. die Stationarität der beobachteten Prozesse voraus – eine Eigenschaft, die in der Realität nicht immer unterstellt werden kann. Im Rahmen dieses Projektes soll untersucht werden, welchen Beitrag neuere Techniken der Signalanalyse, die eine gemeinsame Betrachtung im Zeit-Frequenz-Bereich ermöglichen und die erwähnten Einschränkungen auflockern, bei der Analyse von Bauwerksdeformationen zusätzlich zur Fourier-Transformation leisten können. In einer ersten Phase des Projektes wurden simulierte Signale analysiert, die typische Verhaltensweisen von Bauwerken darstellen. Die Ergebnisse dieser Voruntersuchungen fielen positiv aus, so dass in der nächsten Phase reelle Datenaufzeichnungen analysiert werden sollen.

Qualitätskenngrößen für geodätische Mess- und Auswerteprozesse

Die Normenreihe DIN EN ISO 9000:2000 stellt jeder Organisation unabhängig von der zugehörigen Branche ein Werkzeug zur Verfügung, um ein umfassendes Qualitätsmanagementsystem zu verwirklichen. Ein wesentlicher Kernpunkt ist die prozessorientierte Betrachtungsweise. In einem Prozess wird das gewünschte Produkt oder die gewünschte Dienstleistung aus einer Eingabe hergestellt. Die Qualität des Produktes oder der Dienstleistung wird dabei anhand objektiv nachvollziehbarer Kennzahlen gemessen. Die Ergebnisse der Messungen werden verwendet, um die Produktion bzw. die Qualität des Produktes oder der Dienstleistung weiter zu verbessern. Das Ziel der Projektarbeiten ist die Übertragung der prozessorientierten Betrachtungsweise auf geodätische Messungen und Auswertungen. Dazu werden die Aspekte zusammengestellt und untersucht, die die Qualität einer Messung bzw. Auswertung beeinflussen, und anhand messbarer Kenngrößen bewertet.

Auswertung von Überwachungsmessungen mit Fuzzy-Methoden

Überwachungsmessungen sind ein zentrales Thema der Ingenieurgeodäsie. Bei der Verarbeitung der auftretenden großen Datenmengen lassen die immer präziser werdenden Messverfahren bisher vernachlässigte Aspekte in den Daten stärker hervortreten. Aus diesem Grund sind neue oder erweiterte Modellansätze zur adäquaten Beschreibung der Objekte und zur Ermittlung der wirkenden Haupteinflussgrößen nötig.

Ansätze finden sich auf den Gebieten der Bayes- und der Fuzzy-Theorie unter Berücksichtigung der Empfehlungen der DIN V ENV 13005 (GUM) und deren Übertragung auf die zu untersuchenden Objekte. Ziel der Arbeiten ist die Aufstellung eines umfassenden Unsicherheitsbudgets zur adäquaten Modellie-

rung des Systemverhaltens bei der Analyse von Überwachungsmessungen an Bauwerken sowie die Ermittlung der Haupteinflussgrößen zur Abschätzung des Objektverhaltens unter Extremeinflüssen, mit Hilfe von Fuzzy-Modellen.

Alternative Modellierung von Mess- und Ergebnisunsicherheiten

Die Ergebnisse geodätischer Messungen und Auswertungen werden erst dann als vollständig angesehen, wenn sie mit einer Kenngröße versehen sind, die ihre Unsicherheit beschreibt. Dazu sind Unsicherheiten, die aus zufälligen und aus systematischen Abweichungen resultieren, geeignet zu quantifizieren und zu kombinieren. Entsprechende Empfehlungen gibt der ISO-Leitfaden für die Angabe der Unsicherheit beim Messen (englische Abkürzung: GUM), der in weite Bereiche der Metrologie Einzug gehalten hat. Letztlich sind alle relevanten Unsicherheitsmaße als Varianzen zu begreifen und mit Hilfe des Varianzfortpflanzungsgesetzes zu verknüpfen. Alternativ können systematisch bedingte Restunsicherheiten in Form von nicht-stochastischen Fehlerbändern modelliert und mittels Intervallmathematik bzw. Fuzzy-Theorie kombiniert werden. Ein derartiger Ansatz verhindert insbesondere das Herausmitteln systematischer Anteile. Gegenstand der Arbeiten ist die konsistente Erweiterung der geodätischen Auswertemethoden wie die Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate oder statistische Hypothesentests, damit dieses Konzept praktisch z.B. für die Analyse von Überwachungsmessungen genutzt werden kann.

Verfeinerter Unsicherhaushalt für präzise GPS-Beobachtungen

Die differentielle Auswertung von GPS-Phasenmessungen gestattet die Bestimmung der relativen Positionen gleichzeitig beobachtender GPS-Empfänger mit mm-Genauigkeiten. Bekanntlich sind die Genauigkeitsangaben für GPS-Ergebnisse jedoch häufig zu optimistisch. Zur Abschätzung der Auswirkung systematischer Resteinflüsse auf die zu ermittelnden Positionen ist deshalb eine umfassende Formulierung und Analyse des GPS-Unsicherheitshaushalts unerlässlich. Es zeigt sich, dass die im Nahbereich durch Differenzbildung weitgehend eliminierten systematischen Einflüsse auf die Beobachtungsstationen z.B. in Verbindung mit der Signalausbreitung für größere Entfernungen signifikante Beträge annehmen können. Wesentliche Parameter sind die Unterschiede in den Elevationswinkeln und den Azimuten, unter denen die unterschiedlichen Stationen die jeweiligen Satelliten sehen. Gegenstand der Arbeiten ist die Abschätzung der Größenordnung der Effekte im Zuge einer Vorwärtsmodellierung und ihre Behandlung mit Methoden der Stochastik und der Intervallmathematik, um letztlich realistischere Genauigkeitsaussagen zu erhalten.

Automatisierte hybride Messsysteme der Ingenieurgeodäsie

Die Ingenieurgeodäsie verfügt über eine Reihe digitaler Sensoren und Sensorsysteme (Nivelliere, automatische motorisierte Tachymeter, RTK-GPS u.a.), die sich aus klassischen Instrumenten entwickelt haben. Da die einzelnen Sensoren

ihre individuellen Stärken besitzen und oft komplementär zu anderen Sensoren eingesetzt werden können, lassen sich die jeweiligen Schwächen durch die sinnvolle Kombinationen von Sensoren zu sogenannten hybriden Messsystemen kompensieren. Gegenstand der Arbeiten ist die Konzeption, Realisierung, Automation, Erprobung und Optimierung solcher hybrider Messsysteme. Schwerpunkte liegen sowohl auf algorithmischen Entwicklungen z.B. für die effiziente Datenübertragung, -auswertung und -analyse oder für die je nach Zielsetzung optimale Zusammenstellung der Sensoren als auch auf der praktischen Erprobung an typischen Aufgaben der Ingenieurgeodäsie wie z.B. Überwachungsmessungen.

Ingenieurgeodätische Überwachung des Wesertunnels: 1. und 2. Folgemessung



Abb. 1: Einfahrt in den Tunnel bei gesperrter Fahrspur

Nach den überzeugenden Ergebnissen der im Dezember 2003 durchgeführten Nullmessung wurde der Messzyklus zur Bestimmung des Normalverhaltens des Wesertunnels im Jahr 2004 fortgeführt. Dem Geodätischen Institut oblag hierbei die Planung, Durchführung und Auswertung der 1. und 2. Folgemessung, die vom 02.-04. Juni 2004 und vom 05.-08. Oktober 2004 durchgeführt wurden. Beteiligt waren an jeder Messung insgesamt fünf wissenschaftliche Mitarbeiter und sechs Studenten zum Einsatz vor Ort und bei der Auswertung.

Aufgrund der umfangreichen Erfahrung aus der Nullmessung konnten die Logistik und das Messkonzept in einigen Punkten optimiert werden. So wurden beim 3D-Polygonzug weitere Zwischenpunkte entlang der Tunnelwände eingefügt, die zur Stabilisierung des unterirdischen Netzes beitragen sollen. Die durch den Tideeinfluss auf einen Zeitraum von 120 min begrenzte Messdauer konnte weiter verkürzt werden. Dies gelang vor allem durch den Einsatz auto-

matisch zielsuchender Tachymeter vom Typ Leica TCA2003, was den Messablauf um den Faktor 4-5 im Vergleich zur manuellen Beobachtung beschleunigt. Auch das digitale Feinnivellement konnte durch eine optimierte Messreihenfolge und eingespielte Messtrupps jetzt mit nur zwei statt wie bisher drei parallel arbeitenden Trupps durchgeführt werden. Bei den statischen GPS-Messungen an den Tunnelportalen und auf den entfernt gelegenen Netzpunkten kamen zum ersten Mal die neu beschafften Empfänger vom Typ Trimble R8 und 5700 zum Einsatz (Abb. 2).



Abb. 2: Trimble R8 auf Netzpunkt

Probleme bereitete wie bereits bei der Nullmessung das starke Verkehrsaufkommen im Tunnel, das vor allem während der Hauptverkehrszeiten für deutliche Erschütterungen und Sichtbehinderungen sorgte, die sich jedoch nur in sehr geringem Maße auf die Qualität der Ergebnisse auswirkten.

Die Auswertung des Feinnivellements ergab eine im Vergleich zur Nullmessung geringere Amplitude der durch die Tide verursachten Vertikalbewegungen, was auf ein in diesem Zeitraum stabiles Verhalten des Tunnels schließen lässt. Die horizontalen Verschiebungen aufgrund des Tideeinflusses bewegen sich nahezu ausschließlich im nicht signifikanten Bereich und lassen keine statistisch begründete Deformation erkennen. Abbildung 3 zeigt die 95%-Konfidenz-ellipsen des ausgeglichenen Netzes in der für Tunnelnetze mit beidseitigem Anschluss typischen Form.

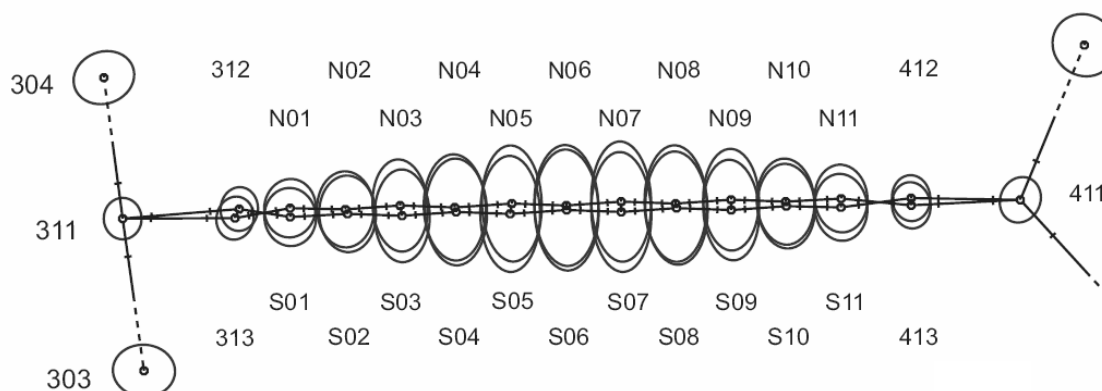


Abb. 3: Konfidenzellipsen (95%) des Netzes

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 60 m 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 (Aufnahme: RWE DEA AG/Wintershall AG)

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 2004 konnte wieder eine Messkampagne in enger Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Holger Jacob (ehemals Georg F. W. Waldmann), Wietze, erfolgreich abgeschlossen werden. Detaillierte Informationen können den Internetseiten der RWE DEA AG/Wintershall AG über das Mittelplate-Konsortium entnommen werden (<http://www.mittelplate.de>).

Genauigkeitspotential der automatischen Formerkennung zur Bestimmung von Objektdeformationen bei Laserscannermessungen

Bei der Verwendung von Laserscannern zur Erfassung von Objektdeformationen können je nach Sensortyp Datenraten von bis zu 600.000 Punkten pro Sekunde mit Genauigkeiten von besser als 1 cm erreicht werden. Diese hoch auflösenden Punktwolken ermöglichen die Ableitung präziser Objektmodelle durch Methoden der Ausgleichsrechnung.

Zwei wesentliche Probleme, die sich aus dem Einsatz dieser Sensoren ergeben, sind das sehr große Datenvolumen und das Fehlen von vollautomatischen Auswertelgorithmen. Insbesondere

der unzureichende Automatisierungsgrad führt zu einem Zeitaufwand bei der Auswertung von Laserscannermessungen, der den der Messung um das bis zu 15-fache übersteigt.

Auftretende Deformationen bestehen nicht nur aus Starrkörperbewegungen wie Translationen und Rotationen, sondern vielfach aus einer oder mehreren Formänderungen. Zur besseren Bearbeitung und Auswertung der Daten ist häufig eine Parameterreduktion notwendig, die zum Beispiel durch die Repräsentation der Form als Quadrik, also Fläche zweiten Grades, geschehen kann.

In diesem Projekt soll die statistisch begründete und automatisch durchgeführte Identifikation der vorliegenden quadratischen Form mit der Fragestellung verknüpft werden, in wieweit sich Objektdeformationen durch diese Art der Modellbildung erfassen lassen.

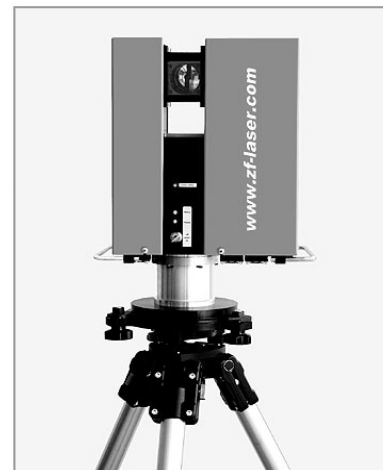


Abb. 1: Z+F Imager 5003

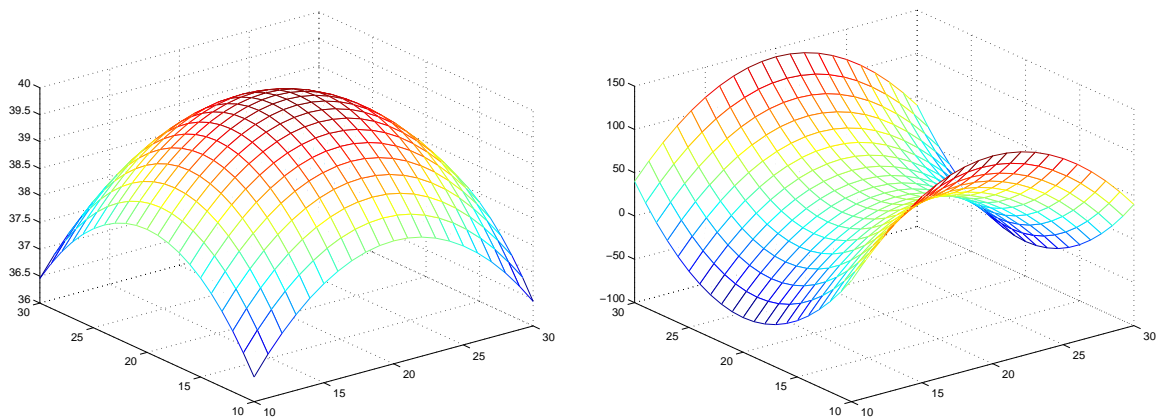


Abb. 2 a,b: Flächen 2. Grades (Kugel und Hyperboloid)

Deformationsmessungen eines Schleusentores mit Laserscannern

In einem Forschungsprojekt des Geodätischen Institutes zur Überwachung der Deformationen eines Schleusentores der Schleuse Uelzen I wurde ein Laserscanner vom Typ Zoller + Fröhlich Imager 5003 verwendet. Hiermit sollten die Formänderungen des 12 m breiten Tores während eines Schleusungsvorganges ermittelt werden, bei dem eine Wasserstandsänderung von 23 m von innen auf das Tor wirkt. Zusätzlich wurden 120 Punkte auf der Außenseite des Tores mit einem reflektorlos messenden Tachymeter Leica TCA1101 redundant beobachtet.



Abb. 1: Innenansicht der Schleuse

Der verwendete Scanner besitzt eine Scanrate von 125.000 Hz bei einer nominellen Genauigkeit der 3D-Punktbestimmung von 3 mm und einem maximalen Entfernungsbereich von 25,2 m. Die hohe Scanfrequenz war notwendig, da ein Schleusungsvorgang 14 min dauert und Formänderungen des Tores innerhalb einer Zustandserfassung nach Möglichkeit zu vermeiden waren. Die Dauer einer Messung betrug abhängig von der Auflösung zwischen 96 und 150 Sekunden bei einem erfassten Datenvolumen von



Abb. 2: Scanner vor Schleusentor

860.000 bis 8.9 Millionen Punkten pro Scan. In mehreren Berg- und Talschleusungen wurden bis zu 10 vollständige Objektzustände erfasst. Die später durchzuführende Verknüpfung der verschiedenen Scans erfolgte über 8 Passpunkte, die vom Hersteller zur Verfügung gestellt wurden (Abb. 3). Bei der Auswertung der Messungen zeigten sich recht deutliche Deformationen des Tores im Bereich von mehreren Zentimetern, die im folgenden näher untersucht werden. Der gescannte Bereich des Schleusentores ist in Abb. 4 zu erkennen, die Formänderungen und das auf dem Schleusentor befestigte Warndreieck sind im Differenzbild (Abb. 5) klar zu sehen.

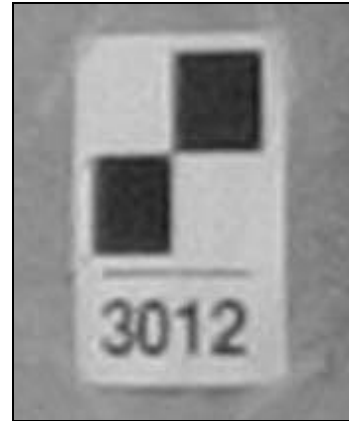


Abb. 3: Passpunkt

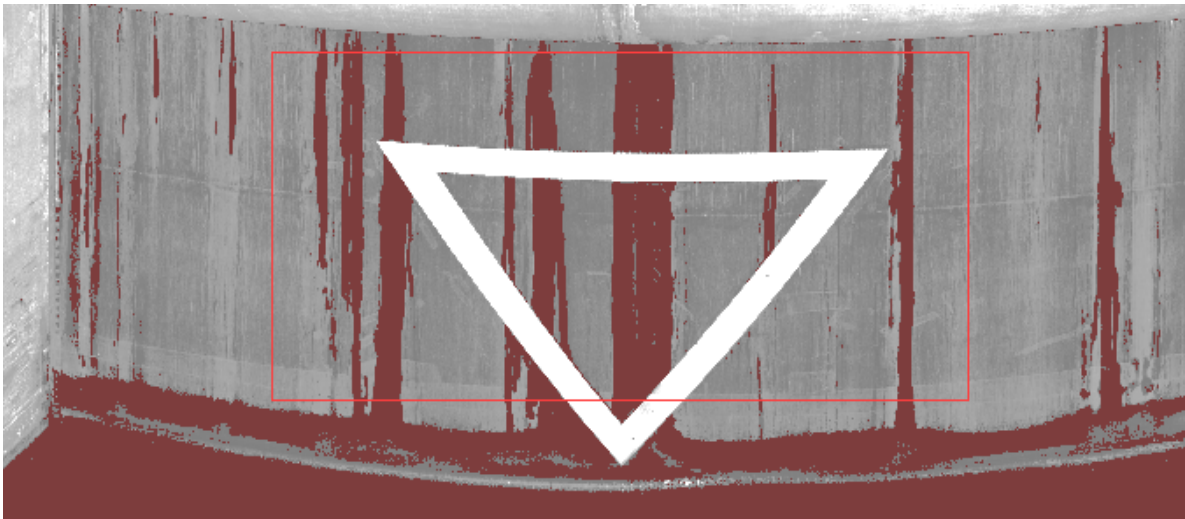


Abb. 4: Gescannter Bereich des Schleusentores

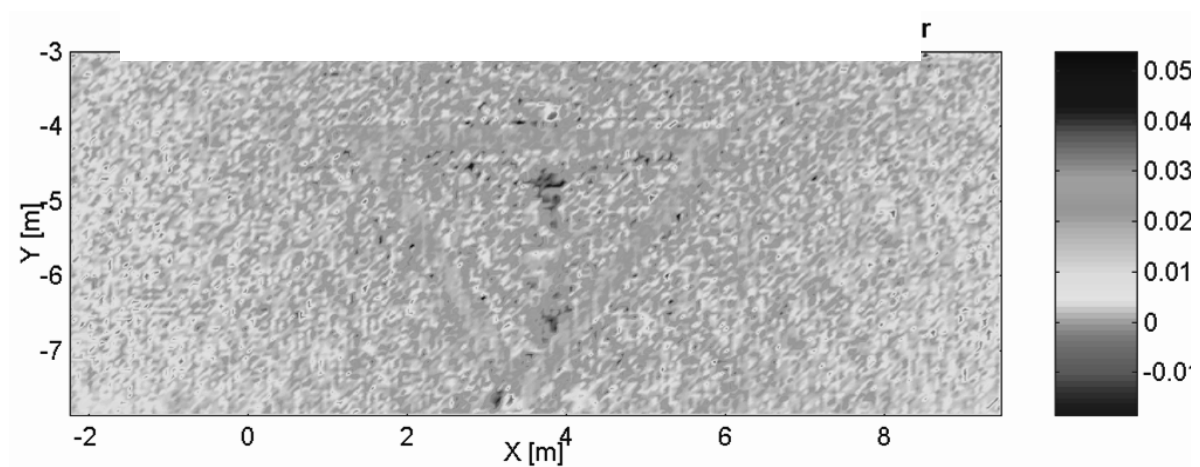


Abb. 5. Differenzbild zwischen Hoch- und Niedrigwasser

Aufgrund eines recht hohen Messrauschens waren für die Bestimmung der maximalen Bauwerksdeformation weitergehende Auswertungen notwendig. Abb. 6 zeigt eine Form zweiten Grades zur Bestimmung der Deformationsparameter. Insgesamt lässt sich eine Gesamtverschiebung des Schleusentores von 1,1 cm zusammen mit einer maximalen Verbiegung in Tormitte von 0,8 cm beobachten.

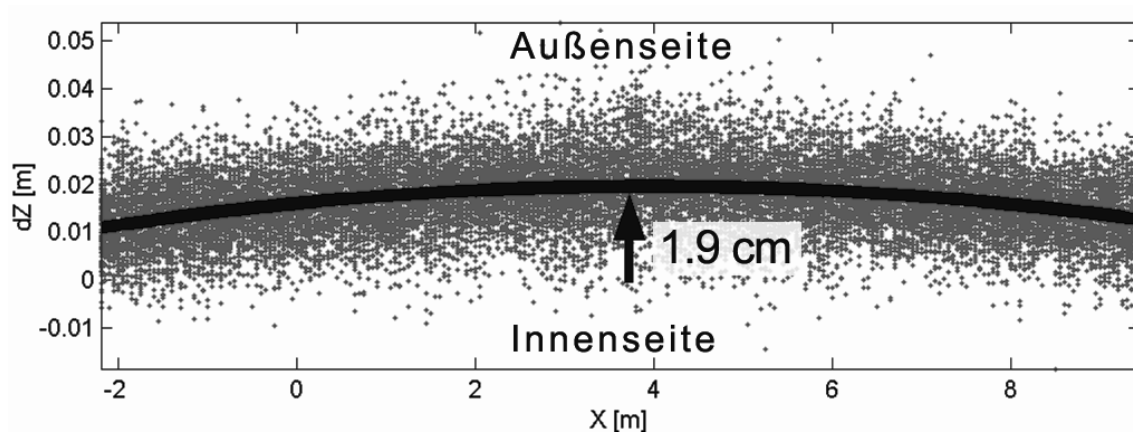


Abb. 6: Regressionsfunktion durch Punktwolke in der Draufsicht

Haldenvermessung bei der Refratechnik in Gochsheim/Kraichtal

Im Rahmen einer Beweissicherung wurden bei der Refratechnik in Gochsheim/Kraichtal vier Halden in ihrem Volumen und ihrer Schüttdichte bestimmt. Die Refratechnik Holding GmbH ist ein weltweit agierendes Unternehmen, dessen Hauptarbeitsgebiet die Erforschung, Entwicklung und Produktion herausragender feuerfester Steine zur Auskleidung von industriellen Brenn- und Schmelzanlagen ist. Die Aufnahme im Außenbereich erfolgte mit dem Trimble RTK-System 5700/R8. Für die Aufnahme der in einer Halle gelagerten Halden wurde das Tachymeter TCRA 1101 eingesetzt.

Institut für Photogrammetrie und Geoinformation

HRSC auf Mars Express

Automatische Bestimmung von Verknüpfungspunkten

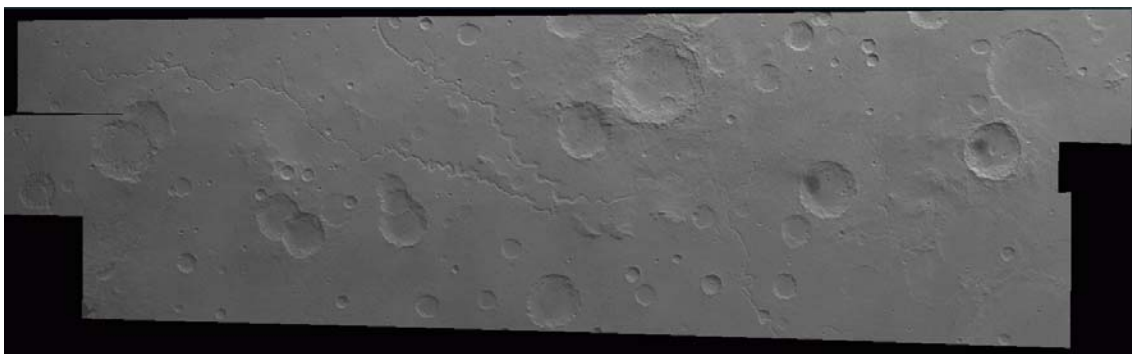
Mittlerweile befindet sich die europäische Sonde Mars Express seit ca. einem Jahr in einem Orbit um den Planeten Mars und hat in diesem Zeitraum insgesamt ca. 1200 Umrundungen 250 Bildstreifen aufgenommen und zur Erde gesendet. Die Position der Sonde wird fortwährend von der ESA durch Kombination von Dopplermessungen, Entfernungsmessungen und Triangulationen bestimmt. Die Kamerarotationen werden durch Sternensensoren ermittelt. Diese Orientierungen lassen sich für eine hochgenaue photogrammetrische Punktbestimmung in ihrer relativen und absoluten Genauigkeit verbessern. Durch digitale Bildzuordnung wird eine große Zahl von Verknüpfungspunkten (VPs) bestimmt, mit denen dann eine Bündelausgleichung erfolgt. Um die Ergebnisse in ein marsfestes Koordinatensystem transformieren zu können, werden zusätzlich Passpunkte benötigt. Da auf dem Mars nur wenige klassische Passpunkte mit auch nur beschränkter Genauigkeit existieren, wird hierfür ein global vorhandenes digitales Geländemodell (DGM) verwendet. Die Bilddaten der HRSC (High Resolution Stereo Camera) werden beim DLR in Adlershof prozessiert, die automatische Bestimmung von VPs erfolgt am Institut für Photogrammetrie und Geoinformation und die anschließende Bündelausgleichung am Fachgebiet Photogrammetrie und Fernerkundung (FPF) der TU München.

Jede CCD-Zeile der HRSC besteht aus 5176 aktiven Pixeln, welche auf der Marsoberfläche eine Breite von etwa 65 km abdecken. Die Streifen können mit bis zu 300.000 Zeilen einen Bereich von 4.000 km in Flugrichtung überdecken. Die maximale Bodenauflösung der HRSC beträgt etwa 10 Meter. Aufgrund einer limitierten Übertragungsrate zwischen Mars und Erde kann nur der Nadir-Kanal mit der vollen Auflösung empfangen werden. Die Auflösung der zwei Stereokanäle wird im Allgemeinen um einen Faktor 2, die restlichen Kanäle um einen Faktor 4 reduziert. Um die gleiche Skalierung der Kanäle zu erreichen wird der Nadir-Kanal für die automatische Bildzuordnung auf die Auflösung der Stereokanäle umgerechnet.

Eine Analyse der prozessierten Orbits hat ergeben, dass die Szenenorientierung durch Bündelausgleichung um den Faktor 2 bis 3 gegenüber genäherten Bildorientierungen verbessert werden kann. Die Standardabweichung der Strahlenschnitte erreicht in Abhängigkeit von der Flughöhe bis zu 7 Meter in der Lage und 27 Meter in der Höhe. Bei der absoluten Genauigkeit können in Flugrichtung Fehler von 800 Metern und mehr auftreten. Die Bündelorientierung passt die Punktwolke der Verknüpfungspunkte bestmöglich dem vom Mars Orbiter Laser Altimeter (MOLA) bestimmten Höhenmodell an. Dieses DGM

wurde in einem aufwändigen Prozess global ausgeglichen, so dass es als ein hochwertiges Referenzsystem verwendbar ist. Die erzielte absolute Genauigkeit – also die Restabweichung zum MOLA-DGM – liegt je nach Qualität des Orbits und der Größe der Restfehler des MOLA-DGM in etwa in der Größenordnung der Genauigkeit der Strahlenschnitte.

Aufgrund mit der Zeit steigender Überdeckung war es ebenfalls möglich, einige Blöcke bestehend aus drei Einzelstreifen zu prozessieren. Dabei wurden die gleichen hohen Genauigkeiten wie bei den Einzelstreifen erzielt. Durch die stabile Streifenverknüpfung ist es möglich, hochgenaue Orthobildmosaik zu erstellen. Ein solches Mosaik der Orbits 894, 905 und 927 zeigt das Bild unten; das Originalbild hat eine Auflösung von 12,5 Metern.



HRSC-Mosaik der Marsoberfläche - Teil des Nanedi Valles
© ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)

Ableitung Digitaler Geländemodelle des Mondes mit Mehrbild Shape-from-Shading Verfahren

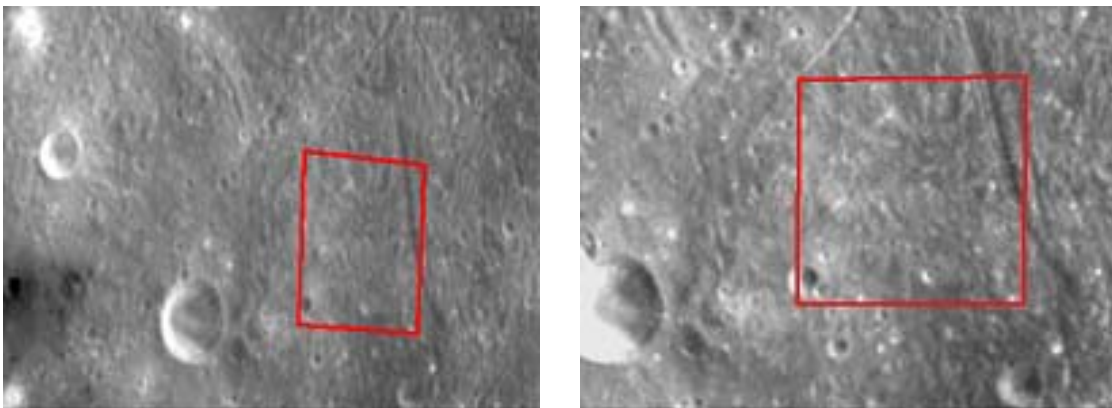
Digitale Geländemodelle (DGM) von planetaren Oberflächen sind wichtige Informationsquellen für verschiedenste Forschungsgebiete der Planetenerkundung. Viele Untersuchungen können ohne hochgenaue DGMs nicht durchgeführt werden. Ein Beispiel hierfür ist die Suche geeigneter Landeplätze für zukünftige Landemissionen und deren Analyse. Die Auswahl eines geeigneten Gebietes muss im Hinblick auf eine sichere Landung (möglichst flaches Gelände), aber auch im Hinblick auf wissenschaftlich interessantes Gebiet getroffen werden. Für eine solche Entscheidung sind Kenntnisse über die Topographie sehr wichtig.

Bekannte und auf der Erde bewährte photogrammetrische Methoden, wie z.B. die digitale Bildzuordnung, sind in der Lage, aus einem Stereobildpaar Oberflächenmodelle abzuleiten. Diese Methoden versagen jedoch in vielen planetaren Regionen wegen zu geringer Texturen. Darüber hinaus liefern viele Weltraummissionen keine oder nur sehr wenige Stereobildpaare. Eine Methode, die in der Lage ist Oberflächenmodelle von Gebieten mit schwacher Textur mittels eines einzigen Bildes automatisch abzuleiten, ist das Verfahren Shape-from-Shading (SFS). SFS nutzt die Tatsache aus, dass Oberflächenelemente mit

unterschiedlichen Neigungen bezüglich einer Beleuchtungsquelle mit unterschiedlicher Helligkeit in einem Sensor abgebildet werden. Somit lassen sich aus beobachteten Grauwertvariationen Rückschlüsse auf die Neigungskomponenten des Oberflächenelementes ziehen. SFS wird in verschiedensten Bereichen zur Rekonstruktion von Oberflächen eingesetzt. Das Anwendungsspektrum reicht von Aufgaben im Nahbereich bis hin zur Satelliten-Fernerkundung.

Das in diesem Projekt verwendete SFS-Verfahren Multi-Image Shape-from-Shading (MI-SFS) ist in der Lage, eine Geländeoberfläche mittels einer einzigen Aufnahme, aber auch mit beliebig vielen Aufnahmen zu rekonstruieren. Die Verwendung mehrerer unabhängiger Beobachtungen (mehr als eine Aufnahme) erhöht die Redundanz der Auswertung. Im Gegensatz zu SFS leitet MI-SFS nicht die Neigungskomponenten der einzelnen Oberflächenelemente ab, sondern berechnet direkt die Höhen des gewünschten DGMs.

Im Rahmen des Projektes werden Untersuchungen mit digitalen planetaren Daten der NASA Mondmission Clementine aus dem Jahre 1994 durchgeführt.

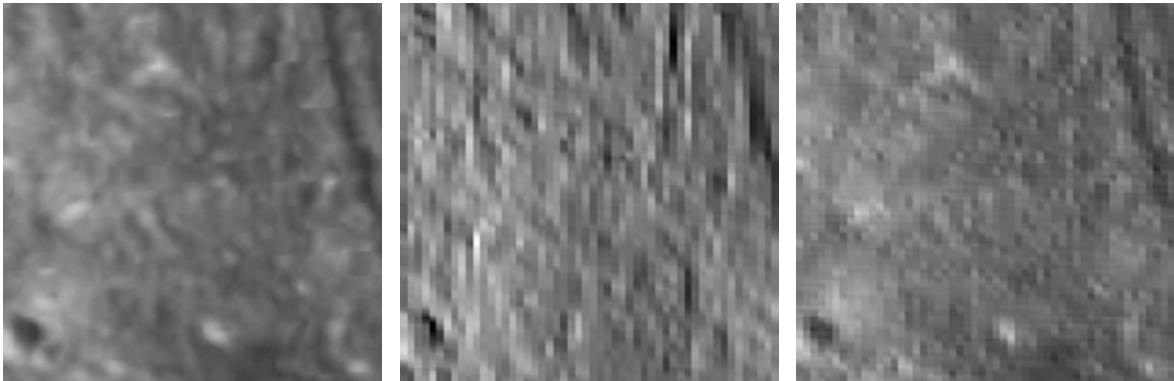


Clementine-Aufnahmen: ausgewähltes Gebiet (24.3 x 24.3 km²)

Das zu rekonstruierende Gebiet wird in 54 x 54 Maschen mit einer Seitenlänge von 450 Metern unterteilt. Somit wird es durch 3025 DGM-Höhen repräsentiert. Jede Masche ist erneut in 3 x 3 Oberflächenelemente unterteilt. Für jedes dieser Oberflächenelemente wird in jedem Bild eine Grauwertbeobachtung abgeleitet und mit einem geeigneten Reflexionsmodell ein so genannter Modellgrauwert berechnet (s. nachfolgende Abbildung).

Mit dem iterativen Ausgleichsprozess war es möglich, die Oberfläche des ausgewählten Gebietes mit einer Subpixelgenauigkeit abzuleiten. Die Rekonstruktion des DGMs konnte erfolgreich mit der Einbild- sowie mit der Mehrbildauswertung durchgeführt werden.

Im weiteren Verlauf des Projektes ist geplant, mittels MI-SFS HRSC-Daten der aktuellen Marsmission Mars-Express der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) auszuwerten. Da HRSC mit seinen Sensoren ein Gebiet nahezu zeit-



Orthophoto

Modelgrauwerte mi
Näherungshöhen
berechnetModelgrauwerte mit
Höhen des Ergebnis-
DGMs berechnet

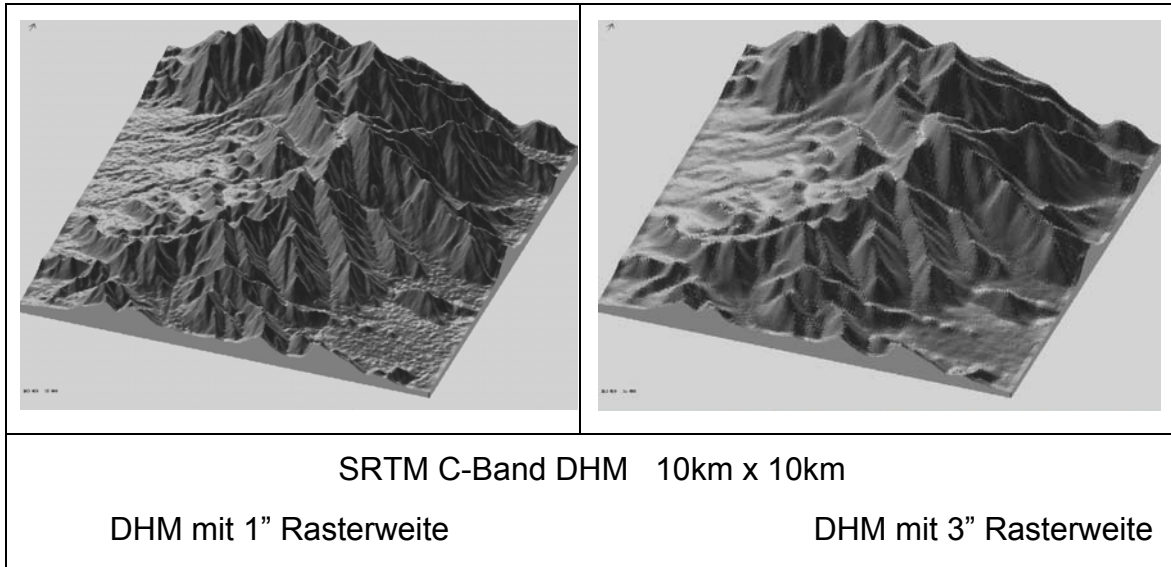
gleich unter verschiedenen Aufnahmewinkeln aufnimmt (maximal neun Aufnahmen), sind diese Daten hervorragend zur Untersuchung der Oberflächenrekonstruktionsmethode MI-SFS geeignet.

Erstellung und Untersuchung von Digitalen Höhenmodellen aus Weltrauminformationen

Digitale Höhenmodelle (DHM's) sind ein wichtiger Bestandteil von Geoinformationssystemen. Mit den SRTM C-Band DHM's ist für den Breitenbereich von -56° bis $60,25^\circ$ ein für viele Zwecke ausreichender Datensatz kostenlos verfügbar (<http://edcsgs9.cr.usgs.gov/pub/data/srtm/>). Wenn trotzdem aus Weltraumdaten Höhenmodelle mit nicht unerheblichem Aufwand erstellt werden sollen, müssen diese Vorteile gegenüber den SRTM-Daten aufweisen. Durch die Fülle verschiedener Weltrauminformationen, die in naher Zukunft noch zunehmen werden, bestehen verschiedenste Optionen, die optimal kombiniert werden können um durch die SRTM-Daten offen gebliebene Probleme lösen zu können.

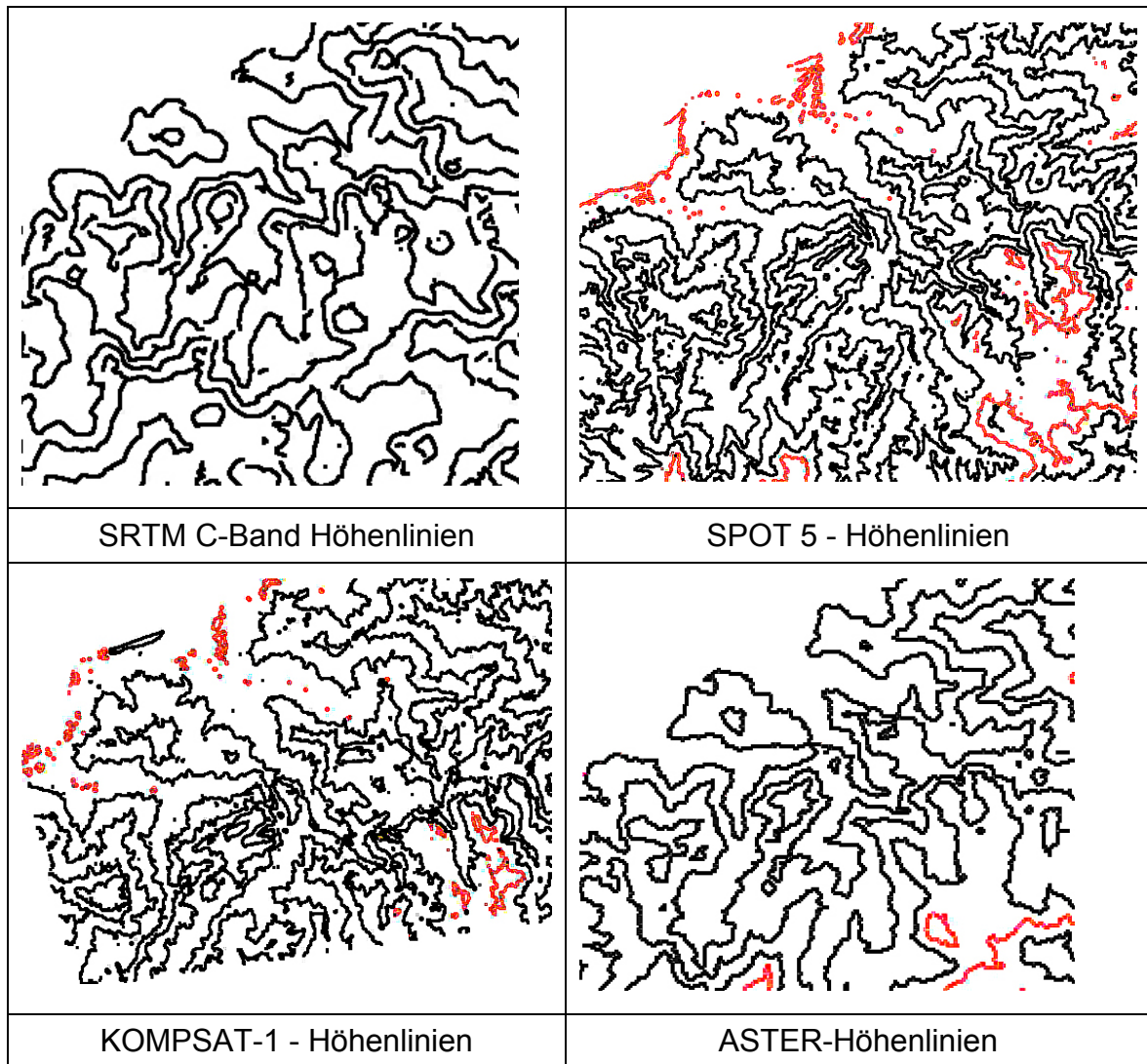
Die SRTM C-Band Höhenmodelle sind nur vom Gebiet der USA mit einem Punktabstand von $1''$ ($\sim 30\text{m}$ am Äquator) verfügbar, in den anderen Bereichen beträgt der Punktabstand $3''$. Der Verlust an morphologischen Details ist aus nachfolgender Abbildung ersichtlich. Aus diesem Grund wurden in dem gebirgigen Bereich um die Stadt Zonguldak im Rahmen der Kooperation mit der Zonguldak Karaelmas Universität Höhenmodelle aus Weltraumbildern erstellt.

Im Bereich Zonguldak ergab sich nach der Beseitigung von Lageverschiebungen gegenüber einem Referenzhöhenmodell von der TK25 sowohl für das SRTM C-Band DHM als auch das X-Band DHM eine Höhengenaugigkeit von $SZ = 7,8\text{ m} + 6,4 * \tan \alpha$. In den offenen Gebieten wurden aus einem SPOT 5-Stereomodell eine Genauigkeit von $SZ = 8.4 + 6.3 * \tan \alpha$, aus einem KOMP-



	SZ [m]	Bias [m]	SZ F(Geländeneigung)
Arizona	3.9	1.3	$2.9 + 22.5 * \tan \alpha$
Williamsburg NJ	4.7	-3.2	$4.7 + 2.4 * \tan \alpha$
Atlantic City	4.7	-3.6	$4.9 + 7.6 * \tan \alpha$
Bayern, hügelig, offenes Gebiet	4.6	-1.1	$2.7 + 8.8 * \tan \alpha$
Bayern, Gebirge, offenes Gebiet	8.0	-2.4	$4.4 + 33.4 * \tan \alpha$
Genauigkeit der C-Band-DHM's in unterschiedlichen Testgebieten			

SAT-1 Modell $SZ = 11.3 + 11.5 * \tan \alpha$ und aus einem ASTER-Modell $SZ = 21.7 + 14.5 * \tan \alpha$ ermittelt. Trotz der niedrigeren Genauigkeit der aus den optischen Daten abgeleiteten Höhenmodelle zeigen diese mehr morphologische Details, die auch sehr gut mit dem Referenzhöhenmodell übereinstimmen. Nur bei den ASTER-Daten zeigen sich wegen des Punktabstandes von 45 m nicht unerhebliche Generalisierungstendenzen.



Entwicklung von Verfahren zur kombinierten Ausgleichung von Informationen der direkten Sensororientierung und photogrammetrischer Bündellösung

Die Kombination von GPS und einem inertialen Meßsystem (IMU) ermöglicht eine direkte Bestimmung der Position und der Lage einer Kamera (äußere Orientierung). Die Genauigkeit dieser direkten Georeferenzierung hat ein Niveau erreicht, welches für eine Vielzahl von Anwendungen in der Photogrammetrie ausreichend ist.

Klassischerweise wird in der Luftbildphotogrammetrie die äußere Orientierung indirekt über die Messung von Passpunkten ermittelt. Mit dem Standardverfahren der Bündelblockausgleichung steht hier ein vielfach erprobtes Mittel zur Verfügung.

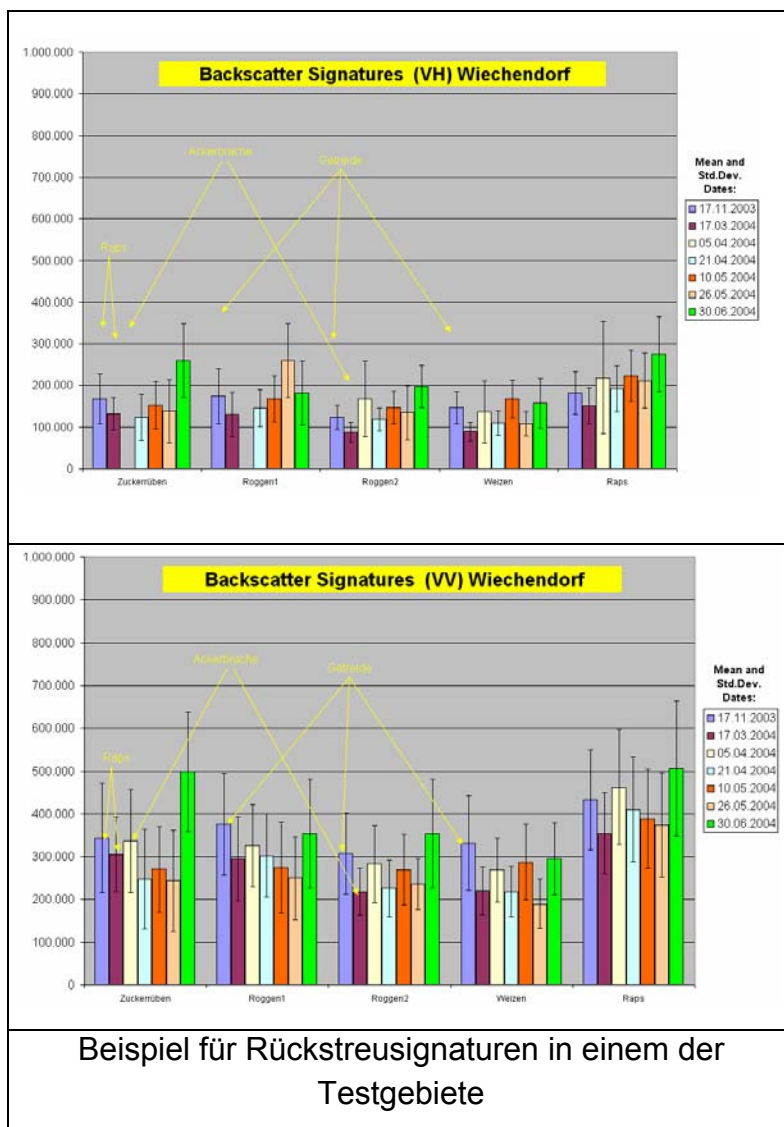
Im Rahmen dieses Vorhabens sollen Verfahren entwickelt werden, die eine direktere Kombination der beiden Methoden mit dem Ziel einer weiteren Genauigkeitssteigerung ermöglichen. Bisher arbeiten beide Verfahren weitgehend autonom; es werden nur die Ergebnisse kombiniert. Jedoch ergibt sich im

Bereich der Photogrammetrie die Möglichkeit, die Informationen aus der relativen Orientierung von Bildern über Verknüpfungspunkte zur Verbesserung der direkten Orientierung zu verwenden.

Ähnlich der Kompensation der starken Drift der inertialen Sensoren durch z.B. sekundliche GPS-Updates ist eine Stützung der - in den inertialen Messsystemen verwendeten - Kreisel über beispielsweise zweisekundlich vorliegende neue Information aus der relativen Orientierung aufeinander folgender Bilder denkbar.

Als Möglichkeiten bieten sich zum einen ein gemeinsames Kalmanfilter - wobei die GPS-Daten sowie die relativen Orientierungen aus der Photogrammetrie die niederfrequenten Updates für die hochfrequenten IMU-Daten darstellen - als auch zum anderen eine gemeinsame Bündelblockausgleichung aller originären Messungen.

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



Wie bereits im Berichtsheft Nr. 54 erwähnt, erfordert eine nachhaltige und umweltbewusste Nutzung der natürlichen Ressourcen sowie ein kosten-, situations- und bedarfsgerechter Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln (BNatSchG) den Einsatz neuer Technologien in der Landwirtschaft. In einem im Jahr 2003 begonnenen Forschungs- und Entwicklungsprojekt (derzeit ohne Förderung) 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 Bewirtschaftungsmaßgaben aufbereitet werden. Anhand von Strukturtypen, basierend auf Phänologie und weiteren Einflussfaktoren, wird versucht, die Flächenentwicklung zu bilanzieren bzw. die weitere Entwicklung zu prognostizieren. Die Arbeiten im Jahr 2004 waren durch laufende Akquisition von Satellitendaten und zeitlich parallele Feldmessungen gekennzeichnet. So konnten bisher 18 Satellitenbildszenen gewonnen werden, von denen aber bisher nur sechs direkt das Untersuchungsgebiet abdecken.

Zusätzlich zu den Envisat SAR – Daten wurden 2 ASTER Satellitenbildszenen besorgt, die in Verbindung mit den Bodenkontrollmessungen und Feldgrenzen, sowie Orthophotos in einem GIS ausgewertet werden sollen.

Mit ersten Untersuchungen wurde begonnen. Sie sollen im Rahmen einer Dissertation von Herrn Mohammad Tavakkoli Sabour (Stipendiat aus dem Iran) vervollständigt werden.

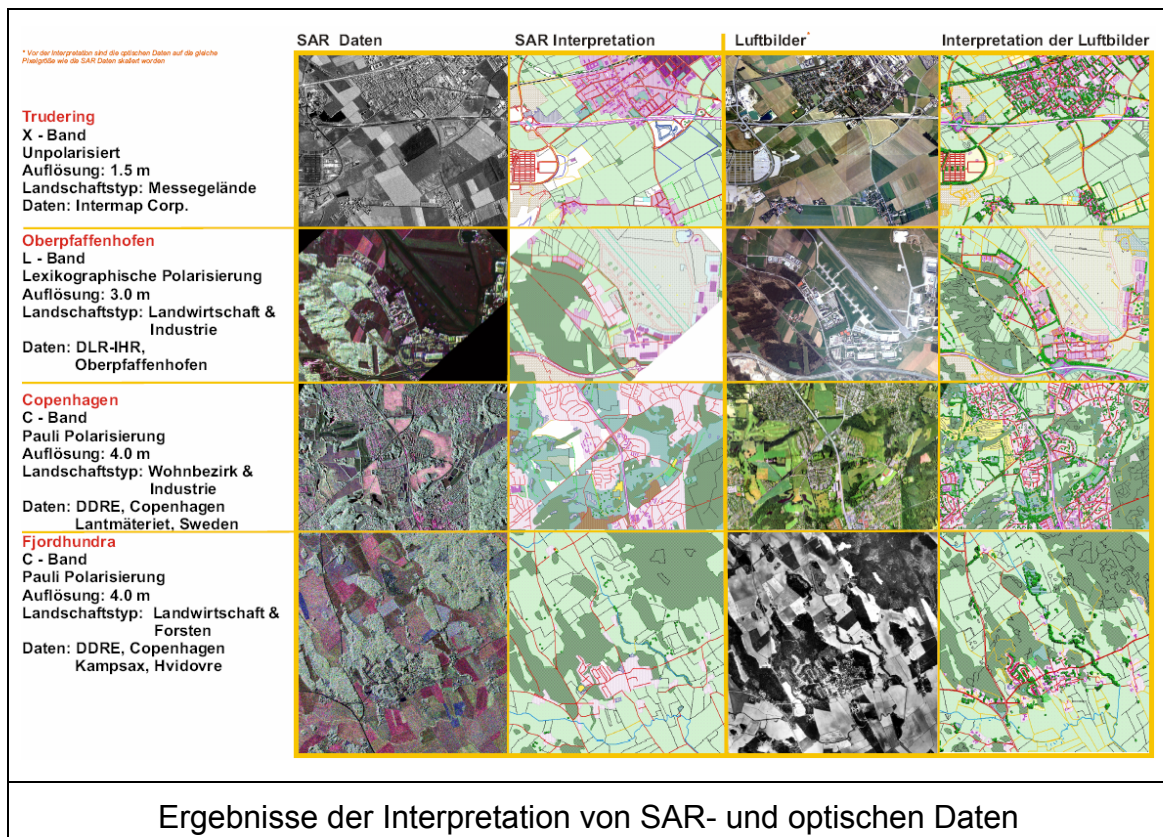
Die Arbeiten erfolgen in Kooperation mit dem Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover.

Vergleichende Informationsextraktion aus SAR- und optischen Bildern

Im Rahmen eines laufenden Tests der EuroSDR unter Leitung der TU Berlin wird die Informationsextraktion topographischer Objekte aus flugzeuggestützten multi-polarisierten SAR Radaraufnahmen (C, X and L – Band) neuester Technologie mit der aus hoch auflösenden Luftbildern verglichen. Es sollen der Informationsgehalt einer visuellen Interpretation und Kartierung, einer automatischen Objektextraktion und von fusionierten Daten untersucht werden.

Hier werden die Ergebnisse der visuellen Interpretation von drei unabhängigen Bearbeitern mit unterschiedlicher Erfahrung verglichen. Alle Interpreten wurden anhand von Trainingsmaterial in die SAR spezifischen Abbildungseigenschaften (Radiometrie und Geometrie) eingewiesen.

Ein allgemeingültiger Bildinterpretationsschlüssel wurde zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse definiert. Um die Auswertung der SAR-Bilder nicht durch Vorinformationen zu beeinflussen, wurde die Interpretation am Bildschirm nur mit diesen durchgeführt, bevor die optischen Bilder für die Auswerter verfügbar waren. Die Objektextraktion erfolgte sowohl für linienhafte Objekte, wie Straßen und Eisenbahnstrecken oder Flüsse als auch für flächenhafte Objekte, wie landwirtschaftliche, Forst- oder Besiedlungsflächen. In ausgewählten Bereichen wurden auch Einzelgebäude kartiert um das volle Potenzial des Bildmaterials abschätzen zu können.



LASERSCAN – Entwicklung regional angepasster Verfahren und Werkzeuge zur Bearbeitung von Laserscannermessungen von Inselgebieten, Watten und Vorländern

Im Rahmen des Küstenschutzes werden an der Nordseeküste seit einigen Jahren regelmäßig Laserscannerbefliegungen durchgeführt. Ziel dieser Befliegungen ist die Ableitung von hochgenauen Digitalen Geländemodellen (DGM) der Watt- und Küstenbereiche. Durch Analyse dieser DGMs und Vergleich mit Messungen vergangener Jahre werden wichtige Erkenntnisse gewonnen. So können Lage- und Höhenänderungen von bedeutsamen Objekten des Küstenschutzes, wie z.B. Deichen oder Dünen, Verschiebungen der Land-Wasser-Verteilung sowie Änderungen von Prielen und Vorlandkanten festgestellt werden. Diese Geoinformationen benutzen die jeweiligen Fachbehörden des Bundes sowie der Länder als wichtiges Hilfsmittel für den gezielten Neu- oder Ausbau von Küstenschutzanlagen, der Vertiefung von Fahrrinnen und anderen wasserbautechnischen Maßnahmen.

Das Forschungsprojekt „Laserscan“ wurde mit den Partnern Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz – Betriebsstelle Norden (NLWK Norden), Amt für Ländliche Räume – Husum (ALR Husum) und

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest (WSD NW) ins Leben gerufen und wird ab Januar 2005 durch das Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI) sowie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Ziel ist es, verschiedene Probleme, die bei der Auswertung von Laserscannerdaten im Küstenbereich auftreten, wissenschaftlich zu analysieren und aufzubereiten, um im Endergebnis ein genaueres DGM mit zusätzlichen Informationen zu erhalten.

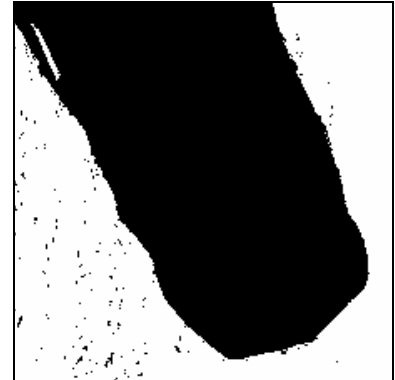
Ein Forschungsschwerpunkt ist die Trennung von Wasser- und Nichtwasserbereichen aus Laserscannerdaten. Analog zu den im Inselbereich enthaltenen Vegetationsflächen handelt es sich bei Wasserflächen nicht um die gesuchte Geländeoberfläche. Sie sind aber in dem aus den Laserscannerdaten abgeleiteten Digitalen Oberflächenmodell enthalten, da der Laserpuls in der Regel nicht in die Wasserfläche eindringt, sondern an der Oberfläche reflektiert wird. Um ein hochgenaues DGM zu erhalten, müssen die Wasserflächen erkannt und ausgeschlossen werden. Im Rahmen des Projektes wurde ein Algorithmus zur Extraktion von Wasserflächen aus Laserscannerdaten (Höhen- und Intensitätsdaten) entwickelt. Die folgende Abbildung zeigt ein Ergebnis der Wasserextraktion mit Laserscannerdaten für einen Testdatensatz der Insel Sylt aus dem Jahr 2003.



Farb-Infrarot-Bild

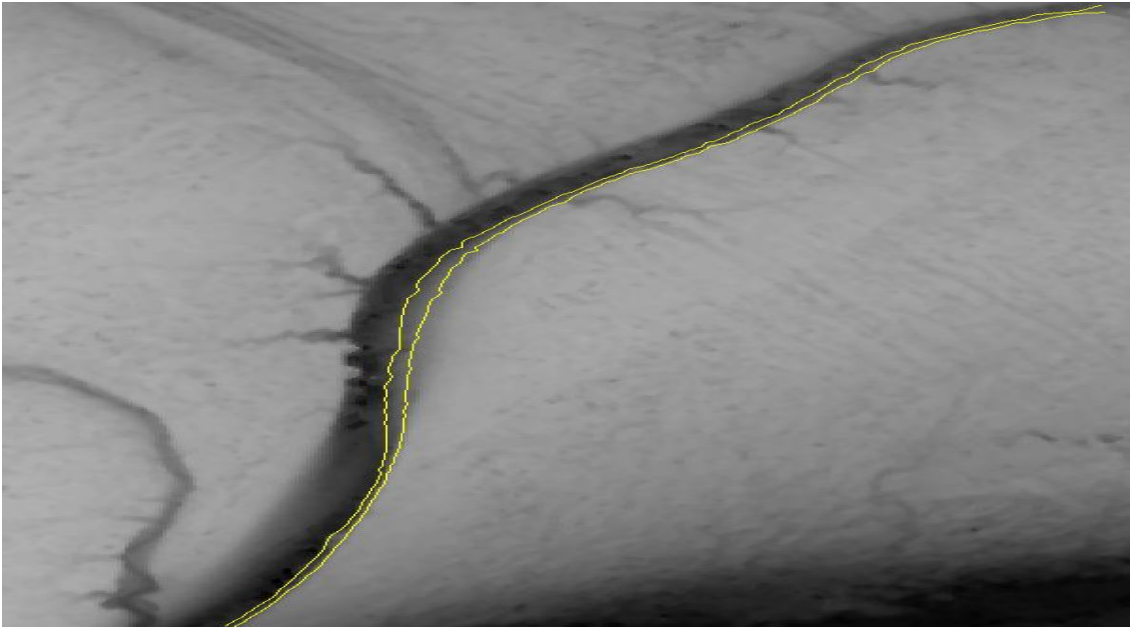


Lokale Minima im grob skalierten Höhenbild



extrahierte Wasserflächen

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Ableitung von Bruchkanten aus den unregelmäßig verteilten Laserscannerdaten. Aus der unregelmäßig verteilten Punktmenge können DGMs hoher Genauigkeit berechnet werden. Für die fachliche Auswertung der Daten, insbesondere für das Gefahrenmonitoring, ist jedoch die genaue Lage und Höhe von morphologischen Formen wie Bruchkanten und Formlinien bei Prielen, Vorlandkanten und Dünen unerlässlich. Bisher wurden diese Informationen zeit- und kostenintensiv durch terrestrische Aufnahmen gewonnen. Ziel ist es deshalb, aus den Laserscannerdaten die absolute Position von küstenschutztechnisch bedeutsamen Bruchkanten automatisiert zu ermitteln.

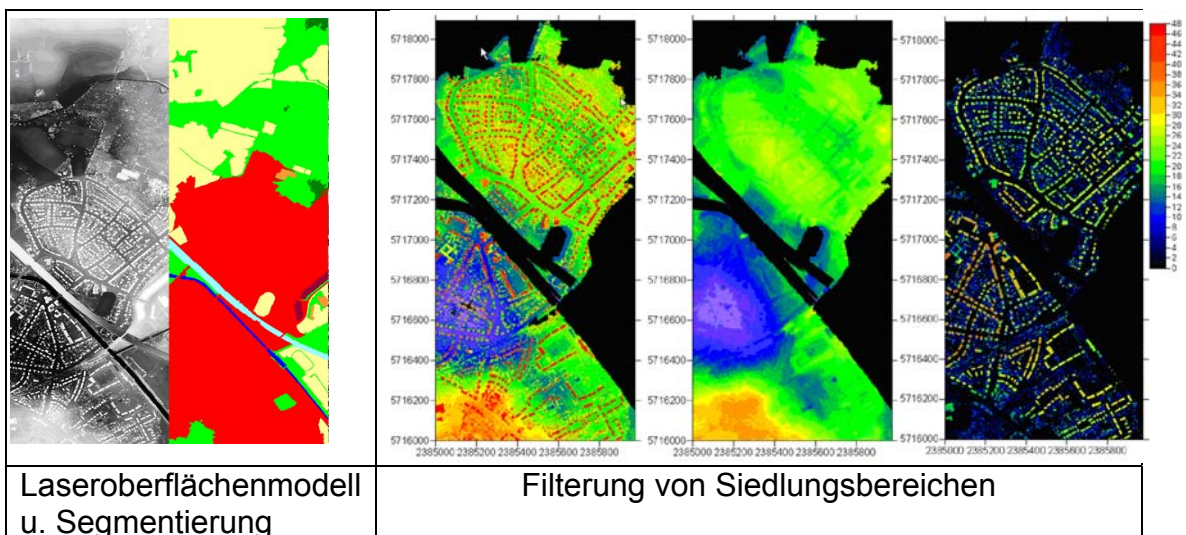


Aus Laserscannerdaten extrahierte Bruchkanten

Die grundsätzliche Idee ist es, die Geländeoberfläche aus den unregelmäßig verteilten Laserscannerpunkten mit geeigneten Flächentypen zu rekonstruieren und anschließend aus den Oberflächen die morphologischen Objekte wie z.B. Bruchkanten abzuleiten. Dies ist möglich, da die Eigenschaften des angesetzten Flächentyps bekannt sind. Aus den durch Ausgleichung bestimmten Parametern der Fläche können anschließend die Bruchkanten abgeleitet werden. Obige Abbildung zeigt eine aus Laserscannerdaten durch Flächenrekonstruktion abgeleitete Fläche.

Verbesserung der Filterung von Oberflächenmodellen aus Laserscannerdaten durch Einführung von Bildsegment- und Bruchkanteninformation

Die Verfahren zur Filterung (Elimination) von Vegetations- oder Gebäudehöhen aus Digitalen Oberflächenmodellen (DOM) zur Erstellung eines Digitalen Höhenmodells (DHM) der Erdoberfläche sind abhängig von der Struktur der Objekte,



die nicht zum Gelände gehören. Eine Einschränkung bei der automatischen Filterung besteht in der Gleichbehandlung der verschiedenen Objektklassen. Aufbauend auf einer automatischen Segmentierung der Daten konnte gezeigt werden, dass eine Ableitung von Schwellwerten und Filterparametern basierend auf Segmenten zu besseren Ergebnissen bei der Filterung führt.

Besondere Vorteile ergeben sich bei Siedlungen mit großen Gebäuden, Forst, Wasserläufen, Durchfahrtstrassen und Dämmen. Die Einführung von Bruchkanten vermeidet bei Dämmen und Durchfahrtstrassen die Abrundung von Böschungsschultern. Wesentliche Unterschiede einer globalen gegenüber einer segmentierten Filterung ergeben sich in Siedlungs- und Waldgebieten. Insgesamt vereinfacht die Segmentierung die Reduzierung eines DOM in ein DHM, wobei einzelne Klassen wegen ähnlichen Verhaltens zusammengefasst werden können.

Integration von Digitalem Gelände- und Landschaftsmodell und Wiederherstellung der semantischen Korrektheit

In einem von der Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) geförderten Projekt geht es darum, Digitale Geländemodelle und 2D Digitale Landschaftsmodelle zu integrieren. Generell kann eine Integration zu semantisch inkorrekten Ergebnissen führen, da die Datensätze aufgrund unterschiedlicher Modellierung und Genauigkeit inkonsistent zueinander sind. So werden das ATKIS DGM5 sowie das ATKIS Basis-DLM getrennt voneinander hergestellt und geführt. Die verschiedenen Herstellungsverfahren (Laserscanning, Photogrammetrie im Falle des DGM und Digitalisierung von topographischen Karten und Orthophotos im Falle des DLM) verursachen Diskrepanzen zwischen den Daten, d.h. die Daten passen geometrisch nicht zueinander.

In dem Projekt wird in einem ersten Schritt das DGM einschließlich ggf. Vorhandener Strukturelemente mit Hilfe einer bedingten Delaunay-Triangulation in ein Dreiecksnetz überführt. Das DLM wird integriert, wobei alle Schnittpunkte zwischen dem ursprünglichen DGM-Dreiecksnetz und der DLM-Objektgeometrie eingeführt werden. Die durch das DGM repräsentierte Oberflächenform des Geländes wird bei der Integration nicht geändert. In einem zweiten Schritt werden diejenigen Objekte des DLM benutzt, die implizit Höheninformation enthalten. Das sind zum einen Wasserflächen, zum anderen werden vor allem Straßen und Wege benutzt. Die implizite Höheninformation dieser Objekte kann in Form von mathematischen Bedingungen ausgedrückt werden: stehende Gewässer beschreiben nahezu eine horizontale Fläche mit ansteigendem Gelände außerhalb, Straßen besitzen maximale Neigungen und Krümmungen in Fahrtrichtung und quer dazu, etc. Diese Bedingungen werden einem Optimierungsverfahren zugeführt, in dem der integrierte Datensatz verändert wird, sodass die zuvor definierten Bedingungen eingehalten werden können.

Die Datenintegration von stehenden und fließenden Gewässern sowie von Straßen und Wegen ist implementiert. Die Herstellung der semantischen Korrektheit wurde an einzelnen Objekten sowie an gesamten Szenen durchgeführt und untersucht. Derzeit wird daran gearbeitet, die Ungenauigkeit der DLM-Objekte in den Optimierungsprozess mit einzubeziehen.

GEOTECHNOLOGIEN: Integration von Raster- und Vektordaten

Das Programm GEOTECHNOLOGIEN ist ein geowissenschaftliches Forschungs- und Entwicklungsprogramm, welches vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird. Im Forschungsschwerpunkt „Informationssysteme im Erdmanagement“ beschäftigt sich das Projekt an der Universität Hannover mit der semantischen und geometrischen Integration von geotechnologischen Fachthemen mit ATKIS am Beispiel geologischer und bodenkundlicher Geoobjekte: Das Institut für Kartographie und Geoinformatik (IKG) entwickelt Methoden für das Zusammenführen digitaler Bodenkundlicher Karte und digitaler Geologischer Karte unter Berücksichtigung des ATKIS BasisDLM, das Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) hat die automatisierte Anreicherung der digitalen Bodenkundlichen Karte durch Informationen aus aktuellen Luftbildern (Schlaggrenzen und Winderosionshindernisse) zum Ziel, und das Institut für Informatik, Fachgebiet Datenbanken und Informationssysteme (DBIS), beschäftigt sich mit der Erschließung dieser heterogenen Datenbestände über eine föderierte räumliche Datenbank. All diese Fragestellungen werden in Kooperation mit dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenordnung (NLfB) und dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) durchgeführt.

Ziel der Forschungen am Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) ist die Integration von Raster- und Vektordaten, da die gemeinsame Verwendung dieser Daten eine wesentliche Rolle im Geobereich hinsichtlich der Erfassung, Validierung, Aktualisierung und Visualisierung von Objekten an der Erdoberfläche spielt. Konkret sollen aus Luftbildern oder hochaufgelösten Satellitenbildern mit Hilfe automatischer Verfahren der Bildanalyse Schlaggrenzen und Winderosionshindernisse (Baumreihen, Hecken) extrahiert werden. Diese Objekte sind für zahlreiche Anwendungen von hoher Bedeutung: Zum einen können geowissenschaftliche Fragestellungen wie die Ableitung von Karten zur schlaggenauen Erosionsgefährdung durch Wind oder Wasser beantwortet werden, und zum anderen können die Kontrollen der EU-Subventionen für Landwirte unterstützt bzw. beschleunigt werden.

Entscheidend für die Bildanalyse ist die Nutzung von Vorwissen, um die automatische Extraktion der Objekte aus den Bildern 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 und nutzbar zu machen. So bildet zum Beispiel das Verkehrsnetz eine Einschränkung der Szene und stellt zugleich bereits einen Teil der zu suchenden Schlaggrenzen dar. Ebenso sind Winderosionshindernisse häufig auf Schlaggrenzen oder parallel und direkt neben Straßen angesiedelt. Hierzu werden als Vorinformation die Daten des ATKIS BasisDLM oder auch Feldblockgrenzen der Digitalen Feldblockkarte verwendet.

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 nutzt die unterschiedlichen Merkmale der Schläge (z.B. homogene Vegetation), um die groben Konturen der einzelnen Schlaggrenzen zu ermitteln, anschließend werden die Geometrien durch Snakes verbessert. Die Extraktion von Winderosionshindernissen fokussiert sich zuerst auf die unmittelbare Umgebung der Verkehrswege, also den Rand der selektierten Regionen. Des Weiteren wird auch die



Ergebnis der Schlaggrenzenextraktion nach der Segmentierung: Feldblockgrenzen sind in weiß, extrahierte Schlaggrenzen in schwarz dargestellt. (Quelle der Feldblockdaten: Auszug aus der digitalen Feldblockkarte Niedersachsens; IKONOS-Daten: EC - MARS Programme – Distributed by European Space Imaging, EUSI. 2004)

ganze Region untersucht, wobei die Generierung eines Digitalen Oberflächenmodells (DOM) eine entscheidende Rolle spielt, da die Höheninformationen eine zusätzliche gute Grundlage zur Extraktion von Winderosionshindernissen liefern.

In obiger Abbildung sind die Ergebnisse der Extraktion der Schlaggrenzen nach der Segmentierung dargestellt: Die Ergebnisse sind bzgl. Vollständigkeit und Korrektheit recht gut, wobei die geometrische Qualität durch die Anwendung der Snakes noch verbessert werden soll.

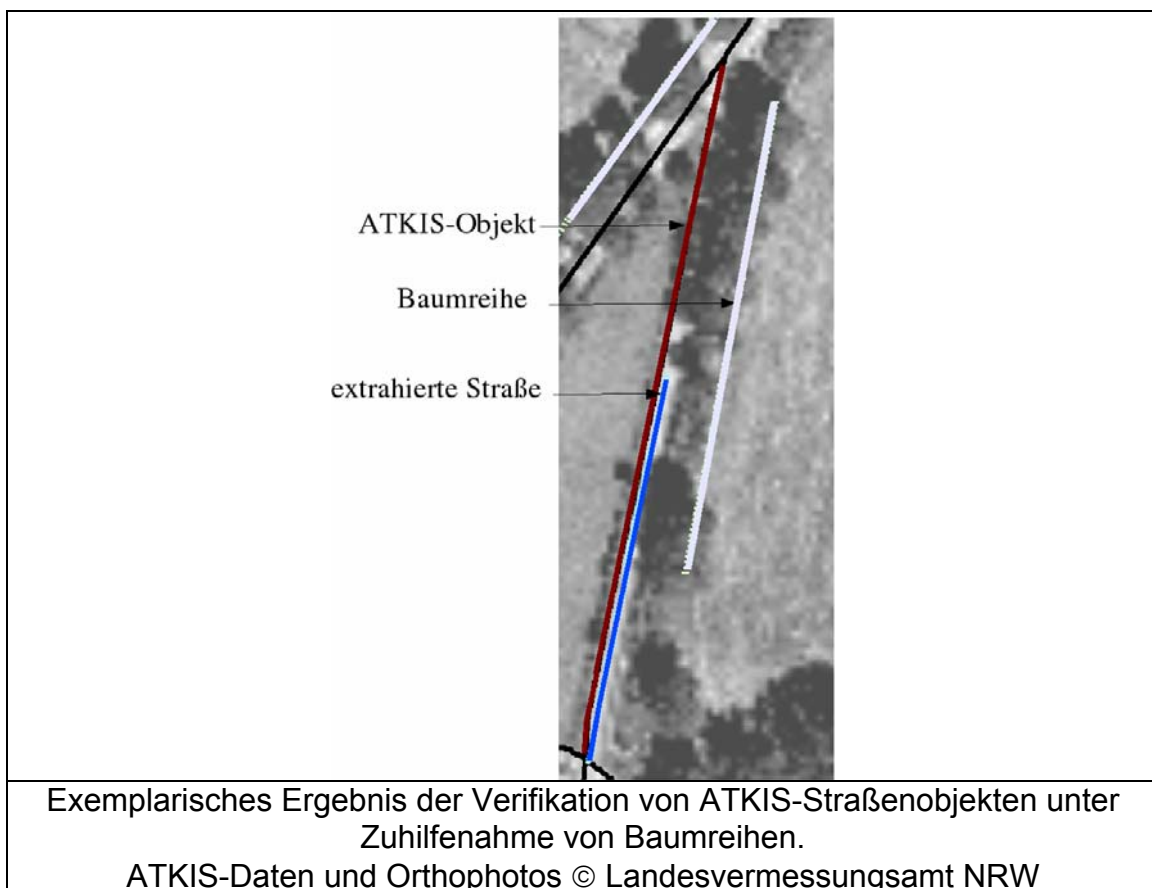
Qualitätskontrolle und Aktualisierung von Geodaten auf der Basis von digitalen Orthophotos (WiPKA-QS)

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 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. 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 einge-

bettet 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.



Aktuell beschäftigen wir uns mit der Berücksichtigung von sogenannten Kontextobjekten zur Verifikation der Straßenobjekte. Kontextobjekte befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Straßenobjekte und haben einen Einfluß auf deren Erkennbarkeit in Luftbildern. Beispielsweise können Bäume Straßen ganz

oder teilweise verdecken und somit die automatische Straßenextraktion erschweren oder gar verhindern. Durch die explizite Modellierung und Extraktion solcher Objekte kann es gelingen, Lücken in der Straßenextraktion zu erklären und damit begründet auch eine Akzeptanz von GIS-Straßenobjekten zuzulassen, selbst wenn über die reine Straßenextraktion nicht genügend Evidenz gefunden wird. In obiger Abbildung sind ein ATKIS-Straßenobjekt, ein extrahiertes Straßenstück und eine extrahierte Baumreihe zu sehen. Die Straßenextraktion alleine gibt nicht genügend Evidenz für die Richtigkeit des ATKIS-Objektes. Die Baumreihe kann jedoch Lücken in der Straßenextraktion erklären.

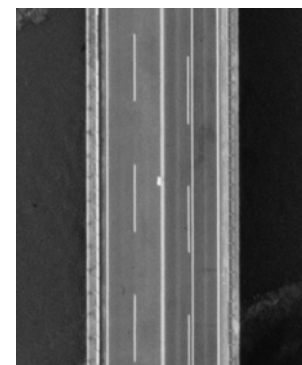
Das Gesamtsystem zur Straßen- und Flächenverifikation wurde am BKG installiert und befindet sich derzeit in der Testphase, wird jedoch parallel dazu weiterentwickelt. Insgesamt lassen die bisherigen Erfahrungen darauf schließen, dass sich das entwickelte System für die Anwendung in der Praxis eignet.

Automatische auflösungsabhängige Anpassung von Bildanalyse-Objektmodellen

Landschaftsobjekte bilden sich in Luft- und Satellitenbildern unterschiedlicher Auflösung ungleich ab. Während in Bildern hoher Auflösung viele Objektdetails erkennbar sind, können diese in der niedrigen Auflösung teilweise nicht mehr erkannt oder Objekte nicht mehr voneinander getrennt werden. Objekte, die in der hohen Auflösung als Flächen erscheinen, sind in der niedrigen möglicherweise nur noch als Punkte oder Linien zu erkennen. Für die automatische Extraktion von Landschaftsobjekten aus Luft- und Satellitenbildern dienen Bildanalyse-Objektmodelle. In Abhängigkeit von der Auflösung der untersuchten Bilder müssen sich die verwendeten Modelle unterscheiden. Die mehrmalige Erstellung der Bildanalyse-Objektmodelle für unterschiedliche Auflösungen ist jedoch redundant, da die Informationen für die Modelle für niedrige Auflösungen in denen für höhere Auflösungen bereits enthalten sind.

Das Ziel dieses Projektes ist es, Bildanalyse-Objektmodelle für eine beliebige niedrige Auflösung aus denen höherer Auflösung automatisiert abzuleiten. Damit könnte ein einmal generiertes Objektmodell für einen größeren Auflösungsbereich, einschließlich anderer Sensortypen, genutzt werden und damit redundante Arbeit verhindern.

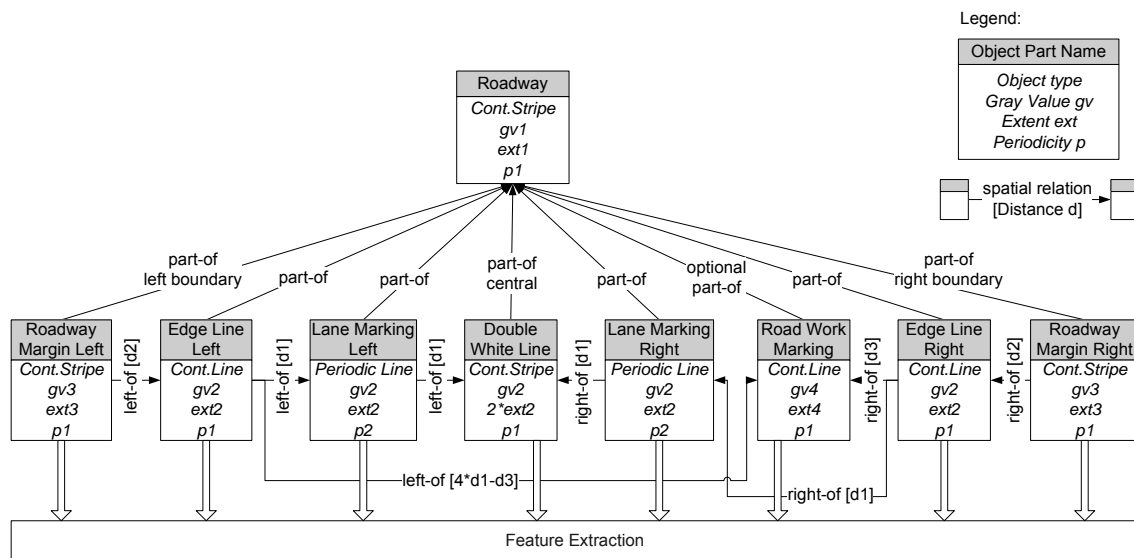
Der Fokus der ersten Projektphase liegt bei linienartigen Objekten, z.B. Straßen. Dabei erfolgt die Objektrepräsentation explizit durch Semantische Netze. Um die Netze an



Straße in
0.033m

andere Skalen automatisch anpassen zu können, müssen Randbedingungen erfüllt sein. Wichtig ist dabei die klare Definition der Objektausdehnungen und der räumlichen Beziehungen (z.B. Abstände) zwischen den Objektteilen. Für ein konkretes Objekt, eine vierspurige Straße (vorhergehende Abbildung), zeigt

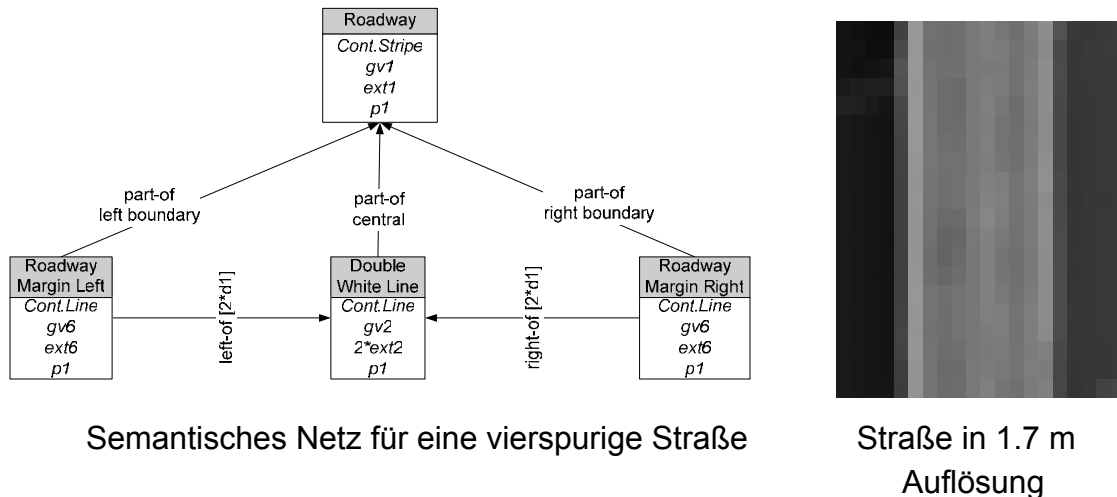
die folgende Abbildung ein Semantisches Netz, das diese Randbedingungen erfüllt.



Semantisches Netz für eine vierspurige Straße in 0.033m Auflösung

Für die automatisierte Anpassung der Objektmodelle werden die Semantischen Netze für Bilder hoher Auflösungen zuerst zerlegt in Objektteile, die unabhängig voneinander betrachtet werden können und ähnliches Skalenverhalten aufweisen. Die Objektteile werden dann an die niedrigere Auflösung unter Berücksichtigung von Form und Radiometrie angepasst. Dieser Generalisierungsprozess wird von sog. Skalenmodellen durchgeführt, die das Skalenverhalten der Objektteile präzisieren. Die Skalenmodelle verwenden eine Kombination aus analytischer und empirischer Analyse. Die Attribute in den Knoten des Semantischen Netzes geben Informationen über die Erscheinung der Objektteile in der hohen Auflösung und werden für eine mathematische Beschreibung der einzelnen Objektteile und die Prädiktion von Skalenergebnissen der Objekte in der Zielskala genutzt. Eine Simulation unter Verwendung synthetisch erstellter Bilder ermittelt die Nutzbarkeit der an die einzelnen Knoten gekoppelten Bildanalyse-Operatoren für die Extraktion der jeweiligen Objektteile in der niedrigeren Auflösung. Schließlich werden alle Objektteile zu einem kompletten Semantischen Netz, das für die Extraktion des Objektes in der niedrigeren Auflösung geeignet ist, fusioniert. Dabei ist die Erhaltung der räumlichen und hierarchischen Relationen innerhalb des Netzes und die Veränderung der Distanzen zwischen den Objektteilen zu beachten.

Zukünftige Projektarbeit umfasst die Erweiterung des verwendeten Straßenmodells in Bezug auf Störobjekte, auch flächenhaften Objekttyps. Damit ist eine Analyse des Skalenverhaltens anderer Objekttypen verbunden. Weiterhin sollen später ähnliche Methoden für andere Objekte wie Flüsse und Eisenbahntrassen entwickelt werden.



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

Für Aufgaben im Küstenschutz werden numerische Modelle zur Beschreibung des Seegangs benötigt. Diese basieren unter anderem auf der dreidimensionalen Beschreibung der Wasseroberfläche. Bisher eingesetzte Pegel- und Bojenmessungen zur Steuerung solcher Modelle sind zurzeit nur punktuell verfügbar. Durch den Einsatz der Photogrammetrie kann die erforderliche hohe zeitliche und räumliche Auflösung erreicht werden die notwendig ist, um das numerische Modell zu verifizieren und zu kalibrieren.

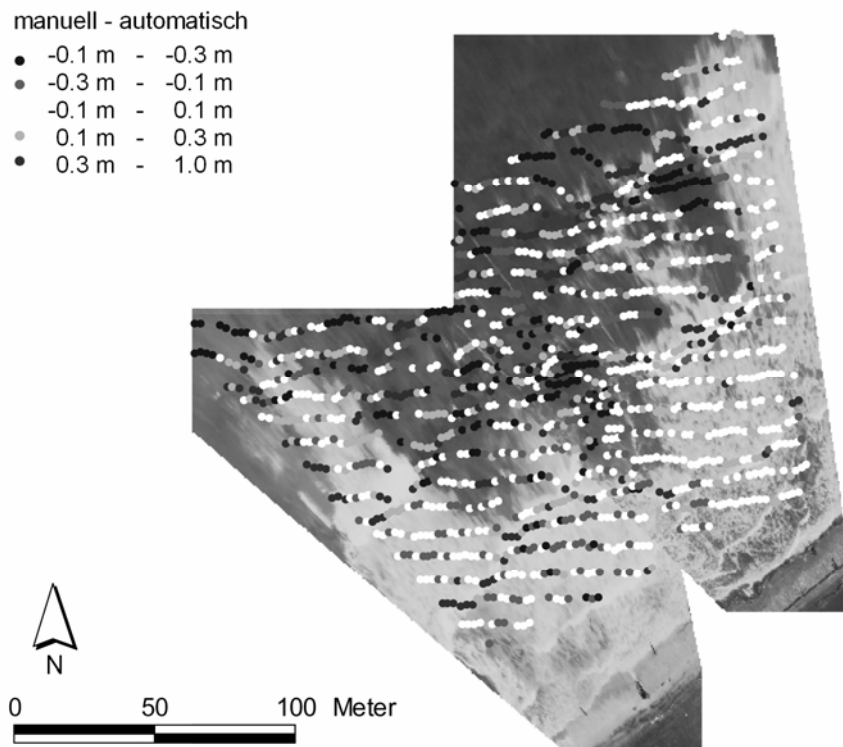
Untersuchungsgebiet ist ein Bühnenfeld am Nordstrand der Insel Norderney. Zur Datenerfassung wurden vier digitale Videokameras eingesetzt. Als aufnahmestandpunkte dienten zwei strandnah gelegene Hochhäuser. Neben den photogrammetrischen Messungen wurden ebenfalls punktuelle Daten mit Bojen, Wellenmessdrähten und Druck-Geschwindigkeits-Sonden ermittelt.

Die dreidimensionale Bestimmung der sich bewegenden Wasseroberfläche wird mit Hilfe der digitalen Bildzuordnung im Objektraum durchgeführt. Die Ermittlung der Form der Wasseroberfläche erfolgt in der Weise, dass im rechten und linken Bild eines Stereopaars ein homologer Punkt aufgesucht und der zugehörige Strahlengang zum Zeitpunkt der Aufnahme rekonstruiert wird. Durch sukzessives Fortschreiten dieses Prozesses über die gesamte Fläche des Modellbereichs entsteht ein digitales Oberflächenmodell. Aufgrund der geringen Veränderung der Höhe der Wasseroberfläche im Bereich der nicht brechenden Welle von einem Zeitschritt zum nächsten kann das Ergebnis eines Zeitschritts [i] als Eingabe für den folgenden Zeitschritt [i+1] verwendet werden.

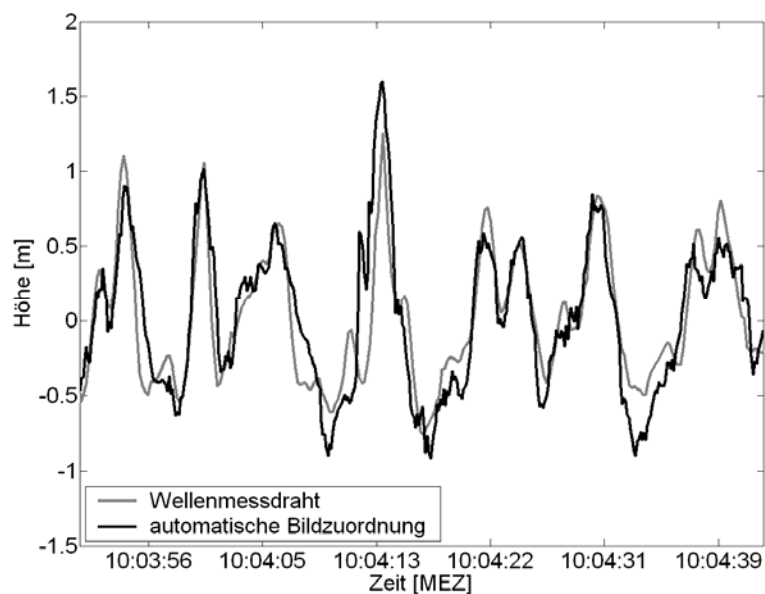
Aus den während der Messkampagnen aufgenommenen Bilddaten konnten flächenhafte, dynamische digitale Oberflächenmodelle erfolgreich abgeleitet werden. Einzelne automatisch abgeleitete Oberflächenmodelle wurden stichprobenartig mit manuellen Kontrollmessungen verglichen. Die erreichte Genauig-

keit liegt im Bereich von 10 bis 15 cm und ist indirekt proportional zum Objekt-
abstand. Probleme entstehen in Gebieten mit schwacher Textur und Ver-
deckungen.

Durch punktuelle Messungen der Höhe der bewegten Wasseroberfläche in
kurzen Abständen erhält man eine Wellendarstellung als Funktion der Zeit. Die
unten stehende Abbildung zeigt den Vergleich von automatischer Bildzuord-
nung und eines Wellenmessdrahts für 450 Bilder bzw. 56 Sekunden. Die
Standardabweichung der Höhendifferenz beträgt 24 cm.



Orthophoto mit überlagerten Höhendifferenzen

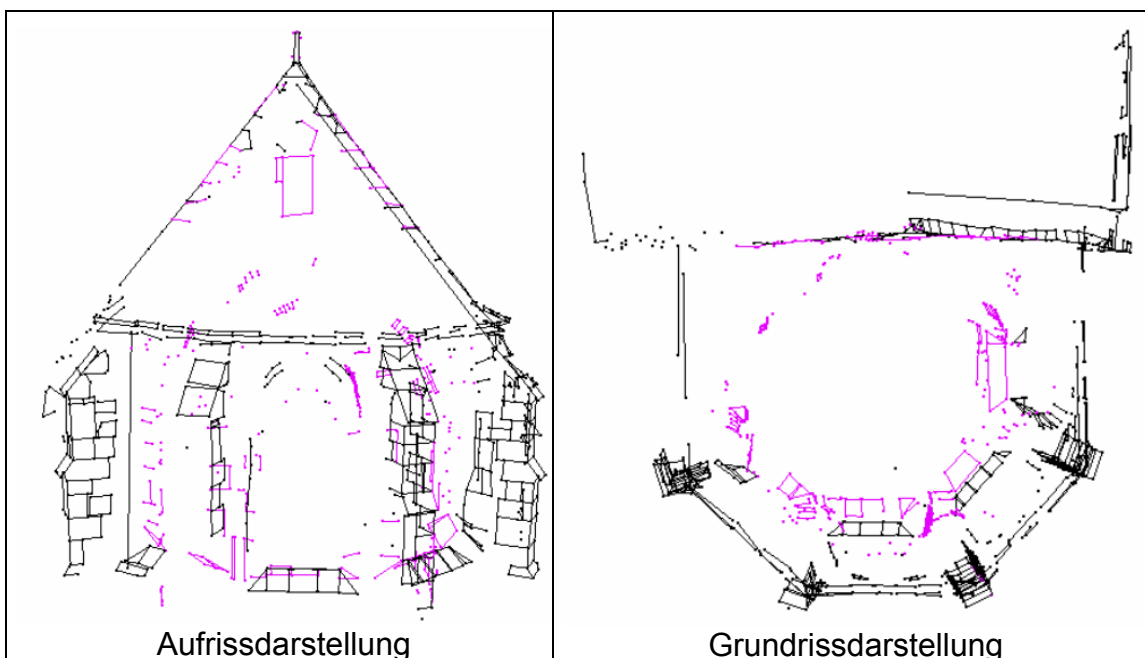


Vergleich Wellenmessdraht – automatische Bildzuordnung

Die Ansteuerung des numerischen Modells mit photogrammetrischen Daten ist möglich. Untersuchungen haben eine bessere Reproduktion der Seegangsverhältnisse im Vergleich zu punktuellen Seegangsmessungen gezeigt. Bei der Ansteuerung mit den photogrammetrischen Daten ist die Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der numerischen Simulation und der automatischen Bildzuordnung im Allgemeinen gut. Unterschiede entstehen dadurch, dass im numerischen Modell beim Wellenbrechen, insbesondere bei Sturzbrechern, die Wasseroberfläche nicht exakt simuliert werden kann. Des Weiteren ist die photogrammetrische Auswertung in Bereichen mit geringer Textur und der Rückseite der brechenden Welle aufgrund von Verdeckungen nicht möglich, so dass in diesem Bereich die Höhen interpoliert werden.

3D-Rekonstruktion der Nikolai Kapelle in Hannover

In Kooperation mit dem Institut für Geschichte und Theorie der Universität Hannover, Abteilung Bau- und Stadtbaugeschichte wurden digitale photogrammetrische Bilder der Nikolai-Kapelle in Hannover für die dreidimensionale Rekonstruktion von Teilbereichen der Fassade genutzt. Als Ergebnis der Auswertung wurden ein dreidimensionales Drahtgittermodell und exemplarische Orthophotos berechnet.



Untersuchungen zur Überprüfung der inneren Orientierung von CCD-Kameras im Praxisbetrieb.

In Fortführung der Kooperation mit der Volkswagen AG, Wolfsburg wurden Verfahren zur praxistauglichen Kontrolle der Parameter der inneren Orientierung von CCD-Kameras untersucht und weiterentwickelt. Da es im täglichen Ver-

suchsbetrieb oftmals nicht möglich ist, eine vollständige Kamerakalibrierung mit z.B. acht Kalibrieraufnahmen einer Kalibriertafel durchzuführen, wurde ein vereinfachtes Verfahren vorgestellt, das mit nur einer Aufnahme eines Kalibrierkörpers auskommt.

Mit diesem Verfahren wird zunächst jedoch nur die Kamerakonstante kontrolliert. Um möglichst acht Kameras gleichzeitig im Versuchsbetrieb kontrollieren zu können, wird zur Zeit an der Erweiterung eines Kalibrierkörpers gearbeitet. Zusätzlich werden in Kürze noch Verfahren zur vereinfachten Kontrolle der radialen Verzeichnungsparameter entwickelt.

Entwicklung von E-Learning Komponenten für die studentische Ausbildung

In Fortsetzung der institutionellen Arbeiten zur Entwicklung von E-Learning-Komponenten wurde großes Gewicht auf die Fertigstellung des Kurses „Integrated Sensor Orientation“ gelegt. Der Kurs „Nahbereichsphotogrammetrie“ wurde vom Layout dem Design der bereits fertig gestellten Module angepasst.

Ergänzungen werden zur Zeit im Bereich der unterstützenden Animationen und Wissensstandstests vorgenommen. Das Modul „Nahbereichsphotogrammetrie“ wird im SS 2005 eingesetzt. Ein neuer Kurs zum Thema: „Photogrammetric Image Processing“ wird zur Zeit zusammengestellt.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Im folgenden werden exemplarisch einige Forschungsarbeiten am Institut vorgestellt:

Juniorprofessur Prof. Dr. rer. nat. Volker Paelke

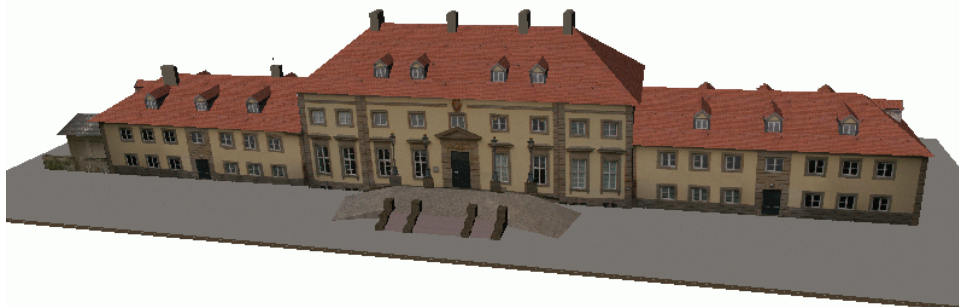
Die Forschungsschwerpunkte von Prof. Paelke liegen in den Bereichen Augmented Reality (AR), 3D Visualisierungstechniken, 3D Interaktion und User Centred Design. Augmented Reality - Erweiterte Realität - stellt ein neues Paradigma für die Interaktion mit raumbezogenen Informationen dar, in dem für den Benutzer wichtige Informationen graphisch nahtlos in die reale Umgebung integriert werden. Nachdem in diesem noch recht jungen Forschungsgebiet in den letzten Jahren wesentliche Grundlagen erarbeitet wurden, ist inzwischen ein Stand erreicht, in dem erste praktische Anwendungen greifbar scheinen. Damit rückt die Gestaltung von AR Benutzungsschnittstellen und Inhalten zunehmend in den Vordergrund. Die hierzu notwendige Verknüpfung von AR-Systemen mit geeigneten Entwurfswerkzeugen und den für die Inhaltsverwaltung notwendigen räumlichen Datenbanken, sowie die Entwicklung geeigneter Visualisierungs- und Interaktionstechniken bilden einen Schwerpunkt der Forschungsarbeiten von Prof. Paelke.

Homepage: <http://www.ikg.uni-hannover.de/mitarbeiter/paelke>

Kurzbericht über Arbeiten der Nachwuchsgruppe VW-Stiftung im Jahr 2004

Ein Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Verarbeitung der mit dem terrestrischen Laserscanner aufgenommenen Datensätze. Der Aufnahmeprozess wurde optimiert und ein Qualitätsmanagement eingeführt. Die Aufnahme der Datensätze wurde weitgehend von wissenschaftlichen Hilfskräften übernommen. Für die Verarbeitung der Daten wurden sowohl kommerzielle Softwarepakete eingesetzt als auch die Entwicklung von eigener Software für die Datenprozessierung voran getrieben.

Von den erfassten Daten wurden in der Regel 3D-Modelle erzeugt. Auf die so erhaltenen Modelle können Texturen aufgebracht werden, welche den realistischen Eindruck verstärken. Die Abbildung zeigt ein Beispiel für ein derartiges Modell.



3D-Modell des Wilhelm-Busch-Museums in Hannover.

Neben der Modellierung ist die Registrierung von Scandaten von Bedeutung. Einzelne Gebäude oder auch ganze Straßenzüge werden mit terrestrischen Laserscannern von verschiedenen Standpunkten aus erfasst. Diese müssen für eine Datenauswertung nach der Messung in einem einzigen Koordinatensystem registriert werden. Jeder Standpunkt definiert ein eigenes lokales Koordinatensystem. Im Rahmen der Forschungstätigkeiten wird eine Methode entwickelt, welche eine Registrierung der einzelnen Standpunkte ohne die Verwendung von künstlichen Passpunkten erlaubt.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung von Matchingverfahren zum Finden sich wiederholender Strukturen in einer Fassade. Hierbei geht es um die Untersuchung von Gebäudefassaden im Nahbereich. Es werden Strukturen in Fassaden gesucht, welche mehrmals auftreten, beispielsweise Fenster. Die gefundenen Fenster können zur Definition von geometrischen Merkmalen eines Gebäudes verwendet werden. Man kann z.B. leicht feststellen, wie die Anordnung der Fenster auf der Gebäudefassade aussieht und wie viele Reihen und Spalten von Fenstern es gibt. So können Fenster vorhergesagt werden, die nicht direkt im Matching-Prozess gefunden wurden. Auch kann von der Anordnung der Fenster beispielsweise auf die Geschossanzahl im Gebäude geschlossen werden. Homepage: http://www.ikg.uni-hannover.de/forschung/vw_stiftung

Aktualisierung und Fortführung von Geodaten in einer Multiple Representation Database (MRDB)

Teilprojekt im DFG-Bündel "Abstraktion von Geoinformation bei der multiskaligen Erfassung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung"

In einer MRDB können kartographische Datenbestände unterschiedlicher Maßstäbe gemeinsam verwaltet werden. Die Korrespondenz zwischen Objekten verschiedener Datensätze wird hierbei explizit formuliert und als Link in der Datenbank festgehalten. In diesem Projekt werden Ansätze entwickelt, die nach der Aktualisierung einer beliebigen Maßstabsebene eine Übertragung und Einbettung der neuen Information in die anderen Maßstabsebenen leisten. Hierbei kommen Verfahren der Generalisierung zum Einsatz. Dabei werden neben den aktualisierten Objekten auch Objekte berücksichtigt, die sich in deren Umgebung befinden.

Diese Aufgabe wird als "Inkrementelle Generalisierung" bezeichnet. Wesentliches Ziel dieses Projektes ist es, unter Ausnutzung der besonderen Struktur der MRDB Lösungen für diese Aufgabe zu entwickeln. Dabei sollen Verfahren und Regeln erarbeitet werden, nach denen die Einflussregion einer Aktualisierung ermittelt werden kann.

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

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

Zum 31.12.2004 wurde das EU-Projekt GiMoDig, an dem das ikg aktiv beteiligt war, nach 38 Monaten erfolgreich beendet. Ziel dieses Projektes war es, Möglichkeiten aufzuzeigen, um Daten europäischer Landesvermessungen mobilen Nutzern zugänglich zu machen und zusätzlich mit Daten von Drittanbietern, wie z.B. sogenannten 'points of interest', anzureichern. Neben zahlreichen neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen auf den Gebieten der Datenharmonisierung großmaßstäbiger Geodaten, der Online-Generalisierung sowie der mobilen Service-Infrastruktur unter Nutzung standardisierter Schnittstellen steht am Ende ein Prototyp dieses GiMoDig-Services. Zur Demonstration wurden zwei Applikationen entwickelt, die die Nutzung verdeutlichen sollen. Zum einen können Internet-Nutzer über ihren Browser eine SVG-Oberfläche aufrufen, mit deren Hilfe man dann beliebige Geo-Daten mit gewünschtem Maßstab und Inhalt abrufen kann. Die Daten werden zum Zeitpunkt der Anfrage aus den verschiedenen Datenbanken in Deutschland, Dänemark, Schweden oder Finnland abgerufen, in ein einheitliches Schema sowie Koordinatensystem transformiert, innerhalb weniger Sekunden generalisiert, aufbereitet, mit Daten Dritter angereichert und schließlich als Karte dem Nutzer präsentiert. Eine ähnliche Anwendung steht auch als PDA-Version zur Verfügung. Weiterhin besteht die Möglichkeit, jeweilige Zwischenergebnisse, also beispielsweise die Rohdaten aus den Datenbanken, abzurufen.

Nähere Informationen sowie Dokumentationen sind auf der Projekt-Homepage zu finden. Homepage: <http://gimodig.fgi.fi>

Generalisierung dichter digitaler Geländemodelle – (Technion Projekt)

Moderne Datenerfassungsmethoden wie das Laserscanning können kostengünstig sehr dichte digitale Geländemodelle für die detaillierte Repräsentation der Erdoberfläche bereitstellen. Das enorme Datenvolumen der dreidimensionalen Information bringt jedoch Schwierigkeiten bei der effizienten graphischen Repräsentation und der Verarbeitung mit sich. Aus diesem Grund scheint der Einsatz von Datenreduktionsverfahren gegeben. In der Kartographie wird versucht, das Problem der zu hohen graphischen Dichte vorhandener zweidimensionaler Geodaten durch Methoden der Generalisierung zu lösen. Um bei der Generalisierung der Geländemodelle bedeutende topographische Objekte zu erhalten, sind die hierzu geeigneten Methoden der Generalisierung zu identifizieren.

Bei einer Geländevisualisierung ist besondere Sorgfalt bei der Betonung und Generalisierung von topographischen Objekten anzuwenden. Als ein Beispiel hierfür werden zunächst Straßenobjekte betrachtet. Um die extrahierten

Objekte im Zuge der Generalisierung gut erkennbar zu erhalten, sind sie durch Betonung hervorzuheben. Im Falle der Straßen ist dies beispielsweise durch eine Verbreiterung um die Mittelachse möglich. Nach der Veränderung der Höhenwerte in den verbreiterten Straßen ist das Geländemodell derart anzupassen, dass kein Informationsverlust stattfindet. Die ursprünglich enthaltenen Informationen sind auch zwischen den verbreiterten Straßen darzustellen. Hierzu werden verschiedene Verfahren untersucht.

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

Konvertierung von GIS-Daten für den Fahrsimulator STISIM

In dem von der Firma Bosch in Auftrag gegebenen Projekt geht es darum, die Daten aus einem GIS in das Format des Fahrsimulators STISIM Drive der Firma STI (Systems Technology, Inc.) zu konvertieren.

Die Beschreibungen eines Szenarios (Straßenverlauf, Gebäude, Schilder und Verkehr) wird in einer Text-Datei festgelegt. Die Text-Datei enthält eine Abfolge von Ereignissen (Events), welche nach einer festgelegten gefahrenen Strecke eintreten. Normalerweise werden diese Textdateien von Hand erzeugt. Dies ist zum einen sehr zeitaufwändig, da man das Szenario immer wieder im Simulator prüfen muss. Zum anderen ist es nahezu unmöglich, einen real existierenden Straßenverlauf auf diese Art nachzubilden.

Aus diesem Grund wurde ein Konverter geschaffen, der die Daten aus einem GIS in die spezielle Form des Fahrsimulators überführt. Umgesetzt wurde es mit ArcGIS 8.3. So hat man Zugriff auf die GIS-Daten. ArcGIS bietet die Möglichkeit, mit VBA zusätzliche Funktionen ins GIS zu bringen.



Ausschnitt der GIS-Daten (links), Ergebnis der Konvertierung im Simulator (rechts)

Bei den Objekten, die umgesetzt wurden, kann man grob zwischen dem Straßenverlauf (Typ und Geometrie), statischen Objekten (z.B. Gebäude) und dynamischen Objekten (Verkehr) unterscheiden.

Bei der Erzeugung des Straßenverlaufs kann auf ATKIS- oder GDF-Daten zurückgegriffen werden. Aus diesen Daten kann man Standardwerte für die Straßenbreite und die Anzahl der Fahrspuren ableiten. Um die Geometrie des Straßenverlaufs für den Simulator umzusetzen, müssen Kurven-Events oder Kreuzungs-Events in den ansonsten geraden Straßenverlauf eingefügt werden.

Ein Kurven-Event besteht aus einer Anfangs-Klothoide, einem Kreisbogen und einer End-Klothoide. Bei der Erzeugung der Kurven wird darauf geachtet, dass der erzeugte Straßenverlauf möglichst dicht an den vorgegebenen Stützpunkten verläuft. Außerdem wird versucht, vorgegebene Mindestradien einzuhalten. Durch eine vorausgehende Linienglättung kann man die Punktmenge stark reduzieren, ohne dass sich dies im Ergebnis negativ auswirkt. Bei den statischen Objekten handelt sich um Gebäude und Verkehrsschilder. Die verschiedenen Verkehrsschilder können entlang der Straßen aus ATKIS bzw. aus GDF positioniert werden. Dabei ist es möglich, die Straßenseite und die Ausrichtung festzulegen. Bei den Gebäuden hat man zwei Möglichkeiten. Zum einen kann man vorgefertigte Gebäude im GIS positionieren und drehen. Eine weitere Möglichkeit ist es, Häuser aus Grundrissdaten (z.B. ALK) und einer Höheninformation als Extrusionskörper zu erzeugen und in den Fahrsimulator einzubinden.

Alle statischen Objekte müssen für die Darstellung in das Koordinatensystem des Simulators mit der Straßenachse als Bezugslinie projiziert werden.

Bei den dynamischen Objekten handelt es sich um andere Fahrzeuge und Fußgänger. Diese werden durch eine Position auf der Strecke markiert. Die genaue Festlegung erfolgt durch die Eingabe der entsprechenden Event-Parameter.

Die Erzeugung eines Szenarios mit dem Konverter ist recht einfach. Als Grundlage für das Szenario wird die Datei mit dem Straßennetz ins GIS geladen. Anschließend kann man interaktiv eine Route festlegen. Mit einem Werkzeug lassen sich dann Gebäude positionieren. Alternativ kann man auch eine vorhandene Datei mit Gebäudegrundrissen einladen. Ein weiteres Werkzeug ermöglicht das positionieren von Verkehrsschildern. Auf ähnliche Weise lassen sich auch die dynamischen Ereignisse erzeugen. Zum Abschluss kann man ein Szenario für die gewählte Route automatisch erzeugen lassen. Als Ergebnis erhält man eine Textdatei mit der Szenariobeschreibung.

Der Konverter bietet mehrere Vorteile. Durch die Darstellung im GIS erhält man bereits eine Vorstellung von dem, was später im Fahrsimulator zu sehen sein wird. Es ist daher nicht nötig, das Szenario nach wenigen Änderungen im Simulator zu testen. Dies bewirkt eine deutliche Zeitersparnis. Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit, die im GIS enthaltenen Daten immer wieder zu benutzen. Ein neues Szenario kann man allein dadurch erzeugen, indem man eine andere Fahrstrecke festlegt.

Messkampagne (Patara, Türkei), 31. August – 13. September 2004

Zur Vorbereitung eines möglichen zukünftigen Projekts in Zusammenarbeit mit dem Institut für Geschichte und Theorie im Fachbereich Architektur (Abtlg. Bau-/Stadtbaugeschichte, Prof. Ganzert) wurde ein antikes Theater in Patara (Türkei) aufgenommen. Hierfür wurde eine zweiwöchige Messkampagne durchgeführt. Das Theater und seine Umgebung wurden durch insgesamt ca. 140 Millionen Punkte mittels 80 einzelner Scans erfasst. und Schnitte, Grundrisse sowie markante Linien und Punkte mit einem Tachymeter aufgenommen. Des Weiteren sind photogrammetrische Messungen im Nahbereich durchgeführt worden.

Im Januar 2005 fand eine gemeinsame Ausstellung an der Universität Hannover statt, in welcher die Ergebnisse der Kampagne präsentiert wurden.

Zur Geschichte von Patara

Patara war eine bedeutende antike Hafenstadt, ca. 250 km südwestlich von Antalya am Mittelmeer gelegen, und ist heute Ruinenstätte. In Patara findet man sehr gut erhaltene Reste aus lykischer, hellenischer, römischer und byzantinischer Zeit, also ca. vom 6. Jh. v. Chr. - 6. Jh. n. Chr. Mit der antiken Stadt Patara verbindet man u. a. den Kult des Apollon mit Orakelstätte, die Hauptstadt des lykischen Bundes und mit der nachantiken Stadt den Geburtsort des hl. Nikolaus, später Bischof im benachbarten Myra. Eine bemerkenswerte Ruine ist das Theater, das in den Fuß des Akropolishügels eingeformt ist. Das Theater stammt aus Hellenischer Zeit, der Zuschauerraum (cavea) ist etwas größer als ein Halbkreis. Das Theater und auch das Bühnenhaus ist noch weitgehend erhalten. Die Überreste eines Fundamentes auf den obersten Zuschauerrängen weisen auf die Existenz eines kleinen Theatertempels hin. Eine solche direkte Verbindung zwischen Theater und Tempel ist nur selten erhalten und macht das Bauwerk für die historische Bauforschung bemerkenswert.



Bilder von der Messkampagne in Patara, Türkei.

Institut für Erdmessung

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

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

GOCE-GRAND (GOCE-GRavitationsfeld-ANalyse Deutschland) ist ein Zusammenschluss deutscher Institute zur GOCE-Schwerfeldanalyse, gefördert durch das GEOTECHNOLOGIEN-Programm des BMBF und der DFG. Die Satellitengradiometriemission GOCE (Gravity Field and Steady State Ocean Circulation Explorer) wird 2006 von der ESA gestartet werden und ist die erste Satellitenmission überhaupt, die eine gradiometrische Schwerfelderkundung vornimmt. Darüber hinaus ist GOCE ausgestattet mit GPS-Empfängern zum high-low Satellite-to-Satellite Tracking (SST-hl), einer von der erfolgreichen CHAMP-Mission des GFZ bewährten Technik zur satellitengestützten Schwerfeldbestimmung. Das innovative Instrument auf GOCE ist jedoch ein dreiachsiges Gravitationsgradiometer, mit dem Satellite Gravity Gradiometry, SGG, betrieben werden wird. Dabei sollen Gravitationsgradienten, die zweiten Ableitungen des Erdgravitationspotentials, mit einer Messgenauigkeit im mE-Bereich ($1 \text{ Eötvös} = 10^{-9} \text{ s}^{-2}$) gemessen werden, 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 soll.



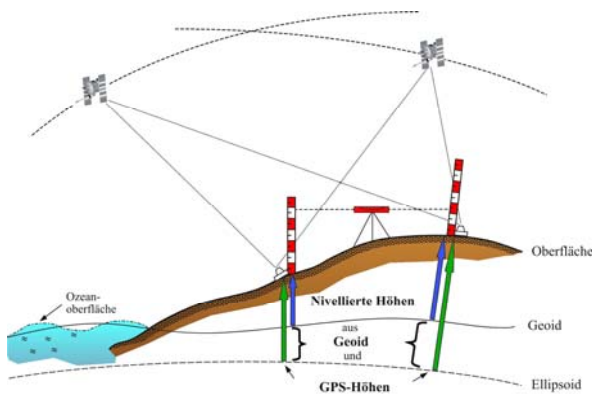
GOCE-Satellit und dreiachsiges GOCE-Gravitationsgradiometer [Quelle: ESA]

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

Im Rahmen des GOCE-GRAND-Teilprojekts 6 beschäftigt sich Dipl.-Ing. K. I. Wolf mit der externen Kalibrierung, um die Messdaten in der Nachprozessierung mit dem tatsächlichen Erdschwerfeld in Beziehung zu bringen. Dazu werden mit zwei verschiedenen Verfahren (Kollokation nach kleinsten Qua-

draten und Integralformeln mit spektraler Gewichtung) Gravitationsgradienten in der Bahnhöhe von GOCE 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 $20^\circ \times 20^\circ$ a $5'$ Daten 57.600 Beobachtungen, also 57.600^2 Matrizelemente) benötigt, wurde die Gleichungslösung auf den Parallelrechnern des HLRN (Norddeutscher Verbund für Hoch- und Höchstleistungsrechnen) bearbeitet. Liegen die Eingangsdaten im geographischen Gitter vor, kann auf effiziente Löser eines dann vorliegenden Blocktoeplitzmatrixsystems zurückgegriffen werden. Beide genannten Verfahren zur Fortsetzung der terrestrischen Daten liefern übereinstimmende Ergebnisse.

Die berechneten Gradienten werden in einem zweiten Schritt als Referenzwerte in die Kalibrierung eingeführt. Dort werden über einen Ausgleichungsansatz Parameter wie Bias, Scale oder periodische Faktoren geschätzt. Eine Bewertung des Nutzens dieser regional vorhandenen Referenzwerte für eine globale Kalibrierung der GOCE-Gradienten wird durchgeführt.



Globale GOCE-Validierungsverfahren:

Aus der Differenz klassisch nivellierter physikalischer Landeshöhen und mit GPS direkt bestimmbarer ellipsoidischer Höhen lassen sich punktweise Geoidhöhen zum Vergleich mit den neuen Ergebnissen berechnen.

Außerdem bieten altimetrische Resultate und Ozeantopographiemodelle weitere Vergleichsmöglichkeiten.

Die kalibrierten GOCE-Messdaten müssen vor der Weiterverarbeitung in der vergleichsweise aufwändigen Schwerefeldanalyse 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 zum Beispiel Gradienten in gleichen Satellitenpositionen, also in Spurkreuzungspunkten verglichen. Wegen unterschiedlicher Flughöhen und Gradiometerorientierungen werden Reduktionen benötigt, die aber - im Gegensatz zur externen Validierung, bei der vollständige Vergleichswerte berechnet werden müssen - bereits mit vorhandenen Schwerefeldmodellen hinreichend genau bestimmt werden können. Auch wird die Eignung globaler Validierungsmethoden, wie der Vergleich mit Analysen altimetrischer Daten-

sätze, die entweder eine geometrische Meeresoberfläche oder ein flächendeckendes ozeanisches Geoid liefern, oder die Validierung mit direkt aus der Differenz von GPS- und Landeshöhen gewonnener Geoidinformation (das sogenannte GPS-Nivellement, siehe Abbildung) für das hochgenaue, globale GOCE-Geoid untersucht.

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

Berücksichtigung zeitvariabler Anteile bei der Auswertung satellitengradiometrischer Messungen (GOCE-GRAND-Teilprojekt 5.1)

Wegen der angestrebten hohen Genauigkeiten und der raumfahrttechnisch bedingten Wahl der Messzeiträume 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); am Institut für Erdmessung werden daraus vornehmlich Korrekturwerte für die gradiometrischen Messungen berechnet und analysiert. Da die Schwerefeldsatellitenmission GRACE besonders zur Bestimmung solcher zeitvariablen Anteile ausgelegt worden ist, steht das ebenfalls von Dipl.-Ing. F. Jarecki bearbeitete Teilprojekt auch unter dem Motto „GRACE für GOCE“. Die monatlich aufgelösten Schwerefeldmodelle der GRACE-Mission können neben den oben aufgeführten Simulationsmodellen zur Berechnung von Reduktionen für GOCE-Messgrößen herangezogen werden, eine noch größere Bedeutung erlangen sie aber bei der Verifizierung der Modelle und der erstmalig großräumig einheitlichen Erfassung bestimmter Massensysteme, zum Beispiel in der Hydrologie. Außerdem sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, Daten beider Missionen mit ihren unterschiedlichen Schwerpunkten (GRACE hohe zeitliche Auflösung und lange Messperiode, GOCE hohe räumliche Auflösung und Genauigkeit) gemeinsam auswerten zu können.

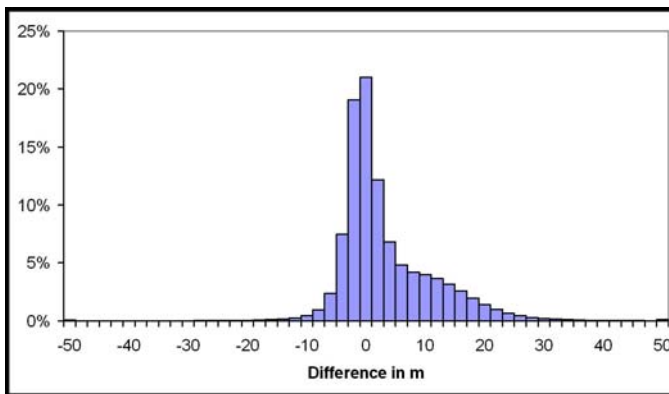
Auswertung von Lasermessungen zum Mond

Die Arbeiten als Lunar-Analyse-Zentrum im Internationalen Laser Ranging Service (ILRS) wurden fortgesetzt. Es wurde begonnen, die LLR-Analyse-Software auf den HP-Rechnern des Instituts zu installieren. 2005 sollen die Auswertearbeiten der LLR-Daten weiter ausgedehnt werden.

Untersuchung digitaler Geländemodelle in Deutschland

Hochauflösende digitale Geländemodelle bilden eine wesentliche Grundlage bei der Modellierung des Schwerefeldes, da die kurzwelligen Feldvariationen hoch korreliert sind mit der Topographie. Die Modellierung erfolgt dabei mit Hilfe der „Remove-Restore“-Technik, und die topographischen Daten dienen im wesentlichen der Glättung der Schwerefeldbeobachtungen zur Vermeidung von Alias-Effekten und zur verbesserten Gitterung der Daten. Im Hinblick auf europäische Geoidberechnungen ist festzustellen, dass für viele Länder entsprechende nationale Geländemodelle mit Blockgrößen bis zu 1" (z.B. Deutschland, Schweiz, Österreich, usw.) zur Verfügung stehen; daneben gibt es jedoch auch einige Länder, für die solche Geländedaten nicht vorhanden bzw. aus Geheimhaltungsgründen nicht verfügbar sind. Für diese Gebiete müssen daher Werte aus globalen frei verfügbaren Modellen entnommen werden. Hierfür kommen das globale Modell GTOPO30 (30" Auflösung) sowie die Resultate der Shuttle Radar Topography Mission (SRTM, 3" Auflösung frei verfügbar, Daten überdecken den Bereich von 60°N bis 54°S) in Frage. Die SRTM-Daten liegen bisher nur in einer vorläufigen unbereinigten Version vor, in der insbesondere im Gebirge und über Wasserflächen noch zahlreiche undefinierte Werte enthalten sind. Die angegebene Genauigkeit liegt bei 16 m vertikal und 20 m horizontal. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die SRTM-Daten ein Oberflächenmodell darstellen, das in Wald- und bebauten Gebieten deutliche Abweichungen von einem Geländemodell aufweisen kann. Bei dem GTOPO30-Modell (30" Auflösung) handelt es sich um ein aus verschiedenen Datenquellen kompiliertes globales Modell mit einer spezifizierten vertikalen Genauigkeit von bestenfalls 30 m (in Abhängigkeit von den Ausgangsdaten).

Die Vergleiche der SRTM-Daten (3") mit entsprechend gemittelten Daten aus zwei verschiedenen hochauflösenden Modellen für Deutschland (mit einer Ursprungauflösung von 1") zeigen, dass eines der Modelle weniger genaue Daten außerhalb von Deutschland enthält. Nach Ausschluss dieser Bereiche ergibt sich für das beste Modell eine Standardabweichung der Differenzen von 7.9 m mit maximalen Werten bis zu 300 m. Die maximalen Differenzen liegen im wesentlichen in Tagebaugebieten und sind auf die unterschiedliche Aktualität der Modelle zurückzuführen. Eine weitere Analyse der Differenzen in Abhängigkeit vom Geländetyp ergab Standardabweichungen von 6.0 m im Flachland, 8.8 m im Mittelgebirge und 12.3 m im Hochgebirge. Die Auffüllung der Datenlücken im SRTM-Modell durch Interpolation ist im Hochgebirge nicht zu empfehlen, da tlw. Fehler bis 900 m entstehen können. Bei allen Vergleichen zeigen die Differenzen zwischen den SRTM- und nationalen Höhen-daten eine deutliche Abweichung von der Normalverteilung mit einer deutlich überwiegenderen Zahl von zu großen SRTM-Höhen (Oberflächenmodell).



Histogramm der Differenzen zwischen SRTM- und nationalen Höhen.

Die Vergleiche zwischen dem GTOPO30-Modell und dem SRTM- sowie den nationalen Modellen zeigen deutlich, dass die geographischen Längen des GTOPO30-Modells um 30" (1 Blockgröße) vergrößert werden müssen. Durch diese Korrektur verringert sich die Standardabweichung der Differenzen um etwa 75%, so dass schließlich Werte von 6.8 m für das beste nationale Modell und 11.5 m für das SRTM-Modell erhalten werden.

Geoidberechnung für Europa mittels CHAMP- und GRACE-Resultaten

Eines der Hauptprobleme bei hochauflösenden regionalen Geoidmodellen sind langwellige Fehler aufgrund von entsprechenden Fehlerkomponenten in den terrestrischen Schweredaten sowie den globalen Schwerefeldmodellen (s.a. frühere Berichtshefte). In diesem Zusammenhang ergeben sich wesentliche Verbesserungen durch die neuen Satellitenmissionen CHAMP (im Orbit seit Juli 2000), GRACE (im Orbit seit März 2002) und GOCE (geplanter Start 2006). So zeigen die bisher vorliegenden globalen Schwerefeldmodelle aus den Missionen CHAMP und GRACE einen akkumulierten Geoidfehler (Standardabweichung) von kleiner 0.01 m bis zum Grad 25 für CHAMP bzw. 75 für GRACE. Dahingegen wird bei dem bisher besten globalen Modell EGM96 ein Geoidfehler von 0.01 m bereits beim Grad 8 überschritten.

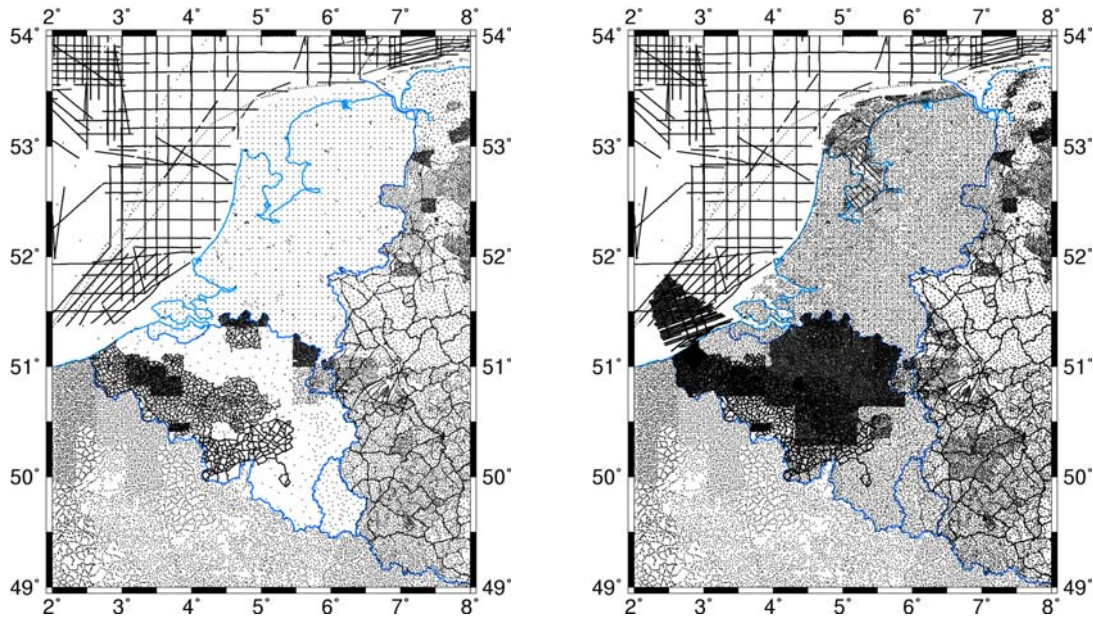
Die vorliegenden CHAMP- und GRACE-Schwerefeldmodelle wurden daher mit terrestrischen Schweredaten in Europa kombiniert und in Geoid- und Quasigeoidhöhen transformiert. Hierzu wurde das Verfahren der spektralen Kombination eingesetzt, bei dem die Ausgangsdatensätze entsprechend ihrer Genauigkeit optimal kombiniert werden. Die interne Fehlerschätzung ergibt in Gebieten mit guter Überdeckung und Qualität der Ausgangsdaten eine Geoidgenauigkeit von etwa 0.02 m. Die berechneten Geoidmodelle wurden mit unabhängigen Datensätzen aus der Satellitenaltimetrie sowie GPS/Nivellement validiert. Zunächst wurde die europäische EUVN-Kampagne mit den gravimetrischen Geoidmodellen verglichen. Dabei zeigte sich gegenüber dem bisher vorliegenden Geoidmodell EGG97 eine Verbesserung von 12% mit den GRACE-Modellen und 9% mit den CHAMP-Modellen. Eine weitere Verbesserung ergab

sich durch die Neuprozessierung von marinen Schweredaten. Hiermit ergab sich eine Standardabweichung von 0.197 m mit den GRACE-Modellen (Verbesserung insgesamt 25% gegenüber EGG97). Die größten verbleibenden Diskrepanzen liegen allesamt in Küstenstationen und sind auf die unzureichende Qualität der marinen Schweredaten zurückzuführen. Neben den europäischen Vergleichen wurde auch eine Anzahl von nationalen Kampagnen zur Evaluierung herangezogen. Hier zeigten sich tlw. Verbesserungen in den Standardabweichungen der Differenzen von mehr als 60% mit den GRACE-Modellen und 30% mit den CHAMP-Modellen. Die größte Verbesserung ergab sich in Deutschland mit einer Reduktion der Standardabweichung der Differenzen von 0.11 m (EGG97) auf 0.04 m (mit den GRACE-Modellen). Dabei wurden die bisher stets auftretenden Neigungen zwischen den entsprechenden Referenzflächen auf typischerweise unterhalb von 0.1 ppm reduziert und nicht mehr bei den Vergleichen modelliert.

Europäisches Geoidprojekt

Europäische Geoid- und Quasigeoidberechnungen werden derzeit am Institut für Erdmessung (IfE) im Rahmen eines IAG-Projekts innerhalb der Kommission 2 durchgeführt (Commission Project CP 2.1, European Gravity and Geoid Project, EGGP). Das Projekt wird durch ein Steering Committee geleitet (insges. 8 Personen, Chair H. Denker, Hannover) und umfasst etwa 50 nationale Delegierte (Projektmitglieder). Das IfE fungiert als Daten- und Rechenzentrum in dem Projekt.

In 2004 fand zunächst eine Sitzung des Steering Committee in Mailand statt (3./4. Februar), bei dem über die Projektstruktur, Ausgangsdatensätze, Rechenverfahren sowie den Zeitrahmen beraten wurde. Beim IAG-Symposium „Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004“ in Porto (30. Aug. – 3. Sept.) wurde dann ein erster Statusbericht gegeben und ein Mitgliedertreffen veranstaltet. Die bisher erzielten Fortschritte umfassen die Sammlung und Aufbereitung verbesserter Schwere- und Höhendaten sowie die Einbeziehung neuer globaler Schwerefeldmodelle aus den Missionen CHAMP und GRACE. Bei den Schweredaten konnten wesentliche neue Datensätze gewonnen werden (z.B. Belgien, Luxemburg, Deutschland Slowenien, Schweiz, Niederlande); darüber hinaus haben einige Länder neue Daten in naher Zukunft in Aussicht gestellt (z.B. Österreich, baltische Staaten, Kroatien, Frankreich, Griechenland, Polen, Serbien, Russland, skandinavische Länder). Ferner wurden alle bisher vorhandenen Datensätze hinsichtlich der benutzten Referenzsysteme überprüft. Letztendlich sollen in die Projektdatenbank nur solche Datensätze integriert werden, die auf die Systeme ETRS (Position), UELN (Höhe) und Absolutschwere bezogen werden können. Neben den Landdaten wurden auch die marinen Daten neu aufbereitet und in Kreuzungspunktausgleichungen verarbeitet (s. voriges Berichtsheft).



Verteilung von Schweredaten im Bereich Belgien, Niederlande, Luxemburg (links: Status EGG97; rechts: Status 2004).

Auch bei den topographischen Daten konnten erhebliche Fortschritte erzielt werden. Neben neuen digitalen Geländemodellen für die Schweiz (Auflösung 1") und Irland (Auflösung etwa 3") wurden die globalen Modelle SRTM3 und GTOPO30 untersucht (s.o.).

Erste Neuberechnungen mit verbesserten Schwere- und Höhendaten sowie den neuen CHAMP- und GRACE-Schwerefeldmodellen zeigen erhebliche Verbesserungen gegenüber dem bisherigen Modell EGG97. Insbesondere die Vergleiche mit GPS/Nivellement belegen deutlich, dass bisher stets vorhandene langwellige Fehler durch die neuen GRACE-Schwerefeldmodelle wesentlich reduziert werden (s.o.). Damit ergeben sich auch neue Anwendungen wie die Berechnung genauer Referenzpotentialwerte W_0 , die Vereinheitlichung von Höhensystemen und letztendlich auch die Kontrolle des Nivellements.

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 cm-Genauigkeit (s. voriges Berichtsheft). Beide Institutionen verwenden unterschiedliche Modellierungsansätze. Im Jahre 2004 wurden die Differenzen zwischen beiden Ansätzen detailliert analysiert. Dabei konnten die bisher vorhandenen Diskrepanzen durch verbesserte Berechnungsansätze erheblich reduziert werden. Eine Zusammenfassung beider Lösungen zu einem gemeinsamen Modell ist für 2005 geplant.

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

Im Rahmen dieses Projekts wurden die Ergebnisse der neuen Satellitenmissionen CHAMP und GRACE zur Validierung terrestrischer Schwerefeld-daten genutzt sowie Verfahren zur Kombination dieser Datensätze untersucht (Projektmitarbeiter: Dipl.-Ing. M. Roland; Projektleitung: Dr. H. Denker, Prof. Dr. G. Seeber). Eine detaillierte Darstellung der Einzelergebnisse ist in der Dissertation von Herrn Roland enthalten (Wiss. Arb. Fachr. Geodäsie und Geoinformatik, Heft Nr. 254, Hannover, 2005). Das Projekt wurde im Jahre 2004 abgeschlossen.

Nach der Aufbereitung neuer mariner Schweredaten in den europäischen Randmeeren erfolgte eine Kombination mit Landschweredaten und altimetrischen Daten unter Einsatz von Transformationsmodellen zur Vereinheitlichung der Referenzsysteme. Der kombinierte Gesamtdatensatz wurde mittels der neuen globalen Schwerefeldmodelle der Satellitenmissionen CHAMP und GRACE validiert. Die Analysemethoden umfassten Gradvarianzen, die sphärisch harmonische Entwicklung und die Multiskalenanalyse auf der Basis sphärischer Waveletfunktionen. Dabei zeigten sich systematische Differenzen von einigen mgal im Mittelmeer, in Grönland sowie in Osteuropa (allesamt Gebiete mit bekannten Defiziten bei der Datenqualität); die kontinentalen Bereiche Europas mit guter Datenqualität zeigten eine wesentlich bessere Übereinstimmung mit maximalen Differenzen von etwa 1 mgal.

Zur Kombination der terrestrischen und Satellitendaten wurden das Verfahren der spektralen Kombination, die Ausgleichung von Kugelfunktionskoeffizienten und die Multiskalenanalyse untersucht. Alle Verfahren zeigten deutliche Genauigkeitssteigerungen durch die Nutzung der CHAMP- und GRACE-Modelle. Die Evaluierung der Ergebnisse anhand von GPS/Nivellementsdaten zeigte tlw. Verbesserungen der Standardabweichungen der Differenzen bis zu etwa 60%. Ferner wurden die bisher stets vorhandenen langwelligen Diskrepanzen erheblich reduziert (auf unterhalb von 0.1 ppm).

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

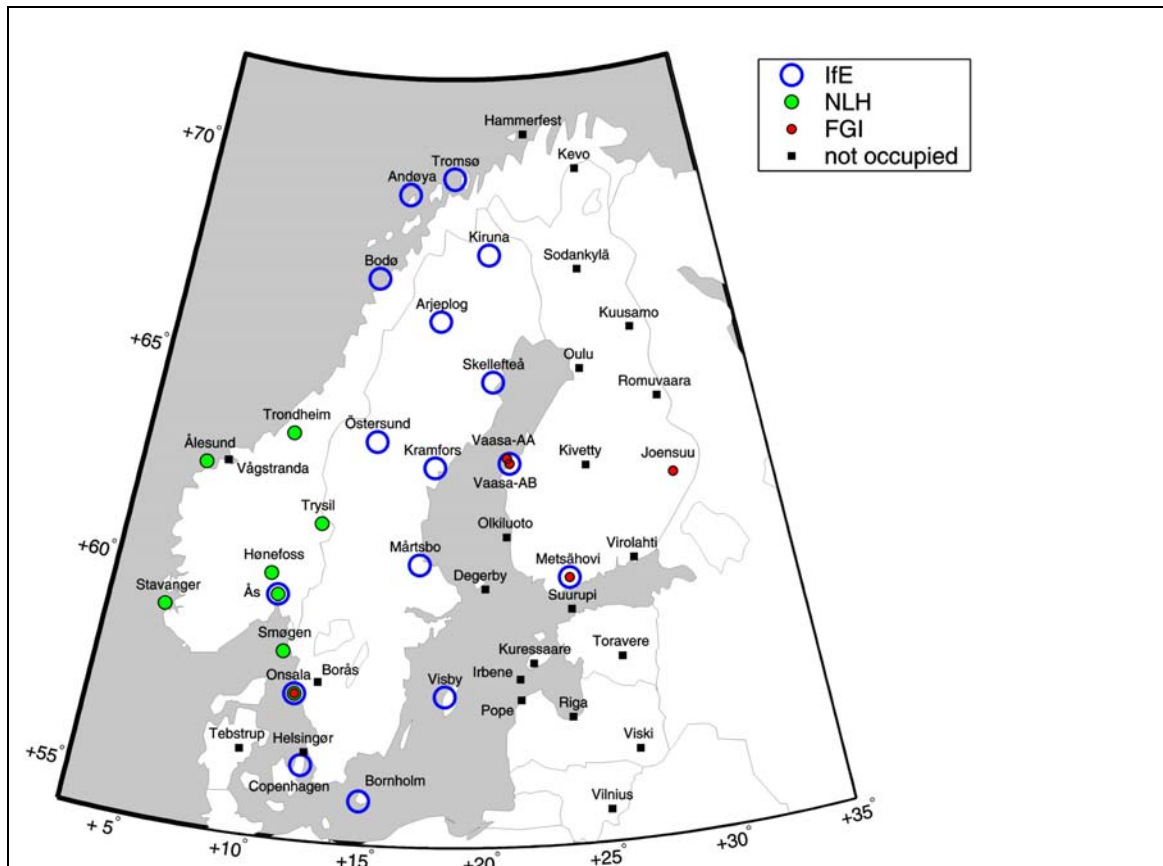
Die seit 2002 andauernde Satellitenmission GRACE – Gravity Recovery and Climate Experiment – beobachtet u.a. auch die großräumigen zeitlichen Variationen des Erdschwerefeldes. Zur Kombination und zum Testen der Satellitendaten werden auch terrestrische geodätische Messungen benötigt. Eine Zielsetzung des IfE ist es, die nacheiszeitliche Landhebung Fennoskandiens (ca. 1 cm pro Jahr am Bottnischer Meerbusen) mit Hilfe von terrestrischen Absolutschwere- und GPS-Messungen über einen Zeitraum von fünf Jahren zu erfassen.



Treffen der Arbeitsgruppe in Gävle, April 2004.

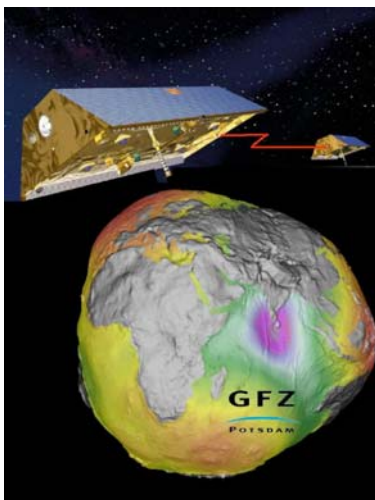
Seit März 2003 läuft am Institut für Erdmessung das DFG-geförderte Projekt. Dabei arbeitet das IfE eng mit folgenden Forschungs- und Vermessungsinstitutionen zusammen: Finnish Geodetic Institute (FGI, Masala, Finland), Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Department of Mathematical Sciences and Technology (Agricultural Univ. of Norway (NLH), Ås), Onsala Space Observatory (Chalmers Univ. of Technology, Onsala, Sweden), Norwegian Mapping Authority (Statens Kartverk (SK), Hønefoss), National Landsurvey of Sweden (Lantmäteriet, Gävle), National Survey and Cadastre (KMS, Denmark). Die Abb.1 zeigt die Teilnehmer des Arbeitsgruppentreffen in Gävle, April 2004.

Im 2. Kampagnenjahr 2004 wurde von den zwei IfE-Absolutgravimetrieteams (L. Timmen u. A. Engfeldt (Landmäteriet), O. Gitlein u. P. Witte) insgesamt 15 Absolutstationen in Skandinavien mit dem Gravimeter FG5-220 besetzt und neu bestimmt (vgl. Abb. 2). Die erste Kampagne dauerte vom 10.05. bis 07.07.2004 und die zweite vom 16.10. bis 6.11.2004. Die Abb. 2 zeigt die Gesamtstationsverteilung des Absolutgravimetrienetzes und speziell auch die vom IfE und den Partnergruppen in 2004 neu vermessenen Stationen. An fast allen Stationen wird permanent GPS registriert. Die Station Metsähovi (geodätische Fundamentalstation Finnlands, permanent registrierendes Superleitgravimeter) dient dem IfE als wichtige Referenzstation für das Projekt, weshalb sie während der Kampagnen 2004 zweimal besetzt wurde. Direkte Vergleichsmessungen mit anderen FG5 Absolutgravimetern fanden in Onsala, Vaasa, Metsähovi und Ås statt.



Stationsverteilung des gesamten Absolutgravimetrienetzes in Fennoskandien. In 2004 wurden insgesamt 24 Stationen neu bestimmt. Zur Kontrolle werden auf einigen Stationen Vergleichsmessungen mit verschiedenen FG5 Instrumenten vorgenommen.

Untersuchung von Schwerefeldvariationen in Fennoskandien mit Hilfe von GRACE-Daten



GRACE-Geoid
[Quelle: GFZ-Potsdam]

Die von der Satellitenmission GRACE beobachteten und bereitgestellten Daten umfassen mittlerweile ca. 20 monatliche Schwerefeldlösungen. Am Institut für Erdmessung wurden von Dipl.-Ing. Neumann-Redlin erste Untersuchungen hinsichtlich der zeitlichen Variation des Erdschwerefeldes im Bereich der fennoskandischen Landhebung vorgenommen. Die bereit gestellten Daten wurden um der Einflüsse der Erdzeiten, der Atmosphäre und der Ozeane reduziert. Die reduzierten Monatslösungen enthalten noch halbjährliche- und jährliche periodische Einflüsse, die durch einfache Funktionen modelliert wurden, deren Herkunft aber noch nicht geklärt ist. Die Einflüsse können

von ungenauen Ozean- und Atmosphärenmodellen oder durch hydrologische Effekte hervorgerufen werden, die zusätzlich berücksichtigt werden müssten. Erst nach Reduktion der periodischen Einflüsse können die GRACE-Daten für die Detektion der nacheiszeitlichen Landhebung herangezogen werden.

Einrichtung von absolutgravimetrischen Punkten auf der Zugspitze, auf dem Wank und in Garmisch-Partenkirchen.

In den deutschen Alpen wurden vier Absolutschwerepunkte vom IfE eingerichtet. Die Zielsetzungen waren:

- Einrichtung einer Eichlinie für Relativgravimeter mit möglichst großem Schwereunterschied und möglichst kurzen Wegzeiten zwischen den Stationen; damit wird eine Grundlage geschaffen, um moderne Feldgravimeter für hochgenaue Überwachungsaufgaben in seismisch und geodynamisch aktiven Gebieten einsetzen zu können;
- Schaffung einer Langzeitreferenz zur Überwachung von Schwereänderungen aufgrund der Rückbildung der Alpengletscher und aufgrund geodynamischer Veränderungen der Alpen.

Dazu wurden zwei Stationen im Hochgebirge eingerichtet (6. bis 20. Sept.), eine im Richtfunkgebäude (neben Seilbahnstation) auf der Zugspitze (Höhe 2940 m, $g = \sim 9.80062 \text{ m/s}^2$) und eine im Schneefernerhaus (2660 m). Zwei weitere Absolutgravimetriestationen wurden in den Gebäuden der Seilbahngesellschaft auf dem Wank (Höhe 1740 m) und im Tal (Partenkirchen, 735 m, $g = \sim 9.80585 \text{ m/s}^2$) angelegt (29.11. bis 6.12.04). Mit Hilfe von GPS und geometrischem und trigonometrischem Nivellement wurden die Höhen der vier Absolutpunkte bestimmt. Die langen GPS-Verbindungsmessungen zwischen den Stationen wurden für jede Höhendifferenz über drei Tage durchgehend vorgenommen. Durch die hohe Anzahl von Messungen je Station (2000 bis 3000 Freifallexperimente entlang eines Laserstrahls im Hochvakuum) wird eine Genauigkeit von ± 10 bis 40 nm/s^2 für das Stationsergebnis erzielt.

Der große Schwereunterschied zwischen Zugspitze und Garmisch-Partenkirchen ist hauptsächlich auf den Höhenunterschied von 2200 m zurückzuführen. Der Mensch selber ist kaum in der Lage, diesen Unterschied aufgrund der Gewichtsänderung zu spüren. Sie würde bei einem 80 kg schweren Menschen nur 40 g betragen. Im Vergleich zum norddeutschen Gravimetereichsystem entspricht die nun genau definierte Schweredifferenz in den deutschen Alpen etwa dem 6-fachen Schwereunterschied der Verbindung Bad Harzburg – Oberharz. Die Verbindung zwischen den Absolutpunkten Zugspitze und Wank-Tal (Garmisch-Partenkirchen) kann mit Relativgravimetern bei Nutzung der Zugspitzseilbahn an einem Tag bis zu 10-mal gemessen werden. Für Scintrex-CG Autograv Relativgravimeter ist nun eine Eich-

genauigkeit von wenigen 1×10^{-5} , d.h. wenige $0.01 \mu\text{m/s}^2$ für eine $1000 \mu\text{m/s}^2$ Schweredifferenz, mit Messungen an nur einem Tag möglich.

Das Gesamtmanagement des Projektes wurde von dem Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie (IAPG) der TU München wahrgenommen. Aufgrund der tatkräftigen Mitarbeit des IAPG und der großartigen Unterstützung der anderen beteiligten Institutionen (Institut für Meteorologie und Klimaforschung in Garmisch-Partenkirchen, Fachhochschule München, Bayerischen Zugspitzbahn, Bayerisches Landesvermessungsamt) ist das Projekt erfolgreich umgesetzt worden.



Absolutgravimetrische Referenzmessungen

Aufgrund der internationalen Projektarbeiten der Absolutgravimetrie des IfE sind über das Jahr verteilt absolutgravimetrische Referenzmessungen notwendig. Sie dienen im wesentlichen der instrumentellen Kontrolle des FG5 Absolutgravimeters des IfE und 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 2004 wurden folgende Referenzmessungen mit dem FG5-220 durchgeführt:

- 1 Bestimmung zur Einrichtung der Referenzstation des Departments of Mathematical Sciences and Technology (Agricultural Univ. of Norway (NLH) in Ås im März; die entsprechende Referenzmessung mit dem FG5-226 (NLH) fand 3 Wochen später statt;
- 2 zeitl. getrennte Bestimmungen in der geodätischen Fundamentalstation in Metsähovi (Supraleitgravimeter); Vergleich mit FG5-221 (FGI) auf zwei

unterschiedlichen Punkten im Mai; Vergleich mit FG5-301, FG5-101 (beide BKG) und GBL-P vom Central Research Institute of Geodesy (TsNIIGAIK, Moskau) im Juli;

- 1 Bestimmung im direkten Vergleich mit FG5-221 des FGI auf der Geodynamikstation Vaasa-AB (20 km außerhalb von Vaasa, Finnland) im Mai;
- 1 Bestimmung in der schwedischen geodätischen Fundamentalstation Onsala; Parallelmessungen mit FG5-221 (FGI) u. FG5-226 (NLH) im Oktober.

Absolutschweremessungen auf Färöer

Die Färöer-Inseln sind vulkanischen Ursprungs und gehören zum nordatlantischen Rückensystem. Sie sind entstanden, als Europa, Nordamerika und Grönland voneinander getrennt wurden. Die Inseln sind etwa 60 Millionen Jahre alt (dreimal so alt wie Island). Weil diese Inselgruppe von großem geodynamischen Interesse ist, wurde auf der Hauptinsel Streymoy in Kollafjordur eine Absolutschwerestation im Gebäude des Instituts für Agrikultur eingerichtet. Schon 1987 hatte das IfE mit dem Absolutgravimeter JILAG-3 dort gemessen. In Zusammenarbeit mit dem KMS (Kort & Matrikelstyrelsen), der nationaler Vermessungs- und Katasterbehörde in Dänemark, wurden auf diesem Punkt in der Zeit vom 1. bis 4. November 2004 erneut Absolutschweremessungen mit dem Gravimeter FG5#220 des IfE durchgeführt. Innerhalb des langen Zeitraums von 17 Jahren wurden leider bauliche Maßnahmen unternommen, und der Absolutpunkt von 1987 ist für ein Absolutgravimeter nicht mehr zugänglich. Im November 2004 wurde ein neuer Punkt im Nebenraum angelegt. Durch Schweremessungen mit den Relativgravimetern Scintrex CG-3M Nr. 4492 und LCR-D014F wurde der Schwereunterschied zwischen dem alten und dem neuen Punkt bestimmt. Der Vergleich der Ergebnisse aus beiden Epochen zeigt, dass die Absolutschwerewerte innerhalb von $0.05 \mu\text{m/s}^2$ übereinstimmen.



Absolutschwerestation am Institut für Agrikultur in Kollafjordur auf Färöer.

Entwicklung und Erprobung einer hochgenauen, echtzeitfähigen, transportablen digitalen Zenitkamera für die Lotrichtungsbestimmung (DFG-Projekt Se 313/21-1,2)

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 Zenitkameranerasystem TZK2-D entwickelt. Mit dem digitalen astrogeodätischen Messsystem TZK2-D können Lotrichtungen und Lotabweichungen in einem vollautomatischen Mess- und Auswerteprozess praktisch online mit einer äußeren Genauigkeit von 0.10 bis 0.15 Bogensekunden bereitgestellt werden.

Das Zenitkameranerasystem TZK2-D wurde im Rahmen von Dauerbeobachtungen (10/2002 bis 05/2004 in Hannover, 10/2003 in Zimmerwald) und in mehreren Feldprojekten (erster Feldeinsatz 04/2003 in Wanhöden bei Cuxhaven, 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. Intensive Vergleichsmessungen wurden auf verschiedenen Lotabweichungsstationen in Norddeutschland, u.a. auf dem Standpunkt des ehemaligen Photozenitrohres PZT in Hamburg durchgeführt. Des Weiteren wurde das digitale Zenitkameranerasystem TZK2-D zur hochgenauen und hochauflösenden Bestimmung eines astrogeodätischen Geoidprofils über dem Benther Salzstock südlich von Hannover eingesetzt werden (03-04/2004).

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

Nutzung eines operationellen transportablen hochpräzisen digitalen Zenitkameranerasystems für die hochauflösende Bestimmung und Validierung von physikalischen Höhenbezugsflächen (Se 313/22-1)

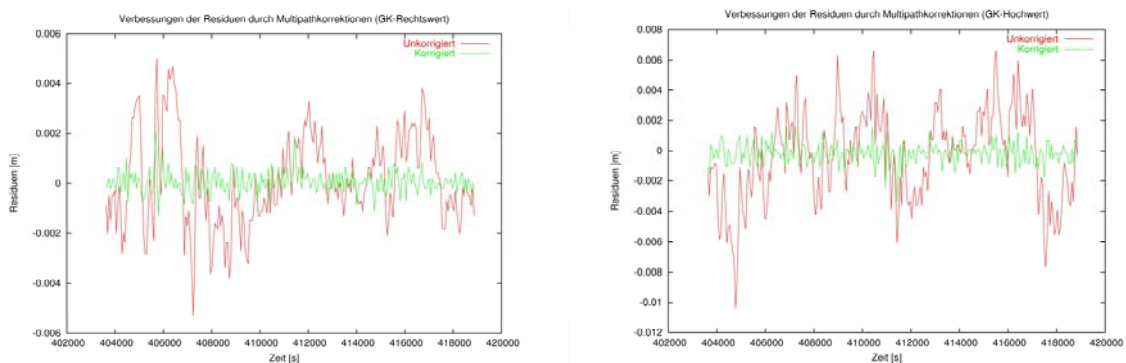
Das am Institut für Erdmessung entwickelte und erprobte transportable digitale Zenitkameranerasystem TZK2-D zur hochgenauen astrogeodätischen Bestimmung von Lotrichtungen und Lotabweichungen soll in diesem neu angelaufenen Forschungsprojekt für die hochauflösende Bestimmung und Validierung von physikalischen Höhenbezugsflächen eingesetzt werden. Im Rahmen des Vorhabens sind umfangreiche profilhafte astrogeodätische Bestimmungen von Höhenbezugsflächen vorgesehen. Durch besonders hochauflösende Abtastung sollen in lokalen Bereichen feinste Schwerefeldstrukturen bestimmt und damit der sehr kurzweilige Bereich des Schwerefeldes erschlossen werden, dessen Kenntnis beispielsweise für die Justierung zukünftiger Linearbeschleuniger von Bedeutung ist. In unterschiedlichen Testgebieten im Mittel- und Hochgebirge soll das mit dem digitalen Zenitkameranerasystem sehr wirtschaftlich durchführbare

astronomische Nivellement dazu genutzt werden, aktuelle Höhenbezugsflächen, mit denen GPS Höhenangaben in Gebrauchshöhen transformiert werden, zu validieren.

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

Projekt „Qualitätsverbesserung im SAPOS[®]-Netz Niedersachsen“

Im Rahmen des von der Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) seit dem 01.09.2002 geförderten Projektes „Qualitätssicherung im SAPOS-Netz Niedersachsen“ wird ein Verfahren zur absoluten Kalibrierung von Trägerphasenmehrwegeeffekten auf SAPOS-Referenzstationen entwickelt mit dem Ziel, Genauigkeit und Zuverlässigkeit im Servicebereich der hochpräzisen Echtzeitpositionierung weiter steigern zu können. Hierzu wird ein beweglicher Roboterarm eingesetzt, der in Verbindung mit einer GPS-Ausrüstung die durch Signalreflexionen entstehenden Mehrwegeeffekte in der Größenordnung von bis zu mehreren Zentimetern erfassen kann. Erste Auswertelgorithmen versprechen erhebliche Positionsverbesserungen bei kurzzeitstatischen SAPOS-HEPS-Anwendungen.



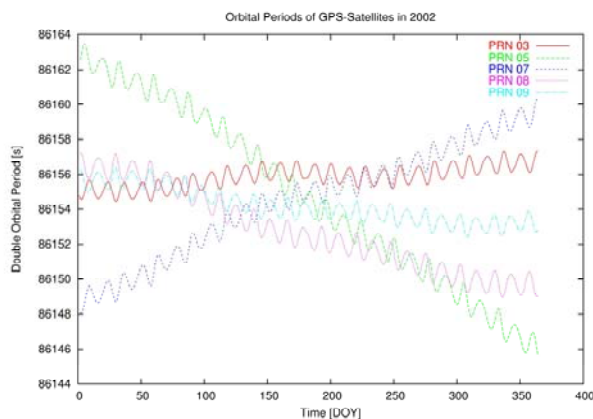
Verbesserungen im Koordinatenraum durch Einführung von Mehrwegeeffektkorrekturen

Bisherige Untersuchungen haben u.a. gezeigt, dass eine grundlegende Voraussetzung für die praktische Umsetzung des Verfahrens in der genauen Kenntnis der Empfängeruhrfehler zu sehen ist. Bislang wurden die an einer Kalibrierungsbemessung beteiligten GPS-Geräte lediglich mit ihren instabilen, eigenen Empfängeruhren betrieben. Im Zuge der sich anschließenden Modellierung konnte der Uhrfehler nur pro Epoche geschätzt werden („freie Uhrschätzung“). Die auf diesem Uhrmodell basierenden Multipathkorrekturen waren mit Restuhrfehlern behaftet, welche im Rahmen einer Echtzeit-Positionsbestimmung zwar zunächst eliminiert würden, allerdings nur, so lange zu gleicher Epoche auch der gleiche Restfehler vorliegt. Da sich die Umlaufzeiten von GPS-Satelliten jedoch oftmals um mehrere Sekunden unterscheiden (siehe Abb.), ist diese

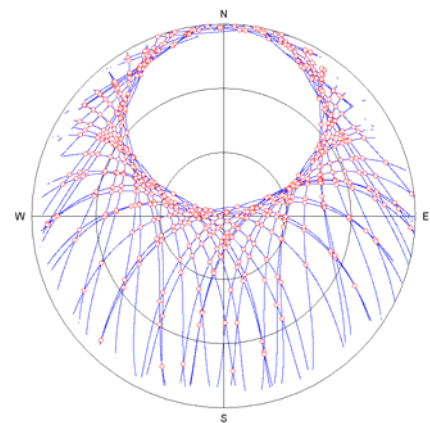
Restriktion bereits nach wenigen Tagen nicht mehr zutreffend, womit die Multipathmodelle recht schnell ihre Gültigkeit verlieren würden. Die Uhren der GPS-Empfänger werden daher fortan während einer Kalibrierungsmessung - statt mit ihren individuellen Quarzoszillatoren - mit einem gemeinsamen Rubidiumfrequenznormal betrieben. Die Schätzung des Uhrfehlers muss dann nicht mehr epochal geschehen, sondern kann durch stochastische Prozesse parametrisiert werden, so dass eine vollständige Trennung von Uhrfehler und Multipath möglich ist.

Bei der Formulierung des entsprechenden funktionalen Zusammenhangs kommt den Satellitenbahnschnittpunkten besondere Bedeutung zu (siehe Abb.). In diesen Kreuzungspunkten, von denen sich je nach Sichtbarkeit und Konstellation der GPS-Satelliten pro Tag etwa 500-600 berechnen lassen, ist der Mehrwegeeffekt im Regelfall gleich. Diese Eigenschaft kann man sich zunutze machen, um für die korrespondierenden Schnittzeitpunkte präzise Uhrinformationen abzuleiten. Die auf diesem Uhrmodell basierenden Multipathkorrekturen sind nun weitestgehend frei von Restuhrfehlern und lassen somit eine lange Gültigkeitsdauer erwarten.

Dieses Projekt wird von Prof. Dr.-Ing. Günter Seeber geleitet und von dem wissenschaftlichen Mitarbeiter Dipl.-Ing. Florian Dilßner bearbeitet.



GPS-Umlaufzeiten



GPS-Bahnschnittpunkte

Verknüpfung von GPS und Inertialmesssystemen

Das GPS hat sich in den letzten Jahren zu einem Allround-Vermessungs- und Navigations-System entwickelt, das zunehmend für den Einsatz in verschiedensten Bereichen interessant geworden ist. Es erreicht seine Grenzen jedoch dort, wo die gerätetechnische Abtastrate, die in der Regel unter 10 Hz liegt, den jeweiligen Anforderungen nicht genügt oder in Situationen, in denen z.B. aufgrund von Abschattungen Signalausfälle zu verzeichnen sind. Als

sinnvolle Ergänzung bietet sich daher die Kombination vom langzeitstabilen GPS und inertialer Messtechnik in Form von inertialen Navigationssystemen (INS) an, die die genannten Nachteile des GPS mit den Vorteilen wie großer Dynamik, hoher Abtastrate (plattformabhängig bis zu 1500 Hz) und Relativgenauigkeit eines INS verbindet. Die notwendige numerische Integration bei der Verwendung von INS führt im „standalone“-Einsatz aufgrund von Sensordriften zu zeitlich überproportional anwachsenden Fehlern, die zusätzliche GPS-Stützmessungen (Prinzip integrierter Navigationssysteme) und/oder Zero-velocity-UPdaTes (ZUPTs) erforderlich machen. Durch eine derartige Stützung des kurzzeitig stabilen INS kann so eine beträchtliche Genauigkeitssteigerung erreicht werden.

Das Institut für Erdmessung besitzt das kombinierte GPS/INS AEROcontrol-System IId der Firma IGI aus Kreuztal, mit dem die entsprechenden Untersuchungen durchgeführt werden. Es besteht aus einer Inertial Measurement Unit (IMU) mittlerer Systemgenauigkeit mit fibre-optic gyros (FOG) und einem 12-Kanal L1/L2 GPS-Empfänger. Die Rohdaten der IMU, also die Drehraten und Beschleunigungen, werden mit einer Frequenz von 64 Hz erfaßt. Bei einer Auflösung von 0,0076 mrad ist die Genauigkeit der FOG mit 0,1 deg/h angegeben, die Beschleunigungsmesser erreichen 0,5 mg bei einer Auflösung von $0,244 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Ziel dieses Projektes, das am Institut für Erdmessung von dem wissenschaftlichen Mitarbeiter Dipl.-Ing. Olaf Bielenberg bearbeitet wird, ist die Integration der hochfrequent abgetasteten Rohdaten des INS und den niederfrequenten GPS-Daten. In einem ersten Schritt werden dabei die durch das INS bestimmten Positions- und Geschwindigkeitsangaben mit den korrespondierenden GPS-Ergebnissen verglichen. Aus den sich ergebenden Differenzen schätzt ein Kalman-Filter mit Hilfe eines linearisierten INS-Fehlermodells die mittleren systematischen Abweichungen, die in den Signalen der Kreisel und Beschleunigungsmesser enthalten sind und die bei der numerischen Integration entstehen. Das Schätzergebnis soll schließlich die Genauigkeit der INS-Ausgangssignale erheblich verbessern.

Parallele Messungen mit einem Low-cost Sensor bieten die Möglichkeit Untersuchungen durchzuführen, inwieweit derartige Integrationsansätze auch auf Inertialsensoren niedriger Systemgenauigkeit übertragbar sind. Entsprechende Vergleichsmessungen wurden inzwischen mit einer IMU 3DM-GX1 der Firma Microstrain durchgeführt. Diese IMU wurde von Herrn Sandro Reginato Soares de Lima aus Curitiba, Brasilien, zur Verfügung gestellt, der dieses Projekt vom 01.03.2004 bis 31.08.2004 begleitet hat.

Neuerwerb von Geräten und Instrumenten

Geodätisches Institut
PC-Ausstattung

- 1 Notebook HP NX7000 mit Intel Mobile Pentium
- 10 PC-Arbeitsplätze mit Intel Pentium IV Prozessoren und TFT-Bildschirmen
- 1 HP Laserjet 1015
- 1 Deskjet 3550
- 1 Lexmark Multifunktionsdrucker
- 1 Lexmark C510 Farblaserdrucker
- sowie diverse Software und diverses Zubehör zur Datensicherung/Datenspeicherung

Geodätische Instrumente

- 1 Tachymeter Leica TCA 2003
- 2 Trimble 5700 GPS-Empfänger
- 2 Trimble R8 GPS-Empfänger
- 1 Trimble 4600 LS GPS-Empfänger
- 2 Ashtech Z-12 Sensoren (GPS-Empfänger) als Spende vom ÖbVI-Büro Hesse, Buxtehude

Institut für Kartographie und Geoinformatik
Hardware

- 1 DIN A2 Tintenstrahl Farb-Plotter,
- 4 PC's für das GIS-Labor zur Erweiterung der Arbeitsplätze für Studenten und Diplomanden,
- 3 PDA,
- 1 haptisches 3D-Eingabegerät (Phantom),
- 1 autostereographisches 3D Display (SeeReal)

Software

- Phidias: Software zur Erstellung von CAD-Modellen aus Laserscan- und Bilddaten

Aus dem Lehrbetrieb

Im Kalenderjahr 2004 bestanden die Diplomhauptprüfung im Frühjahr- und Herbsttermin 23 Studenten.

Das Durchschnittsalter aller Diplomingenieure betrug am Tage der Diplom-Hauptprüfung 26,5 Jahre.

Die durchschnittliche Studienzeit betrug für alle neuen Diplomingenieure 11,4 Semester.

Von der Gesamtzahl aller **ingeschriebenen** Studenten (152) befanden sich am 31.12.2004 im

1.	Studienjahr	=	47
2.	Studienjahr	=	22
3.	Studienjahr	=	21
4.	Studienjahr	=	14
5.	Studienjahr und mehr	=	48

Diplomingenieure

Adam, Andreas
Benz, Björn
Bökhaus, Markus
Dennig, Dirk
Feest, Carlo
Freitag, Tanja
Grafe, Dirk
Haig (geb. Gülker), Claudia
Haase, Antje
Hemmert, Julia
Hornhardt, Viola
Jankowski, Tobias
Klüttsch, Kristina
Kreitlow, Stefanie
Kunas, Enrico
Lübke, Claudia
Meiser, Anna
Orlob, Martin
Orth, Fabian
Reese, Birger
Schäfer, Pascal
Schlüsche, Stephan
Stramm, Henning

Projektseminar Ingenieurvermessung: Überwachung von großen Ingenieurbauwerken, behandelt am Beispiel der Schleuse Uelzen

Eine maximale Nutzungsdauer ist für jedes Bauwerk nur dann erreichbar, wenn regelmäßige Überprüfungen auf mögliche Zustandsänderungen durchgeführt werden. Die Erfassung und Analyse von Parametern zur Beschreibung der Geometrieänderung ist eine Hauptaufgabe der Ingenieurgeodäsie, wobei hierfür in den letzten Jahren immer häufiger kontinuierliche Mess- und Auswertemethoden eingesetzt wurden. Dieser allgemeinen Tendenz folgte auch die Ausrichtung des Projektseminars Ingenieurvermessung 2003/2004, das als Gegenstand den Einsatz zahlreicher automatisierter Sensoren zur Überwachung der Schleuse Uelzen hatte. Dieses Objekt bietet sich für ein solches Vorhaben an, da innerhalb kürzester Zeit, bedingt durch die wechselnden Wasserstände, Deformationen an den Blöcken der Schleusenkammer und am Unterhaupt auftreten. Zudem waren mehrere Beobachtungsepochen des Überwachungsnetzes verfügbar, so dass die klassischen Aspekte der Deformationsmessung und -analyse inhaltlich in das Seminar eingegliedert werden konnten.

Die Zeit im Wintersemester wurde wie üblich für die theoretische Einarbeitung in das Seminarthema und die Vorbereitung eines Messkonzeptes genutzt. Nach der Durchführung der „Kleinen Exkursion Ingenieurvermessung“ an der Schleuse Uelzen konnten die 10 Seminarteilnehmer sowohl durch Präsentationen während des Besuches im Wasser- und Schifffahrtsamt Uelzen als auch vor Ort einen besseren Einblick in die Problematik gewinnen und diese Erkenntnisse in folgende bearbeitete Themen einfließen lassen:

- Die Schleuse Uelzen: Konstruktion, Statik, Deformationsmodell.
- Überwachung von Schleusenbauwerken und Aktivitäten anderer Einrichtungen an der Schleuse Uelzen.
- Das Überwachungsnetz: Anlage, Messverfahren, Mehreperiodenvergleich.
- Das Überwachungsnetz: Simulationen, Sensitivitätsanalyse, Prädiktionen.
- Kontinuierliche Messungen an der Schleuse Uelzen: Installierte Sensoren, Datencharakteristiken, -management und -aufbereitung.

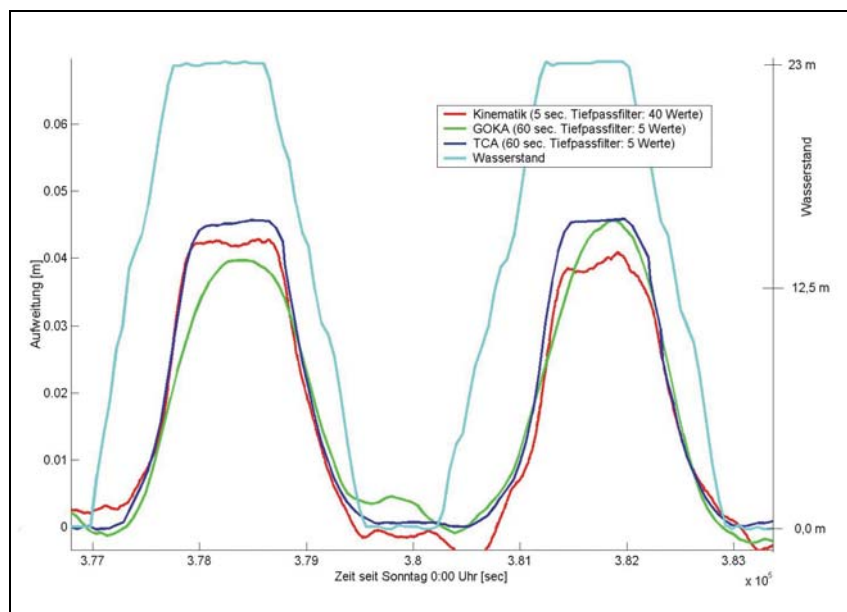
In den letzten beiden Wochen des Wintersemesters wurde ein Messkonzept für die Überwachung der Schleuse erarbeitet und die für dessen Umsetzung notwendigen Vorbereitungen festgelegt. Die Inbetriebnahme, Konfiguration und Kalibrierung der einzusetzenden Sensoren erfolgte in den Semesterferien, so dass in der ersten Woche des Sommersemesters die tatsächlichen Messungen an der Schleuse durchgeführt werden konnten.

Neben den automatisch registrierenden Sensoren wie Lotungs- und Neigungsgeber oder Fugenextensometer, die bereits in früheren Seminaren zum Einsatz kamen, wurden im diesjährigen Projektseminar auch folgende neue Sensoren eingesetzt:

- das von der Software Control gesteuerte, zielverfolgende Tachymeter TCA 1101 von Leica
- das GPS-basierte Online Kontroll und Alarmsystem (GOKA)
- die Schlauchwaage von Glözl.

Mit diesen Sensoren sollten kurzfristige Deformationen, d.h. mit einer maximalen Periodendauer von einem Tag, erfasst werden. Parallel zur automatischen Messung wurden GPS- und terrestrische Beobachtungen im Überwachungsnetz mit dem Ziel durchgeführt, auch längerfristige Bewegungen an der Schleuse aufzudecken.

Die verfügbare Zeit im Sommersemester wurde hauptsächlich zur Auswertung der Messdaten genutzt. Diese ergab, dass die aufgedeckten kurzfristigen Deformationen im erwarteten Bereich liegen und als unkritisch zu bewerten sind. Es wurden jedoch mit den einzelnen Messverfahren auch Effekte wie die Kippung der einzelnen Blöcke aufgedeckt, die so nicht zu erwarten waren, und die trotz ihres geringen Betrages interessant sind. Insbesondere wurde die Übereinstimmung der Messdaten einzelner Sensoren geprüft. Repräsentativ hierfür wird eine Grafik dargestellt, der die gute Übereinstimmung der ermittelten Deformationen während eines Schleusungsvorganges aus Tachymeter-, kinematischen GPS- und GOKA-Messungen entnommen werden kann.



Übereinstimmung der aus tachymetrischen, kinematischen GPS- und GOKA-Messdaten berechneten Deformationsbeträge

Das Seminar endete mit der Erstellung eines 80-seitigen Berichts, in dem die Ergebnisse der einzelnen Messverfahren detailliert vorgestellt und miteinander verglichen werden (www.gih.uni-hannover.de).

Projektseminar Photogrammetrie/Kartographie 2003/2004

Das Institut für Kartographie und Geoinformatik und das Institut für Photogrammetrie und GeoInformation der Universität Hannover organisierten in Kooperation das Projektseminar 2003/2004 mit dem Thema „Aufnahme und Visualisierung eines 3D-Stadtmodells von Hannover“.

Im Rahmen dieses Seminars sollte ein dreidimensionales Stadtmodell unter Verwendung verschiedener Aufnahmeverfahren aufgenommen und mit Hilfe von aktueller Software visualisiert werden. Für Präsentationszwecke sollte ein virtueller Flug erstellt werden.

Dreidimensionale Stadtmodelle und darauf basierende Anwendungen gewinnen in der Stadtplanung, Architektur, im Tourismus, bei virtuellen Stadtführungen, in der Fahrzeugnavigation sowie in der Kartographie immer mehr an Bedeutung. Zum Beispiel wird die korrekte Fassadenwahl eines Bauwerkes in der Architektur an einem dreidimensionalen Stadtmodell getestet. Auch die Innengestaltung von Gebäuden ist mit entsprechender Software, zum Beispiel AutoCAD modellierbar. In der Fahrzeugnavigation wird eine Kombination von 2D und 3D-Daten angestrebt. Mit Hilfe des dreidimensionalen Stadtmodells kann sich der Fahrer direkt an Gebäuden und Denkmälern orientieren. Durch eingeblendete Fahrstreifenmarkierungen und Verkehrsschilder wird eine stressfreiere Fahrt, besonders durch fremde Städte, gewährleistet.

Im Rahmen des Projektseminars lernten die Studenten neben den verschiedenen Erfassungstechniken auch die entsprechende Auswertesoftware und deren Vor- und Nachteile kennen. Mit Hilfe automatischer und halbautomatischer Auswerteverfahren (Programme: ATOP und inJECT) wurde ein Grossteil des Stadtmodells rekonstruiert. Besondere Gebäude und Wahrzeichen, sogenannte POI's (*points-of-interest*) von Hannover sowie architektonisch besonders wertvolle Straßenzüge werden zusätzlich terrestrisch mit Nahbereichsphotogrammetrie (Programm: Photomodeller) oder Laserscanning (Programme: Cyclone, Geomagic) erfasst und modelliert.

Die hierzu erforderlichen Messkampagnen wurden von den Studenten selbstständig geplant und durchgeführt. Im Anschluss erfolgte die Auswertung der Einzelergebnisse und deren Integration zu einem Gesamtmodell.

Das Ergebnis dieses Projektseminars ist ein dreidimensionales Stadtmodell von Hannover. Anhand dieses Stadtmodells wurde ein virtueller Flug durch Hannover als Kurzfilm realisiert. Dieser kann bei Interesse auf der Institutsseite angesehen bzw. heruntergeladen werden (<http://www.ikg.uni-hannover.de>). Das 3D Stadtmodell von Hannover wird auch in Zukunft als Grundlage für nachfolgende Forschungs- und Demonstrationszwecke eingesetzt werden.

Die Ergebnisse des Projektseminars und das 3D Stadtmodell von Hannover wurden von Mitarbeitern des Instituts für Kartographie und Geoinformatik im

Rahmen des "24th Urban Data Management Symposium in Chioggia (Venice) vorgestellt.

Dank der Bemühungen von Dr. Brenner und der freundlichen finanziellen Unterstützung des Fördervereins konnten die Teilnehmer des Projektseminars an dieser Konferenz teilnehmen.

Projektseminar Erdmessung 2003/04

In zahlreichen Nivellementsnetzen 1. Ordnung (1.O.) sind in Niedersachsen bis heute noch keine amtlichen Normalhöhen im DHHN92 verfügbar. Der zeitliche Aufwand einer Verdichtung mit dem geometrischen Nivellement wird auf 5 bis 10 Jahre geschätzt. Die Einbeziehung von GPS in die präzise Höhenbestimmung könnte die Verdichtungsarbeiten wesentlich beschleunigen. Für die Umwandlung der ellipsoidischen GPS-Höhen in amtliche Gebrauchshöhen ist bei dieser Vorgehensweise allerdings das Vorliegen von Geoidinformationen mit entsprechend hoher Genauigkeit erforderlich. Zudem werden erhöhte Anforderungen an die Durchführung und Auswertung der GPS-Messungen gestellt. Diese Aspekte wurden 2003/2004 im Rahmen des studentischen Projektseminars am Institut für Erdmessung unter dem Thema „Präzise Höhenbestimmung mit GPS“ näher untersucht.

Bei einem im Jahre 2001 von der Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) initiierten Pilotprojekt im niedersächsischen Flachland hat sich die Integration von GPS bei der Normalhöhenbestimmung als ein geeignetes Verfahren erwiesen. Als Testgebiet für das Projektseminar wurde gezielt der Harz als Mittelgebirgslandschaft ausgewählt, um entsprechende Untersuchungen in einem Gebiet mit starken Höhenvariationen von bis zu 700 m und unter entsprechend unterschiedlichen troposphärischen Einflüssen durchzuführen. Während der Messkampagne wurden in Zusammenarbeit mit der LGN insgesamt 17 höhenmäßig an die Linie 1.O. angeschlossene Punkte in mindestens 2 mal 24h-Sessions mit GPS beobachtet. Zeitnah zu den GPS-Messungen führte die LGN über 70 km eine amtliche Neuvermessung der Linie 1.O. entlang der beobachteten Punkte mittels Feinnivellement durch.

Die Auswertung und Analyse der einzelnen Sessionsbeobachtungen wurde mit dem Programmsystem GEONAP der Firma Geo⁺⁺ aus Garbsen unter Berücksichtigung unterschiedlichster Auswertestrategien durchgeführt. Die Überführung der ellipsoidischen GPS-Höhen in Normalhöhen erfolgte mit dem Programm HEIDI2 (HEIght-Detection of Errors and GPS-Integration) unter Nutzung des gravimetrischen Quasigeoids EGG97 mit Niveauverschiebung und Neigungskorrektur sowie der vollen Varianz-Kovarianzmatrix aus GEONAP. Nach der Varianzkomponentenschätzung (VKS) ergaben sich Standardabweichungen für die mit GEONAP bestimmten GPS-Höhen von 3,5 mm und für die ermittelten Normalhöhen von 4,8 mm. In dem Projekt konnten die GPS-

Höhen nahezu verlustfrei in Normalhöhen überführt werden. GPS in Verbindung mit dem lokal angepassten EGG97 hat sich damit in dem ausgewählten Messgebiet als geeignetes Verfahren für die Bestimmung von Normalhöhen erwiesen. Mit dem EGG97, das am Institut für Erdmessung entwickelt wurde, steht also auch in einer Mittelgebirgslandschaft ein „cm-Geoid“ zur Verfügung.

Inzwischen setzt die LGN dieses Verfahren routinemäßig in Niedersachsen ein, mit dem Vorteil, dass parallel zur Höhenbestimmung hochgenaue Lagekoordinaten im ETRS89 erzeugt werden.

Schlussübung Netzverdichtung: Die Schlussübung Netzverdichtung wurde vom 19.07. bis zum 30.07.2004 in einem ca. 95 km² großen Gebiet um die Stadt Moringen durchgeführt. Das Gebiet schloss im Norden unmittelbar an das 2003 bearbeitete Netz an. Wie in den Jahren zuvor wurde sowohl bei den Vorbereitungen als auch während der Schlussübung mit der Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) und dem zuständigen Katasteramt Northeim eng zusammengearbeitet. Die Unterbringung der 13 beteiligten Studierenden und die Einrichtung des Rechenbüros erfolgte in den Räumlichkeiten des Sportheimes Großenrode.

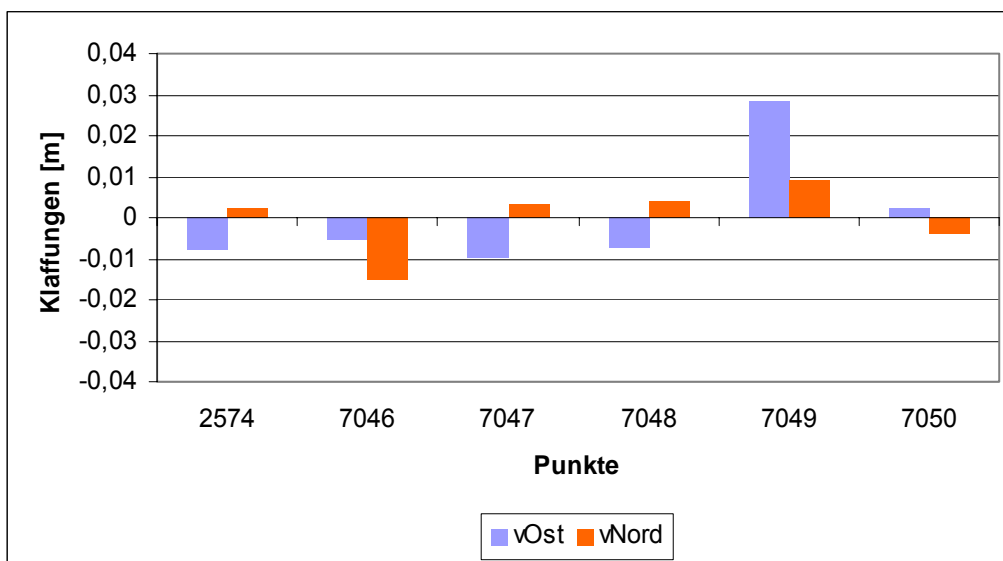
Neben den didaktischen Zielen der Schlussübung, den Studierenden die praktische Umsetzung ihrer erworbenen Kenntnisse zu Mess- und Auswerteverfahren in geodätischen Netzen im Rahmen eines geschlossenen Projektes zu ermöglichen, sollten die Ergebnisse auch von praktischem Nutzen für die beteiligten Ämter sein:

- Überprüfung des niedersächsischen Festpunktfeldes,
- Bereitstellung von Transformationspunkten und –parameter für einige Ortschaften, um die Nutzung von SAPOS zu unterstützen,
- Erweiterung des Aufnahmenetzes der Stadt Northeim.

Insgesamt wurden während der Schlussübung Koordinaten für 83 Punkte berechnet. Die Mehrheit der Punkte wurde mit satellitengestützten Verfahren bestimmt, wobei jeder Punkt doppelt zu unterschiedlichen Tageszeiten besetzt wurde. Die Messungen zur Überprüfung des niedersächsischen Festpunktfeldes umfassten drei Arbeitstage. Sie wurden nach der statischen Beobachtungsmethode durchgeführt. Für die Bestimmungen im AP-Punktfeld wurden das schnelle statische und das SAPOS - Echtzeitverfahren angewandt. Zur Übertragung der Koordinaten auf GPS-untaugliche Punkte wurde der Vermessungskreis Gyromat 2000 eingesetzt. Die terrestrischen Beobachtungen wurden in der Stadt Northeim nach amtlich festgelegten Vorgaben durchgeführt und erstreckten sich nahezu über den gesamten verfügbaren Zeitraum. Trotz eines relativ umfangreichen Beobachtungsprogramms, das abuarbeiten war, konnten die Messungen, nicht zuletzt aufgrund der geringen Anzahl an notwendigen Wiederholungsmessungen, rechtzeitig beendet werden.

Die Studierenden wurden den jeweiligen Mess- und Auswerteverfahren nach dem Rotationsprinzip zugeteilt, so dass für jeden die Möglichkeit bestand, sich praxisnah die entsprechenden Methoden anzueignen.

Die Messungen wurden am darauf folgenden Tag ausgewertet. Hierzu wurde die GPS-Software GPSurvey und TGO sowie das Programmsystem GeoTool zur Auswertung terrestrischer Daten eingesetzt. Die Ausgleichung der Netze erfolgte mit dem Programmsystem HANNA. Die Auswertung konnte während der Übung beendet werden und ergab für die Punkte im TP-Feld mittlere Standardabweichungen von 2 mm und für die Punkte im AP-Feld mittlere Standardabweichungen von 4 mm. Die Lösungen der SAPOS Echtzeitpositionierungen wichen von den schnellen statischen Bestimmungen um weniger als 1,5 cm ab. Im terrestrischen Netz betrug die mittlere Standardabweichung der Punktlage 9 mm. Die sehr gute Übereinstimmung zwischen den Punktbestimmungen aus den unterschiedlichen Verfahren wird auch in der nachfolgenden Grafik deutlich, in der die Restklaffungen nach dem Vergleich der terrestrischen und der GPS-Koordinaten auf der Basis einer Ähnlichkeitstransformation dargestellt werden.



Restklaffungen der Ähnlichkeitstransformation zwischen terrestrisch und mit GPS bestimmten Koordinaten

Am Besuchertag, der am Nachmittag des vorletzten Tages stattfand, wurden die Aufgaben, die eingesetzten Messverfahren und die Ergebnisse der Schlussübung im Rahmen von Präsentationen vorgestellt. Die Veranstaltung endete mit einer kurzen Vorführung der eingesetzten Geräte durch die Studierenden.

Allen, die zum Gelingen dieser Schlussübung beigetragen haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt: dem Landesbetrieb Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen (LGN), dem Katasteramt Northeim und den anderen örtlichen Verwaltungen.

Schlussvermessungsübung Topographie

Die Schlussübung Topographie fand vom 19. bis 30. Juli wieder im Landkreis Göttingen statt. Die Studenten waren im Feuerwehrzentrum Potzwenden in der Gemeinde Radolfshausen untergebracht. Durch die Verlegung der Schlussübung im neuen Studienplan des Studiengangs Geodäsie und Geoinformatik nahmen dieses Jahr 16 Geodäten aus dem 4. Semester, 20 Geodäten aus dem 2. Semester sowie 7 Informatiker und 3 Geographen teil.

Als Übungsobjekt wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Hans Heine vom Landesamt für Denkmalpflege und Dr. Klaus Grote von der Kreisarchäologie Göttingen die Burgruine „Alte Niedeck“ auf dem Kronenberg bei Niedeck in der Gemeinde Gleichen ausgewählt. Die Höhenburg wurde um 1220 erbaut und im Jahre 1616 nach turbulenter Geschichte verlassen. Sichtbares Mauerwerk ist für den ungeübten Betrachter nicht mehr erkennbar, jedoch einige Wälle und Gräben sowie ein alter Hohlweg. Aufgrund der großen Teilnehmerzahl konnte ein sehr großes Übungsgebiet (12,5 Hektar) aufgenommen werden.



3D-Modell Kronenberg

In der zweiten Übungswoche fand ein Besuchertag statt, auf dem wir alle Interessierten der anliegenden Gemeinden, der beteiligten Ämter und die Presse über die Übung informierten. Dr. Grote unterstützte uns mit der Darstellung der Geschichte der Anlage. Eine weitere Tradition ist die Exkursion am zweiten Mittwochnachmittag. Dr. Grote führte uns in diesem Jahr über die Burg Plesse, die auch schon zu Goethes Studienzeiten ein beliebtes Ausflugsziel war. Die Plesse wurde in früheren Jahren bereits durch das Institut für Kartographie (F. Pavel, I. Kruse) aufgenommen.

Die Messungen und die erste kartographische Auswertung konnten im Rahmen der Übung abgeschlossen werden. Das Ergebnis der Arbeit steht nun den Denkmalpflegern in Form von Burgenkarten im Maßstab 1:1000 und 1:1500 sowie als 3D-Modell zur Verfügung.

Große geodätische Exkursion Moskau, 3.10.2004 – 10.10.2004

Sonntag, 3. Oktober 2004

Am Sonntag, den 3. Oktober 2004 versammelte sich am Flughafen Hannover eine 27-köpfige Gruppe von Geodäten der Universität Hannover mit dem Ziel Moskau. Sinn der Reise war es zum einen, den Studenten die geodätischen Gegebenheiten des Landes vor Augen zu führen, und zum anderen, einen Einblick in die Kultur und Mentalität der russischen Bevölkerung zu ermöglichen. Der um 35 Minuten verspätete Abflug war der Auftakt einer achttägigen Reise ins Herz Russlands, die sehr interessant und erlebnisreich zu werden versprach. Abenteuerlich schien auch bereits der Hinflug zu werden, da die in die Jahre gekommene Tupolev-Maschine zunächst einen zweifelhaften Eindruck vermittelte. Dieser fand jedoch keine Bestätigung. Um 19:10 Ortszeit landete das Flugzeug sicher auf dem russischen Flughafen Domodedovo.

Allerdings stellte sich die Einreise in das Land problematischer dar als erwartet. Unglücklicherweise konnte ein Kommilitone kein gültiges Visum vorweisen. Aus diesem Grund wurde ihm zunächst die Einreise verwehrt. Durch tatkräftigen Einsatz und Übersetzungsarbeiten gelang es Olga, einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin des Instituts für Erdmessung, auch diese Barriere zu nehmen. So erreichten wir schließlich um ca.23:30 mit dem Bus unsere Unterkunft, das Hotel GosKomSport. Nach Aufteilung der Doppelzimmer, die unerwartet gut ausgestattet waren und sogar Fernseher und Kühlschrank enthielten, trafen sich gegen 1 Uhr noch mal alle Teilnehmer der Fahrt zu einem nächtlichen Abendbrot. Aus diesem Grund wurden einige Mitarbeiter der Universität zusammen mit dem Sicherheitspersonal des Hotels extra zum 24-Std.-Supermarkt geschickt, um noch etwas Essbares aufzutreiben. Mit diesen Eindrücken endete der erste Tag der Exkursion in ein fremdes Land.

Montag, 4. Oktober 2004

Nachdem alle die Anreisestrupazen überstanden hatten, konnte das Abenteuer Moskau beginnen. Gestärkt durch die Spiegeleier, die es in der kommenden Woche noch öfter gab, wagten wir die ersten Schritte in die Metropole Moskau. Da am Nachmittag ein Treffen mit den Studenten und Professoren der Universität MIIGAİK auf dem Plan stand, nutzten wir den Vormittag für einen Rundgang durch die Moskauer Innenstadt. Dazu fuhren wir mit einem der größten U-Bahn-Netze der Welt: der Moskauer Metro.

Die Metro ist die schnellste und billigste Transportmöglichkeit in Moskau und befördert täglich etwa 9 Millionen Menschen. Mit 11 Linien und über 200 km Länge ist sie auch eine der größten weltweit. Die Moskauer Metro ist aber nicht nur ein effizientes Fortbewegungsmittel, sondern auch eine Sehenswürdigkeit für sich. Gebaut anfangs 1930, sind einige der Stationen prunkvoll mit Marmor,

Mosaiken und Statuen geschmückt. Wohl kein Land der Welt kann mit Metrostationen aufwarten, die eher einem Palast oder einer Kirche gleichen als einem Bahnhof.

Nach nur einer Metrostation, die jedoch etwa 10 Minuten dauerte, erreichten wir den Roten Platz. Der Rote Platz wird im Südosten durch die vielkuppige Basiliuskathedrale, im Südwesten durch die Kremllmauer, im Nordwesten durch das Historische Museum und im Nordosten durch das Kaufhaus GUM begrenzt. Vor der Kremllmauer wurde das Leninmausoleum errichtet.

Da wir all diese Sehenswürdigkeiten an den folgenden Tagen noch ausführlich besichtigen würden, suchten wir zunächst eine Wechselstube auf. Mit den erworbenen Rubeln und Kopeken konnten wir unsere mehr oder weniger vorhandenen Russischkenntnisse anwenden.

Am Nachmittag wurden wir von den Professoren und Studenten der Staatlichen Universität für Geodäsie und Kartographie (MIIGAiK) herzlich empfangen. Nach der Begrüßung wurde uns das MIIGAiK vorgestellt. Wir erfuhren Details über das Studium an dieser Universität und wurden durch einige Räumlichkeiten geführt. Zum Abschluss besichtigten wir noch die „Goldenen Zimmer“ des MIIGAiK-Museums. Bei den „Goldenen Zimmern“ handelt es sich um mehrere Räume im älteren Teil des Gebäudes, die mit verschiedenfarbigem Gold verziert waren. Zum Abendessen kehrten wir wieder ins Hotel zurück.

Dienstag, 5. Oktober 2004

Am Dienstag Vormittag folgten wir einer Einladung der Firma VNIIGeoSystems und fuhren mit der Metro zu ihrer Niederlassung in einen südlichen Außenbezirk Moskaus.

Die Firma entwickelt eigene Software im Bereich Geoinformatik. Die Aufgaben der Firma umfassen die Kartierung und Analyse von Ressourcenvorkommen, zweifelsohne eine Aufgabe, die in Russland wegen des flächenhaft ausgedehnten und rohstoffreichen Territoriums eine hohe Bedeutung hat. Außerdem entwickelt die Firma Software für die automatische Generalisierung von digitalen Karten. Auch hierbei stehen Rohstoffe im Vordergrund. So werden insbesondere geologische Karten generalisiert.

Die Firma forscht und entwickelt für staatliche Einrichtungen und Behörden, bedient aber auch Firmen, die sich beispielsweise mit der Förderung von Rohstoffen beschäftigen.

Gegen Ende der interessanten Präsentation wurde uns ein digitaler Atlas Russlands mit thematischen Karten gezeigt, welche die Ökologie des Landes betreffen. Dieser Atlas wurde von der Firma erstellt und dient als Planungsgrundlage für staatliche Behörden.

Am Nachmittag wollten wir das Pferdemuseums der landwirtschaftlichen Timirjasew-Akademie besuchen. Doch unser Besuch begann erst einmal mit einer kleinen Verspätung.

Als wir nämlich an der Metro Station ankamen, die als Treffpunkt mit unserem russischen Begleiter ausgemacht war, war von diesem nichts zu sehen. Nach unzähligen Telefonaten und einer Stunde Wartezeit gelang die Zusammenführung aber doch noch und so stand unserem Besuch nichts mehr im Wege.

Das staatliche wissenschaftlich-künstlerische Pferdemuseum Moskau wurde am 23. Januar 1929 eröffnet. 1940 wurde das Museum in die Timirjasew - Akademie eingegliedert und ist seitdem eine Institution der ältesten Landwirtschaftlichen Hochschule Russlands.

Die restliche Zeit des Tages stand dann allen zur freien Verfügung, wobei sich viele dafür entschlossen, die berühmte Arbat Strasse zu besuchen.

Die Arbat Strasse, zieht sich vom Arbatplatz bis zum Smolenskaja-Sennaja-Platz, und die an sie anliegenden Gassen sind seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zu einem der aristokratischsten Bezirke Moskaus geworden. Diese Straße, die mehrfach in Liedern, Gedichten und Prosa erwähnt wird, gilt als ein Symbol der guten alten Traditionen von Moskau. In den letzten Jahren hat sich jedoch ihr Bild verändert: Sie ist zur ersten Fußgängerstraße in Moskau geworden. Hier wurden zahlreiche Schenken und Feinkosthandlungen eröffnet, der Souvenirhandel entfaltet und andere Anziehungspunkte für Touristen geschaffen.

Mittwoch, 6. Oktober 2004

Morgens wurden wir von ein paar Studenten des MIIGAiK abgeholt. Nach einem Erinnerungsfoto vor der Universität fuhren wir in die Stadt. Auf dem Weg zu dem bedeutendsten Platz Moskaus, dem Roten Platz, führte uns ein Professor des MIIGAiK über den Opernplatz mit dem Bolschoi-Theater, dem Kleinen Theater und dem Jugendtheater, vorbei am Historischen Museum und dem davor stehenden Schukow-Denkmal und dem Nullpunkt der Streckenzählung von Moskau. Während dieser Führung informierte uns der Professor über einige wichtige Daten Moskaus, wie z.B. Flächenausdehnung der Stadt (30x40 km), Einwohnerzahl (12 Mio.), Metronetzlänge (260 km), Fahrgastanzahl der Metro pro Tag (9 Mio.), Taktung der Metrozüge (durchschnittlich 90 Sek.).



Der Nullpunkt der Streckenzählung von Moskau

Auf dem Roten Platz angekommen, besuchten wir das Lenin-Mausoleum mit den dahinter bestatteten russischen Staatspolitikern sowie anderen bedeutenden Persönlichkeiten. Während der Öffnungszeiten des Mausoleums wird der Rote Platz wegen der hohen Sicherheitsvorkehrungen komplett gesperrt.

Da der eigentliche Kreml-Besuch noch anstand, berichtete uns der Professor vorab über die Historie des Kremls sowie dessen bauliche Besonderheiten, einschließlich der Kreml-Mauer. U.a. war an der Südseite des Kremls eine beeindruckende Uhr im Spassky-Turm mit den überdimensionalen Ausmaßen von 6 m Durchmesser und einer Ziffernhöhe von 80 cm zu sehen.

Anschließend besuchten wir in Eigenregie die Basilius-Kathedrale, die mit ihren bunten Zwiebeltürmen aus einem Märchen zu stammen scheint.

Nach einer kurzen Mittagspause teilten sich die Exkursionsteilnehmer in zwei Gruppen auf. Die einen besichtigten die Tretjakow-Galerie und die anderen folgten der Einladung der Photogrammetriefirma Racurs.

Nach einem langen Fußmarsch durch die hektische Moskauer Innenstadt fanden wir in einem Hinterhof den Eingang zu dieser Firma. Nachdem wir freundlich empfangen wurden, erhielten wir eine interessante und umfassende Beschreibung der von ihnen entwickelten Software (Photomod). Mit Hilfe dieser Software können aus Luftbildern z.B. digitale Geländemodelle (DGM) oder auch digitale Karten abgeleitet werden. Außerdem bekamen wir einen Einblick in die praktischen Tätigkeiten dieser Firma (25 Mitarbeiter), deren Produkte weltweit Anwendung finden (doch in Deutschland bisher noch nicht!).

Die andere Gruppe hatte den Nachmittag über Zeit, sich die Sammlung der unzähligen Gemälde in der Tretjakow-Galerie anzugucken. Die Gemälde stammen aus den verschiedensten Epochen der russischen Kunst.

Im Anschluss an diese nachmittäglichen Programmpunkte genossen wir bei einem Gang um die Kremlmauer die unterschiedlichen Ausführungen der Türme der Kremlmauer sowie den schönen Ausblick auf die Moskwa.

Dieser Tag wurde durch ein gemütliches Beisammensein mit einigen Studenten des MIIGAIK abgerundet.

Donnerstag, 7. Oktober 2004

Nach dem Frühstück fuhren wir um 10 Uhr mit dem Bus in Richtung Sternenstädtchen. Das Sternenstädtchen befindet sich etwa eine Autostunde von der Stadtmitte entfernt im Norden von Moskau. Es ist eine eigene kleine Stadt, in der sich das Kosmonautenausbildungszentrum befindet und ausgebildete und zukünftige Kosmonauten mit ihren Familien leben.

Die Führung auf dem Gelände begann mit der Niederlegung roter Nelken am Juri-Gagarin-Denkmal. Er war der erste russische Kosmonaut und ihm zu Ehren

legen noch heute alle Kosmonauten vor dem Start einer Mission und nach der Landung am Denkmal Blumen nieder.

Das erste technische Highlight des Kosmonautenausbildungszentrums war die weltgrößte Zentrifuge CF18 mit einem Durchmesser von 36 Metern und einer Beschleunigung von bis zu 30 g. Als nächstes auf dem Rundgang wartete ein großes Tauchbecken auf uns. In dem Becken mit 25 m Durchmesser und 20 m Höhe befindet sich eine MIR-Nachbildung. An dieser üben die



Zentrifuge im Sternenstädtchen

Kosmonauten unter realistischen Bedingungen die Schwerelosigkeit des Weltraums und das Durchführen von Reparaturen an der Weltraumstation. Wieder im Trockenen sahen wir Nachbildungen von ISS und MIR. Man konnte erkennen, unter welch engen Bedingungen die Arbeiten im Weltraum stattfinden. Im Anschluss folgte die Sojus-Kapsel, die Start- und Landekapsel der russischen Raumfahrtbehörde.

Nach einem reichhaltigen Mittagessen besuchten wir das Gagarin-Museum. Ein Raum widmete sich seiner Arbeit, ein weiterer seinem Privatleben und der dritte der allgemeinen historischen Raumfahrt und internationalen Missionen.

Nach vielen imposanten Eindrücken folgte die Rückfahrt zum Hotel. Für einen Teil der Exkursionsteilnehmer ging es ins Bolschoi-Theater, ein anderer Teil hatte die Möglichkeit, im CIP-Pool des MIIGAİK das Internet zu nutzen und Verbindung in die Heimat aufzunehmen.

Das kleine Haus des Bolschoi Theaters, direkt neben dem großen, weltberühmten Haus gelegen, wurde vor zwei Jahren komplett neu erbaut. Auf dem Programm stand, auf vielfachen Wunsch hin, ein Ballett, Tchaikowskys „Nussknacker“, neben „Schwanensee“ eines der weltweit tänzerisch anspruchsvollsten Balletts!

Die reservierten Plätze waren schnell gefunden und die prunkvolle Schönheit des Innenraumes konnte zu bizarren Klängen des sich einstimmenden Orchesters in Augenschein genommen werden. Kontakte zum übrigen Publikum wurden schnell aufgenommen. Touristen wie Einheimische, Jugendliche wie graumelierte Herrschaften, herausgeputzte Damen im Abendkleid und hannoversche Studenten in Alltagskluft warteten gespannt auf den Beginn erstklassiger tänzerischer Leistung in Harmonie mit wunderschöner Musik.

Nach der Vorstellung wanderten wir durch das nächtliche Moskau, vorbei am Kreml, über den roten Platz zu einer der großen Brücken über die Moskwa; ein beeindruckendes Panorama einer Stadt, in der es zu pulsieren scheint und die ständig ihr Gesicht wechselt.

Der Rückweg mit U-Bahn und anschließendem Fußmarsch führte vorbei an teilweise grausam versehrten Obdachlosen, schlafend auf Pappe in U-Bahnschächten. So ist Moskau, Stadt der Extreme!

Freitag, 8. Oktober 2004

Am Freitag Vormittag besuchten wir die Abteilung für Photogrammetrie und Kartographie der Katasterbehörde von Moskau, die insgesamt etwa 3500 Mitarbeiter beschäftigt. Hier wurden uns vor allem die verwendeten Geräte näher erläutert, die zumeist von deutschen und schweizerischen Firmen stammen. Weiterhin wurde noch auf einige Arbeitsabläufe und allgemeine Informationen näher eingegangen.

In der Abteilung für Photogrammetrie stehen zur Aufnahme von Luftbildern das Luftbild-Kamera System RC30 von Leica und der digitale Luftbildsensor ADS40 zur Verfügung. In der täglichen Praxis wird die ADS40 allerdings fast nie benutzt. Bei der Verwendung der RC30 bedient man sich der Maßstäbe von 1:10000 bis 1:2000 für Besiedlungsgebiete und Maßstäben von 1:1500 bis 1:1700 für die Untersuchungen sonstiger Landschaftsgebiete.

Weiterhin stehen dieser Abteilung 3 Scanner zur Verfügung. Darunter befindet sich auch ein Scanner der Firma Z/I mit 7micron und ein Scanner der Firma Leica mit 10micron Auflösung. Bei 90% aller Luftbilder sind Schwarz-Weiß-Bilder ausreichend.

In der Abteilung für Kartographie verwendet man bei der Herstellung von Karten zumeist Maßstäbe von 1:2000 und 1:10000. Maßstäbe von 1:25000 sind nicht detailliert genug. Während der Führung stellte sich immer deutlicher heraus, dass das Kataster in Russland Unterschiede zu dem Kataster in der BRD aufweist. Das Hauptziel des russischen Katasters ist nicht die Feststellung bzw. Festlegung der wahren Grenzen und der Eigentümer sondern der wahren bzw. realen Situation. Leider ist in diesem Zusammenhang nicht klar geworden, ob in Russland überhaupt zwischen Flurstück und Grundstück unterschieden wird.

Am Nachmittag stand die Besichtigung der Lomonossow Universität auf dem Plan. Sie ist die älteste Universität Russlands und feiert im kommenden Jahr ihr 250-jähriges Bestehen. Sie besteht aus 27 Fakultäten, 354 Fachbereichen, 11 wissenschaftlichen Forschungsinstituten und 4 Museen. An der Universität studieren ca. 40.000 Studenten, davon über 5000 aus dem Ausland, die aus 80 verschiedenen Ländern kommen. Jährlich verlassen 1000 Hochschulabsolventen die Universität.

Um 13 Uhr wurden wir am Eingang des Hauptgebäudes empfangen und gingen zunächst zum Mittagessen in die Mensa. Anschließend fuhren wir in die oberen Etagen, wo sich die Museen befanden. Von dort oben hatte man einen wunderbaren Blick auf die erst im Frühling eröffnete neue Universitätsbibliothek, die zu den Jubiläumsfeierlichkeiten im nächsten Jahr erbaut wurde. Eine fachkundige Mitarbeiterin führte uns zunächst durch den geowissenschaftlichen und anschließend in den zoologischen Bereich des Museums.



Lomonossov Universität

Nach dem Museumsbesuch wurden wir um 15 Uhr in einem Hörsaal von einem Professor der Geographischen Fakultät empfangen. Er hielt einen sehr interessanten Vortrag über die Visualisierung von Prozessen mit Hilfe von digitalen Karten. Er zeigte uns vom seinem Institut selbst entwickelte thematische Karten, die u.a. die Bevölkerungsdichte der Erde über einen langen Zeitraum visualisierten.

Am Abend wurden wir von unseren Gastgebern ins MIGAIK zum Essen eingeladen. Damit wurde der offizielle Teil unseres Besuchs in Moskau in gemütlicher Runde mit reichlich Wodka und einem viergängigen Menu abgeschlossen.

Samstag, 9. Oktober 2004

Am Samstag hatten wir doch noch die Gelegenheit, den Kreml von innen zu sehen. Wegen der angespannten Sicherheitslage in Russland war dieser für den individuellen Eintritt gesperrt. Mit einer deutschsprachigen Führerin gelangten wir allerdings in das Innere. Dort sahen wir zahlreiche Kirchen und die berühmte Kanone und Glocke des Zaren. Wir hatten auch das Glück, eine Parade der Garde mitzuerleben. Nach einem vollen Programm in der hinter uns liegenden Woche bot sich noch die Möglichkeit für jeden, den Nachmittag nach individuellen Wünschen zu gestalten.

Sonntag, 10. Oktober 2004

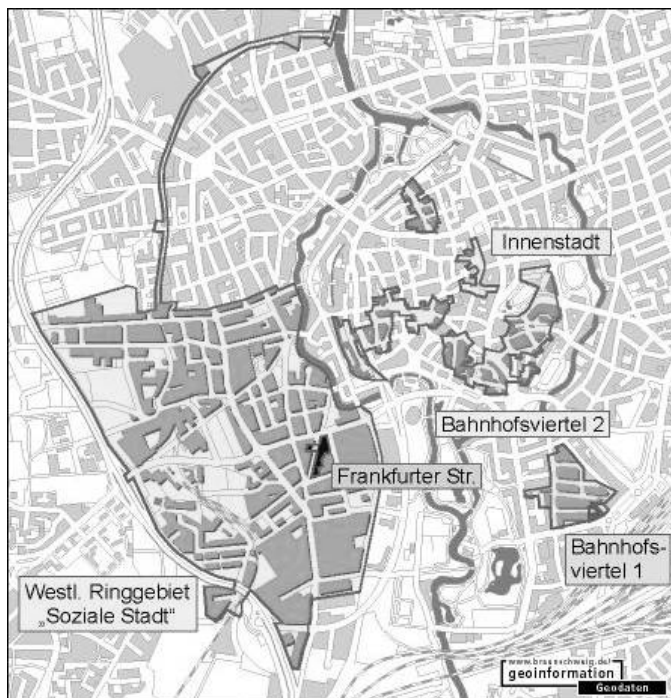
Nach acht Tagen war es dann Zeit, Abschied zu nehmen. Kurz nach dem Frühstück brachte der Bus uns zurück zum Flughafen. Um 12:45 hob die Maschine der Sibiria Air, die diesmal selbst hohen Ansprüchen gerecht wurde, in Richtung Hannover ab. Nach knapp drei Stunden Flug landeten wir aufgrund der Zeitverschiebung gegen 13:30 Uhr Ortszeit in Hannover. Dort wurden wir von vielen Angehörigen und Freunden empfangen. Mit vielen unterschiedlichen Erlebnissen und Eindrücken ging es dann zurück nach Hause.



Die Teilnehmer der großen geodätischen Exkursion

Exkursion „Sanierung Braunschweig“, 15.01.04

Nach einer Einführung in die Sanierung der Stadt Braunschweig im Stadtplanungsamt wurden den Studierenden die Sanierungsgebiete und deren Ziele sowie die künftigen Vorhaben durch Herrn Wiechers vom Stadtplanungsamt der



Quelle: http://www.braunschweig.de/stadtplanung_bauen_wohnen/stadterneuerung/stadterneuerung.html

Stadt Braunschweig vorgestellt. Nachmittags wurde das Sanierungsgebiet „Innenstadt“ besichtigt.

Anlass für die Sanierung waren die Zerstörung von Stadtteilbeziehungen durch Beseitigung der Schäden nach dem zweiten Weltkrieg, Mängel in der Baustruktur, Nutzungskonflikte und Verkehrsprobleme. Ziel der Sanierung war die bauliche Ergänzung der vorhandenen Blockstruktur durch Neubauten unter Berücksichtigung des historischen Stadtgrundrisses. Dabei und bei der

Modernisierung der Gebäude galt es, den ursprünglichen Charakter des Gebietes sowie das äußere Erscheinungsbild zu erhalten.

Störende Betriebe wurden verlagert, Blockinnenhöfe geschaffen. Die Verkehrsberuhigung und die Schaffung von Parkplatzraum für den ruhenden Verkehr steigerten die Attraktivität der Innenstadt, zusätzliche Begrünung verlieh Lebensqualität.

Abschließend stellte Herr Wiechers das zukünftige Gelände des neuen ECE-Projektes vor, auf dem 120 Geschäfte auf 30.000 m² Verkaufsfläche entstehen sollen.

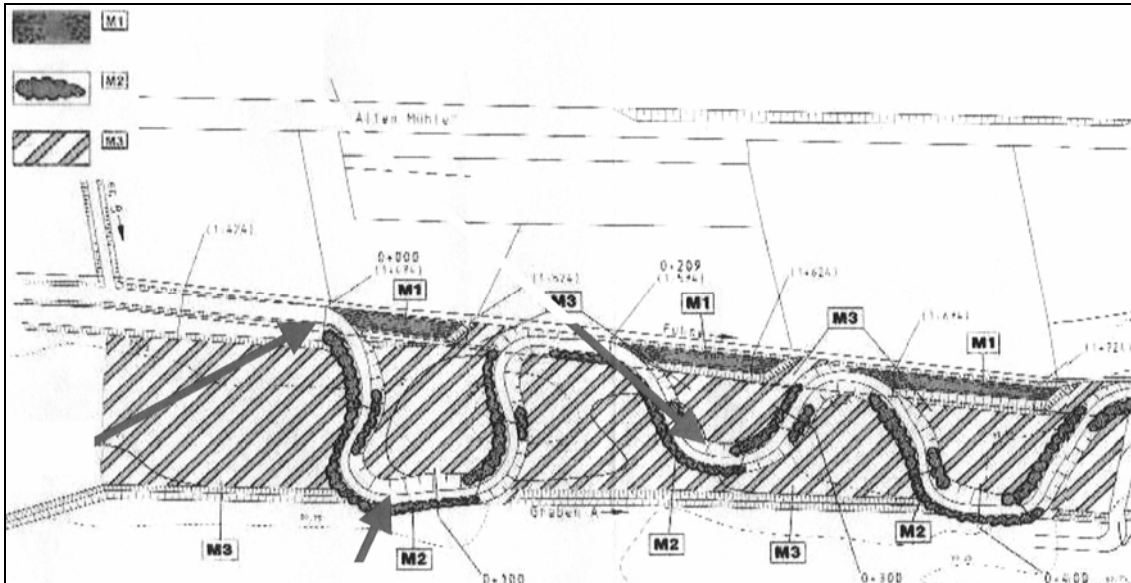
Exkursion Landentwicklung, 2. und 16. Juli 2004

Unter der Überschrift „Wasserbau in der Flurbereinigung“ führten Herr Schulz und Herr Kliewer die Studierenden einen Vormittag durch das Flurbereinigungsgebiet „Goltern“ nördlich von Hannover. Nach der Einleitung 1984 wurden zahlreiche Maßnahmen zur Verbesserung der Agrarstruktur, des Wegebbaus und des Naturschutzes – vor allem aber des Gewässernetzes durchgeführt. So wurden als Gewässer II. Ordnung sowohl der Bullerbach als auch der Reitbach ausgebaut. Insbesondere der Bullerbach führt die aus dem Deister kommenden Hochwässer ab. Die zur Entschärfung der Hochwassergefahr geschaffenen Staustufen führten als positiver Nebeneffekt zu einer ökologischen Aufwertung des Gewässers. Der Reitbach wurde verlängert, da er durch einen Stolleneinbruch mit warmen, eisenhaltigen Wasser aus der ehemaligen Schachanlage des Deisters belastet ist. Durch diese Verlängerung kann sich das Wasser abkühlen und die Eisenpartikel absetzen.

An einem weiteren Vormittag führte Herr Kliewer durch die Verfahrensgebiete von Eixe, Groß Lafferde und Broistedt. In Eixe westlich der Stadt Peine wurde eine Unternehmensflurbereinigung mit der Zielsetzung ausgewiesen, den Verlust landwirtschaftlicher Flächen durch den Ausbau der BAB2 „Hannover-Berlin“ auf einen größeren Kreis von Eigentümern zu verteilen. Schwerpunkt des Verfahrens war – neben dem Ausgleich der Benachteiligungen der landwirtschaftlichen Betriebe durch den Autobahnbau – die Erneuerung des völlig zerstörten Beregnungssystems und des landwirtschaftlichen Wegenetzes.

Das Verfahren „Groß Lafferde“ liegt nördlich von Salzgitter. Hier wurden die verschiedenen Möglichkeiten von landwirtschaftlichen Wegebefestigungen vorgestellt, wie z.B. Betonspurbahn und Pflasterung und deren Vor- und Nachteile für den landwirtschaftlichen Verkehr verdeutlicht.

Abschließend wurde das Flurbereinigungsgebiet „Broistedt“, das südöstlich von Lengede liegt, besichtigt. In diesem werden im Speziellen die Renaturierungsmaßnahmen an der Fuhse verfolgt, welche die Verlängerung des Fließgewässers, eine Mäandrierung und den Wegfall des Sperrwehrs beinhalten.



Exkursion nach Norden und zum Emssperwerk, 23. Juni 2004

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Photogrammetrie in der Praxis“ im Sommersemester 2004 erfolgte eine Exkursion nach Norden und zum Emssperwerk.

In Norden wurde der ‚Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz [NLWK]‘ besichtigt, der zu dem damaligen Zeitpunkt noch der Bezirksregierung Weser-Ems untergeordnet war.

Die Aufgaben dieser Landesbehörde umfassen unter anderem folgende Gesichtspunkte:

- *Betrieb und Unterhaltung* der Insel-, Küsten- und Hochwasserschutzanlagen und sonstigen wasserwirtschaftlichen Anlagen des Landes und der landeseigenen Gewässer sowie gesetzlich oder vertraglich durch das Land zu steuernder Gewässer
- *Planung und Bau* landeseigener wasserwirtschaftlicher Anlagen, die für den Insel-, Küsten-, Hochwasser- und Naturschutz und der Renaturierung von Gewässern notwendig sind.
- *Gewässerkundlicher Landesdienst* zur Ermittlung und Sammlung hydrologischer Daten für wasserwirtschaftliche Planungen und Entscheidungen, die Planung, den Bau, den Betrieb und die Unterhaltung eines landesweiten Messnetzes im Grundwasser, in oberirdischen Gewässern und Küstengewässern und von Niederschlagsmessstellen und Sturm- und Hochwasserwarndienst
- *Besondere Auftragsdienstleistungen* zur Bekämpfung von Meeresverschmutzungen, Naturschutzaufgaben, Vorsorgeplanungen der Wasser-

wirtschaft und des Küstenschutzes und Grundsatzuntersuchungen und Einleiter- und Deponieüberwachungsanalysen.

Die besichtigte Dienststelle selber beschäftigt einen Vermessungsingenieur sowie einige Messgehilfen. Die Aufgaben des Vermessungsingenieurs umfassen die Überwachungen der Schifffahrtsstraßen. Diese Überwachung muss in regelmäßigen Abständen erfolgen, um eine sichere Schifffahrt zu garantieren. Die Schifffahrtswege werden über Lotungsmessungen überwacht.

In einem Video und durch zwei Vorträge wurden uns auch weitere Aufgaben näher erläutert. Zu diesen zählt unter anderem die Sicherung und Verstärkung der Schutzdünen. Dies muss erfolgen, da durch die Meeresströmungen die Strände weggespült werden und die vor Hochwasser schützenden Dünen keine ausreichende Sicherheit mehr bieten. Ein weiteres eindrucksvolles Beispiel stellt der gegenwärtige Küstenschutz der Ostfriesischen Inseln, insbesondere von Norderney dar. Hier wurden durch eine Kooperation zwischen Landesbetrieb und Einheimischen die Sicherungsmaßnahmen finanziert. Die Baumaßnahmen erfolgten im Winter, um die Hotelgäste nicht zu belästigen, denn die Seite, die neuer Schutzmaßnahmen bedurfte, ist das Hauptreiseziel der Norderney-Besucher. Die Schutzmaßnahmen wurden in einer Art gebaut, dass dem unkundigen Besucher die dort vorgenommenen Küstenschutzmaßnahmen nicht auffallen.

Nach dem Besuch der Landesbehörde wurde zu Mittag gegessen. Dies wurde uns vom Förderverein der Universität Hannover bezahlt. Hiermit möchten wir, die Teilnehmer, uns dafür bedanken.

Nach dem Mittagessen haben wir dann das Emssperrwerk besichtigt. Dies ist eine Maßnahme zum Schutz des Emslandes vor größeren Hochwassern. Mit einem Videofilm wurde uns gezeigt, wie es zur Planung dieses Bauwerkes sowie dessen Fertigstellung kam. Weiterhin wurde das Kontrollzentrum besichtigt. Abschließend gab der verantwortliche Ingenieur eine Führung durch das Sperrwerk. Dies war insofern eindrucksvoll, da man unter der Ems hindurch zu den einzelnen Pfeilern kommen kann. Das Sperrwerk selbst besteht aus mehreren Pfeilern, zwischen denen das Wasser der Ems aufgestaut werden kann. Weiterhin besitzt das Sperrwerk eine Schleuse, die drehbar angebracht ist. Die für die Überwachung zuständige Vermessungsfirma erläuterte uns das zur Überwachung angelegte Überwachungsnetz.

Sokrates – Erasmus Austausch mit Rumänien: Im akademischen Jahr 2003/2004 wurde das Sokrates-Erasmus Austauschprogramm mit der Fakultät für Geodäsie aus Bukarest fortgesetzt. Herr Prof. Dr.-Ing. Pelzer und Herr Dipl.-Ing. Neuner hielten während eines einwöchigen Aufenthaltes an der Partnerhochschule Vorlesungen und Übungen zu den Themen „Statische, quasi-

statische und kinematische Punktfelder“ und „Prädiktion und Filterung“. 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. An beiden Partneruniversitäten sind jeweils zwei Plätze für die Entsendung von Studierenden vorgesehen.

Neue Diplomarbeiten

Geodätisches Institut

Dirk Dennig: Gleisplanung für AutoCAD einschließlich Klothoiden-Übergangsbögen, als einfache und als Wendeklothoide bei Gegenbögen

Die Planung und Konstruktion von Trassen im Gleis- und Straßenbau erfordert umfangreiche geodätische Arbeiten. Die Klothoide, auch Cornu'sche Spirale genannt, ist ein konstruktiv anspruchsvolles Element zwischen Kreisbogen und Gerade. Geometrisch lässt sie sich aus zusammengesetzten Geraden, Bögen oder Splines annähern - in jedem Fall ist die Berechnung aufwändig.

Eine Besonderheit der Gleisplanung stellt der Schienenteilungsplan dar, der die Gleise als Vorbereitung für die Produktion in gleich lange Elemente teilt. Der äußere Strang hat eine vorgegebene Länge. Unter Umständen ist die Größe für Schweißstöße zu berücksichtigen.

Für AutoCAD wurde ein Makro geschrieben, welches den Konstruktionsprozess erheblich beschleunigt. Einen zusätzlichen positiven Effekt hat der gewährleistete Datenfluss.

Neu war die Implementierung der Sinusoide, welche im Vergleich zur Klothoide eine Verringerung der im Betrieb auftretenden Seitenkräfte ermöglicht. Die Folge sind ein erhöhter Fahrkomfort, mögliche höhere Geschwindigkeiten und niedrigerer Verschleiß.

Die Funktionalität des Programms ist nicht mit der kommerzieller Trassierungssoftware zu vergleichen, jedoch ist es für die Lösung einer konkreten Aufgabe einsetzbar.

Carlo Feest: „Untersuchungen zur Ableitung von Marktanpassungsfaktoren für Sachwerte von Einfamilienhäusern in der Region Hannover“

Verkehrswerte von Einfamilienhäusern werden vom Gutachterausschuss für Grundstückswerte für die Region Hannover bevorzugt im Wege des Vergleichswertverfahrens ermittelt. Sachverständige können auch auf die Kauffälle der Kaufpreissammlung zugreifen, tun dieses aber nur in geringem Maße. Sie wenden für die Wertermittlung von Einfamilienhäusern das Sachwertverfahren an. Um mit diesem Verfahren zum Verkehrswert zu kommen, ist der Sachwert an die Marktlage anzupassen. Die dazu erforderlichen Marktanpassungsfaktoren sind von den Gutachterausschüssen anhand der dort vorhandenen Kaufpreissammlung zu ermitteln und zu veröffentlichen.

Die Marktanpassungsfaktoren für die Region Hannover sind vor einigen Jahren unter großem Aufwand mit örtlicher Besichtigung der Vergleichsobjekte ermittelt worden. Da die Grundstücksmarktverhältnisse sich geändert haben, ist es erfor-

derlich, die Anpassungsfaktoren zu überprüfen und neu zu bestimmen. Durch die Benutzung der dem Gutachterausschuss vorliegenden Daten ist es möglich, die Ermittlung von Marktanpassungsfaktoren entscheidend zu rationalisieren. So können mit gewissen Modellannahmen diese Informationen schnell verarbeitet und ausgewertet werden. Sachwerte werden so effektiv der Regressionsanalyse zur Berechnung der Marktanpassungsfaktoren bereitgestellt. Durch den Wegfall der Objektbesichtigungen kommt es auch zu einer Verringerung des personellen und zeitlichen Aufwandes. Somit ist es möglich, eine Marktüberprüfung in kürzeren Zeitabständen und mit hohen qualitativen Anforderungen durchzuführen.

Tanja Freitag: "Partizipationsmodelle in der Stadtplanung – ein Vergleich Australien/Deutschland dargestellt an Beispielen aus der Praxis"

Neben der gesetzlich vorgeschriebenen Bürgerbeteiligung im Rahmen der Bauleitplanung (formell) gibt es informelle Formen der Beteiligung. Im gesetzlich festgeschriebenen Beteiligungsverfahren erfolgt der Planungs- und Entscheidungsprozess vorwiegend durch Verwaltung und Politik mit Beteiligung der Bürger. Mit Beschluss über den Plan ist die Beteiligung abgeschlossen. Im Rahmen der informellen Ansätze geht es nicht nur um das Teilnehmen des Bürgers am Planungsprozess, sondern auch um Kooperation. Die Beteiligung reicht von der Phase der Zielfindung über die Plan- bzw. Programmerstellung bis hin zur Umsetzungs- oder sogar Nutzungsphase. Die Planung ist gegenüber gesellschaftlichen und sozialen Belangen offen, berücksichtigt die Bandbreite vorhandener Problemsichten und beinhaltet die Mitgestaltung.

Die Grundlagen der beiden Länder sind im Gegensatz zu den Anwendungen ähnlich. Sowohl Deutschland als auch Australien unterscheiden die formelle und informelle Partizipation und benutzen artverwandte Techniken im Rahmen des gesetzlichen Minimums. Jedoch differieren z. B. die Form und Änderungsmöglichkeiten der Planungsgrundlagen (BPlan und „planning scheme“) und die Funktionen der verschiedenen Planungs- und Regierungsebenen. In Deutschland werden zumeist sog. Modelle angewandt, die ein bestimmtes Verfahren vorschreiben, aber auch gewisse Kombinations- und Änderungspotentiale ermöglichen. Die Praxis in Victoria (Australien) zeigt die Anwendung eigener Zusammenstellungen aus verschiedenen Partizipationstechniken für den urbanen Planungsbereich. Modelle aus dem angelsächsischen Raum sind bekannt und werden teilweise eingesetzt.

Dirk Grafe: Messtechnische Untersuchungen zum Zweiachs-Neigungsmess-System „Nivel 20“ von Leica.

Der Neigungssensor Nivel 20 der Firma Leica ist ein hochpräzises Messinstrument, um gleichzeitig Neigungen in zwei Koordinatenachsen zu bestimmen. Sein Einsatzgebiet reicht von der Bauwerksüberwachung bis zur industri-

ellen Qualitätssicherung. Insbesondere bei der Bauwerksüberwachung ist das Instrument teilweise starken Temperaturschwankungen ausgesetzt. Der Kandidat erhielt die Aufgabe, den Sensor näher zu untersuchen. Hierzu wurden dem Geodätischen Institut vom Institut für Geotechnik und Markscheidewesen der TU Clausthal zwei Nivel 20 Neigungsgeber nebst Peripherie ausgeliehen. Es sollte verstärkt die Abhängigkeit der Anzeige von der Umgebungstemperatur untersucht werden. Zu diesem Zweck stand dem Diplomanden neben dem Messlabor des Geodätischen Instituts ein Klimaschrank des Fachbereichs Maschinenbau zur Verfügung. Im Messlabor wurde u.a. die Langzeitstabilität der Neigungsgeber untersucht. Der Klimaschrank wurde für verschiedene Messreihen genutzt, bei denen die Temperatur schrittweise geändert wurde. Die entstandenen Daten wurden mit statistischen Methoden ausgewertet. So wurden beispielsweise Regressionsanalysen berechnet, um die Temperaturabhängigkeit des Sensors durch einen funktionalen Zusammenhang auszudrücken.

Ziel der Experimente sollte sein, das Verhalten des Sensors möglichst umfassend zu beschreiben und allgemeine Merkregeln aufzustellen, die beim Einsatz der Nivel 20 einzuhalten sind, um deren Genauigkeitspotential ausschöpfen zu können. Diese Ziele wurden nur teilweise erreicht, so dass die messtechnische Untersuchung der Nivel 20 Neigungsgeber noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann.

Antje Haase: „Untersuchungen zur Ableitung des All Risk Yield im Vergleich von Ertragswertmethode und Invest Method“,

Der deutsche Immobilienbewertungsmarkt ist durch die Zunahme ausländischer Investitionen, die Einführung der IAS (International Accounting Standards: int. Rechnungslegungsstandard) bei bilanzieller Bewertung und die Internationalisierung großer Immobilienbestände der institutionellen Anleger gekennzeichnet. Neben der Anwendung deutscher Bewertungsmethoden rückt damit die Forderung nach der Verwendung international vergleichbarer Bewertungsmethoden in den Blickpunkt.

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Erarbeitung eines Ansatzes zur Ableitung von Zusammenhängen zwischen dem Liegenschaftszinssatz und dem All Risk Yield (ARY) für die Anwendung der Invest Method im deutschen Immobilienmarkt. Damit soll die Arbeit einen Beitrag zur Erhöhung der Transparenz des deutschen Immobilienmarktes liefern.

An ausgewählten Beispielen werden die Anwendung des Liegenschaftszinses und des ARY untersucht. Die Untersuchung basiert auf deutschen, britischen und amerikanischen Gutachten der Norddeutschen Landesbank. Als Berechnungsgrundlage dienen Gutachten aus dem Städten Atlanta, Washington, New York, London, Frankfurt und Berlin.

Mit Hilfe einer Zielwertsuche wird für einen gegebenen (deutschen) Liegenschaftszinssatz ein entsprechender ARY und umgekehrt für einen im Gutachten ermittelten ARY ein entsprechender Liegenschaftszinssatz hergeleitet, womit Aussagen über die Abhängigkeiten zwischen den beiden Zinssätzen getroffen werden können.

Ionut Iosifescu: „Kalman filtering of GPS-based deformation measurements“

Die Aufgabe des Kandidaten bestand darin, elf Epochen, in denen GPS-Messungen zur Überwachung der Höhenlage einer Bohrinself durchgeführt wurden, auszuwerten und anschließend die aufgetretenen Veränderungen unter Einsatz des Kalman Filters zu modellieren. Die Auswertung der GPS-Messungen erfolgte mit der kommerziellen Software TGO. Im ersten Teil der Arbeit wird der Auswertegang beschrieben und die erhaltenen Koordinatensätze mit weiteren Ergebnissen, die mit einer wissenschaftlichen Software erzielt wurden, verglichen. Im Zuge der Modellierung mittels Kalman-Filterung entstand das Programm Kalman Filtering for GPS Networks. Darin wird die gesamte Filterinitialisierung wie die Eingabe von Näherungswerten und Abschätzung des Varianzniveaus, die Festlegung des Systemrauschens sowie der Umfang der Ergebnisausgabe und -darstellung verwaltet. Die Bewegungsparameter erwiesen sich nach der Filterung als nichtsignifikant, so dass zur stochastischen Modellierung der Verschiebung in einem statischen Ansatz übergegangen wurde. Die nach beiden Ansätzen gefilterten Punktkoordinaten wichen nicht signifikant voneinander ab. Auch deckte sich die Prädiktion für eine nachfolgende Epoche sehr gut mit dem Ergebnis, das aus neu durchgeführten Messungen erhalten wurde.

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Sokrates-Erasmus-Austausches mit der Fakultät für Geodäsie der TU Bukarest und wurde in Englisch verfasst.

Tobias Jankowski: „Städtebauliche Strategien und rechtliche Steuerungsmöglichkeiten für eine Nullemissionshaussiedlung“

Eine Stadt plant, an ihrem Rand ein neues Baugebiet auszuweisen. Zum Teil ist sie schon im Eigentum der Flächen, für den größten Teil der restlichen Flächen hat ein Investor Vorverträge mit den Eigentümern über einen möglichen Ankauf abgeschlossen. Da sich die Flächen in der Frischluftschneise befinden, sollte von einer Bebauung ursprünglich abgesehen werden. Lediglich die Errichtung einer Nullemissionshaussiedlung ist zulässig. Die Stadt hat diesbezüglich technische Einzelheiten der Nullemissionshäuser wie z.B. Beschattung und Blockheizkraftwerkanschluss vorgegeben. Erschwerend wirkt sich aus, dass eine benachbarte Fläche kürzlich ohne besondere Einschränkungen bebaut wurde, so dass die Eigentümer der Grundstücke für die geplante Nullemissionsbebauung wenig Mitwirkungsbereitschaft zeigen.

Durch die Ankaufoption des Investors bietet sich für die Stadt eine Kooperation an. Von Seiten des Investors sind sowohl Erschließung als auch Bebauung der Flächen mit den Nullemissionshäusern vorgesehen. Die Eigentümer ziehen aus heutiger Sicht einen Verkauf an den Investor gegenüber der Stadt vor, da dieser aufgrund der Durchführung der kompletten Maßnahme höhere Ankaufpreise bietet.

Im Rahmen der Arbeit wird untersucht, welche städtebaulichen Instrumente (Umlegung, städtebauliche Entwicklungsmaßnahme, städtebauliche Verträge u.ä.) der Stadt zur Entwicklung der Flächen grundsätzlich zur Verfügung stehen und welche Vor- bzw. Nachteile diese mit sich bringen. Dabei wird auf den Stand der Technik und die Anforderungen von einer Nullemissionshaussiedlung eingegangen und dieser mit den Vorgaben der Stadt abgeglichen.

Anna Meiser, Björn Benz: „Brachflächenrevitalisierung nach BBodSchG oder Sanierungsrecht sowie die jeweilige Kombination mit öffentlich-rechtlichen Verträgen (Teil Sanierungsrecht)“

Im Zuge eines förmlichen Sanierungsverfahrens ist in der Landeshauptstadt Hannover die Revitalisierung einer Industriebrache vorgesehen. Die Kostentragung für die notwendige Altlastensanierung ist in diesem Fall nicht nach den Grundsätzen des „Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten“ (BBodSchG), sondern entsprechend den anderweitigen Regelungen im besonderen Städtebaurecht zu behandeln. Zusätzlich ist die Kostenübernahme weiterer Entwicklungskosten durch den Eigentümer auf Grundlage öffentlich-rechtlicher Verträge vorgesehen.

Je nach Wahl des Instrumentariums sind Ausgleichszahlungen in unterschiedlicher Höhe zu leisten, was sich auf die wirtschaftliche Gesamtsituation des Projektes auswirkt und damit auch die weiteren Kostenvereinbarungen in öffentlich-rechtlichen Verträgen unter dem Aspekt der Angemessenheit beeinflusst.

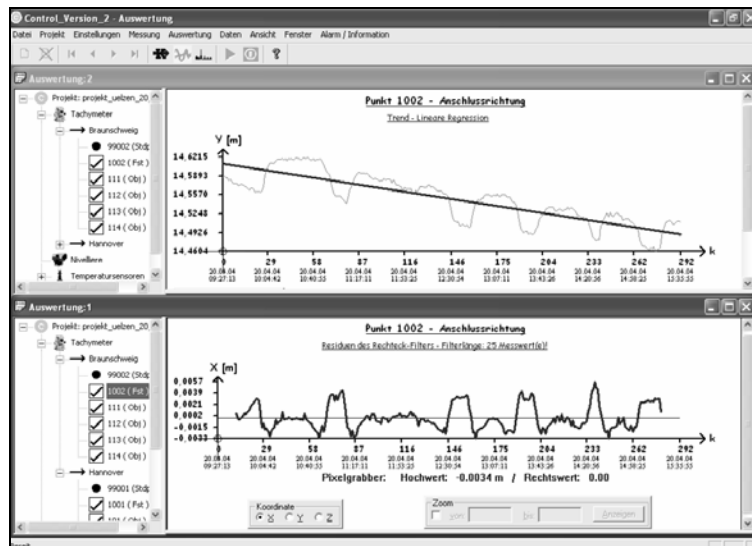
Die vielfältigen Fragen im Zusammenhang mit den rechtlichen und wirtschaftlichen Möglichkeiten sowie den Grenzen der verschiedenen Vorgehensweisen, insbesondere bei einer Kombination mit öffentlich-rechtlichen Verträgen, werden im Rahmen dieser Arbeit näher untersucht.

Es zeigt sich, dass die Wiedernutzbarmachung der untersuchten Fläche ohne den Einsatz von Fördermitteln nicht wirtschaftlich realisierbar ist. Die Möglichkeit einer Unterstützung durch öffentliche Gelder besteht grundsätzlich bei beiden Verfahrensweisen. Nach dem BBodSchG erweist sich eine Revitalisierung auf Grund der rechtlichen Gegebenheiten als günstiger, da hierbei ein geringerer Eingriff in das Eigentum erfolgt.

Auf Grund eines fehlenden Landes-Förderprogramms kann diese Variante derzeit nicht im gesamten Landesgebiet umgesetzt werden. Daher erfolgen Brachflächenrevitalisierungen heute nur im Rahmen städtebaulicher Sanierungsmaßnahmen.

Ingo Neumann: Erweiterung des Programmsystems Control zur Überwachung und Auswertung dreidimensionaler Punktfelder

In einer vorangegangenen Diplomarbeit wurde im Jahr 2003 das Programmsystem Control entwickelt, durch das eine vollautomatische Durchführung von Überwachungsmessungen und deren Auswertung im Zeit- und Frequenzbereich möglich ist. Dieses Programmsystem sollte um eine Reihe zusätzlicher Möglichkeiten erweitert werden. Das im Rahmen dieser Arbeit erweiterte System Control 2 ist nun in der Lage, eine große Anzahl an Tachymetern sowie Temperatursensoren und digitale Nivelliere in eine Überwachungsaufgabe einzubinden. Zusätzlich lassen sich Punkte im Sinne der klassischen Deformationsanalyse in Stabil- und Objektpunkte unterteilen, die mit unterschiedlichen Abtastraten überwacht werden können. Der Einsatz von Tachymetern in einem von Deformationen beeinflussten Bereich wird dadurch ermöglicht, dass das System eine erneute freie Stationierung in beliebig wählbaren Zeitintervallen durchführen kann. Als Besonderheit des Systems ist die Datenhaltung in einer SQL-Datenbank zu nennen, die sich über einen implementierten Webserver auch im Fernwartungsbetrieb abfragen lässt.



Programmsystem Control 2

Das lauffähige System wurde kurz vor Abschluss der Diplomarbeit mit großem Erfolg bei den Messungen für das Projektseminar Ingenieurvermessung zur Deformationsüberwachung der Schleuse Uelzen eingesetzt.

Fabian Orth: Entwicklung eines automatisierten Steuer- und Auswerteprogramms für Nivel 20 Neigungsgeber zur Überwachung des Funkturms „Heinrich Hertz“ in Hamburg

Zu Beginn des Jahres 2004 begannen die Bauarbeiten zur Erweiterung des Hamburger Messegeländes. Ein Bestandteil dieses Projekts ist die Errichtung

eines Logistiktunnels, der direkt am Fundament des Bauwerks verlaufen wird, so dass der Funkturm messtechnisch überwacht werden musste. Das zu diesem Zweck erstellte Konzept sieht unter anderem den Einsatz von mehreren automatisierten Neigungsgebern vom Typ Nivel 20 vor, die in einem bestimmten Intervall kontinuierlich Neigungswerte liefern. Zur Analyse dieses Datenstroms wurde im Rahmen der Diplomarbeit das Steuer- und Auswerteprogramm HANNIBAL (**Hannoversche Nivel 20 Beobachtungs- und Auswerte-Lösung**) geschrieben. Ein wesentlicher Bestandteil der Software ist das Einlesen und Visualisieren der anfallenden Messwerte. HANNIBAL erkennt dabei potentiell auftretende Sensorausfälle und kann diese auf Wunsch des Anwenders interpolieren. Die Darstellung der Neigungswerte aller Sensoren sowie der geräteinternen Temperaturen erfolgt in einem Ansichtsfenster. Das Programm ist nicht starr auf dieses spezielle Projekt fokussiert, sondern kann auch für andere Anwendungen eingesetzt werden, da eine Vielzahl von Projektparametern wie z.B. die Anzahl der eingesetzten Sensoren oder das verwendete Abtastintervall variiert werden können. Den Schwerpunkt der Auswertung der Messwerte bildet das Kinematische Kalman-Filter, das neben der Berechnung des ausgeglichenen Gesamtnigungsvektors des Bauwerks Ausreißer und Punktbewegungen aufdeckt. Des Weiteren werden für beide Hauptneigungsrichtungen Trendgeraden und Konfidenzbänder bestimmt. Die Auswerteergebnisse werden in einem zweiten Ansichtsfenster dargestellt. Wird das Programm parallel zu einer laufenden Messung eingesetzt, so aktualisieren sich beide Ansichtsfenster nach jeder neuen Epoche.

Pascal Schäfer: Analyse langfristiger Wasserstandsmessungen im Bissendorfer Moor

Beim Bissendorfer Moor im Nordwesten der Region Hannover handelt es sich um ein unter Naturschutz stehendes Hochmoor, das im Kernbereich noch weitgehend den ursprünglichen Zustand besitzt. Seit den 70er Jahren werden unregelmäßig die Wasserstände an verschiedenen Messstellen abgelesen, deren Koordinaten im Rahmen einer früheren Diplomarbeit bestimmt wurden. Die Analyse der Wasserstände ergab, dass kein einheitlicher Wasserspiegel über dem gesamten Moorbereich zu modellieren war. Im Kernbereich weist der Wasserspiegel der Wölbung des Hochmoores folgend die Form eines Paraboloids auf. Der Wasserspiegel in den Randbereichen ist stark durch verschiedene Baumaßnahmen (Abtorfung, Entwässerungsgräben und künstliche Wassersperren) beeinflusst. Der ursprüngliche natürliche Wasseraustausch ist im Randbereich nicht mehr gegeben, so dass hier keine Modellierung des Wasserspiegels möglich war. Die zeitlichen Schwankungen des Wasserspiegels sind erwartungsgemäß von den Jahreszeiten und von den meteorologischen Daten abhängig. Bei einigen Messstellen konnten im Rahmen der Regressionsanalyse Trends zu einer Vernässung bzw. Austrocknung festgestellt werden.

Henning Stramm: Untersuchungen zur Operabilität von Laserscannern bei der Konvergenzmessung in Tunnelbauwerken

Bei der ingenieurgeodätischen Überwachung von Tunnelbauwerken spielen Messungen zur Bestimmung von Querschnittsänderungen, so genannte Konvergenzmessungen, eine zentrale Rolle. Im Rahmen dieser Diplomarbeit sollte die Möglichkeit des Einsatzes von Laserscannern für diese Aufgabe untersucht werden.

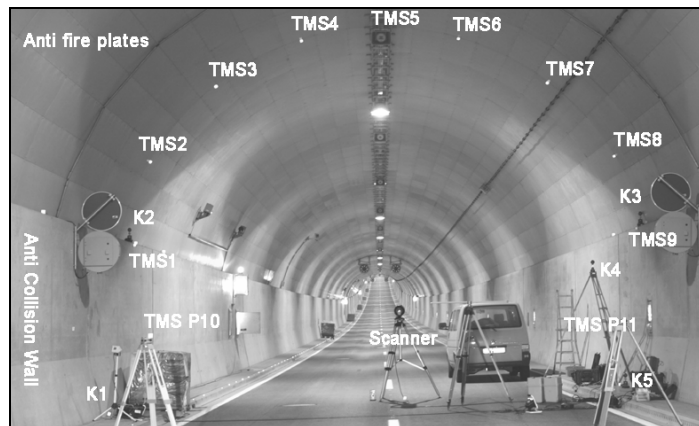


Abb. 1: Konvergenzmessung mit dem Mensi S25

Laserscanner bieten durch die Möglichkeit, berührungslos zu messen und einen möglichen Messbereich von 360° um ihre Stehachse ideale Voraussetzungen zur schnellen Konvergenzbestimmung vor Ort. Zum Einsatz kam ein von der Firma 3D Lasersysteme GmbH aus Wunstorf zur Verfügung gestellter Triangulationsscanner vom Typ Mensi S25, der als spezieller Nahbereichsscanner Genauigkeiten der 3D-Punktbestimmung im Millimeterbereich bietet. Die Messfrequenz bei diesem Modell liegt bei bis zu 100 Hz.

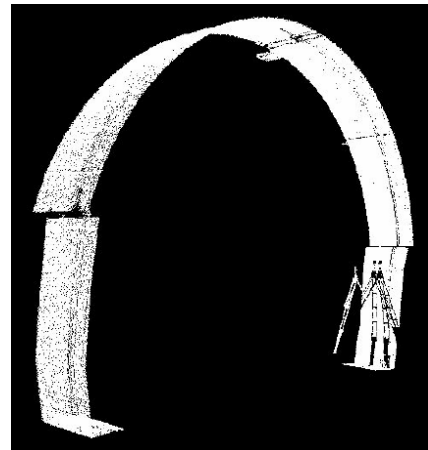


Abb. 2: Gescanntes Tunnelprofil

Als Messobjekt diente der Wesertunnel nördlich von Bremen, der aufgrund der Überwachungstätigkeit des Geodätischen Institutes noch vor der offiziellen Inbetriebnahme für eine Konvergenzmessung genutzt werden konnte. Bei dieser Messung sollte die Querschnittsänderung durch Tideeinflüsse mit dem Mensi S25 innerhalb eines Zeitfensters von 120 min ermittelt werden. Die Amplitude der Deformationen wurde aus Erfahrungswerten der Überwachungsmessung mit wenigen Millimetern erwartet.

In umfangreichen Versuchsreihen im Messlabor des Geodätischen Institutes wurde die erreichbare Genauigkeit dieses Systems empirisch untersucht. Es zeigte sich, dass die Wiederholgenauigkeit der 3D-Punktbestimmung mit diesem System unter optimalen Bedingungen mit einer Standardabweichung von besser als 3 mm möglich ist.

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation

Markus Bökhaus: Bewertung und Steuerung der Datenintegration von Digitalem Landschaftsmodell (DLM) und Digitalem Geländemodell (DGM)“

Die Integration von Digitalen Geländemodellen (DGM) und Landschaftsmodellen (DLM = 2D Vektordaten) führt zu einem Datensatz, der die Geländetopographie objektstrukturiert und 2,5dimensional beschreibt. Aufgrund unterschiedlicher Herstellungsverfahren und Modellierungen der Datensätze können bei der Integration Inkonsistenzen auftreten. Diese Inkonsistenzen können wiederum zu einem semantisch inkorrekten Integrationsergebnis führen. So kann es vorkommen, dass stehende Gewässer kein einheitliches Niveau aufweisen oder dass Strassen extreme Neigungen in Fahrtrichtung und quer dazu besitzen.

Ein am Institut für Photogrammetrie und GeoInformation entwickelter Algorithmus stellt die semantische Korrektheit des integrierten Datensatzes her. Das Verfahren basiert auf einer bedingten Delaunay-Triangulation, die Semantik wird mit Hilfe von Bedingungsgleichungen und -ungleichungen formuliert, wobei die Bedingungsgleichungen Beobachtungsgleichungen einer Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen sind und deren Einhaltung durch deren Gewichtung gesteuert werden kann.

Herr Bökhaus hat in seiner Arbeit die Steuerung des Algorithmus durch die Gewichtung der Beobachtungsgleichungen untersucht. Er nutzt dabei vor allem synthetische Daten, um auch extreme Konstellationen künstlich hervorrufen zu können. Zusätzlich hat er die Ergebnisse in Abhängigkeit der Absolutglieder von Bedingungsungleichungen verifiziert. Die Ergebnisse wurden bewertet in Bezug auf Einhaltung der Bedingungen, d.h. Herstellung der semantischen Korrektheit sowie auf Veränderung der ursprünglichen Form der DGM Oberfläche.

Dana, Julia: Optimised Generation of DEMs based on SPOT HRS Data

Frau Dana von der Technischen Universität für Bauwesen, Bukarest erstellte ihre Diplomarbeit im Institut für Photogrammetrie und GeoInformation im Rahmen des Sokrates-Erasmus-Programmes.

Das optische Weltraumaufnahmesystem SPOT5 enthält zusätzlich zu dem gut bekannten HRG-Sensor, der eine Änderung der Blickrichtung quer zum Orbit ermöglicht, den High Resolution Stereo (HRS), der in dem Orbit 20° nach vorne und nach hinten schaut. Damit ist eine stereoskopische Aufnahme mit nur wenigen Sekunden Zeitunterschied möglich. Im Rahmen des HRS Assessment Programms wurden die sonst nicht frei verfügbaren Satellitenbilder in einem Testfeld in Bayern untersucht.

Durch automatische Bildzuordnung mit dem hannoverschen Programm DPCOR wurden digitale Höhenmodelle erstellt, die allerdings nur die sichtbare Oberfläche, also mit dem Einfluss von Wäldern und Gebäuden, darstellen.

Frau Dana analysierte die erzeugten Höhenmodelle vor und nach Filterung zur Entfernung des Einflusses der Vegetation und der Gebäude. Die in den offenen Gebieten erzielten Höhengenaugigkeiten von $3,3m + 0,85m \tan \alpha$ sind nicht wesentlich besser als die der im Rahmen der Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) durch Radarinterferometrie erstellten Höhenmodelle. Allerdings erlauben die HRS-Daten Höhenmodelle mit einem Punktabstand von 15m x 30m und können damit die Morphologie wesentlich besser darstellen.

Claudia Gülker: Untersuchungen zur Kalibrierfähigkeit und Praxistauglichkeit von unterschiedlichen Messmarkentypen in Maßstäben zur Genauigkeitssteigerung bei Photogrammetrischen Messungen

Bei der Volkswagen AG wurden hochgenau kalibrierbare Kohlefasermaßstäbe entwickelt, die als System- und Kontrollmaßstäbe in photogrammetrischen Bildverbänden dienen sollen. In der Vergangenheit ergaben sich aus den verwendeten Glasmarken als Punktziele Probleme bei der dreidimensionalen Punktbestimmung.

Im Rahmen dieser Arbeit war daher zu untersuchen, ob die Glasmarken durch geeignetere Zielmarken ersetzt werden können, die keine Fehler bei der automatisierten Punktbestimmung hervorrufen.

Frau Gülker hat in ihrer Arbeit praktische Versuche zur Bestimmung der Längenmessabweichungen nach VDI/VDE Richtlinie 2634 durchgeführt und bewertet. Es wurden dabei die Punktmarken aus Glas durch Leuchtdioden und durch Epoxidharzmarken ersetzt.

Die Auswertungen der Aufnahmen mit verschiedenen Kameras und optimierten kreisförmigen Punktmarken ergaben Ergebnisse, die nur teilweise die gestellten Erwartungen erfüllten. Unter den Zwangsbedingungen im Versuchsbetrieb konnten nicht alle Rahmenbedingungen optimal eingehalten werden. Daher enthielten einige Untersuchungen nicht trennbare Fehlereinflüsse, die z.B. durch exakte und kontrollierte Kamerakalibrierung hätten stabilisiert werden können. Trotzdem lieferten die Untersuchungen für die Weiterentwicklung der Längenmaßstäbe bei der Volkswagen AG wichtige Erkenntnisse und gaben Hinweise für zukünftige wissenschaftliche Arbeiten in dem Bereich.

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Adam, Andreas: Fahrradtouren-Navigation: PDA-Viewer auf SVG Basis

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der konzeptionellen und prototypischen Entwicklung eines umfassenden Fahrradtouren-Navigationssystems für GPS-gestützte PDA-Geräte. Besondere Berücksichtigung gilt der Behandlung von raumbezogenen Daten, der Einbeziehung von Standortangaben sowie der Integration von Informationen touristischer Interessenpunkte.

Das erstellte Gesamtkonzept zur Entwicklung eines anspruchsvollen Navigationssystems für Fahrradtouren hat sich in einem Systemtest bewährt. Die implementierten Funktionalitäten liefen sehr zuverlässig ab und gewährleisteten jederzeit eine sehr schnelle und eindeutige Orientierung in der realen Welt.

Die Arbeit von Herrn Adam wurde mit dem Preis der Victor-Rizkallah-Stiftung ausgezeichnet.

Hose, Katrin: Erstellung einer web-basierten Campuskarte zur Visualisierung von Veranstaltungsterminen

Über das Internet wird eine Vielzahl von Veranstaltungskalendern zu den verschiedensten Themengebieten bereitgestellt. Bei dem in dieser Arbeit erstellten System kann der Benutzer die Datenausgabe durch die Auswahl vorgegebener Kriterien beeinflussen. In dieser Diplomarbeit wird eine zeitlich-räumliche Darstellung eines Veranstaltungskalenders entwickelt, indem Veranstaltungen mit den Veranstaltungsorten verknüpft und in Abhängigkeit von der zeitlichen Nähe visualisiert werden. Am Beispiel des Veranstaltungskalenders der Universität Hannover und der Campuskarte wird diese Überlegung praktisch durchgeführt. Geodaten im XML-basierten GML-Format werden entsprechend der Benutzerauswahl über eine XSL-Transformation in eine SVG-Grafik überführt und zusammen mit der textlichen Ausgabe der Veranstaltungsdaten in Tabellenform serverseitig in eine HTML-Seite eingebettet. Zur Unterstützung der Karteninterpretation werden außerdem Elemente der Animation und Interaktion eingebracht.

Hornhardt, Viola: Erstellung eines Bahn-Informationssystems

In den Zügen der Deutschen Bahn liegt immer ein Infoblatt namens "Ihr Reiseplan" aus. Darin wird man über die einzelnen Stationen, die Anfangs- und Abfahrtszeiten, sowie die dort möglichen Verbindungen informiert, jedoch ohne eine graphische Darstellung der durchfahrenen Route. In dieser Diplomarbeit wurde ein Konzept erstellt, wie eine solche Karte des Routenverlaufs gestaltet werden könnte, und welche Inhalte ein solches System noch enthalten sollte. Es wurde ein Programm entwickelt, welches diese Information automatisch ermittelt und daraus eine Visualisierung generiert. Exemplarisch ist diese für die Strecke Hannover-Mellendorf ausgearbeitet. Streckenauswahl Hannover – Mellendorf.

Lübke, Claudia: Extraktion von Landmarken aus ATKIS-Daten

Navigationsgeräte werden bei Autofahrern immer beliebter und sind von großer Bedeutung. Für den Fußgänger ist es momentan nicht sehr gebräuchlich, ein Navigationsgerät zu benutzen. Jedoch ist es in vielen Situationen sehr hilfreich. Zum Beispiel, wenn man sich als Tourist in einer fremden Stadt befindet und von einem Punkt zu einem anderen gelangen möchte. Landmarken sind für die Navigation von großer Bedeutung. Unter Landmarken versteht man Objekte, die aus ihrer Umgebung wegen ihrer Einzigartigkeit, ihrer Bekanntheit oder ihrer visuellen Eigenschaften herausstechen. Dazu gehören zum Beispiel Kirchen, Türme oder Denkmäler. Für einen Fußgänger ist es einfacher, sich mittels Landmarken zu orientieren anstelle von Distanzen zwischen zwei Entscheidungspunkten. Da ein Fußgänger viel langsamer unterwegs ist als ein Autofahrer, kann er seine Umgebung viel besser wahrnehmen und somit die vorgegebenen Objekte sehr gut erkennen. In dieser Diplomarbeit werden mittels einer Nutzerbefragung Landmarken identifiziert und diese aus einem bestehenden Datensatz extrahiert. Die extrahierten Landmarken bilden eine Datengrundlage für die Fußgänger-Navigation in einer Stadt, die für ortsfremde Personen hilfreich sein kann.

Institut für Erdmessung

Reese, Birger: Untersuchungen zur hochpräzisen und wirtschaftlichen Lotabweichungsbestimmung mit dem digitalen Zenitkamarasystem TZK2-D

Nach der Entwicklung des digitalen Zenitkamarasystems TZK2-D stellte sich die Aufgabe, die Genauigkeit des Systems und die Wirtschaftlichkeit der Lotabweichungsbestimmung nachzuweisen und zu optimieren. Einführend werden die innere und äußere Genauigkeit der mit der TZK2-D bestimmten Lotabweichungen durch Wiederholungs- und Vergleichsmessungen untersucht. Für beide Lotabweichungskomponenten werden Genauigkeiten unter 0.15 Bogensekunden erreicht; signifikante Restsystematiken sind nicht nachweisbar. Als äußere Fehlerquelle spielt die Zenitrefraktion eine genauigkeitsbegrenzende Rolle, die durch atmosphärische Schichtneigung entsteht. Es werden verschiedene Wetterdatensätze zusammengestellt und untersucht, ob sie sich grundsätzlich für die Korrektur der Zenitrefraktion eignen. Im Rahmen von Feldmessungen über einem geophysikalischen Störkörper (Salzstock) werden die hohe Wirtschaftlichkeit der Lotabweichungsbestimmung (45 Minuten pro Station) und Präzision des neuen Messsystems nachgewiesen und das Potential für hochgenaue Geoidprofilbestimmungen aufgezeigt.

Kunas, Enrico: Untersuchungen zur Datenerfassung und zur Auswertung von digitalen Zenitkameramessungen

Im Rahmen der Diplomarbeit wurden die bei der Lotabweichungsbestimmung mit dem digitalen Zenitkamarasystem TZK2-D verfügbaren Parameter mit der Zielsetzung untersucht, die wirksamen zufälligen Fehlerquellen zu reduzieren und ein möglichst hohes Genauigkeitsniveau für die Lotabweichungen zu erreichen. Die Untersuchungen konzentrieren sich auf verfügbare Parameter bei der Datenerfassung (z.B. Belichtungszeit) und bei der astrometrischen Prozessierung der Datensätze. Hier wurden die unterschiedlichen Verfahren der automatischen Bildkoordinatenmessung (Schwerpunktmethode, Punktübertragungsfunktion), die Eignung der verschiedenen Sternkataloge (u.a. Tycho-2 und UCAC), die Sternanzahl- und -verteilung sowie verschiedene Transformationsansätze detailliert betrachtet. Im Weiteren konnte die Genauigkeit der astrometrischen Drehpunktbestimmung und der Korrektursterne ermittelt werden. Aufbauend auf den Detailuntersuchungen wird der Fehlerhaushalt von Zenitkameramessungen zusammengestellt.

Klütsch, Kristina: Modellierung zeitvariabler Schwerefeldeffekte zur Reduktion von Satellitenbeobachtungen

Zentrales Instrument der für das Jahr 2006 avisierten Satellitenmission GOCE ist ein Gravitationsgradiometer, das global flächendeckend Gravitationsgradienten, zweite Ableitungen des Gravitationspotentials, in allen drei Raumrichtungen beobachten wird. Aufgabe in der Diplomarbeit war, den Einfluss zeitvariabler Schwerefeldanteile auf diese Gradiometermessungen am Beispiel von Ozean- daten zu untersuchen. Solchen Einfluss gilt es bei der Auswertung von GOCE-Messungen zu berücksichtigen, da als Missionsziel die Bestimmung eines statischen Schwerefeldes definiert ist. Zu dessen Berechnung müssen sowohl kurzfristige und saisonale Schwankungen während des Messzeitraums von anderthalb Jahren, als auch ein säkularer Trend modelliert werden, wenn die Größenordnung dieser zeitlichen Variationen im Bereich der Messgenauigkeit liegt. Damit stellten sich drei konkrete Arbeitsziele für die Diplomarbeit, nämlich die Herleitung von entsprechenden Korrekturgrößen für die GOCE-Gravitationsgradienten aus Modelldaten, die zugehörige Softwareentwicklung und die Untersuchung der berechneten Größen in Bezug auf die Spezifikationen der GOCE-Mission.

Im Rahmen der Arbeit wurden also die entsprechenden Algorithmen implementiert, Beispielrechnungen mit verschiedenen Ozeanmodellen durchgeführt und deren Ergebnisse eingehend untersucht. Erstes Ergebnis ist mithin ein Software-Paket, das aus dem ozeanischen Modellparameter „Bodendruck“ mit dem sogenannten Eulerschen Ansatz (Modellierung der Massenvariation in diskreten Punkten) über Oberflächendichten Kugelfunktionskoeffizienten der

Potentialentwicklung in sphärisch Harmonische berechnet. Als entscheidendes Ergebnis aus den mit der Software und Beispieldaten aus den Ozeanmodellen ECCO und JPL-BOM durchgeführten Testrechnungen lässt sich festhalten, dass die verwendeten Ozeanmodelle übereinstimmend keinen signifikanten Einfluss ozeanischer Massenvariationen auf das Gradiometrie-Signal von GOCE erkennen lassen.

Kreitlow, Stefanie: Untersuchung von Kovarianzfunktionen von Erdschwerefeldfunktionalen im Hinblick auf die Satellitengradiometrie-mission GOCE

Neben den zwei erfolgreich gestarteten aktuellen Schwerefeldsatellitenmissionen CHAMP (06/2000) und GRACE (03/2002) ist die für das Jahr 2006 geplante GOCE-Mission in Vorbereitung. In dieser Mission werden die kurzwelligen Anteile des Erdschwerefeldes mit einem Gradiometer als zweite Ableitungen des Gravitationspotentials, den sogenannten Gradienten, beobachtet.

Für eine externe Kalibrierung der gemessenen Gradienten werden aus terrestrischen Schwereanomalien prädizierte Gradienten verwendet. Ein Verfahren zur Prädiktion dieser Gradienten ist die Kollokation nach kleinsten Quadraten. Für diese Methode werden Kovarianzfunktionen der ein- und ausgehenden Schwerefeldfunktionale benötigt. Um dafür geeignete Funktionen zu finden, wurde in dieser Arbeit das statistische Verhalten der Schwerefeldfunktionale näher untersucht. Es wurden empirische Kovarianzfunktionen terrestrischer Schwereanomalien und radialer Gradientenkomponenten berechnet. Dabei wurde die örtliche Variation der Kovarianzfunktionen untersucht, des weiteren auch, wie gut eine auf Grundlage der terrestrischen Daten geschätzte analytische Kovarianzfunktion das statistische Verhalten der radialen Gradienten wiedergibt. Schließlich wurden die lokalen Kovarianzfunktionen spektral untersucht, um die Gewichtung der eingehenden Fehler des globalen Potentialmodells zur Berücksichtigung des langwelligen Anteils so abzuschätzen, dass ein Ausschwingen der Kovarianzfunktion im Ortsraum verringert wird.

Schlüsche, Stephan: Untersuchungen zur Nutzung hochauflösender digitaler Geländemodelle bei der Schwerefeldmodellierung in Deutschland

Hochauflösende digitale Geländemodelle (DGM) bilden einen wichtigen Datensatz bei der Schwerefeldmodellierung. Die DGM werden zum einen bei der Geoidberechnung im Zusammenhang mit der „Remove-Restore“-Technik benötigt und dienen andererseits zur Berechnung der klassischen Geländereduktion bei der Erstellung von Bouguer-Schwerekarten. Für Deutschland liegen derzeit

verschiedene DGM mit einer Auflösung von 1" x 1" vor. Der erste Teil der Arbeit bestand darin, die verschiedenen Geländemodelle miteinander zu vergleichen sowie auf grobe Fehler zu untersuchen. Zur Grobfehlersuche wurden verschiedene Verfahren (Vergleich mit Nachbarwerten, Filterverfahren, usw.) angewendet. Dabei gestattete erwartungsgemäß keines der untersuchten Verfahren eine vollständig automatische Bereinigung der topographischen Daten, so dass stets noch interaktive Eingriffe erforderlich waren. Des Weiteren wurde auch der Lagebezug durch Korrelation der verschiedenen DGM geprüft; dabei zeigten sich keine größeren Unstimmigkeiten.

Aus allen vorliegenden Datensätzen wurde nach der Bereinigung ein einheitlicher Datensatz generiert, der für die Berechnung von topographischen Reduktionen genutzt wurde. Hierfür wurden zwei unterschiedliche Softwarepakete mittels Modellierung des Geländes durch Prismen bzw. Polyeder eingesetzt. Dabei konnten aufgrund der großen zu verarbeitenden Datenmengen nur mit einem der beiden Pakete befriedigende Ergebnisse erzielt werden. Bei den numerischen Tests wurden verschiedene Reduktionsradien sowie die Verringerung der Rechenzeit durch gröbere Geländedaten im Außenbereich untersucht.

Hemmert, Julia: Untersuchungen zur Verwendung von GNSS-Systemen in der Navigation am Beispiel des Erdgasferndetektionssystems CHARM

Ein Tätigkeitsbereich der Firma Allsat GmbH network + services aus Hannover ist die Betreuung des ruhrgaseigenen ascos-Referenzdienstes, der auf der Grundlage von vernetzten Referenzstationen eine präzise Positionsbestimmung mittels GNSS-Verfahren in Echtzeit ermöglicht. Frau Hemmert hatte die Aufgabe, anhand eines unter der Federführung der Firma Allsat durchgeführten Helikopter-Testfluges ein satellitengestütztes Navigationssystem auf Grundlage des ascos-Dienstes zu entwerfen, das in Verbindung mit dem lasergestützten Erdgasferndetektionssystem CHARM (CH₄ Airborne Remote Sensing) und einer Inertialen Messeinheit für die Leckerkennung von Gasleitungen eingesetzt werden kann. Im Zuge dieser Machbarkeitsstudie werden die Daten von Frau Hemmert zielgerichtet ausgewertet und insbesondere hinsichtlich Genauigkeit und Verfügbarkeit analysiert. Die Arbeit vertieft Aspekte der Inertialnavigation und stellt Ergebnisse von eigenen GPS/INS-Integrationen mittels programmierter Matlab-Routinen vor. Abschließend erfolgt eine Zusammenstellung der aus der Arbeit gezogenen Erkenntnisse mit der Vorstellung eines Systems, das die geforderte zuverlässige Positionierung mit ausreichender Genauigkeit gewährleisten kann, und das die Grundlage für weitere, inzwischen fortgesetzte Forschungstätigkeiten bietet.

Martin Orlob: Beurteilung von Schweremessungen verschiedener Absolutgravimeter FG5

Das Institut für Erdmessung (IfE) ist seit März 2003 an einem Projekt beteiligt, das die Fennoskandische Landhebung anhand von absoluten Schweremessungen bestimmt. Auch andere Partnerinstitutionen mit deren Gravimetern wirken an diesem Projekt mit. Da kein Normalabsolutgravimeter existiert, das zur Kalibrierung der verschiedenen Absolutgravimeter benutzt werden kann, werden internationale Vergleichsmessungen durchgeführt. Ausgehend von den registrierten Rohdaten während des Vergleichs in Walferdange/Luxemburg im November 2003 wurde diese Diplomarbeit bearbeitet. Die Schweredaten der Gravimeter FG5#220, #221 und #301 wurden aufbereitet, ausgewertet und auf vorhandene Unterschiede analysiert. Aussagen über Genauigkeit und Präzision der verschiedenen Instrumente wurden getroffen.

Es wurde das Verhalten des Ausgleichsergebnisses für den Schwerewert bei Verkürzung der in der Auswertung berücksichtigten Fallstrecke und bei Wahl unterschiedlicher Streckenteile des freien Falls untersucht. Eine Verkürzung der Fallstrecke von z.B. 16 mm kann eine Veränderung des Schwerewertes um 20 nm/s^2 bewirken. Ursache dafür sind Störungen in den Rohdaten, die aufgrund von auftretender Mikroseeismik oder von Bodeninstabilitäten auftreten. Die Daten wurden auf Stations- und instrumentelle Charakteristika hin untersucht, wobei die Ausgleichsresiduen der Lomb-Scargle-Periodogrammanalyse unterzogen wurden. Es wurde festgestellt, dass das FG5#301 eine instrumentelle Störung von ca. 40 Hz mit einer Amplitude von 0.1 nm aufweist. Diese Störung könnte den Schwerewert um ca. 5 nm/s^2 verfälschen. Die Auswirkungen von periodischen Störsignalen auf die Schwerebestimmung wurden mit Hilfe simulierter Daten untersucht. Es wurde festgestellt, dass Störungen im niederfrequenten Bereich zwischen 5-11 Hz den Schwerewert stärker beeinflussen als Frequenzen größer als 11 Hz. Der Vergleich der drei Gravimeter hat folgende Differenzen zwischen den einzelnen Instrumenten ergeben: Der Unterschied zwischen FG5#220 und #221 ist ca. 40 nm/s^2 , zwischen #220 und #301 etwa 70 nm/s^2 und zwischen #221 und #301 ungefähr 15 nm/s^2 . Eine instrumentelle Ursache beim FG5-220 konnte im Frühjahr 2004 gefunden und behoben werden. Die Präzision der Absolutgravimeter beläuft sich auf $10\text{-}20 \text{ nm/s}^2$.

Neue Dissertationen

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation**Mitberichte zu Dissertationen an anderen Institutionen:**

Extraction of buildings from high-resolution satellite data and airborne LIDAR, Gunho Sohn, University College London, mündliche Prüfung 28.6.2004

Entwicklung und Erprobung eines Zenitkamarasystems für die hochpräzise Lotabweichungsbestimmung, Christian Hirt, Institut für Erdmessung, Universität Hannover, mündliche Prüfung 9.7.2004

Improving the accuracy of image co-registration in InSAR, Zou Weibao, Hongkong Polytechnic University, mündliche Prüfung 29.11.2004

Institut für Kartographie und Geoinformatik**Mitberichte zu Dissertationen an anderen Institutionen:**

Oliver Stahlhut: Textursynthese und -analyse für Anwendungen der Kartographie und Luftbilddauswertung, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik der Universität Hannover, Korreferat.

Tumasch Reichenbacher: Mobile Cartography – Adaptive Visualization of Geographic Information on Mobile Devices, Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen der Technischen Universität München, Korreferat.

Murat Çelikoyan: Monitoring and analysis of landuse changes in historical periods for the city of Istanbul by means of aerial photography and satellite imagery, Technische Universität Istanbul, Korreferat.

Institut für Erdmessung

Hirt, Christian: Entwicklung und Erprobung eines digitalen Zenitkamarasystems für die hochpräzise Lotabweichungsbestimmung

Dipl.-Ing. Christian Hirt wurde am 09.07.2004 mit der Dissertation *Entwicklung und Erprobung eines digitalen Zenitkamarasystems für die hochpräzise Lotabweichungsbestimmung* zum Doktor-Ingenieur promoviert. Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Günter Seeber und Prof. Dr.-Ing. Christian Heipke haben die Dissertation als Referenten begutachtet. Vorsitzender der Promotionskommission war Prof. Dr.-Ing. Jürgen Müller. Die Dissertation ist in der Reihe Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik der Universität Hannover (ISSN 0174-1454) erschienen (Heft Nr. 253, 186 Seiten) erschienen.

Gegenstand der Dissertation ist die Entwicklung des digitalen Zenitkamarasystems TZK2-D (Transportable Zenitkamera 2 – Digitalsystem) für die hochpräzise Online-Bereitstellung von Lotrichtungen und Lotabweichungen und dessen Erprobung zur wirtschaftlichen Nutzung im Bereich der Schwerefeldbestimmung. Schwerpunkte bilden die instrumentelle Realisierung und die Kalibrierung des Zenitkamarasystems, die echtzeitfähige Prozessierung der Messdaten und die umfassende Untersuchung der wirksamen Fehlerquellen.

Das entwickelte Zenitkamarasystem TZK2-D besteht aus einer digitalen Zenitkamera zur astrogeodätischen Lotrichtungsbestimmung und einem GPS-Empfänger für die Epochenregistrierung und Messung von geodätischen Koordinaten; durch Kombination beider Systemkomponenten können Lotabweichungen bestimmt werden. Die Zenitkamera ist mit zwei hochgenauen Neigungssensoren vom Typ HRTM (High Resolution Tiltmeter) ausgestattet, die den Bezug zur physikalischen Lotrichtung liefern. Integraler Bestandteil der digitalen Zenitkamera ist ein hochauflösender CCD-Sensor, der die astrometrischen Bilddaten direkt nach der Erfassung für die Auswertung bereitstellt. Durch Nutzung der CCD-Technologie und der digitalen Bildverarbeitung wird der Gesamtprozess der Lotrichtungsbestimmung im Vergleich zu früheren, analogen Zenitkamaras erheblich – um etwa eine Größenordnung – beschleunigt.

Für die automatisierte Datenakquisition und -prozessierung wurde das bildverarbeitende Softwaresystem AURIGA (Automatic Realtime Image Processing System for Geodetic Astronomy) entwickelt, das die Lotrichtungen und Lotabweichungen unmittelbar nach der Messung bereitstellt. Die Datenprozessierung umfasst die Extraktion der abgebildeten Sterne und deren Identifizierung mit geeigneten Referenzsternen, die auf Grundlage der Sternkataloge Tycho-2 und UCAC (United States Naval Observatory CCD Astrograph Catalog) als hochpräzise Realisierungen des ICRS aufbereitet werden. Durch astrometrische Datenreduktion und die Berücksichtigung kleinerer Korrekturen werden die Lotrichtungsparameter und Lotabweichungen im ITRS bereitgestellt.

Ein besonderes Augenmerk wird in der Dissertation auf die Identifizierung und Beherrschung der wirksamen Fehlerquellen gerichtet. Für die Kalibrierung des Zenitkamarasystems TZK2-D wurden neue Kalibrierverfahren entwickelt bzw. verfeinert. Neben der Laborkalibrierung des elektronischen Verschlusses und der Kalibrierung des azimutabhängigen Restfehlers soll die zälestische Kalibrierung hervorgehoben werden. Dieses neuartige Verfahren erlaubt die umfassende und hochgenaue in-situ Kalibrierung der elektronischen Neigungssensoren (Maßstabsfaktoren, Achsscherung und Orientierung gegenüber der CCD-Kamera) durch Nutzung des hochgenauen Bezugssystems ICRS.

Nach Anwendung dieser Kalibrierverfahren können Lotabweichungen mit einer inneren Genauigkeit von besser als 0.1 Bogensekunden gemessen werden. Die äußere Genauigkeit beträgt 0.10 bis 0.15 Bogensekunden und wurde durch

umfangreiche Vergleichs- und Wiederholungsmessungen auf unterschiedlichen Referenzstationen – u.a. auf dem Standort des ehemaligen Photozenitrohres in Hamburg – ermittelt. Die hochredundante Lotabweichungsbestimmung auf einer Station nimmt etwa 30 bis 45 min in Anspruch und umfasst die notwendigen Rüst-, Mess- und Auswertezeiten für etwa 60 Einzellösungen. Damit ist das digitale Zenitkamarasystem TZK2-D für die hochpräzise und wirtschaftliche Bestimmung von Lotabweichungen geeignet. Im Vergleich zu früheren Lotabweichungsbestimmungen mit konventionellen, photographischen Zenitkameras konnte in der Erprobungsphase mit dem digitalen Messsystem eine Genauigkeitssteigerung um den Faktor 3 bis 5 erzielt werden.

Das digitale Zenitkamarasystem TZK2-D wurde in den Jahren 2003 und 2004 in mehreren Feldkampagnen in Norddeutschland und der Schweiz zur hochgenauen Lotabweichungsmessung eingesetzt. Auf 87 Stationen konnten über 120 Abendwerte für die Lotabweichungen bestimmt werden. Die Hauptanwendungen für astrogeodätische Lotabweichungsbestimmungen mit der TZK2-D liegen in der lokalen und regionalen Schwerefeldbestimmung. Exemplarisch werden die regionale Verdichtung des Lotabweichungsfeldes in den Schweizer Alpen und eine lokale hochauflösende Schwerefeldbestimmung über einem Störkörper durch Anwendung des astronomischen Nivellements vorgestellt. Die Erprobungsphase hat gezeigt, dass die TZK2-D für die Bestimmung von 10 und mehr Lotabweichungsstationen pro Nacht eingesetzt werden kann.

Weitere Einsatzmöglichkeiten für das System TZK2-D bestehen in der hochauflösenden lokalen astrogeodätischen Validierung verfügbarer Geoidmodelle, in der Schwerefeldbestimmung in lokal begrenzten Gebieten und in geodätisch unerschlossenen Regionen sowie in der hochauflösenden Erfassung der Feinstruktur des Schwerefeldes für Anwendungen in der Geophysik und im Anlagenbau.

Roland, Markus: Untersuchungen zur Kombination terrestrischer Schweredaten und aktueller globaler Schwerefeldmodelle

Herr Dipl.-Ing. Markus Roland wurde am 17. Dezember 2004 am Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Hannover mit der Dissertation *Untersuchungen zur Kombination terrestrischer Schweredaten und aktueller globaler Schwerefeldmodelle* zum Dr.-Ing. promoviert. Prof. Dr.-Ing. Jürgen Müller und Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Ilk haben die Dissertation als Referenten begutachtet. Vorsitzender der Promotionskommission war Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Günter Seeber. Die Dissertation erscheint in der Reihe Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik der Universität Hannover (ISSN 0174-1454, Heft Nr. 254).

Die zunehmende Verbreitung der dreidimensionalen Punktbestimmung mittels GPS ermöglicht heute die kostengünstige Bestimmung rein geometrisch defi-

nierter, ellipsoidischer Höhen. Der Übergang von diesen ellipsoidischen Höhen zu den in der Praxis meist benötigten physikalischen Höhen, z.B. Normalhöhen, kann durch die Subtraktion von Höhenanomalien realisiert werden. Für beide Größen werden dabei heute Relativgenauigkeiten von einigen Zentimetern über Entfernungen von mehreren 1000 km gefordert. Die erforderlichen Höhenanomalien kann der Nutzer aus bereitgestellten Quasigeoidmodellen entnehmen. Die Bestimmung geeigneter regionaler, hochauflösender, hochgenauer Quasigeoidmodelle erfolgt üblicherweise durch die Kombination von globalen Schwerefeldmodellen mit regional begrenzt vorliegenden, hochauflösenden terrestrischen Schweredaten und steht im Mittelpunkt dieser Arbeit.

Für diese Kombination stehen seit kurzer Zeit signifikant verbesserte globale Schwerefeldmodelle aus den Satellitenmissionen CHAMP und GRACE zur Verfügung, deren gesteigerte Genauigkeit im langwelligen Spektrum hier dokumentiert und ausgenutzt wird. Auch der Datenumfang der terrestrischen Schweredaten im Bereich Europa wird im Rahmen dieser Arbeit um ca. 1,5 Mio. marine Beobachtungen in der Umgebung von Europa erhöht. Durch eine aufwendige Aufbereitung und eine gemeinsame Kreuzungspunktausgleichung aller marinen Daten wird eine Steigerung von Konsistenz und Genauigkeit des gesamten Datensatzes erzielt.

Das Schließen verbleibender Datenlücken im Meeresbereich wird mit Hilfe aktueller altimetrischer Schwereanomalien aus dem Modell KMS02 erreicht. Die Kombination dieser altimetrischen Daten mit terrestrischen Schwerebeobachtungen birgt jedoch einige Probleme, die näher untersucht werden. Die Reduzierung von Inkonsistenzen zwischen marinen und altimetrischen Daten gelingt durch die Bestimmung eines Transformationsmodells mittels kleinste-Quadrate-Prädiktion und Tiefpass-Filterung der Differenzen beider Datensätze. Das Transformationsmodell wird dabei zur Überführung eines Datensatzes in das System des jeweils anderen verwendet. Anschließend werden beide Datensätze durch kleinste-Quadrate-Prädiktion zu einem gemeinsamen „terrestrischen“ Datensatz vereinigt.

Derzeit verfügbare regionale Quasigeoidmodelle, wie das EGG97, weisen häufig systematische langwellige Fehler der Größenordnung 0,1 bis 1,0 ppm auf, deren Ursache in kleinen systematischen Fehlern im terrestrischen Datensatz zu suchen ist. Diese langwelligen Fehler in den terrestrischen Daten werden durch Gradvarianzanalyse, sphärisch-harmonische Entwicklung mit variierendem maximalen Entwicklungsgrad und sphärischer Multiskalenanalyse nachgewiesen und im Zuge der Geoidbestimmung durch geeignete Verfahren reduziert. Dazu werden die Verfahren der spektralen Kombination und der sphärischen Multiskalenanalyse eingesetzt, die im Rahmen der Remove-Restore-Technik terrestrische Schweredaten und globale Schwerefeldmodelle miteinander kombinieren.

Bei der spektralen Kombination wird die Reduzierung der langwelligen Fehler durch eine optimale spektrale Gewichtung anhand stochastischer Informationen über die zu kombinierenden Daten erreicht. Die sphärische Multiskalenanalyse beruht hingegen auf rein deterministischen Grundregeln. Der langwellige Schwerefeldbeitrag der terrestrischen Schweredaten wird dabei nach subjektiven Merkmalen herausgefiltert und die Quasigeoidlösung an unabhängige Daten angepasst. Beide untersuchten Verfahren erweisen sich als gleichwertig.

Die Evaluierung der neu bestimmten Quasigeoidlösungen mit Hilfe unabhängiger Daten aus dem GPS/Nivellement belegt den Genauigkeitsgewinn durch den Einsatz neuer terrestrischer Schweredaten im marinen Bereich (ca. 10% geringere Differenzen) und durch den Einsatz aktueller globaler Schwerefeldmodelle (weitere 18% geringere Differenzen). Insgesamt ergibt sich damit eine Reduzierung der Differenzen um 25%. In einigen Gebieten wie Frankreich und Deutschland ist sogar eine Verbesserung von 35% bzw. 64% feststellbar. Die Verwendung von Modellen der GRACE-Mission zeigt dabei die deutlichsten Genauigkeitssteigerungen.

Förderergaben 2004

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. / Spellaue, 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 Erdmessung

Menge, F.: Zur Kalibrierung der Phasenzentrumsvariationen von GPS-Antennen für die hochpräzise Positionsbestimmung. Wiss. Arb. d. Fachr. Verm.wesen, Nr. 247, Hannover 2003.

Müller, J. (Red.): Geoforum 2004. Geoinformationssysteme: Grundlagen – Nutzungen – Entwicklungen. Beiträge des Geoforums 2004. Wiss. Arb. d. Fachr. Verm.wesen, Nr. 252, Hannover 2004.

Hirt, Ch.: Entwicklung und Erprobung eines digitalen Zenitkamarasystems für die hochpräzise Lotabweichungsbestimmung. Wiss. Arb. d. Fachr. Verm.wesen, Nr. 253, Hannover 2004.

Übersicht über die Angehörigen der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik
Geodätisches Institut

Stand: 1. Januar 2005

	(0511) 762-	e-mail
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. H. Kutterer Geschäftsführender Leiter	2461	kutterer@gih.uni-hannover.de
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.h.c.mult. H. Pelzer Emeritus	19927	pelzer@gih.uni-hannover.de
Frau K. Hapke Sekretärin	2462	hapke@gih.uni-hannover.de
Abu-El-Reish, M.Sc. 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	holtz@gih.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. H. Neuner Wiss. Mitarbeiter	4409	neuner@gih.uni-hannover.de
X. Ou, M.Sc. 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
Telefax	2468	

Institut für Photogrammetrie und Geoinformation

Stand: 1. Januar 2005

		(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
Dipl.-Ing. J. Heller	Wiss. Mitarbeiterin	19953
Dr.-Ing. K. Jacobsen	Akad. Direktor	2485
Dipl.-Ing. A. Koch	Wiss. Mitarbeiterin	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
M.Sc. M. Ravanbakhsh	Doktorand	19956
Dipl.-Ing. B. Reese	Wiss. Mitarbeiter	5547
Dipl.-Ing. F. Santel	Wiss. Mitarbeiterin	3931
Dipl.-Ing. R. Schmidt	Wiss. Mitarbeiter	2484
M.Sc. M. Tavakkoli	Doktorand	9049
Dr.-Ing. M. Wiggenhagen	Akad. Oberrat	3304
Dr.-Ing. F. Willrich	Wiss. Assistentin	4922
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>

Institut für Kartographie und Geoinformatik

Stand: 20. Januar 2004

Sester, Monika	Univ.-Prof. Dr.-Ing.	(3588)
Paelke, Volker	Prof. Dr. rer. nat.	(2472)
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)
Ripperda, Nora	Dipl.-Math.	(19436)
Schramm, Evelin	Sekretärin	(3589)
Thiemann, Frank	Dipl.-Ing.	(3724)
Bibliothek		(3725)
ikg – Fax		(2780)

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. E.C. Barros de Souza	Stipendiatin	4905	elaine@
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@
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>

Honorarprofessoren und Lehrbeauftragte

Neben den hauptamtlichen Mitgliedern des Lehrkörpers der Universität Hannover gehören zur Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik:

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, ESRI Geoinformation GmbH, Kranzberg
 - GI-Visualisierung und –Kommunikation -
 (seit 2002)
 Telefon: (08166) – 6770

Univ.-Prof. Dr.-Ing. D. Grünreich
 Präsident des BKG, Frankfurt
 - GIS für öffentliche Aufgaben -
 (seit 1999)
 Tel.: (069) 6333-225

Hon. Prof. Dr.-Ing. D. Hobbie, Carl Zeiss, Oberkochen
 – Der Ingenieur als Führungskraft –
 (seit 1989)
 Tel.: (07364) 20-3321

Prof. Dr.-Ing. W. Huep
 FH Stuttgart
 - Ergänzungen zur Instrumentenkunde -
 (seit WS 1991/92)
 Tel. (07364) 20-3153
 E-mail: huep.fbv@fht-stuttgart.de

Dr.-Ing. Ernst Jäger, Leiter der Abt. „Topographisch-Kartographische Basisinformation“ im Landesbetrieb „Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen“, Hannover
 - Kartentechnik -
 (seit 1990)
 Tel.: (0511) 64609-140

Ltd. VmD Dipl.-Ing. C. Kliewer
 Behörde für Geoinformation, Landentwicklung und Liegenschaften Northeim
 Landentwicklung – Ausgewählte Kapitel aus der Praxis –
 Tel.: 05551 965-253
 E-mail: carsten.kliewer@katasteramt-nom.niedersachsen.de

Verm.Dir. Dipl.-Ing. S. Klinke
Landeshauptstadt Hannover – Umlegungsbehörde
- Flächenmanagement und Bodenordnung -
Tel: 0511 168-43063
E-mail: susanne.klinke.61@Hannover-Stadt.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,
(seit 2000)
- GIS - Hydrographie -
Tel: (0471) 4831122-2

Hon. Prof. Dr.-Ing. M. Schroeder, DLR, Oberpfaffenhofen
Radiometrische Messungen in der Fernerkundung –
(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

Dr.-Ing. H. Sellge, Ministerialrat
Niedersächsisches Innenministerium
- Öffentliches Vermessungswesen –
Tel.: (0511) 1026511

Dipl.-Ing. Gerfried Westenberg,
Gerfried Westenberg GeoMarketing (selbständig)
- „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
GLL Hannover
- Wertermittlung -
(seit 1978)
Tel.: (0511) 106-2121

Es lesen nicht mehr:

Univ.-Prof. Hon.-Prof. Dr.-Ing. W. Augath
- Amtliche Festpunktfelder -

Univ.-Prof. Dr.-Ing. O. Heunecke
- Analyse von Deformationsmessungen -

Hon.Prof. Dipl.-Ing. H. Möllering, Ministerialrat a.D.
- Bodenrecht für Geodäten -
- 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. W. Tegeler, Ltd. Vermessungsdirektor a.D.
- Liegenschaftswesen -

Hon.Prof. Dr.-Ing. E. Zwickert, freiberuflich
- Ergänzungen zur Instrumentenkunde -

Notizen

Inhalt

Aus der Gesellschaft	1
Bericht über die Jahrestagung der Gesellschaft am 19.11.2002	1
Aufruf zur Bewerbung um den Walter-Großmann-Preis 2003	5
Diplomandenfeier des Fachbereichs	6
31. Treffen des Abschlussessemesters 1973	7
XX. Kongress der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung	13
Ehem. IPI Mitarbeiter gewinnt Wettbewerb „plug & work“	14
Bericht über den Besuch der Intergeo 2004 in Stuttgart	14
Kontakte zu Universitäten in Moskau ausgebaut	16
Bericht der Kommission für Öffentlichkeitsarbeit	18
Laudatio für Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.h.c. mult. Hans Pelzer zur Emeritierung anlässlich der Vollendung seines 68. Lebensjahres	20
Aus der Fachrichtung	30
Personelles, personelle Veränderungen	30
Veröffentlichungen und Vorträge der Angehörigen der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik	35
Wissenschaftliche und organisatorische Mitarbeit in nationalen und internationalen Fachgremien (Tagungsteilnahmen)	60
Größere Institutsarbeiten	72
Neuerwerb von Geräten und Instrumenten	128
Aus dem Lehrbetrieb	129
Große geodätische Exkursion	137
Neue Diplomarbeiten	149
Neue Dissertationen	165
Förderergaben 2002	169
Übersicht über die Angehörigen der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik	171
Honorarprofessoren und Lehrbeauftragte	175
Notizen	178

**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