

Der Einsatz von computerbasierten Lehr- und Lernmethoden (e-Learning) in der Geomatik-Ausbildung

R. Mansberger, T. Bauer, E. Heine

Das Nutationsmodell

R. Weber, H. Schuh, S. Englich, K. Snajdrova

Zur Zukunft der Geodäsie aus globaler Perspektive

H. Magel





Österreichische Zeitschrift für
**Vermessung &
Geoinformation**

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

94. Jahrgang 2006

Heft: 3/2006

ISSN 0029-9650

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Stefan Klotz
Stellvertreter: Dipl.-Ing. Ernst Zahn
Dipl.-Ing. Andreas Pammer

A-1025 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

Internet: <http://www.ovg.at>

R. Mansberger, T. Bauer, E. Heine.:

**Der Einsatz von computerbasierten Lehr- und Lernmethoden
(e-Learning) in der Geomatik-Ausbildung** **143**

R. Weber, H. Schuh, S. English, K. Snajdrova:

Das Nutationsmodell **151**

Dissertationen und Diplomarbeiten **162**

Recht und Gesetz **166**

Veranstaltungskalender **173**

Mitteilungen und Tagungsberichte **174**

H. Magel:

Zur Zukunft der Geodäsie aus globaler Perspektive **178**

Persönliches **185**

Buchbesprechungen **190**

Impressum



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

94. Jahrgang 2006 / ISSN: 0029-9650
<http://www.ovg.at>

Herausgeber und Medieninhaber: Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG), Austrian Society for Surveying and Geoinformation, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien zur Gänze. Bankverbindung: Österreichische Postsparkasse BLZ 60000, Kontonummer PSK 1190933. ZVR-Zahl 403011926.

Präsident der Gesellschaft: Dipl.-Ing Gert Steinkellner, Tel. (01) 21176-4604, Fax (01) 2167550, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien.

Sekretariat der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Karl Haussteiner, Tel. (01) 21176-2311, Fax (01) 2167551, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien.

Schriftleitung: Dipl.-Ing. Stefan Klotz, Tel. (01) 21176-3609, Fax (01) 2167551, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien; Dipl.-Ing. Ernst Zahn, Tel. (01) 21176-3209, Fax (01) 2167551, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien; Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. (01) 40146-336, Fax (1) 406 9992, Krotenthallergasse 3, A-1080 Wien. Email: vgi@ovg.at.

Manuskripte: Bitte direkt an die Schriftleitung senden. Es wird dringend ersucht, alle Beiträge in digitaler Form auf Diskette zu übersenden. Genaue Angaben über die Form der Abfassung des Textteiles sowie der Abbildungen (Autoren-Richtlinien) können bei der Schriftleitung angefordert werden. Beiträge können in Deutsch oder Englisch abgefaßt sein; Hauptartikel bitte mit einer deutschsprachigen Zusammenfassung und einem englischen Abstract einsenden. Namentlich gezeichnete Beiträge geben die Meinung des Autors wieder, die sich nicht mit der des Herausgebers decken muß. Die Verantwortung für den Inhalt des einzelnen Artikels liegt daher beim Autor. Mit der Annahme des Manuskriptes sowie der Veröffentlichung geht das alleinige Recht der Vervielfältigung und Wiedergabe auf den Herausgeber über.

Copyright: Jede Vervielfältigung, Übersetzung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie

Mikroverfilmung der Zeitschrift oder von in ihr enthaltenen Beiträgen ohne Zustimmung des Herausgebers ist unzulässig und strafbar. Einzelne Photokopien für den persönlichen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen davon angefertigt werden.

Anzeigenbearbeitung und -beratung: Dipl.-Ing. Stefan Klotz, Tel. (01) 21176-3609, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien. Unterlagen über Preise und technische Details werden auf Anfrage gerne zugesendet.

Erscheinungsweise: Vierteljährlich in zwangloser Reihenfolge (1 Jahrgang = 4 Hefte). Auflage: 1200 Stück.

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

Verkaufspreise: Einzelheft: Inland 15 €, Ausland 18 €; Abonnement: Inland 50 €, Ausland 60 €; alle Preise exclusive Mehrwertsteuer. OVG-Mitglieder erhalten die Zeitschrift kostenlos.

Satz und Druck: Buchdruckerei Ernst Becvar Ges.m.b.H., A-1150 Wien, Lichtgasse 10.

Offenlegung gem. § 25 Mediengesetz

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

Aufgabe der Gesellschaft: gem. § 1 Abs. 1 der Statuten (gen. mit Bescheid der Sicherheitsdirektion Wien vom 08.04.2003): a) die Vertretung der fachlichen Belange der Vermessung und Geoinformation auf allen Gebieten der wissenschaftlichen Forschung und der praktischen Anwendung, b) die Vertretung aller Angehörigen des Berufsstandes, c) die Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Kollegen der Wissenschaft, des öffentlichen Dienstes, der freien Berufe und der Wirtschaft, d) die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, e) die Herausgabe einer Zeitschrift mit dem Namen „Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation“ (VGI).

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

Der Einsatz von computerbasierten Lehr- und Lernmethoden (e-Learning) in der Geomatik-Ausbildung



Reinfried Mansberger, Thomas Bauer, Erwin Heine,
Wien

Kurzfassung

An der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) ist die Geomatik-Ausbildung ein essentieller Teil von zahlreichen Bachelor- und Master-Studienprogrammen. Die daraus resultierende große Anzahl von Lehrveranstaltungen (Vorlesungen und/oder Übungen) für mehr als 640 Studierende pro Jahr ist von den Lehrenden am Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation (IVFL) zu bewältigen. Um eine zeitgemäße, hochwertige Ausbildung für alle Studierenden zu gewährleisten, ist der Einsatz von modernen Lehrmethoden und Lehrtechniken unumgänglich. Vor sechs Jahren wurde das Konzept des „Blended Learnings“, ein kombiniertes Verfahren von traditioneller Lehre und e-Learning erstmals am Institut eingesetzt.

Dieser Artikel fasst die Erfahrungen der Autoren in der Anwendung von e-Learning Werkzeugen in der Lehre zusammen. Stärken und Schwächen des Blended-Learning Konzepts werden präsentiert. Abschließend werden Potentiale für den zukünftigen Einsatz von e-learning diskutiert.

Abstract

At the University of Natural Resource Management and Applied Life Sciences, Vienna (BOKU), education in geomatics is an essential part in several study programs on bachelor and on master degree. A huge volume of courses (lectures and/or practicals) for more than 640 students per year has to be managed by the teaching staff of the Institute of Surveying, Remote Sensing and Land Information (IVFL). Modern teaching methodologies and techniques are applied to meet the challenges for offering high level education to all students. 6 years ago the concept of Blended Learning was introduced at IVFL using e-learning platforms.

The paper summarises the experiences of the authors in the application of e-learning tools. Strengths and weaknesses of the Blended Learning concept at the institute are presented. Finally the potential of e-learning concepts for the future is discussed.

1. Einleitung

„Nicht Arbeit, nicht Kapital, nicht Land und Rohstoffe sind die Produktionsfaktoren, die heute in unserer Gesellschaft zählen, sondern das Wissen der Mitarbeiter in den Unternehmen“ (Drucker, 1993)

Der österreichisch-amerikanische Wirtschaftswissenschaftler *Peter L. Drucker* formuliert damit sehr deutlich die heute vorherrschende Meinung, dass Wissen neben Arbeit, Kapital und Land/Natur zu den vier wesentlichen Produktionsfaktoren in der Volkswirtschaft zählt.

Speziell in den Industriestaaten haben Politiker und Unternehmer die Bedeutung der Ressource Wissen erkannt. Dies zeigt sich in den verstärkt angebotenen Weiterbildungsprogrammen von Unternehmen sowie im Bemühen der europäischen Politik, die beiden maßgeblichen Komponenten des Produktionsfaktors Wissen – Ausbildung und Training – zu fördern, zu koordinieren

und zu standardisieren und damit die Quantität und Qualität der Bildung in Europa zu sichern.

Die Hauptverantwortung für die Entwicklung und für den Transfer von Wissen liegt bei Forschungsorganisationen und Ausbildungsinstitutionen. Diese haben eine hochqualitative Ausbildung sicher zu stellen und ein praxisorientiertes Training zu gewährleisten. Das sich alle 5 bis 7 Jahre verdoppelnde weltweit verfügbare Wissen (Rüttgers, 1999) stellt die Herausforderungen an die Bildungsinstitutionen, mehr Wissen innerhalb kürzerer Zeit zu vermitteln. Die stetige Weiterbildung – das *Life Long Learning* – gewinnt damit zusätzlich an Bedeutung.

Dies gilt im Besonderen auch für den Bereich „Vermessung und Geoinformation“. Erst seit wenigen Jahrzehnten prägen Begriffe, wie *GNSS* (Global Navigation Satellite Systems), *GIS* (Geografische Informationssysteme), *LBS* (Location Based Services), *HRSI* (High-resolution satellite images) oder *Laser scanning*, den

Fachjargon. Die in Forschungsaktivitäten gewonnenen neuen Erkenntnisse und Methoden müssen sukzessive in den Lehr- und Studienplänen des tertiären Bildungsbereiches Eingang finden. Dies wird auch durch eine Studie über zeitgemäße Inhalte der aktuellen geodätischen Ausbildung im Rahmen eines EU-Projektes bestätigt (siehe Kap.2.1).

Moderne Formen des computerbasierten Lernens helfen den Ausbildungsinstitutionen die neuen Herausforderungen der Wissensvermittlung zu bewältigen. Das Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation an der BOKU Wien setzt e-Learning in der der Geomatikausbildung für Studierende ein, um der hohen Lehrbelastung und den steigenden Studierendenzahlen unter Aufrechterhaltung der Qualität zu begegnen.

2. Geomatikausbildung

Die *Geomatik* befasst sich mit der Modellierung, Erfassung, Verwaltung, Visualisierung und Vermarktung von raumbezogenen Daten und Prozessen unter Verwendung wissenschaftlich fundierter Methoden und Verfahren.

Die Geomatik spannt einen weiten Bogen von den Geowissenschaften über die Ingenieurwissenschaften und Informatik bis hin zu Raumplanung, Landentwicklung und Umweltwissenschaften. Zum einen setzt die Geomatik sich mit wissenschaftlichen Fragen zu Problemen von Prozessen in der Geosphäre auseinander, zum anderen beschäftigt sie sich mit der Erfassung und Überwachung der sich komplex und schnell ändernden menschlichen Umwelt und mit der Planung nachhaltiger Landnutzungssysteme.

2.1 Europäischer Kontext

Über viele Jahre und Jahrzehnte verfolgte jedes Land in Europa seinen eigenen Weg bei der Ausbildung an den Universitäten und Hochschulen. 1999 setzten die europäischen Bildungsminister mit der Bologna-Deklaration das Startzeichen für einen Prozess mit dem Ziel, bis 2010 ein gemeinsames Europäisches System für die Höhere Ausbildung (Tertiärer Bildungssektor) zu schaffen.

Im Jahr 2002 startete das EU-Projekt "European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying (EEGECES)". Teilnehmer von über 100 Institutionen aus 28 europäischen Ländern arbeiten daran, die Ziele des Bologna-Prozesses auf dem Gebiet der Geomatikaus-

bildung in den derzeitigen und zukünftigen EU-Mitgliedsländern umzusetzen (Abb. 1).

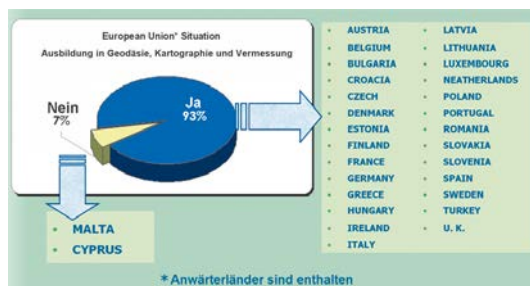


Abb. 1: Staaten mit und ohne Geomatik-Studiengängen

In diesem Projekt werden die Bereiche Ausbildung, Forschung, Weiterbildung, Mobilität und Qualitätssicherung behandelt. Die vorrangigen Projektziele sind

- eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Studien der Geomatik-Disziplinen in Europa zu ermöglichen und
- eine zukünftige gemeinsame Ausrichtung der Ausbildungsschwerpunkte festzulegen, welche die Anforderungen von privaten Unternehmen und öffentlichen Institutionen berücksichtigen [Heine et al., 2006].

Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Fragebogenerhebung von Firmen und öffentlichen Institutionen in 12 europäischen Ländern zeigt, dass sowohl neuen Technologiebereichen (z.B. Laserscanning) als auch begleitenden Dienstleistungsbereichen (z.B. Geodatenmanagement und Planungsbegleitung) eine große Bedeutung für das zukünftige Berufsfeld zugemessen wird. Ebenso werden von den künftigen Absolventen „Soft Skills“ insbesondere in den Bereichen Marketing, Projektmanagement, Recht und Fremdsprachen erwartet (Abb. 2).

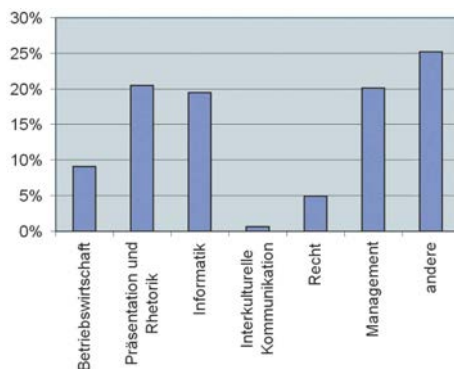


Abb. 2: Fachgebiete der verwirklichten betrieblichen Weiterbildung 2003

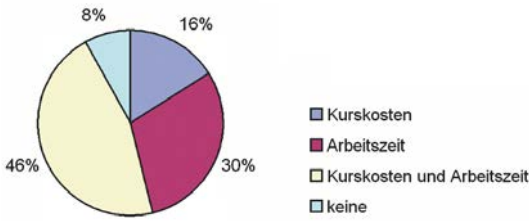


Abb. 3: Unterstützung der Firmen bei betrieblicher Weiterbildung

Die befragten Unternehmen sind aber auch an Weiterbildungsprogrammen interessiert. 68% der Firmen ermöglichen bereits jetzt ihrem akademischen Personal die Teilnahme an solchen Programmen, wobei davon 46% sowohl die Kurskosten bezahlen als auch die Kurszeit zur Verfügung stellen (Abb. 3).

Ein interessantes Phänomen ist die absolute Präferenz von konventionellen „face-to-face“ Kursen gegenüber e-Learning-Kursen im Bereich des *Life Long Learnings* (*Continuous Professional Development*). Die Ursache dafür liegt möglicherweise in der fehlenden Erfahrung der Befragten mit den neuen Möglichkeiten einer EDV-unterstützten Lehre.

2.2 Geomatik-Ausbildung an der BOKU

An der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) bestreitet das Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation (IVFL) die gesamte Geomatik-Ausbildung für 7 Studiengänge mit Bachelor-Abschluss und für 9 Studiengänge mit Master-Abschluss (Abbildung 4). Die angebotenen Lehrveranstaltungen (Vorlesungen, Übungen, Praktika), die das gesamte Spektrum der Geomatik abdecken – einschließlich Kataster- und Landvermessung, Photogrammetrie, Fernerkundung, GIS und GPS – werden jährlich von etwa 640 Studierenden besucht.

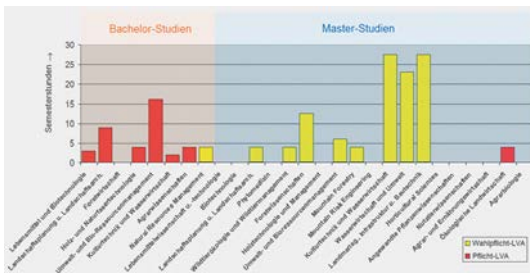


Abb. 4: Geomatikausbildung (in SWS) der an der BOKU angebotenen Studienrichtungen (WS 2005/2006)

Das enorme Lehrpensum von in der Summe etwa 120 Semesterwochenstunden (eine SWS bedeutet eine Unterrichtseinheit von 45 Minuten pro Woche für die gesamte Dauer des Semesters) muss zum Großteil (110 SWS) von den acht am IVFL beschäftigten Universitätslehrern erfüllt werden.

Die akademische Ausbildung von Studierenden spielt somit eine zentrale Rolle am IVFL. Dies zeigt sich auch an dem hohen Interesse der IVFL-Lehrenden an Didaktik-Weiterbildung und dem Einsatz von modernen Unterrichtsmethoden. Das Hauptziel aller Bemühungen liegt – aus Sicht der Lehrenden – in der Optimierung der Ausbildung bei gleichzeitiger Verlagerung der Arbeitszeit von Lehrtätigkeiten hin zu Forschungstätigkeiten.

3. e-Learning

In jüngster Zeit haben sich im Ausbildungsbereich ein Reihe von neuen Begriffen und Konzepten etabliert. *Distance Learning*, *Web based Training*, *Online-Campus* oder *e-Learning* beschreiben einen Trend in der Ausbildung, der die rasante Entwicklung im IT-Bereich widerspiegelt. Der Begriff *e-Learning* hat sich dabei immer mehr im Zusammenhang mit dem Einsatz von elektronischen Medien, insbesondere dem Internet, zu Ausbildungszwecken als Überbegriff durchgesetzt.

3.1 Definition und Konzepte

E-Learning kann allgemein als ein Ansatz definiert werden, das Lernen durch den Einsatz elektronischer Medien zu vereinfachen und zu verbessern. Die Entwicklung von e-Learning Konzepten wurde nicht zuletzt durch die technischen Verbesserungen und die Verbreitung des Internets massiv gefördert. E-Learning muss aber vor allem als pädagogisches Hilfsmittel gesehen werden, das eine Verbesserung der Lernumgebung ermöglicht (Veendendaal et al. 2005). Die Potentiale von e-Learning können durch drei Aspekte charakterisiert werden (Kerres 2004, Frommann & Phan Tan 2005):

- Neue Lehr- und Lernmethoden können angewandt werden.
- Erhöhte Flexibilität in Bezug auf Raum und Zeit führen zu einer besseren Organisation beim Lernen.
- Kürzere Studienzeiten können erreicht werden.

Eine Verbesserung der Organisation entlastet vor allem Lehrende, die mit großen Studierendenzahlen zu kämpfen haben. Studierende schätzen häufig die erhöhte Flexibilität, gerade was den Einsatz von e-Learning bei Praktika betrifft. Der

oftmals enge Zeitplan bei konventionell abgehaltenen Lehrveranstaltungen erlaubt kaum eine tiefere gehende Auseinandersetzung mit dem Lehrstoff.

Bei der Umsetzung von e-Learning in der Lehre kann grundsätzlich zwischen zwei Konzepten unterschieden werden:

- „Blended Learning“ beschreibt die Kombination von Präsenzlehre und Online- oder Selbstlernphasen. Die Werkzeuge von e-Learning werden dabei als Ergänzung zur traditionellen Lehre verstanden. Das Konzept verbindet die Vorteile von Distanzlehre mit den sozialen Aspekten des gemeinsamen Lernens.
- Distanzlehre im engeren Sinn setzt keine Anwesenheit von Studierenden im Hörsaal voraus. Unterrichtsmaterialien werden dabei ausschließlich mit Hilfe von elektronischen Medien angeboten. Der Ansatz fördert das zeit- und ortsunabhängige Lernen.

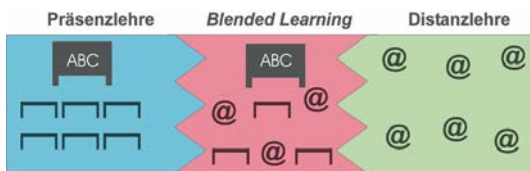


Abb. 5: Blended Learning

Beide Konzepte setzen spezielle didaktische Methoden voraus, die aufeinander abgestimmt werden müssen.

Der Mehrwert eines komplementären oder substituierenden Einsatzes von elektronischen Medien zu Aus- und Weiterbildungszwecken im Geoinformationsbereich ist unbestritten (Glowalla 2005, Schiewe et al. 2005).

„Lernen mit Hilfe des Computers“ hat an vielen Universitäten Einzug gehalten. Über 400 Lernplattformen sind derzeit im europäischen Raum im Einsatz, davon 285 Content- und 115 Learning Management Systeme (Kristöfl, 2006). *Blackboard*, *Hyperwave*, *Ilias*, *Metacoocn* oder *Moodle* zählen dabei zu den bekanntesten Softwareanbietern.

Die meisten Plattformen bieten einen weiten Bereich an Funktionalitäten. Zu den wichtigsten zählen:

- die Bereitstellung von Dokumenten (Präsentationsfolien, Literatur, ...),
- Diskussionsforen zur Kommunikation zwischen Studierenden und Lehrenden bzw. untereinander und
- Programme zur Administration von Studierenden der e-Learning-Kurse.

Daneben besitzen die meisten Plattformen noch Funktionen für das elektronische Einreichen von Ergebnissen („Upload“), virtuelle Bereiche für Gruppenarbeiten und Möglichkeiten für Selbst-Tests oder Umfragen. Lehrende können die Aktivitäten der Studierenden durch Statistiken über die Zugriffe auf die Plattform verfolgen und mit Hilfe von Online-Tests das Wissen der Studierenden überprüfen.

In den letzten Jahren wurde an verschiedenen Universitäten eine Reihe von Kursen im Geoinformationsbereich entwickelt (z.B. *UniGIS* u.a. an der Universität Salzburg und an der Westungarischen Universität, *FerGI* an der Universität Vechta, *geoinformation.net* an der Universität Bonn oder *GITTA* an der Universität Zürich). In verschiedenen Publikationen werden die Konzepte und Erfahrungen beschrieben (z.B.: Krüger & Brinkhoff 2005, Fisler et al. 2005).

3.2 Umsetzung am IVFL

Die ersten Gehversuche mit e-Learning wurden an der BOKU im Jahr 2001 unternommen. In den folgenden Jahren wurden einige Plattformen (Ilias, Hyperwave) getestet und evaluiert. Seit Herbst 2005 basiert BOKUlearn – wie das e-Learning System auf der BOKU genannt wird – auf der *Open Source* Software „Moodle“. Die Plattform bietet eine Reihe von Modulen und Funktionen, die den modernen Anforderungen sowohl von Lehrenden als auch von Studierenden entsprechen. Seit Einführung von Moodle wurden an der BOKU mehr als 130 Kurse mit Unterstützung von e-Learning angeboten. Über 3000 Studierende haben sich für diese Kurse registriert (dies entspricht 45% aller an der BOKU Studierenden). Weit über 11000 Zugriffe auf den Server werden täglich registriert, wobei alle genannten Zahlen stetig steigen.

Das IVFL setzt verstärkt e-Learning zur Unterstützung der Lehrveranstaltungen ein. Dabei stehen zwei Ziele im Vordergrund:

- Zeitersparnis für die Lehrenden: gerade bei Übungen und Praktika ist es aufgrund der hohen Studierendenzahlen häufig notwendig, mehrere parallele Gruppen anzubieten (bis zu 15 Gruppen mit ca. 20 Studierenden). E-Learning soll dabei helfen, die Zeit der Lehrenden im Hörsaal zu reduzieren. Abhängig vom Lehrstoff können manche Einheiten virtuell durchgeführt werden. Ein mehrmaliges Vortragen des Stoffes entfällt dadurch.
- Harmonisierung des Wissens: das Vorwissen der Studierenden in den Fachgebieten ist oft

sehr unterschiedlich. So sind z.B. die für den Bereich Vermessung vorausgesetzten Mathematik- und Statistikkennnisse sehr unterschiedlich ausgeprägt. Selbsttests und Aufgaben zeigen den Studierenden Schwachpunkte auf und mit Hilfe von bereitgestellten Unterlagen können Defizite ausgeglichen werden. Besonders dieser Aspekt gewinnt im Zuge des Bologna-Prozesses (Stichwort: Mobilität von Studierenden zwischen Universitäten) zunehmend an Bedeutung.

Die Verwendung von e-Learning in der Lehre ist vielfältig. Auf der einen Seite wird das *Blended-Learning*-Konzept eingesetzt und die Werkzeuge der e-Learning Plattform dienen der Unterstützung der Präsenzlehre. Auf der anderen Seite werden Übungen als Distanzlehre angeboten.

Im Zuge der Lehrveranstaltung „Vermessungskunde“ werden über e-Learning Vorlesungsunterlagen zur Verfügung gestellt, Selbsttest angeboten (Stichwort „Harmonisierung des Wissens“) und die Abwicklung von Programmen durchgeführt. Mit Hilfe des Diskussionsforums werden Erfahrungen der Studierenden untereinander ausgetauscht, aber auch Hilfestellungen durch den Lehrenden gegeben. Die Abschlussprüfung wird ebenfalls über e-Learning abgewickelt, wobei diese allerdings unter Aufsicht durchgeführt wird.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Geoinformatik“ wird den Studierenden unter anderem das praktische Arbeiten mit einem GIS vermittelt. Bedingt durch die limitierte Infrastruktur (Hörsaal mit 12 PC-Arbeitsplätzen), die große Zahl der Studierenden und Personalknappheit können nicht ausreichend viele Übungsgruppen angeboten werden. Einem Teil der Studierenden werden daher CDs mit der GIS-Software zur Verfügung gestellt. Die Inhalte der Übung werden online vermittelt, eine Anwesenheit der Studierenden ist nicht notwendig. Als Unterstützung werden Einführungen im Rahmen von Präsenzveranstaltungen angeboten.

Neben dem Angebot von e-Learning Kursen wird bei einigen Lehrveranstaltungen am IVFL auch die Abwicklung der Prüfungen mittlerweile online über die e-Learning Plattform vorgenommen. Mittels Multiple-Choice Fragen, Lückentexten oder Wahr/Falsch Fragen kann dabei eine Sammlung an Prüfungsfragen ausgearbeitet werden. Bei allen Prüfungen wird ein Zeitfenster definiert, in dem die Prüfung zu absolvieren ist. Weiters verhindern diverse Sicherheitseinstellungen (Zugangsberechtigungen, Freigabe von be-

stimmten Netzwerkadressen, etc.) die Verwendung unerlaubter Hilfsmittel. Die Prüfungen werden unter Aufsicht im EDV-Raum des IVFL durchgeführt. Der Vorteil dieser Art von online-Abwicklung ist, dass in relativ kurzer Zeit eine große Anzahl von Prüfungen abgenommen werden kann. Ein weiterer Vorteil ist die sofortige Auswertung und vollständige Dokumentation der Prüfung.

3.3 Erfahrungen des IVFL mit e-Learning

Die folgende Analyse der Vor- und Nachteile beruht auf den Erfahrungen der Lehrenden und auf dem Feedback der Studierenden (aus Diskussionsforen bzw. aus persönlichen Gesprächen).

Am meisten geschätzt wird von Studierenden und Lehrende die hohe Flexibilität in Bezug auf Raum und Zeit der Durchführung einer Lehrveranstaltung. Durch den Einsatz von e-Learning kann ein eigenes Lern- bzw. Arbeitstempo gewählt werden. Dies gilt besonders für Übungen, bei denen fachspezifische Software eingesetzt wird (z.B. GIS-Programme). Diese kann so intensiver getestet werden und dadurch wird das Verständnis für Umfang und Leistung der Software verstärkt und auch der Praxisbezug gefördert. Die Effizienz dieser didaktischen Methode hängt dabei stark von der Selbstlernkompetenz der Studierenden ab.

Die Bereitstellung von Skripten, Präsentationsfolien und Literaturverweisen wird sehr gut angenommen. Selbsttests werden positiv bewertet, da das eigene Wissen überprüft werden kann und dies nicht zuletzt eine ideale Vorbereitung auf die Prüfung darstellt. Das unterschiedliche Vorwissen der Studierende kann somit ausgeglichen werden. Dieses als „Harmonisierung des Wissens“ definierte Ziel in der Lehrvermittlung konnte somit erreicht werden.

Ein Nachteil von e-Learning ist die geringere Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden. Die soziale Kompetenz der Studierenden wird dadurch nicht gefördert. Hinzu kommt, dass die online Kommunikation zeitversetzt verläuft. Während in der Präsenzlehre Probleme sofort behandelt werden können, besteht bei der Distanzlehre die Gefahr, dass durch die verzögerte Antwort auf eine Frage das Interesse am Thema schwindet. Weiters werden kritische Fragen kaum kommuniziert. Dies liegt vor allem daran, dass die Diskussionsforen nicht in dem Umfang genützt werden, wie dies von den Lehrenden beabsichtigt ist.

Auf der Grundlage von Erkenntnissen der Mediendidaktik zeigen sich die Vorteile bei einem Einsatz von e-Learning unter anderem darin, dass Kurse im Gegensatz zu traditionellen Lehrmitteln interaktiv gestaltet werden können. Abstrakte Inhalte können mit Hilfe von Simulationen anschaulich gemacht werden.

Bei der Abwicklung von Prüfungen über e-Learning hat sich gezeigt, dass die Ergebnisse eine sehr starke Akzeptanz finden und weniger diskutiert werden.

Für die Lehrenden bedeutet der Aufbau eines e-Learning Kurses zunächst einen zeitlichen Mehraufwand. Die Entwicklung eines Konzeptes für eine e-Learning Lehrveranstaltung und die Aufbereitung von Inhalten ist zum Teil aufwendiger als für eine Präsenzlehrveranstaltung. Die oftmals von der Universitätsleitung geforderte Kosteneffizienz kann am ehesten bei Folge- oder Parallelkursen erreicht werden. Das Ziel der Zeitersparnis für die Lehrenden konnte bisher nur bedingt erreicht werden.

Bei der Umsetzung von Lehrveranstaltungen mit e-Learning steht vielfach noch die Technik im Vordergrund. Die Didaktik und die Umsetzung von Konzepten wie etwa „Blended Learning“ werden oft vernachlässigt. Hier besteht noch Handlungsbedarf, um das Optimum aus den Möglichkeiten herauszuholen zu können.

Nicht jede Lehrveranstaltung eignet sich gleich gut für e-Learning. Die Erfahrung am IVFL hat gezeigt, dass besonders Übungen und Praktika von einem Einsatz von e-Learning sehr stark profitieren.

Eine Kombination von Präsenzlehre und e-Learning-Phasen ist von Vorteil. Präsenzphasen werden nicht zuletzt von Studierenden als notwendig erachtet. Eine reine Online-Abwicklung findet keine ungeteilte Zustimmung. Der Ansatz der Kombination von traditioneller Lehre und e-Learning wird neben dem bereits erläuterten Begriff „Blended Learning“ auch als „Hybrides Lernen“ bezeichnet. Das Ziel dabei ist, die Vorteile der Präsenzlehre mit den Vorteilen von E-Learning zu kombinieren.

4. Perspektiven von e-learning im Ausbildungsbereich

Die Einführung von e-learning hat sich am IVFL auf jeden Fall bezahlt gemacht. Speziell bei der „Harmonisierung von Wissen“ und bei der „Optimierung der Prüfungsabwicklung“ sind wesentliche Verbesserungen erreicht worden. Die digitale

Bereitstellung von Lehrunterlagen und der Einsatz der Kommunikationsmodule haben die Lehrenden stark entlastet. Dennoch ist das Potential der Lehrgestaltung mit Hilfe von e-learning am IVFL noch bei Weitem nicht ausgeschöpft. Es ist ein strategisches Ziel des Instituts sich noch intensiver mit dieser neuen Dimension der Lehrvermittlung zu beschäftigen und sukzessive die neuen Werkzeuge in der Lehre einzusetzen.

Worin liegen nun die Potentiale von e-learning im akademischen Ausbildungsbereich? Die folgenden Kapitel sollten darüber Aufschluss geben, wobei die Möglichkeiten von unterschiedlichen Gesichtspunkten betrachtet werden.

4.1 Politische Rahmenbedingungen

Die österreichischen Universitäten werden in den letzten Jahren durch große Veränderungen geprägt. Einerseits wurden sie mit dem Universitätsgesetz 2001 in die Autonomie entlassen und stellen sich damit den Herausforderungen des „New Public Management“, wie Projektmanagement, Kunden-(=Studierenden-)zufriedenheit und Zielvereinbarungen. Andererseits wurde von den europäischen Bildungsministern mit dem „Bologna-Prozess“ die Schaffung eines gemeinsamen europäischen Bildungssystems bis zum Jahr 2010 beschlossen. Dies beinhaltet unter anderem die Anpassung an ein dreistufiges Studiensystem (Bakkalaureat, Master, PhD) und damit die Umwandlung aller vorhandenen Magister- und Diplomstudiengänge. Modularisierung der Lehrinhalte, Erhöhung der Flexibilität und der Mobilität von Lehrenden und Lernenden sind weitere Kennzeichen des von inzwischen 45 europäischen Ländern akkreditierten gemeinsamen Hochschulraumes.

E-learning erhöht aufgrund der Orts- und Zeitvariabilität den flexiblen Zugang zu Studien- und Ausbildungsangeboten („Virtuelle Hörsäle“). Obwohl weder die Bolognaerklärung noch deren Ausführungsbestimmungen den Begriff *e-learning* beinhalten, ist sich die Politik der Bedeutung von elektronischen Lehr- und Lerntechniken für eine Erreichung der Bologna-Ziele bewusst. Dies lässt sich auch durch Initiativen des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur, wie „Neue Medien in der Lehre“ belegen.

Die neuen Möglichkeiten des computerunterstützten Lehrens und Lernens werden sich positiv auf die Zufriedenheit der „Kunden“ (Studierenden) auswirken. Darüber hinaus wird ein hochqualitatives und didaktisch ausgereiftes Studienangebot zusätzliche Studierende anziehen.

Nicht nur die hohe Qualität einer Ausbildung hat eine erhebliche Anziehungskraft auf Studierende, sondern auch der „Weg des geringsten Widerstands“: „Virtuelle Hörsäle“ bzw. „Virtuelle Universitäten“ bergen die Gefahr einer Nivellierung des Wissens nach unten: Wissenschaft und Politik sind gefordert, Standards der akademischen Ausbildung zu definieren und die Einhaltung derselben laufend zu kontrollieren.

4.2 Informations- und Kommunikationstechnologie

Mängel bei der technischen und organisatorischen Umsetzung führen zu einer geringen Akzeptanz von e-learning bei Lernenden und Lehrenden. Diese leidvolle Erfahrung machte das IVFL vor 5 Jahren beim ersten Versuch e-learning-Komponenten in der Geomatik-Ausbildung einzubauen.

In den letzten Jahren hat sich dies grundlegend geändert: Die Weiterentwicklung von e-learning Plattformen brachte neben zahlreichen neuen Lernmodulen auch eine erhöhte Interoperabilität mit Standardsoftware und damit eine vereinfachte Einbindung von bereits in digitalem Format vorhandenen Lehrmaterialien. Zudem weisen die meisten heute am Markt befindlichen Produkte hohe Zuverlässigkeit und gute Performance auf – unabhängig von Rechnerplattform und Useranzahl.

Zukünftige Verbesserungen sind vor allem bei der Erstellung von Animationen und Simulationen zu erwarten. Die immer engere Verknüpfung von Studierenden und der UIS (Universitätsinformationssysteme) und der e-learning-Systeme wird Verwaltungsaktivitäten sowohl von Lehrenden als auch von Studierenden wesentlich reduzieren.

Der Zugriff zu elektronischen Medien ist unabdingbare Voraussetzung für den Einsatz von e-learning. Österreich liegt mit einer Internet-Durchdringungsrate von 56,8% an 25. Stelle in einer weltweiten Reihung (Internetworldstats, 2006; Stand 31. März 2006). Dies deckt sich auch mit den Erfahrungen des IVFL, wonach ein Großteil der Studierenden Zugang zum Internet hat.

Weltweit ist das Potential an Internetbenutzern noch bei weitem nicht ausgeschöpft. Die Statistik weist weltweit eine Verbreitung von nur ca. 16 Prozent auf. Werden die 30 Länder mit der höchsten Rate in der globalen Statistik nicht berücksichtigt, so ergibt sich für den Rest der Welt eine mittlere Durchdringungsrate von unter 10 Prozent.

Dies ist bedenklich im Hinblick auf die Ausbildungsmöglichkeiten im Fachbereich der Geoinformatik auf Kontinenten mit einem Manko

an akademischen Ausbildungsstätten, wie Afrika und Südamerika. Diese haben aufgrund der geringen Internetverbreitung auch keine Möglichkeit außerkontinentale Online-Ausbildungsprogramme zu nutzen.

4.3 Lehrinhalte und Lehrmethoden

Neben der Bereitstellung von fachspezifischem Lehr- und Lernmaterialien kann über die elektronische Lernplattform auch für die jeweilige Lehrveranstaltung vorausgesetztes Basiswissen (wie z.B. Trigonometrie, Statistik) angeboten werden. Dieses kann von den Studierenden bei Erkennen von Wissensdefiziten individuell abgerufen werden.

Die Möglichkeit der Einbindung von im WorldWideWeb digital vorhandener Fachliteratur und Lernhilfen stellt neue Herausforderungen für die Lehrenden dar: Aus einer unendlichen Fülle an verfügbarer Information sind für die Studierenden überschaubare und dem jeweilige Lehrziel angepasste Lehrunterlagen herauszufiltern.

Der Einsatz von e-Learning ermöglicht und erfordert neue Lehrmethoden. Eine einfache – wenn auch zeitintensive – Transformation von konventioneller Lehre auf Lehre unter Zuhilfenahme elektronischer Medien führt zu einer geringen Akzeptanz bei Lernenden und zu Frustrationen bei Lehrenden. Vorhandene didaktische Modelle müssen bezüglich der neuen elektronischen Lehr- und Lerntechniken erweitert werden: Pädagogen und Didaktiker sind gefordert, moderne Konzepte unter Berücksichtigung von flexiblen Lehradressaten (einzelne Studierende – Gruppe von Studierenden – gesamter Jahrgang) für das Blended Learning – die Mischung zwischen Präsenzlehre und Distanzlehre – zu entwickeln.

4.4 Lehrformen

Die Verwendung von elektronischen Medien wird die akademische Lehre revolutionieren. Virtuelle Klassenräume (Virtuelle Hörsäle) werden in Zukunft Studierenden eine akademische Ausbildung sowie den Lehrenden die Ausübung ihrer pädagogischen Aufgaben ohne jegliche physische Anwesenheit ermöglichen.

Orts- und zeitunabhängige Lehr- und Lehrformen werden für alle Ausbildungsstätten den Kreis der potentiellen Studierenden drastisch vergrößern. Umgekehrt werden Studierende aus einer Vielzahl von Studien und einer großen Anzahl von Universitäten, Hochschulen oder Fachhochschulen auswählen können.

Neue Aus- und Weiterbildungsangebote in der akademischen Lehre werden entstehen. „Training on demand“ oder „Training on the Job“ sind durch den Einsatz von e-Learning die zukünftigen Formen des lebenslangen Lernens (*Life Long Learning*) und der Berufliche Weiterbildung (Continuous Professional Development).

Da die Sprache die einzige Einschränkung bei der Auswahl aus diesem reichhaltigen Angebot darstellt, wird e-Learning das Konkurrenzverhalten zwischen den Ausbildungsstätten fördern. Dies wird auch zu neuen Formen der Zusammenarbeit zwischen Fachleuten, Pädagogen und Medienspezialisten führen. Auf nationaler und internationaler Ebene werden sich Netzwerke bilden, um in fachspezifischen, inter- und transdisziplinären Lehrclustern eine akademische Ausbildung anzubieten.

5. Zusammenfassung & Schlussfolgerungen

Der Einsatz von e-Learning in der Geomatikausbildung hat den Lehrenden am IVFL die Bewältigung der enormen Lehrverpflichtung erleichtert. Auch von den Studierenden wurde die neue Art der Lehrvermittlung anerkannt und akzeptiert.

Trotz der inzwischen schon sechsjährigen Erfahrung mit e-Learning konnten am IVFL die Potentiale des computerunterstützten Lehrens aus Zeitgründen bei weitem noch nicht ausgeschöpft werden. In Zukunft werden an e-Learning angepasste didaktische Konzepte verstärkt eingesetzt und geeignete Lehrmodule entwickelt. Der Ausbau der Zusammenarbeit auf nationaler und internationaler Ebene in der Entwicklung von Konzepten und Modulen wird angestrebt.

Aber die allseits propagierten Vorteile und Möglichkeiten im Bezug auf e-Learning ändert nichts an der Tatsache, dass die besten und modernsten computerunterstützten Lehrkonzepte das persönliche Engagement von Lehrenden und Lernenden nicht ersetzen können. Sie können nur die Lehrinhalte anschaulicher und individueller vermitteln sowie die Freude zum Lernen fördern.

„Alles Wissen und alle Vermehrung unseres Wissens endet nicht mit einem Schlusspunkt, sondern mit Fragezeichen.“ – Hermann Hesse

Literaturverzeichnis

- [1] *Kristöfl, R. (2006):* Evaluation von Lernplattformen: Verfahren, Ergebnisse und Empfehlungen (Version 1.3). im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur. <http://www.bildung.at/statistisch/bmbwk/>. Letzter Zugriff: April 2006.

- [2] *Drucker, P. (1993):* Die postkapitalistische Gesellschaft. 320 Seiten. ISBN: 3430122228. Econ. Wien.
- [3] *Fisler, J., Bleisch, S., Niederhuber, M. (2005):* Development of sustainable e-learning content with the open source eLesson Markup Language eLML. In: Proceedings of the ISPRS working group VI/1–VI/2. 'Tools and Techniques for E-Learning', Potsdam, Germany; 1-3 June 2005. <http://www.igg.tu-berlin.de/ConfMan/ISPRS/proceedings>.
- [4] *Frommann, U., Phan Tan, T.-T. (2005):* On The Didactical Potential of E-Learning Courseware. In: Proceedings of the ISPRS working group VI/1–VI/2. 'Tools and Techniques for E-Learning', Potsdam, Germany; 1-3 June 2005. <http://www.igg.tu-berlin.de/ConfMan/ISPRS/proceedings>.
- [5] *Glowalla, U. (2005):* Erfolgversprechende Einsatzszenarien für Mehrwert stiftende E-Learning Anwendungen. In: Proceedings der „1. GIS-Ausbildungstagung 2005 in Potsdam“.
- [6] *Internetworldstats. (2006):* Internet World Stats – Usage and Population Statistics. <http://www.internetworldstats.com/top25.htm>. letzter Zugriff: April 2006
- [7] *Kerres, M. (2004):* Gestaltungsorientierte Mediendidaktik und ihr Verhältnis zur Allgemeinen Didaktik. In: Dieckemann, B & P. Stadtfeld. Allgemeine Didaktik im Wandel. Klinkhardt, Heilbrunn, pp. 214-234.
- [8] *Krüger, A., Brinkhoff T. (2005):* Development of E-learning Modules in Spatial Data Management. In: Proceedings of the ISPRS working group VI/1–VI/2. 'Tools and Techniques for E-Learning', Potsdam, Germany; 1-3 June 2005. <http://www.igg.tu-berlin.de/ConfMan/ISPRS/proceedings>.
- [9] *Rüttgers, J. (1999):* Zeitenwende, Wendezeiten. S.23. Siedler Verlag Berlin. ISBN 3886806782.
- [10] *Heine E., Mesner A., Schäfer T., Steinkellner G. (2006):* European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying (EEGECs). Skills of graduates required by European enterprises. FIG Workshop on eGovernance, Knowledge Management and eLearning. Budapest, Hungary, 27-29 April, 2006.
- [11] *Schiewe, J., Ehlers, M. Wagner, E. (2005):* E-Learning-Projekt „Fernstudienmaterialien Geoinformatik (FerGI)“: Konzeption, erste Ergebnisse und Beitrag für die Zukunft. In: Proceedings der „1. GIS- Ausbildungstagung 2005 in Potsdam“.
- [12] *Veenendaal, B., Gulland, E.-K., Hall, D. (2005):* Developing Authentic and Virtual E-Learning Environments. In: Proceedings of the ISPRS working group VI/1–VI/2. 'Tools and Techniques for E-Learning', Potsdam, Germany; 1-3 June 2005. <http://www.igg.tu-berlin.de/ConfMan/ISPRS/proceedings>.

Anschrift der Autoren

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Reinfried Mansberger: Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan-Straße 82, 1190 Wien. E-mail: mansberger@boku.ac.at

Univ.Ass. Mag. Dr.rer.nat. Thomas Bauer: Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan-Straße 82, 1190 Wien. E-mail: t.bauer@boku.ac.at

Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr. Erwin Heine: Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan-Straße 82, 1190 Wien. E-mail: erwin.heine@boku.ac.at



Das neue Nutationsmodell

Robert Weber, Harald Schuh,
Sigrid English, Kristyna Snajdrova, Wien

Kurzfassung

Ende des Jahres 2003 wurde einem internationalen Forscherteam unter Leitung von Prof. Veronique Dehant (Royal Observatory Belgien) für Arbeiten zum Thema ‚Non-rigid Earth Nutation Model‘ der Europäische Descartes Preis verliehen. Diese Arbeiten hatten zum Ziel, das seit 1980 gültige Nutationsmodell auf Basis neuester theoretischer Studien und dem heute zur Verfügung stehenden Messmaterial um mindestens einen Faktor 10 zu verfeinern. Dieser Artikel soll einerseits die Vorgangsweise der Arbeitsgruppe als auch die erarbeiteten Modellverbesserungen näher beleuchten und nicht zuletzt den Nutzen einer möglichst präzisen Beschreibung der Orientierung der Erde im Raum aufzeigen. Er soll gleichzeitig zeigen, dass die Entwicklung eines neuen Nutationsmodells nicht eine rein astrogeodätische Aufgabe ist, sondern die Beschäftigung mit dem gesamten System Erde erfordert.

Abstract

End of 2003 the European Union awarded the Descartes Prize for excellent collaborative research to an international group of scientists chaired by Prof. Veronique Dehant (Royal Observatory Belgium) for the development of a new ‚Non-rigid Earth Nutation Model‘. Goal of that work was the thorough revision of the old nutation model IAU1980 (already in use for more than two decades) based on state of the art theoretical studies and on the best currently available observation data. The anticipated goal was the refinement of the previous model by a factor of 10 but finally the new model outperforms the old one by a factor of 100. This article discusses step by step the activities of the working group and takes a closer look at the acquired model improvements. Also the general benefits of an accurate prediction of Earth's orientation in space are briefly discussed. Last but not least, it has to be mentioned that the development of a new nutation theory is not a sole astro-geodetic task but needs consideration of the whole system Earth.

1. Grundlagen

Bevor wir uns in die Thematik vertiefen, wollen wir zuerst einige Grundlagen rekapitulieren. Die Polachse der Erde ist bekanntlich gegen die Normale auf die Erdbahnebene um einen Winkel von rund 23.5 Grad (Schiefe der Ekliptik) geneigt. Diese Tatsache führt z.B. zur Abfolge der Jahreszeiten. Ohne den Einfluss äußerer Kräfte wäre die Polachse nun raumfest, d.h. sie würde immer an den gleichen Punkt der Himmelskugel zeigen. Die Anziehungskräfte von Sonne und Mond versuchen jedoch die Äquatorebene der Erde in die Erdbahnebene zu kippen, also vereinfacht gesprochen die Erdachse aufzurichten. Die Erde verhält sich infolge ihrer Rotation um die Polachse in 24 Stunden Sternzeit (oder 23h 56m 04s Weltzeit) physikalisch gesehen wie ein Kreisler. Somit weicht die Polachse normal zum angreifenden Drehmoment aus und beschreibt in rund 26000 Jahren einen Konus mit der Spitze im Geozentrum und einem Öffnungswinkel von rund 23.5 Grad. Diese Bewegung nennen wir Präzession (siehe Abb.1). Wir vermerken, dass Präzession erstens ein zyklischer Vorgang ist, nur eben mit einer sehr langen Periode, und zweitens, dass die Präzession sowohl vom Mond als auch von der Sonne verursacht wird. Betrachten wir die

Elliptizität der Erd- als auch der Mondbahn, die sich dadurch ändernden Abstände der Erde zu Sonne und Mond oder auch nur die Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik, so wird sofort klar, dass die Präzessionsbewegung von einer Vielzahl weiterer zyklischer Bewegungen, allerdings mit kleinerer Amplitude, überlagert wird. Diese zusätzlichen Terme werden unter dem Begriff Nutation zusammengefasst. Der größte Nutationsterm mit einer Amplitude von ca. 17" (Bogensekunden) stammt übrigens von der rückläufigen Mondknotendrehung und hat damit eine Periode von rund 18.6 Jahren. Die Perioden der lunisolen Nutationsterme lassen sich im Prinzip aus einer Linearkombination von 5 Argumenten (mittlere Anomalie der Sonne und des Mondes, mittlere Länge des aufsteigenden Mondknotens, mittlere Elongation des Mondes von der Sonne und dem Argument der Breite des Mondes) errechnen. Sie können zwischen 2 Tagen und vielen Jahren variieren. Nicht nur Sonne und Mond sondern auch die verbleibenden Planeten unseres Systems (vor allem der massereiche Jupiter oder die nahestehenden Planeten Mars und Venus) üben Drehmomente auf den Erdkörper aus. Die Perioden der planetaren Terme ergeben sich als Linearkombinationen der Umlaufzeiten

und liegen damit im Bereich vieler Jahre (z.B. 854.6 Jahre als Kombination der Umlaufzeiten von Jupiter und Saturn). Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die jeweils aktuelle Nutations-theorie versucht, die Bewegungen des momentanen Erdrotationspols (dieser Begriff muss später noch präzisiert werden) im Raum möglichst genau vorherzusagen.

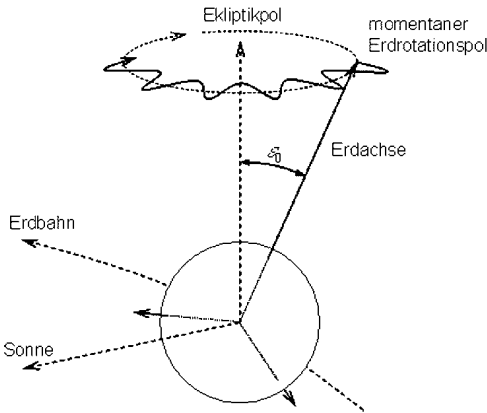


Abb. 1: Präzession und Nutation der Polachse

2. Raumfestes und erdfestes Koordinatensystem

Die einfachste Formulierung der Bewegungsgleichungen künstlicher und natürlicher Erdsatelliten gelingt in einem raumfesten (inertialen) Koordinatensystem. Richtungs- und vor allem Distanzmessungen zu den Satelliten erfolgen aber von einem erdfesten System aus. Die Umrechnung des erdfesten Ortsvektors unserer Beobachtungsstation in das raumfeste System benötigt also Information über die Orientierung des erdfesten Achsensystems im Raum.

Das erdfeste Koordinatensystem ITRS (*International Terrestrial Reference System*) wird aktuell am besten durch den ITRF2000 (*International Terrestrial Reference Frame 2000*) Koordinatenrahmen realisiert. Dieser besteht aus einem vom IERS (International Earth Rotation and Reference System Service) erstellten und herausgegebenen Katalog von rund 500 Stationskoordinaten und Geschwindigkeiten. Diese Koordinaten und Geschwindigkeiten wurden aus langjährigen Messreihen der Raumtechniken VLBI (*Very Long Baseline Interferometry*), SLR (*Satellite Laser Ranging*), GPS und DORIS (*Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite*) ermittelt. Abbildung 2 zeigt die Verteilung der

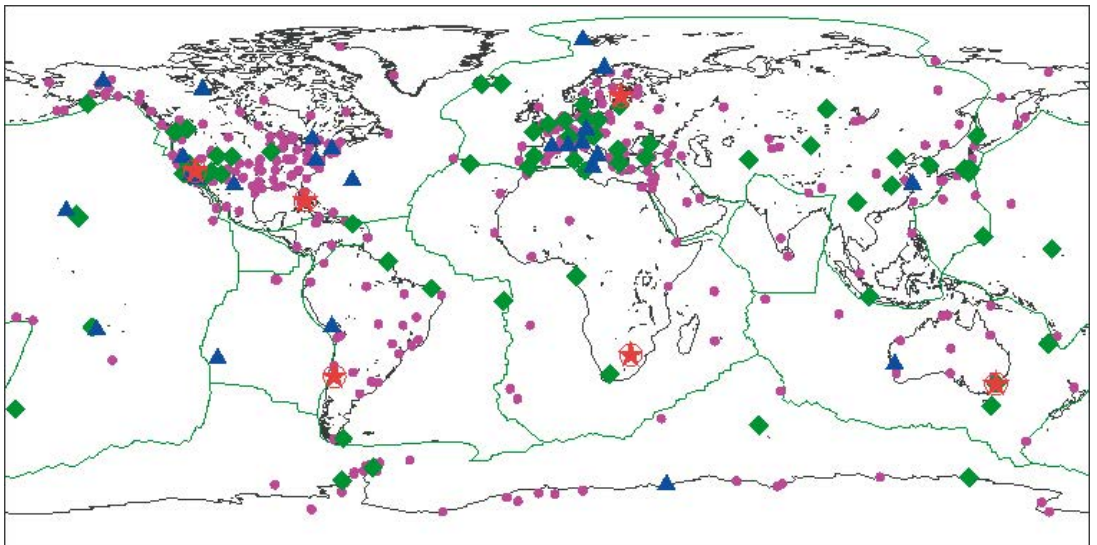


Abb. 2: Primary ITRF2000 Stationen und implementierte Zahl von Raumtechniken (Quelle: IERS / ITRS Product Center [8])

wesentlichen ITRF-Stationen (*Primary Sites*) und gibt Auskunft, wie viele der angesprochenen Raumtechniken pro Station zur Anwendung kommen (*Collocated Techniques*). Die Genauigkeit der Positionen liegt bei ca. 2mm in Lage und 4mm in Höhe, die Geschwindigkeiten werden als 1mm/Jahr genau angenommen. An einer Revision des ITRF wird derzeit gearbeitet; mit der Veröffentlichung dieses ITRF2005-Katalogs ist Ende des Jahres 2006 zu rechnen.

Die z-Achse des erdfesten Referenzsystems weist in Richtung der Lage des mittleren Rotationspoles der Erde der Jahre 1900-1905. Richtungsänderungen des aktuellen Rotationsvektors der Erde in Bezug auf das erdfeste Referenzsystem bezeichnen wir als Polbewegung. Diese zeigt projiziert auf eine im Pol an den Erdkörper angelegte Tangentialebene kreisähnliche Bewegungen mit Radien von bis zu 15m und mit Hauptperioden von einem Jahr und 1.18 Jahren (Chandler Periode), sowie einen langfristigen Drift nach Westen.

Das raumfeste Koordinatensystem ICRS (*International Celestial Reference System*) wird durch die Richtungen zu rund 200 weit entfernten und damit scheinbar raumfesten aber auch über die Jahre stabilen Radioquellen realisiert (ICRF, siehe Abb. 3). Die Richtungsmessungen stammen ausschließlich von dem in den 80-er Jahren aufgefundenen Verfahren der VLBI.

Dabei werden die Radioquellen mittels eines Netzes von großflächigen Teleskopen beobachtet. Die Auswertung der Basislinien zwischen diesen Teleskopen liefert einerseits die Koordinaten der Stationen, aber auch die Nutation mit einer Genauigkeit von rund 0.1 Millibogensekunden (mas).

Im Prinzip ist die Transformation zwischen 2 kartesischen Systemen durch 3 Drehwinkel bestimmt. Im betrachteten Fall behilft man sich aber mit zumindest 5 (und damit korrelierten) Argumenten (Erdorientierungsparameter (EOP)):

- **Präzession und Nutation** beschreiben die Lage eines fiktiven Pols (CEP=Celestial Ephemeris Pole) im raumfesten System (Matrix $Q(t) = P(t)N(t)$).
- die wahre **Sternzeit**, beschreibt die Rotation der Erde um den CEP (Matrix $R(t)$). Die Geschwindigkeit der Erdrotation nimmt ab und variiert außerdem periodisch. Dies wird durch die Differenz zwischen UT1 und der gleichförmigen Atomzeit ausgedrückt. Aus UT1 kann direkt die mittlere Sternzeit berechnet werden, durch Addition von hochfrequenten Nutationsgliedern auch die wahre Sternzeit. Aus der zeitlichen Ableitung von UT1 erhält man die Tageslänge LOD.
- die **Polbewegungskomponenten** x_P und y_P liefern die Position des CEP im erdfesten System (Matrix $W(t)$).

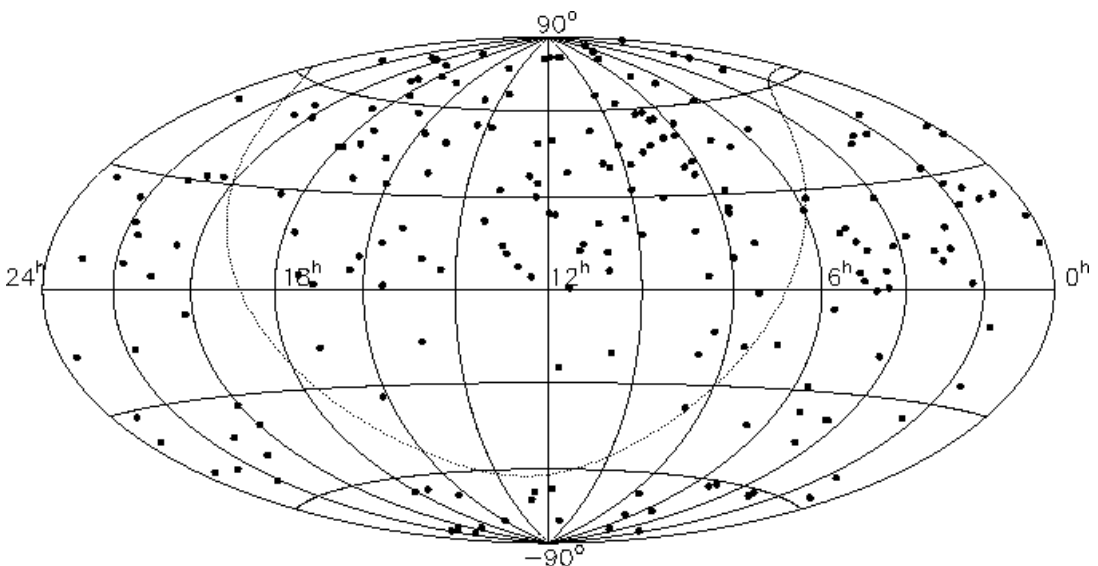


Abb. 3: Verteilung der definierenden Radioquellen des ICRF an der Himmelssphäre

Die Transformation eines Ortsvektors vom erdfesten System \vec{x}_{ITRS} in das raumfeste System \vec{x}_{ICRS} gelingt also mittels der Beziehung

$$\vec{x}_{ICRS} = Q(t) \cdot R(t) \cdot W(t) \vec{x}_{ITRS}$$

Die Definition des CEP geht auf das Jahr 1980 zurück und weist als Eigenschaft dieses fiktiven Pols aus, dass er weder im erdfesten noch im raumfesten System tägliche Bewegungen ausführt. Man kann sich den CEP am besten als Durchstoßpunkt der mittleren Drehimpulsachse der Erde mit der Himmelsphäre vorstellen.

Es sei allerdings bereits an dieser Stelle daraufhingewiesen, dass neue ab dem 1.1.2003 in Kraft getretene Resolutionen der IAU (International Astronomical Union) diesen CEP durch den CIP (Celestial Intermediate Pole; siehe Kapitel 4) ablösen. Auch die obige Transformation basiert ab diesem Zeitpunkt auf einer neuen theoretischen Grundlage (siehe [4], [7]) und damit auf Argumenten mit geänderter theoretischer Bedeutung. Auf eine ausführliche Behandlung der neuen Transformationsmethode muss im Rahmen dieses Artikels jedoch verzichtet werden. Formal sind die konventionelle und neue Methode jedenfalls gleichwertig.

Ein zum Verständnis wichtiger Zusammenhang sei anhand von Abbildung 4 erläutert. Im Prinzip versuchen wir den Durchstoßpunkt der Rotationsachse der Erde mit der raumfesten Himmelsphäre zu jedem Zeitpunkt t zu beschreiben. Die Angabe einer sich schnell ändernden Drehmatrix basierend auf den 3 Eulerschen Winkeln hat sich für den täglichen Gebrauch als nicht praktikabel erwiesen. Die Auftrennung in 5 korrelierte Argumente erlaubt dagegen einerseits die Beschreibung der Lage der Rotationsachse relativ zum Erdkörper (Polbewegung) und andererseits die Beschreibung der Bewegung der Rotationsachse relativ zur Himmelsphäre. Ersetzen wir noch die ‚wahre Rotationsachse‘ der Erde durch eine in unmittelbarer Nähe liegende fiktive mittlere Drehachse, dann lassen sich die 5 Argumente weitgehend gut präzisieren (zumindest deren durch äußere Drehmomente (Sonne, Mond, Planeten) und bereits gut erfasste innere Drehmomente (Atmosphäre, Ozeane,...) vorliegenden Anteile, nicht jedoch die freien Lösungsanteile (z.B. die FCN (*Free Core Nutation*)).

Betrachten wir Frequenzen von Phänomenen, welche die Erdrotation beeinflussen, so unterscheiden sich Angaben im erdfesten System

(ITRS) von jenen im raumfesten System (ICRS) gerade um 1 Zyklus pro Sterntag. Wir sprechen von prograden Frequenzen, wenn die Bewegung in Richtung der Erddrehung erfolgt, und von retrograden Frequenzen, wenn die Anregung in Gegenrichtung verläuft. Interessant für die gegenständlichen Betrachtungen sind nun Drehmomente mit einer Frequenz von nahezu -1 im ITRS. Diese werden z.B. von einem Himmelskörper verursacht, der seine scheinbare Richtung im raumfesten System während einer Rotation der Erde um ihre Achse kaum ändert, also z.B. von der Sonne. Effekte mit gerade diesen Frequenzen von -1.5 bis -0.5 Zyklen pro Sterntag im ITRS (bzw. -0.5 bis $+0.5$ Zyklen pro Sterntag im ICRS) werden der Nutation zugerechnet, Effekte außerhalb dieses Frequenzbandes der Polbewegung. Die Polbewegung ist somit ein im erdfesten System angegebener Bewegungsanteil, die Nutation (wir inkludieren ab hier auch immer die Präzession als extrem langwellige Nutation) ein im raumfesten System gegebener Bewegungsanteil der Orientierung des erdfesten Achsensystems im Raum.

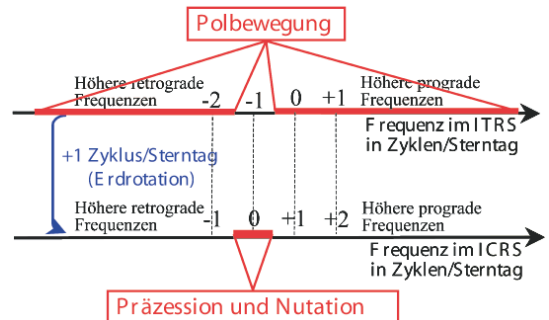


Abb. 4: Frequenzübergang zwischen erdfestem und raumfestem System

Die Trennung von Polbewegung und Nutation ist offensichtlich formal und nicht in der Natur des angreifenden Drehmomentes begründet. Es muss trotzdem betont werden, dass äußere Kräfte weitgehend für Nutationswellen verantwortlich sind und Prozesse im System Erde für die Polbewegung. Allgemein gilt diese Aussage allerdings nicht. So gibt es Drehmomente als Folge der Form des Erdkörpers (genähert als 3-achsiges Ellipsoid), die aufgrund ihrer Frequenz per Definition Polbewegung hervorrufen und umgekehrt z.B. Massenverlagerungen in der Atmosphäre und den Ozeanen mit einer Periode von ca. -1 Zyklus pro Tag im ITRS, die dementsprechend Nutationsanteile begründen.

3. Das Nutationsmodell IAU1980

Das Nutationsmodell IAU1980 umfasste 106 lunisolare Nutationswellen mit Perioden zwischen 4.7 Tagen und 18.6 Jahren. Das Modell war auf die IAU Präzessionstheorie 1976 abgestimmt und nur gemeinsam mit dieser anwendbar. Abbildung 5 erläutert die Auswertung der Nutationsreihen. Die Argumente F_i ergeben sich aus den geozentrischen Elementen von Sonne und Mond, die A_i stellen die Amplituden der einzelnen Wellen der Nutation in Länge $\Delta\psi$, die B_i jene der Nutation in Schiefe $\Delta\varepsilon$ dar. ε_A entspricht der Ekliptikschiefe zur Epoche $t = J2000.0$. Die formale Genauigkeit der Amplituden lag bei 0.1 mas, die äußere Genauigkeit der Amplituden war jedoch in den meisten Fällen um den Faktor 10 schlechter. Für einige der größten Nutationswellen wurden auch zeitabhängige Änderungen der Koeffizienten angegeben.

Nutationsmodell IAU 1980

$$N = R_1(-\varepsilon_A) \cdot R_3(\Delta\psi) \cdot R_1(\varepsilon_A + \Delta\varepsilon)$$

$$\varepsilon_A = 84381'', 448 - 46'', 8150 \cdot t - 0'', 00059 \cdot t^2 + 0'', 001813 \cdot t^3$$

$$\Delta\psi = \sum_{i=1}^{106} (A_i + A'_i t) \sin(ARG)$$

$$\Delta\varepsilon = \sum_{i=1}^{106} (B_i + B'_i t) \cos(ARG)$$

$$ARG = \sum_{j=1}^5 N_j F_j$$

Abb. 5: Formalismus zur Berechnung von Nutation in Länge und Schiefe (IAU1980)

Schon bald nach Implementierung dieses Modells wurde allerdings klar, dass die dahinterliegende Theorie nicht ausreichend war, um aktuelle VLBI-Messungen korrekt zu beschreiben (siehe Abb. 6). Die IAU 1980 Nutationstheorie berücksichtigte zwar grundlegende geophysikalische Eigenschaften des Erdaufbaus, jedoch nicht in ausreichender Weise. Die Steigerung der Messgenauigkeit ging schneller als erwartet vor sich und die Abweichungen vom Modell zeigten bereits Ende der 80-er Jahre Amplituden von einigen mas. Neben den offensichtlich fehlerhaften Amplituden einiger bekannter Nutationswellen verblieben nicht im Modell erfasste lineare Abnahmen der Ekliptikschiefe von -0.3mas/Jahr und der Präzession von -3mas/Jahr . Aufgrund der noch kurzen Messserie war schnell klar, dass die letztgenannten Effekte auch in einem neuen

Modell noch nicht sauber von der Amplitude der langjährigen (z.B. 18.6 Jahre, Mondknoten-drehung) Nutationsterme zu trennen sein werden.

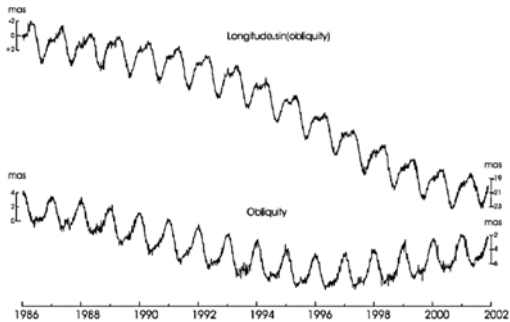


Abb. 6: Mittels VLBI beobachtete Abweichung der Nutation in Länge und Schiefe zur Theorie IAU1980

Mitte der 90-er Jahre gelang es zudem die Amplituden kurzperiodischer Nutationsterme (Perioden < 20 Tage) auch mittels GPS zu bestimmen (siehe [11], [16], [17]). Satellitenverfahren sind zwar aufgrund der vollständigen Korrelation von Bahnelementen und der Nutationswinkel nicht direkt in der Lage Nutations-Offsets (Abweichungen zum Referenzmodell) zu bestimmen. Bei präziser Modellierung möglichst langer Satellitenbahnstücke (≥ 3 Tage) kann jedoch die erste Ableitung der Nutationswinkel mit hoher Genauigkeit bestimmt werden. Das Fehlerverhalten ist dabei für die Amplituden kurzer Nutationsperioden günstiger als bei VLBI, bei langen Perioden werden die Parameter jedoch von Fehlern in der Modellierung des Strahlungsdruckes der Sonne auf die Satelliten überlagert.

4. Das neue Nutationsmodell

1996 wurde Prof. Veronique Dehant von der IAU beauftragt, im Rahmen einer Studiengruppe ein deutlich verfeinertes Nutationsmodell der ‚nicht-starren‘ Erde zu entwickeln. Spätestens hier müssen wir uns nun von der Vorstellung trennen, dass die Beobachtung, Modellierung und Prädiktion der Nutationen der Erde eine den Astronomen vorbehaltene Aufgabe ist. Gerade die Nutationen widerspiegeln neben den von außen wirkenden Drehmomenten durch Sonne, Mond und Planeten in ausgezeichneter Weise die ‚Antwort‘ des gesamten Systems Erde und geben damit Auskunft über deren inneren Aufbau. Diese Aufgabe bedurfte somit der Zusammenarbeit von Astronomen, Geophysikern und Geodäten.

Die Arbeit wurde in die 6 untenstehenden Entwicklungsstufen bzw. Fragestellungen unterteilt. Es muss vorangestellt werden, dass eine detaillierte Behandlung dieser Entwicklungsstufen den Rahmen des vorliegenden Artikels bei weitem übersteigen würde und deshalb einzelne Schritte nur unterschiedlich ausführlich behandelt werden können. Für detaillierte Informationen sei auf [5] verwiesen.

E1. Ist das benützte Erdmodell PREM noch adäquat ? und

E2. Erstellung einer Transferfunktion (*Response*) der Erde für Nutation

Wesentlich für die Transferfunktion ist der gewählte Schalenbau des Erdkörpers. Es muss zumindest ein Dreischalenmodell der Erde bestehend aus einem festen inneren Kern, einem flüssigen äußeren Kern und dem darüber liegenden Mantel in die Rechnung eingehen. In diesen beiden Entwicklungsstufen stellte sich deshalb zuerst die Frage, ob die derzeit im Rahmen des auf rein seismischen Messungen beruhenden PREM-Erdmodells (Preliminary Reference Earth Model, 1981) gültige Vorstellung vom Aufbau des Erdinneren noch adäquat ist. Unter anderem liefert PREM unter Annahme hydrostatischen Gleichgewichtes nicht die beobachteten Werte für die Hauptträgheitsmomente und die dynamische Abplattung der Erde. Ebenso entspricht die aus dem Modell resultierende geometrische Abplattung an der Kern-Mantel-Grenze (CMB) nicht den Beobachtungen.

Um diese Inkonsistenz zu beheben, entwickelten Mathews et al. (siehe [9]) im Rahmen der Arbeitsgruppe eine semi-analytische Lösung für den Erdaufbau, bei der VLBI-Beobachtungen der Nutation herangezogen wurden, um Parameter des PREM-Erdmodells zu variieren. Im Anschluss berechnete man sodann die Antwortfunktion (*Response-Function*) der Erde auf die wirkenden Drehmomente unter Berücksichtigung der durch den Schalenbau implizierten Eigenmodi. In der Nähe der Eigenfrequenzbänder werden die aus dem Gezeitenpotential berechneten Nutationen deutlich verstärkt. Speziell wäre hier die FCN mit einer Periode von ca. 432 Tagen im raumfesten System zu nennen (siehe [15]). Weitere bekannte Eigenmodi sind die Chandler-Frequenz oder der *Tilt-Over-Mode* (TOM), eine kleine gemeinsame Bewegung der Rotationsachse und des Erdkörpers im Raum. Diskutiert (allerdings noch nicht nachgewiesen) wird auch eine eigenständige Rotation des inneren Erdkerns und daraus

folgend ein neuer Eigenmodus der Erde (FCN = *Free Inner Core Nutation*).



Abb. 7: Vorstellung über den Aufbau des Erdinneren / Einflussfaktoren auf das Nutationsmodell

E3. Nutationen der starren Erde

Begonnen wurde mit der Entwicklung des Gezeitenpotentials der Körper des Sonnensystems auf Basis des aktuellen JPL-Ephemeriden-satzes DE403. Die Ableitung der nach Perioden geordneten Gezeitenpotentialterme multipliziert mit dem jeweiligen Distanzvektor liefert die auf die Erde wirkenden Drehmomente. Zu hinterfragen war an dieser Stelle die angestrebte Genauigkeit des Gesamtmodells. Einerseits sollte das Modell jedenfalls besser sein als die derzeit mögliche Messgenauigkeit, andererseits war zu berücksichtigen, dass die Nutationen der starren Erde in einem späteren Schritt mit der frequenzabhängigen Transferfunktion der ‚nicht-starren‘ Erde zu multiplizieren sind und wie bereits erwähnt speziell in der Nähe von Resonanzfrequenzen die Nutationsamplituden kräftig vergrößert werden. Schließlich wurde die angestrebte Genauigkeit jedes einzelnen Terms mit besser als 0.005mas (Terme in der Nähe von Resonanzen besser als 0.001mas = 1 Mikrobogensekunde) festgelegt, um eine Genauigkeit des Gesamtmodells von ca. 0.25mas zu gewährleisten.

Entsprechend diesen Vorgaben wurden im ‚starren Erde Modell‘ alle Effekte die zu Nutationstermen mit Amplituden von größer als 0.001mas führen berücksichtigt. Neben den direkten Attraktionswirkungen von Sonne und Mond (Abb. 8a und 8b) wurden deshalb die Wirkung der Planeten (Abb. 8c) und eine Reihe indirekter Effekte (Abb. 8d-8f) in die Liste der Nutationswellen aufgenommen.

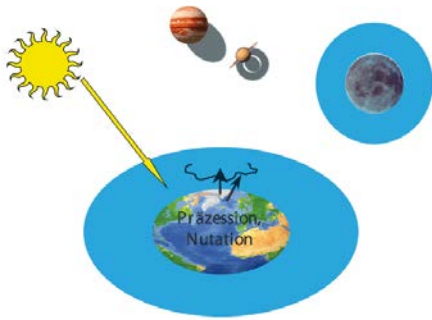


Abb. 8 a: Position der Erde relativ zur Sonne

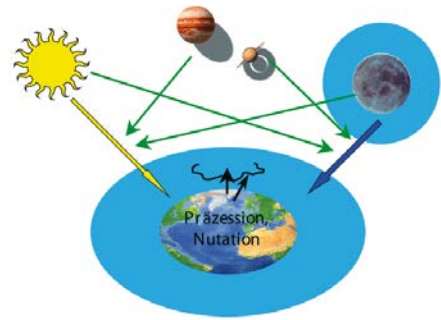


Abb. 8 d: Indirekter Effekt der Planeten auf die Relativpositionen von Erde, Mond und Sonne

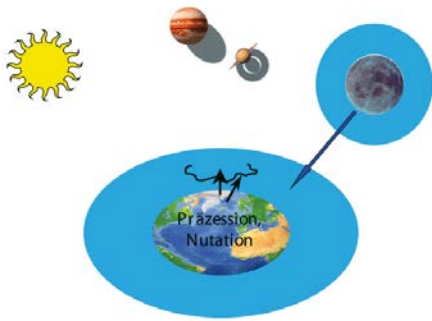


Abb. 8 b: Position der Erde relativ zum Mond

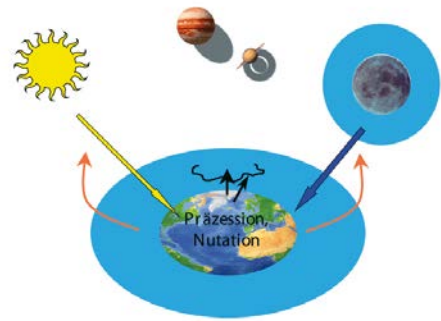


Abb. 8 e: Effekt der Nutationen auf die Nutationen

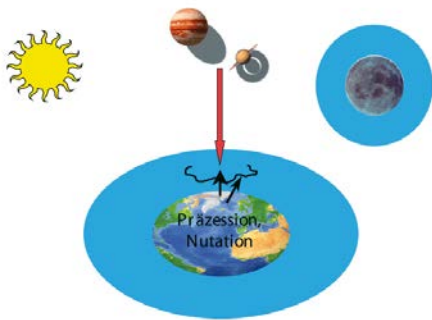


Abb. 8 c: Direkte Attraktion der Planeten

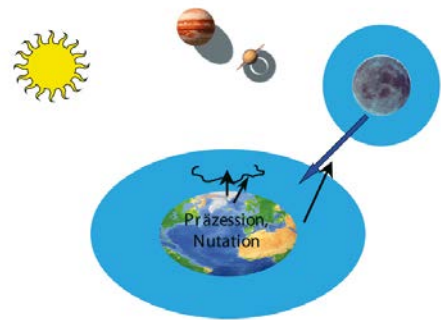


Abb. 8 f: Attraktion des Erdäquatorwulstes auf den Mond / J2-tilt Effekt

E4. Faltung der Nutation der starren Erde mit der Transferfunktion

Wie beschrieben hängt die Genauigkeit des abgeleiteten Nutationsmodells von der Genauigkeit der erzeugten Nutationsserien für eine starre Erde und von der Qualität der Transferfunktion ab. Das Ergebnis der Faltung spiegelt die Präzision beider frequenzabhängigen Komponenten wider und ist damit im allgemeinen hoch. Ausnahmen sind die Bänder in der Nähe der Eigenfrequenzen, wo jegliche Fehlmodellierungen oder nicht berücksichtigte Effekte (z.B. durch die Atmosphäre) durch Resonanzen der Transferfunktion verstärkt werden. Doch kein Nachteil ohne entsprechenden Vorteil. Durch die Verstärkung der Nutationsamplituden werden gerade diese Wellen erst der Beobachtung zugänglich und erlauben somit entsprechende Rückschlüsse.

E5. Atmosphärische und ozeanische Effekte

Schlussendlich ist das Szenario noch realistischer zu gestalten, indem der Einfluss der Ozeane und der Atmosphäre berücksichtigt wird (siehe [12], [13]). Es ist festzuhalten, dass die Drehimpulsachse der Erde nur durch äußere Kräfte verändert werden kann (Drehimpulssatz). Das erstellte Modell beschreibt aber die Bewegungen eines fiktiven Pols (des CIP) im raumfesten System und Nutationsterme folgen per Definition aus täglichen Anregungen (im erdfesten System) in Gegenrichtung zur Erddrehung, die eben auch von der Erdatmosphäre (Winde, Druckfelder) stammen können. In diesem Fall führen also innere Prozesse sehr wohl zu Nutationsanteilen. Die wesentlichen von der Atmosphäre stammenden Anteile manifestieren sich als jährliche und halbjährliche Nutationsanteile mit Amplituden von rund 0.01 mas. Auch die ozeanischen Gezeiten tragen wesentlich zu gewissen Nutationswellen bei, speziell im Periodenbereich von 13.7 Tagen.

Die Berechnung der atmosphärischen und ozeanischen Nutationsanteile basiert auf zwei mathematisch unterschiedlichen Ansätzen, die von den Ergebnissen her zwar als gleichwertig angesehen werden können, allerdings nicht vom dahinter stehenden rechnerischen Aufwand und den benötigten Datensätzen. Der erste Ansatz (*Torque Approach*) summiert die auf die feste Erde wirkenden Drehmomente. Der zweite Ansatz (*Angular Momentum Approach*) basiert auf der Ausgeglichenheit des Drehimpulsbudgets des gesamten Systems Erde+Ozeane+Atmosphäre.

Die Verbindung der Ansätze besteht in der Tatsache, dass die zeitliche Ableitung des Drehimpulses gleich den summierten Drehmomenten sein muss. Abbildung 9 illustriert einige Quellen für sogenannte ‚innere Drehmomente‘ wie die Reibung an den Grenzflächen der Systemkomponenten oder auch den auf die Topographie ausgeübten Druck durch zeitlich variable Druck- und Windfelder (Topographische Drehmomente).

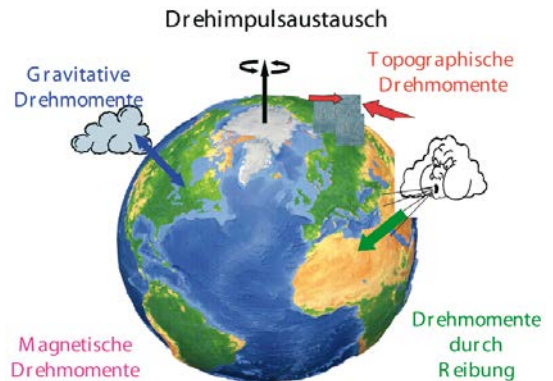


Abb. 9: Drehimpulsaustausch verursacht durch ‚innere Drehmomente‘

E6. Vergleich der Resultate mit aktuellen Messungen

Erste Vergleiche mit neuesten VLBI-Messungen zeigen über weite Bereiche des Frequenzspektrums Übereinstimmung mit dem Modell im Bereich von 0.1mas. Kritische Frequenzbereiche sind aber weiterhin die sehr langperiodischen Nutationswellen (einige Jahre bis 18.6 Jahre), da hier noch nicht ausreichend Beobachtungsreihen vorliegen, und Nutationsamplituden in der Nähe der FCN (Resonanz). Ebenfalls problematisch sind sehr kurzperiodische Nutationswellen mit Perioden unter 14 Tagen. Da die VLBI Beobachtungen über lange Zeiträume nur im 7-Tage Rhythmus ausgeführt wurden, fehlt die zur Bestimmung nötige zeitliche Auflösung. Zur Festlegung dieser Nutationsamplituden können die Mikrowellensatellitenverfahren (z.B. GPS) wichtige Beiträge liefern.

Ende 1999 waren die Arbeiten abgeschlossen. In Summe umfasst das neue Modell 678 lunisolare und 687 planetare Terme, welche die Richtung des CIP im inertialen Referenzsystem mit einer Genauigkeit von 0.2 mas (entspricht ca. 6mm an der Erdoberfläche) festlegen (siehe Abb. 10a-10c). Gleichzeitig wurde auch das Präzessions-

modell angepasst und ein deutlich weniger Terme umfassendes Nutationsmodell IAU2000B (80 lunisolare Terme + konstante Planetenkorrektur) für geringere Genauigkeitsansprüche bis zu 1mas veröffentlicht. Das IAU2000A/B Präzessions-Nutations-Modell wurde von der IAU im August 2000 beschlossen und trat am 1.1.2003 verbindlich in Kraft. Die für die Geodäsie wesentlichen an dieser Generalversammlung beschlossenen Resolutionen besagen:

Resolution B1.6: Das Präzessionsmodell IAU 1976 und Nutationsmodell IAU1980 wird durch das Präzessions-Nutationsmodell IAU2000A/B ersetzt.

Resolution B1.7: Der Celestial Intermediate Pole (CIP) tritt an die Stelle des Celestial Ephemeris Pole (CEP). Das neue Präzessions-Nutationsmodell bezieht sich auf den CIP, der per Definition nur Bewegungen mit Perioden größer als 2 Tage im raumfesten System ausführt.

Resolution B1.8: Die Transformation zwischen erdfestem und raumfestem System wird neu formuliert. (Einführung des *Terrestrial Ephemeris Origin* (TEO) und des *Celestial Ephemeris Origin* (CEO)). Der aktuelle Erdrotationswinkel ist der im Äquator gemessene Winkelabstand zwischen TEO und CEO.

Nutationsmodell IAU2000A/ planetar

$$\Delta\psi = \sum_{j=1}^{687} A_j \sin(ARG) + A'_j \cos(ARG)$$

$$\Delta\varepsilon = \sum_{j=1}^{687} B_j \cos(ARG) + B'_j \sin(ARG)$$

$$ARG = \sum_{j=1}^{14} N_j F_j$$

Abb. 10 c: planetare Terme

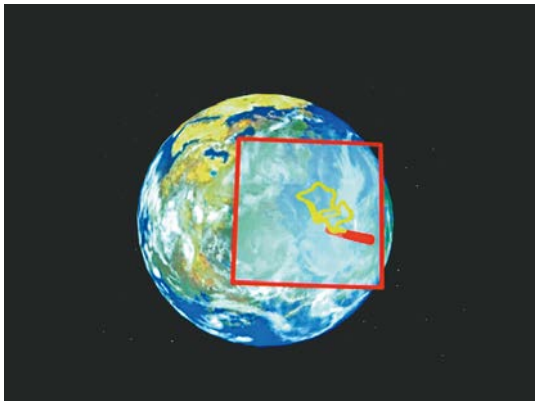


Abb. 11: Wahre Bewegung des CIP

Nutationsmodell IAU2000

$$PN = R_3(-E)R_2(-d)R_3(E)R_3(s)$$

$E, d =$ Koordinaten des CIP im ICRS
 $E, d =$ Funktionen von $\Delta\psi, \Delta\varepsilon$
 $s =$ Bewegung des CEO am Äquator

Abb. 10 a: Formalismus zur Berechnung von Nutation in Länge und Schiefe (IAU2000)

Nutationsmodell IAU2000A/ lunisolare

$$\Delta\psi = \sum_{i=1}^{678} (A_i + A'_i t) \sin(ARG) + (A''_i + A'''_i t) \cos(ARG)$$

$$\Delta\varepsilon = \sum_{i=1}^{678} (B_i + B'_i t) \cos(ARG) + (B''_i + B'''_i t) \sin(ARG)$$

$$ARG = \sum_{j=1}^5 N_j F_j$$

Abb. 10 b: lunisolare Terme

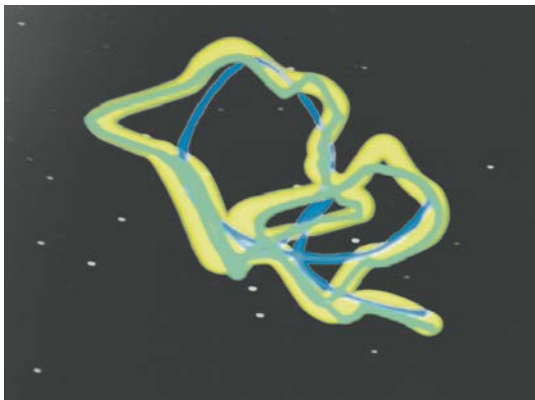


Abb. 12: Bewegung der Polachse (gelb) überlagert mit Modell IAU1980 (blau) und Modell IAU2000 (grün)

Die Abbildungen 11 und 12 sollen nochmals den erzielten Fortschritt verdeutlichen. In Abbildung 11 wird in gelb die wahre Bewegung der Polachse im raumfesten System über einen Zeitraum von rund 2 Jahren relativ zur Ausgangs-epoche dargestellt. Die folgende Abbildung 12 zeigt zusätzlich zur wahren Bewegung des CIP den für den gleichen Zeitraum mit dem Vorgän-

germodell IAU1980 prädizierten Verlauf (in blau überlagert) und den mit dem neuen Modell IAU2000 prädizierten Verlauf (in grün überlagert). Lagen die Abweichungen des alten Modells noch bei gut 20mas (das entspricht an der Erdoberfläche rund 60cm) so zeigt das neue Modell nur mehr Abweichungen von rund 0.2 mas (6 mm an der Erdoberfläche). Es beschreibt damit die Bewegung des CIP um einen grob geschätzten Faktor 100 besser.

5. Ausblick

Schließlich bleiben noch die beiden Fragen offen welchen Nutzen die Allgemeinheit aus der Beobachtung und Modellierung des Rotationsverhaltens der Erde zieht und welche Anstrengungen nötig wären, um das neue Nutationsmodell weiter zu verbessern.

Ein Nutzen ergibt sich direkt aus der Tatsache, dass jede Anwendung, die aus der im raumfesten System bekannten Bewegung von Satelliten die Position des Beobachters auf unserer Erde ableitet bzw. umgekehrt aus erdgestützten Beobachtungen eine Satellitenbahn bestimmt, die exakte Orientierung der Erde im Raum benötigt. Darunter fallen unter anderem die ESA-Erdbeobachtungsmissionen ENVISAT und GOCE, alle Navigationssatellitensysteme wie GPS, GLO-NASS oder das künftige europäische GALILEO-System. Natürlich auch alle interplanetaren Missionen der ESA und NASA. Zudem erlaubt die Beobachtung der Nutation neue Schlüsse über den Aufbau des Erdinneren wie z.B. die Abplattung des Erdkerns zu ziehen als auch neue Einsichten in die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre und der festen Erde zu gewinnen. Ein weiterer reizvoller Schritt ist die Umlegung der erarbeiteten Methodologie auf das Studium der Nutationen des Planeten Mars im Rahmen des NetLander Projektes der ESA.

Um das neue Nutationsmodell zu verbessern seien einige Stoßrichtungen angegeben. Einerseits ist die Transferfunktion zu überarbeiten und dies gelingt nur über eine bessere Modellierung des inneren und äußeren Erdkerns. Physikalische und geometrische Eigenschaften des Erdkerns beeinflussen im speziellen die Eigenfrequenzen und damit die Resonanzen der Transferfunktion. Das zweite Feld, in dem Verbesserungen zu erwarten sind, ist die Modellierung der von den Ozeanen und der Atmosphäre stammenden Beiträge zur Nutation. Hier gibt es bereits erste Erfolg versprechende Arbeiten (siehe [2],[3]) betreffend des Atmosphäreneinflusses. Die Güte

dieser Modellierungen hängt nicht zuletzt von einer Steigerung in Genauigkeit und zeitlicher Auflösung der von den internationalen Wetterdiensten gelieferten Wind- und Druckfelder ab. Nicht völlig zufriedenstellend ist auch der derzeit gewählte semi-analytische Ansatz, der einige Parameter des Erdkörpers an langjährige VLBI-Beobachtungsserien anpasst. Hier ist die Geophysik gefordert, neue seismische Modelle des Erdaufbaus zu entwickeln, deren direkte Integration die beobachteten Nutationen liefert. Schlussendlich sind natürlich auch die geodätischen Raumverfahren (vorrangig VLBI, teilweise GNSS) gefordert, präzise und zeitlich hochauflösende Messserien zur Verifikation der Modelle beizutragen (siehe Abb. 13).

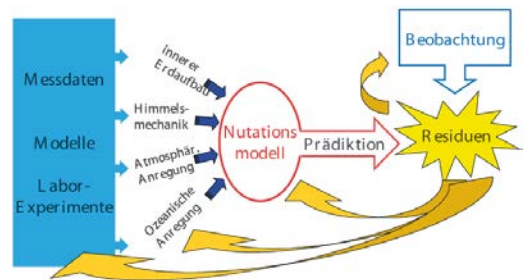


Abb. 13: Schritte zur Erstellung, Verifikation und Verbesserung eines neuen Nutationsmodells

Derzeit ist die Steigerung der Genauigkeit des Nutationsmodells um eine weitere Zehnerpotenz bei weitem nicht in Sicht. Es ist also zu erwarten, dass dem Modell IAU2000 eine ebenso lange Lebensdauer beschieden ist wie dem Vorgängermodell IAU1980.

Dotiert wurde der Descartes-Preis mit einem Betrag von 300000 €, der nach Absprache aller Mitglieder der Studiengruppe in die Weiterentwicklung des Nutationsmodells geleitet wird. Dies erfolgt durch Finanzierung von Doktoratsarbeiten und der Durchführung wissenschaftlicher Treffen. Das Institut für Geodäsie und Geophysik der TU-Wien wird in diesem Sinne natürlich intensiv weiterarbeiten, um die Position an der Spitze der weltweiten Forschung im Themenbereich Nutation halten zu können.

Danksagung

Für die Bereitstellung der in diesem Artikel verwendeten Graphiken 7-9, 11-13 sei der Arbeitsgruppe 'Non-rigid Earth Nutation Model' im Allgemeinen und Prof. V. Dehant im Speziellen gedankt.

Literaturverzeichnis

- [1] *Beutler G.*: Himmelsmechanik des erdnahen Raumes, Astronomisches Institut der Universität Bern, 2000.
- [2] *Brzezinski A.*: On the atmospheric excitation of the free modes in Earth rotation, Proc. Journées 1999 & IX. Lohrmann-Kolloquium (M. Soffel and N. Capitaine, eds.), Paris Observatory, 153-156, 2000.
- [3] *Brzezinski A., Ch. Bizouard Ch., Petrov S.*: Influence of the atmosphere on Earth rotation: what can be learned from the recent atmospheric angular momentum estimates? Surveys in Geophysics, Vol.23, 33-69, 2002.
- [4] *Capitaine N.*: Comparison of old and new concepts: The Celestial Intermediate Pole and Earth Orientation Parameters; IERS Technical Note 29, S. 35-44, Verlag des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main, 2002.
- [5] *Dehant et al.*: Considerations concerning the non-rigid Earth Nutation Theory, Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy, Volume 72, S. 245-310, Kluwer Academic Publishers, 1999.
- [6] *Hefty J., Rothacher M., Springer T., Weber R., Beutler G.*: Analysis of the First Year of Earth Rotation Parameters with a Sub-Daily Resolution gained at the CODE Processing Center of the IGS, Journal of Geodesy, Vol. 74, Nr. 6, pp. 479-487, Springer-Verlag, 2000.
- [7] *IERS Conventions 2003. Dennis D. McCarthy and Gérard Petit.* IERS Technical Note 32, Verlag des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main, 2003.
- [8] *IERS (www)*: <http://itrf.ensg.ign.fr/> Homepage of the International Earth Rotation and Reference Systems Service; ITRS Product Centre.
- [9] *Mathews P.M., Herring T.A., Buffet B.A.*: Modelling of Nutation-Precession: New nutation series for nonrigid Earth, and insights into the Earth's Interior, Journal of Research, Vol. 107, Nr.B4, 10.1029/2001JB000390, 2002.
- [10] *Moritz H., Mueller I.I.*: Earth Rotation, Theory and Observation. The Ungar Publishing Company, New York, 1987.
- [11] *Rothacher M., Beutler G., Herring T.A., Weber R.*: Estimation of Nutation using the Global Positioning System. Journal of Geophysical Research, Vol. 104, Nr.B3, S. 4835-4859, 1999.
- [12] *Schuh H. et al.*: Erdrotation und globale dynamische Prozesse. Verlag des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main, 2003.
- [13] *Schuh H., Varga P., Seitz T., Böhm J., Weber R., Mentes G., Zavoti J., Westerhaus M.*: Sub-semidiurnal variations of the EOP observed by space geodesy compared with other geophysical phenomena, Journées 2001/UMR 8630/CNRS, Proceedings edited by N. Capitaine, 2003.
- [14] *Vondrak J., Ron C., Weber R.*: Combined VLBI/GPS series of precession-nutation and comparison with IAU 2000 model; Astronomy & Astrophysics Manuscripts, Vol. 397, S. 771 – 776, 2003.
- [15] *Vondrak J., Weber R., Ron C.*: Free Core Nutation: Direct Observations and Resonance Effects, Astronomy & Astrophysics Manuscripts, Vol. 444-1, S. 297 – 303, 2005.
- [16] *Weber R., Rothacher M., Beutler G.*: Contribution of the GPS to Monitor Earth Orientation Parameters, IERS Technical Note 28; S. 43-51, 2000.
- [17] *Weber R.*: The Ability of the GPS to Monitor Earth Rotation Variations. Habilitationsschrift. Technisch-naturwissenschaftliche Fakultät. Vienna University of Technology, 2000.

Anschrift des Autors

Ao.Univ Prof. Dr. Robert Weber, Technische Universität Wien, Institut für Geodäsie und Geophysik, Gußhausstrasse 27-29, A-1040 Wien, email: rweber@mars.hg.tuwien.ac.at

Univ. Prof. Dr. Ing. Harald Schuh, Technische Universität Wien, Institut für Geodäsie und Geophysik, Gußhausstrasse 27-29, A-1040 Wien, email: hschuh@mars.hg.tuwien.ac.at

Dipl.Ing. Sigrid English, Technische Universität Wien, Institut für Geodäsie und Geophysik, Gußhausstrasse 27-29, A-1040 Wien, email: senglish@mars.hg.tuwien.ac.at

Dipl. Ing. Kristyna Snajdrova, Technische Universität Wien, Institut für Geodäsie und Geophysik, Gußhausstrasse 27-29, A-1040 Wien, email: ksnajd@mars.hg.tuwien.ac.at

Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten

Tidal and Non-tidal Contributions to Surface Loading Processes on Station Coordinates

Paulo Jorge Mendes-Cerveira

Dissertation: Institut für Geodäsie und Geophysik, Technische Universität Wien, 2006

Begutachter/Betreuer: ao.Univ. Prof. Dr. techn. Robert Weber, Prof. Dr. Peter Varga, o.Univ. Prof. Dr.-Ing. Harald Schuh, Dipl.-Ing. Dr. techn. Johannes Böhm

Geodätische Weltraumverfahren gestatten heute auf unterschiedlichste Weise, großräumige Massentransporte an der Erdoberfläche zu überwachen. Solche Massenverlagerungen werden z.B. durch Änderungen des Grundwasserspiegels, durch Meeresströmungen, oder auch durch Schwankungen des Meeresspiegels bzw. der Eisbilanz verursacht. Eine der eingesetzten Methoden, als ‚GPS-Inversion‘ bekannt, verknüpft oberflächennahe Massenverlagerungen mit geometrischen Deformationen der Erdoberfläche. Eine zentrale Rolle bei der Untersuchung von Auflasteffekten spielen die Modelle des Erdkörpers, speziell die Elastizitätsparameter der Erdkruste und hier insbesondere die gradabhängigen Auflastzahlen (Load Love Numbers, LLNs). Diese LLNs erlauben es, die durch eine oberflächennormale Last hervorgerufenen Deformationen mit Hilfe der Höhe einer den gleichen Druck ausübenden fiktiven Meeresswassersäule zu beschreiben. Bei der Ableitung von geometrischen Deformationen kommen der Modellierung der auf die Meeresoberfläche wirkenden Druckvariationen zwischen Oberfläche und Meeresboden (invers-barometrische Approximation), dem Bezugsrahmen einschließlich der Geozentrumsvariation sowie den Erdmodellen Schlüsselpositionen zu.

Die Zielsetzung dieser Arbeit war es eine Methode zu finden, um die mechanischen Eigenschaften der Erde und insbesondere die positionsabhängigen LLNs unabhängig zu überprüfen. Um diese LLNs direkt zu bestimmen, müssten die Auflasten sowie die geometrische Deformation (z.B. aus Koordinatenänderungen weltweit verteilter GNSS- und VLBI Referenzstationen) bekannt sein. Dies ist zwar derzeit noch nicht mit ausreichender Genauigkeit der Fall, jedoch erlauben aktuelle Satelliten-Schwerefeldmissionen (CHAMP, GRACE) zeitliche Auflaständerungen abzuleiten. Es besteht allerdings eine direkte Korrespondenz der Quotienten von radialer und lateraler spektraler Deformation zu den Verhältnissen der radialen und lateralen LLNs. Deshalb wurde die jährliche und halbjährliche geometrische Deformation (vom SOPAC = Scripps and Orbit Permanent Array Centre bereitgestellt) verwendet, um zumindest diese Quotienten zu schätzen. Die errechneten Quotienten weisen jedoch einerseits eine azimutale Abhängigkeit auf und stehen zudem zahlenmäßig im klaren Widerspruch zu den aus

Erdmodellen errechneten theoretischen Werten. Das deutet darauf hin, dass die aus GPS-Messungen abgeleiteten spektralen Deformationskoeffizienten derzeit nicht zur Ableitung der ‚gleichwertigen Meeressäule‘ benutzt werden sollten.

Diese Arbeit beschreibt umfassend alle bekannten Auflasteffekte auf Stationskoordinaten. In Zukunft werden die sich ergänzenden Beobachtungsverfahren als auch eine ausreichende Redundanz der Messserien eine gegenseitige Überprüfung von geometrischen Deformationen, Auflastvariationen und Geoidundulationsänderungen ermöglichen, als auch systemimmanente Unterschiede der Raumverfahren aufdecken.

Objektorientierte Gebäudedetektion in Laserscannerdaten und multispektralen Bildern

Birgit Braumann

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2006

Begutachter: Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Wagner
Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Klaus Scipal

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines automatisierten Ablaufs einer objektorientierten Gebäudedetektion aus Laserscannerdaten und multispektralen Bildern. Das flugzeuggetragene Laserscanning entwickelte sich in den letzten Jahren zu einer nicht mehr wegzudenkenden Datenquelle zur Erfassung der Topografie und in Folge zur Erstellung hochauflösender Gelände- und Oberflächenmodelle. Aufgrund der inzwischen stark gestiegenen Punktdichte von Laserscannerdaten haben sich neben diesen „Standardanwendungen“ eine Vielzahl weiterer Anwendungsgebiete, darunter die Gebäudedetektion und die Erstellung von 3DGebäudemodellen, aufgetan. Insbesondere wegen der immer höher gewordenen räumlichen Auflösung der Bilddaten (hoher Detaillierungsgrad, hohe spektrale Varianz, etc.) gewinnen Methoden der Bildsegmentierung in der Bildanalyse mehr und mehr an Bedeutung: Bildobjekte in Fernerkundungsdaten erscheinen oft relativ homogen und können durch adäquate Segmentierungsverfahren gut abgegrenzt und dargestellt werden. Damit reduziert sich die Anzahl der zu klassifizierenden Elemente enorm. Der objektorientierte Ansatz zur Gebäudedetektion besteht aus den Teilschritten Segmentierung und Klassifikation. Die bei der Segmentierung erzeugten Pixelgruppen (Segmente) werden mit Hilfe auszuwählender Objektmerkmale innerhalb eines zu erstellenden Regelwerks den einzelnen Klassen zugewiesen. Zusätzlich zu diesen Merkmalen lassen sich räumliche und semantische Beziehungen zwischen den Segmenten oder Objektgeometrien zur Klassifikation einsetzen. Die Ergebnisse der Gebäudedetektion zeigen, dass mit den entwickelten Algorithmen Gebäude zufrieden stellend

erkannt und klassifiziert werden können. Die durchgeführte Validierung bestätigt dies.

Untersuchung einer relativ zum terrestrischen Laserscanner Riegl LMS-Z420i kalibrierten Kamera hinsichtlich Stabilität dieser Kalibrierung

Jürgen Kienast

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2006
Begutachter: Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef Jansa
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Karl Kraus und Dipl.-Ing. Alexander Haring

Terrestrisches Laserscanning ist noch eine sehr junge Technologie, die sich in den letzten Jahren neben der Photogrammetrie zur Aufnahme von Objekten im Nahbereich etabliert hat. Beide Methoden haben unterschiedliche Vor- und Nachteile. Werden beide Systeme zu einem einzigen zusammengefasst, entsteht ein sehr leistungsfähiges Vermessungssystem, das die Vorteile beider Messmethoden vereint und die Nachteile des jeweils anderen kompensiert. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden derartige hybride Messsysteme der Firma Riegl (LMS-Z420i+Canon EOS-1Ds bzw. LMS-Z420i+Nikon D 70) untersucht. Laserscanning ist ein aktives Messsystem, d.h. das System sorgt selbst für die Beleuchtung und ist nicht auf natürliche Beleuchtung angewiesen. Man erhält direkt dreidimensionale Koordinaten und muss nicht darauf achten, dass jeder Neupunkt von zumindest zwei Standpunkten aus sichtbar ist, wie dies bei der photogrammetrischen Punktbestimmung erforderlich ist. Die fehlende Farbinformation und die im Bereich von Ecken und Kanten fehlerhafte Distanzmessung werden durch die Vorteile der Photogrammetrie – hohe Auflösung und exakte Erfassung von Farbe, Textur und Kanten – wettgemacht.

Die gemeinsame Verarbeitung der geometrischen Daten des Laserscanners und der Bildinformationen der digitalen Kamera verlangen eine exakte Kalibrierung der Kamera relativ zum Scanner. In dieser Arbeit wird untersucht, wie stabil diese Kalibrierung ist. Der Ablauf der Messungen wird beschrieben und die Ergebnisse werden analysiert. Die für die Datenerfassung und -verarbeitung verwendeten Programme RiScanPro der Firma Riegl und Orpheus vom Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien werden vorgestellt.

Den Abschluss der Arbeit bildet eine Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse und eine Empfehlung für praktische Anwendungen.

Sprachausgabe vs. Kartendarstellung in der Fußgängernavigation

Felix Ortig

Diplomarbeit: Institut für Geoinformation und Kartographie, Forschungsgruppe Kartographie Technische Universität Wien, 2005
Begutachter/Betreuer: Ao.Univ.Prof. Mag. Dr. Georg Gartner

Heute eingesetzte Fußgängernavigationssysteme beruhen größtenteils auf Autonavigationssystemen. Die unterschiedlichen Bedürfnisse von Autofahrern und Fußgängern sind teilweise offensichtlich. Aus diesem Grunde scheinen Untersuchungen gerechtfertigt, deren Ergebnisse zu einer Optimierung von Fußgängernavigationssystemen beitragen könnten.

Diese Diplomarbeit untersucht zwei Arten der Kommunikation mit dem Fußgänger: Sprachanweisungen und Kartengrafik – jeweils als alleinige Methode. Was führt den Nutzer „besser“ ans Ziel? Wobei fühlt er sich sicherer? Was würde er bevorzugen? Wie unterscheidet sich das mentale Bild der Umgebung? Diese Fragen werden für die Anwendung im Gebäude und im Freien behandelt.

Es werden mit 31 Personen Testbegehungen sowohl mit Kartendarstellung als auch mit Sprachführung durchgeführt. Anschließend sind die Routen aus dem Gedächtnis zu skizzieren und es findet eine Befragung statt.

Erstellung digitaler Geländemodelle der Marsoberfläche aus Daten aktueller Weltraummissionen

Gerold Pacher

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2006
Begutachter: Prof. Dr.-Ing. Karl Kraus
Betreuer: Dipl.-Ing. Maria Attwenger

Diese Diplomarbeit behandelt die Erstellung digitaler Geländemodelle (DGMe) der Marsoberfläche aus Daten aktueller Weltraummissionen. Dazu werden Daten von zwei Marsmissionen verwendet. Zum einen sind dies Daten der ‚High Resolution Stereo Camera‘ (HRSC), welche sich an Bord der ‚Mars Express‘ Sonde (MEX) der ‚European Space Agency‘ (ESA) befindet, zum anderen Daten des Laserabtaastungssystems ‚Mars Orbiter Laser Altimeter‘ (MOLA) der Mission ‚Mars Global Surveyor‘ (MGS) der ‚National Aeronautics and Space Administration‘ (NASA). Eingangs werden die historische Marsforschung, bisherige Marsmissionen und aktuelle Forschungsergebnisse zur Frage nach möglichem Leben auf dem Mars betrachtet. Weiters wird auf verschiedene Anwendungen von DGMen der Marsoberfläche eingegangen. Es wird gezeigt, dass DGMe der Marsoberfläche eine wichtige Informationsgrundlage für weiterführende Untersuchungen bilden. Danach wird auf die verschiedenen Aufnahmesysteme und die unterschiedlichen Eigenschaften der resultierenden Daten eingegangen, welche zu verschiedenen Vor- und Nachteilen bei der DGM-Berechnung führen. Um ein gutes Ergebnis zu erreichen, werden die verschiedenen Daten kombiniert. Die Objektpunkte, die von HRSC-Daten abgeleitet werden, enthalten zum Teil grobe Fehler. Sie werden unter anderem von geringer Textur auf der teilweise sehr glatten Oberfläche des Mars verursacht. In dieser Arbeit werden Methoden vorgestellt, welche zur Erstellung bestmöglicher DGMe

aus solchen Daten verwendet werden. Dabei werden die Objektpunkte in für die Berechnung zu verwendende und auszuspärende Punkte unterteilt. Es wird gezeigt, dass falsche Punkte aus den Daten entfernt werden können. In einigen Bereichen ist die alleinige Verwendung von HRSC-Daten zur Erstellung von feinmaschigen DGMen möglich. In anderen Bereichen ist die Hinzunahme von MOLADaten notwendig. Neben der detaillierten Beschreibung der Methoden werden diese anhand verschiedener Testdatensätze untersucht und beurteilt. Abschließend wird ein Teil der Marsoberfläche, ein Ausschnitt des ‚Jani Chaos‘, visualisiert.

Automatisierte Bildorientierung mit projektiven Methoden

Andreas Roncat

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2006

Begutachter: Prof. Dr.-Ing. Karl Kraus

Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Camillo Ressler

Der Orientierungsaufgabe kommt in der Photogrammetrie besondere Bedeutung zu, steht sie doch am Beginn jedes photogrammetrischen Auswerteprozesses, ihre Qualität hat entscheidenden Einfluss auf die Qualität des Endergebnisses.

Im Luftbildfall wird die Bestimmung der – relativen wie absoluten – Orientierung durch den verstärkten Einsatz von GPS und IMU zunehmend erleichtert. Anders sieht es hingegen in der terrestrischen Photogrammetrie aus, wo unterschiedlichste Aufnahmeentfernungen und Drehwinkel auftreten können. Hier gestaltet sich vor allem die Ermittlung von Näherungswerten für die Orientierungsparameter recht schwierig, besonders in passpunktlosen Bereichen. Das Messen von Verknüpfungspunkten in den Bildern geschieht nach wie vor meist manuell und stellt einen gleichermaßen mühsamen wie zeitraubenden Arbeitsschritt dar. Daher ist der Bedarf für ein automatisiertes Verfahren sehr groß, ausgehend von digitalen Bildern und ihren Kalibrierungsdaten die relativen Orientierungen automatisch zu bestimmen. Ein solches wird in dieser Arbeit vorgestellt und getestet.

Zuerst werden aus den Bildern Interest Points und ihre Merkmale (die in einem 128-dimensionalen Vektor, dem so genannten Keypoint Descriptor, gespeichert werden) mittels der Methode der Scale Invariant Feature Transform (SIFT) von David G. Lowe extrahiert. Diese Merkmale sind sowohl maßstabs- als auch rotationsinvariant und auch zum Teil invariant gegenüber Änderungen der Beleuchtungsverhältnisse. Nach der Extraktion der Keypoint Descriptors wurden mittels Nearest Neighbourhood korrespondierende Keypoints in den jeweiligen Bildpaaren ermittelt.

Aus den nun vorliegenden homologen Punktepaaren können mit den Verfahren der Projektiven Geometrie die Parameter der relativen Orientierung ermittelt werden. Zuerst wurde mit dem so genannten 8-Punkte-Algorithmus die Fundamentalmatrix F berechnet. Da eine größere Anzahl von Fehlerkorrespondenzen zu

erwarten war, wurde das robuste Schätzverfahren RANSAC eingesetzt, um diese zu eliminieren.

Mit den bekannten inneren Orientierungen der Aufnahmen wurden aus der F -Matrix die so genannte Essentielle Matrix E berechnet, aus denen eindeutig die Parameter der Relativen Orientierung hervorgehen. Da die Relative Orientierung maßstabsfrei ist, kann noch die so genannte projektive Tiefe zur Maßstabsbestimmung eingeführt werden.

Die erwähnten Arbeitsschritte wurden in MATLAB implementiert, wobei aufgrund der deutlich kürzeren Rechenzeit für die Ermittlung der Keypoint Descriptors das Demo-Programm siftDemoV4 von David G. Lowe verwendet wurde.

Die vorgestellte Methode wurde anhand von drei Nahbereichs-Beispielen unter unterschiedlichen Verhältnissen getestet.

Der Vollständigkeit halber werden noch zwei Verfahren der Selbstkalibrierung vorgestellt, die bei der Verwendung von unkalibrierten Aufnahmen zum Einsatz kommen.

Modellierung von Satelliten Orientierungsungenauigkeiten im Rahmen der GOCE Schwerefeldauswertung

Philipp Berglez

Magisterarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2006

Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Dr. Roland Pail

Für eine Reihe von geowissenschaftlichen Disziplinen ist die Kenntnis eines globalen Geoids mit homogener Genauigkeit von großer Bedeutung. Die Satellitenmission GOCE (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer) der European Space Agency (ESA), mit geplantem Starttermin 2006, ist der hochgenauen globalen Modellierung des Erdschwerefeldes mittels Satellitengradiometrie gewidmet. Während dieser Mission werden Schwerefeldgradienten mit einer Genauigkeit im mE-Bereich gemessen, woraus das Gravitationsfeld der Erde durch die Parametrisierung des Erdschwerefeldes mittels Reihenentwicklung von sphärischen Kugelfunktionskoeffizienten bestimmt wird. Eine Geoid-Genauigkeit von 1-2 [cm] bzw. ein Schwereanomalienfehler von weniger als 1 [mGal] bei einer räumlichen Auflösung von 100 [km] sollen erreicht werden. Im vorliegenden Design der GOCE-Mission sind die Messungen im Gradiometer Reference Frame (GRF) definiert, welcher von der wahren Flugrichtung des Satelliten (Local Orbit Reference Frame, LORF) abweicht. Ziel der Magisterarbeit ist es, die Auswirkung von Ungenauigkeiten (Fehlern) in der Orientierungsinformation auf die Schwerefeldlösung zu untersuchen. Im Rahmen von Simulationen, welche auf realistischen Daten beruhen, werden einige Szenarien untersucht und Lösungsstrategien erarbeitet. Das Mitschätzen von zusätzlichen Rotationsparametern und von periodischen Anteilen ist das Hauptziel der Magisterarbeit.

Visualisierung von Geodaten mit dem UMN Mapserver – Umsetzung einer WebGIS Applikation

Rainer Prüller

Magisterarbeit: Institut für Geoinformation, Technische Universität Graz, 2006

Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Dr. Norbert Bartelme

Der Hauptteil der Magisterarbeit lag in der praktischen Entwicklung einer WebGIS Applikation zur Visualisierung von Geodaten. Die Applikation baut auf dem frei verfügbaren Mapserver der Universität von Minnesota auf, sie bietet grundlegende GISFunktionalitäten wie die Navigation in der Karte, Distanzmessung, Pufferungen und die Abfrage von Daten. Als Datengrundlage können Rasterbilder, Vektordaten von ArcGIS Shapefiles oder einer PostgreSQL/PostGIS Datenbank und OGC konforme Web Map Server als Quellen herangezogen

werden. Die Applikation ist in der Lage, Daten mit verschiedenen Projektionssystemen in einem Projekt zu vereinen. Zur vollständigen kartographischen Darstellung der Ergebnisse werden eine Legende, eine Referenzkarte, ein Maßstabsbalken und der absolute Maßstab der dargestellten Karte ausgegeben. Das Gerüst der entwickelten WebGIS Applikation kann für weitere Anwendungen ohne großen Aufwand angepasst werden. Im theoretischen Teil der Arbeit wird ein Überblick über die Grundlagen gegeben, die vor der Umsetzung einer WebGIS Applikation beachtet werden müssen. Es wird die Bedeutung und die Verwendung von Geodaten in standardisierten Geodatendiensten diskutiert und es werden Möglichkeiten der Geodatenvisualisierung im Internet aufgezeigt, wobei auch auf die Bedeutung und Hintergründe der Geodaten Grundlagen eingegangen wird. Eine ausführliche Beschreibung der Funktionalitäten der WebGIS Applikation bildet den Abschluss der Arbeit.

Recht und Gesetz

*Zusammengestellt und bearbeitet von
Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.jur. Christoph Twaroch*

Räumlich beschränkte Dienstbarkeit; § 3 Abs. 2 LiegTeilG

Gegen den Willen des Eigentümers des herrschenden Grundstücks kann die lastenfreie Abschreibung im Grundbuchsverfahren nur erfolgen, wenn die räumliche Beschränkung im Grundbuch eingetragen ist und außerdem noch durch Urkunden, die den Anforderungen des § 74 Abs 1 GBG entsprechen, eindeutig nachgewiesen wird, dass sich die Dienstbarkeit auf das abzuschreibende Trennstück nicht bezieht.

(OGH, 29.4.2003, 5Ob69/03p)

Sachverhalt:

A ist seit 1994 Eigentümer der Liegenschaft mit dem Grundstück 1140/1. Diese Liegenschaft ist mit der Dienstbarkeit des Wasserbezugs- und Wasserleitungsrechtes zugunsten der Liegenschaft EZ 163 desselben Grundbuchs belastet. Die diesbezügliche Grundbucheintragung (C-LNR 1 a) lautet:

„1886/1995 Dienstbarkeit Wasserbezugs- und Wasserleitungsrecht am Gst 1140/1 für EZ 163“.

Unter Vorlage eines Teilungsplans und sonstiger Urkunden hat A die lastenfreie Abschreibung von drei Teilflächen des Grundstücks 1140/1 beantragt, die offenbar als Baugrundstücke verkauft werden sollen. Er vertritt den Rechtsstandpunkt, dass die Trennstücke von der Dienstbarkeit des Wasserbezugs- und Wasserleitungsrechtes gar nicht betroffen sind und hat zum Beweis dafür ua den Originalplan vorgelegt, der TZ 1886/1995 zugrunde lag.

Aus dem Lageplan ergibt sich, dass sowohl die Quelfassung, der Quellsammelschacht, das engere Quellschutzgebiet (Zone 1), das weitere Quellschutzgebiet (Zone 2), der Hochbehälter samt Überlauf als auch die das Quellwasser abführenden Leitungen außerhalb der verfahrensgegenständlichen Trennstücke liegen.

Das Erstgericht bewilligte die vom Antragsteller begehrten Grundbucheintragungen; über Rekurs des Dienstbarkeitsberechtigten wies jedoch das Rekursgericht das Eintragungsbegehren ab.

Aus der Begründung des OGH:

Gemäß § 3 Abs. 2 LiegTeilG entfällt bei der Abschreibung einzelner Bestandteile eines Grund-

buchskörpers die Eintragung von darauf lastenden Grunddienstbarkeiten in der neuen Einlage, wenn diese Dienstbarkeiten auf bestimmte räumliche Grenzen beschränkt sind (§ 12 Abs 2 GBG) und sie sich nicht auf die abzuschreibenden Trennstücke beziehen (§ 847 ABGB). Liegt diese Voraussetzung nicht vor, was nach Maßgabe des verwiesenen § 12 Abs 2 GBG zu entscheiden ist, kann die lastenfreie Abschreibung nur mit Zustimmung des Eigentümers des herrschenden Gutes oder im Rechtsweg erwirkt werden. Gegen den Willen des Eigentümers des herrschenden Grundstücks kann die lastenfreie Abschreibung im Grundbuchsverfahren nur erfolgen, wenn die räumliche Beschränkung im Grundbuch eingetragen ist und außerdem noch durch Urkunden, die den Anforderungen des § 74 Abs 1 GBG entsprechen, eindeutig nachgewiesen wird, dass sich die Dienstbarkeit auf das abzuschreibende Trennstück nicht bezieht. Nach § 847 ABGB darf nämlich die Teilung eines dienenden Grundstücks dem Dienstbarkeitsberechtigten nicht zum Nachteil gereichen; um ohne dessen Zustimmung einen Teil des dienenden Grundstücks lastenfrei abzuschreiben muss sichergestellt sein, dass das Trennstück von der Dienstbarkeit eindeutig und dauern nicht betroffen ist.

Im gegenständlichen Fall mag zutreffen, dass sich das Wasserbezugs- und Wasserleitungsrecht aus den im Revisionsrekurs angeführten Gründen nicht auf die abzuschreibenden Trennstücke erstreckt. Für eine lastenfreie Abschreibung nach § 3 Abs 2 LiegTeilG fehlt es jedoch an der Voraussetzung, dass im Grundbuch keine räumliche Beschränkung der Dienstbarkeit auf ein klar umgrenztes Gebiet eingetragen ist. Die betreffende Eintragung (C-LNR 1 a) weist vielmehr das gesamte Grundstück 1140/1 als dienendes Gut aus. Die vom Rechtsmittelwerber reklamierte Festlegung der räumlichen Grenzen des verfahrensgegenständlichen Wasserbezugs- und leitungsrechtes in der Grundbuchsurkunde könnte nur dann als im Hauptbuch eingetragen gelten, wenn im Hauptbuch gemäß § 5 Satz 2 GBG ein Bezug zum betreffenden Text der Urkunde hergestellt worden wäre. Die Beschränkung von räumlichen Grenzen einer Dienstbarkeit muss nämlich aus dem Grundbucheintrag und seiner allfälligen Ergänzung über § 5 Satz 2 GBG hervorgehen. Da dies auf den Anlassfall nicht zutrifft, hat das Rekursgericht das Eintragungsbegehren gemäß § 94 Abs 1 Z 1 GBG zu Recht abgewiesen.

Um sein mit dem Grundbuchsge such angestrebtes Ziel zu erreichen, bleibt dem Antragsteller nur die Möglichkeit, gegen den Eigentümer des herrschenden Grundstücks mit Löschungsklage vorgehen.

Ersitzung einer Wegdienstbarkeit; § 1500 ABGB

Das Vertrauen auf das öffentliche Buch schützt nur die unverschuldete Unkenntnis der Abweichung des Buchstandes von der außerbücherlichen Rechtslage. (OGH, 26.6.2003, GZ 6Ob88/03i)

Aus der Begründung:

Der über die Grundstücke des Klägers führende und als solcher erkennbare Weg wurde von den Beklagten und ihren Rechtsvorgängern seit 1963 ungehindert benützt worden. Die Auffassung des Berufungsgerichtes, die Beklagten hätten eine nicht verbücherte Wegedienstbarkeit ersessen, ist somit nicht zu beanstanden.

Von den dargelegten Feststellungen (Benutzung des als solchen feststellbaren Weges seit 1963 und ausdrückliche Information des Klägers über die Benutzung vor Ankauf der damit belasteten Grundstücke) ausgehend steht die Auffassung des Berufungsgerichts, der Kläger sei in seinem guten Glauben auf die Vollständigkeit des Grundbuchstandes nicht geschützt, mit Lehre und Rechtsprechung in Einklang. Danach schützt das Vertrauen auf das öffentliche Gut (*richtig wohl: Buch*) nur die unverschuldete Unkenntnis der Abweichung des Buchstandes von der außerbücherlichen Rechtslage; auch bloß leicht fahrlässige Unkenntnis wird nicht geschützt. In Bezug auf Dienstbarkeiten besteht nach Lehre und Rechtsprechung überdies eine Nachforschungspflicht im weiteren Umfang, weil die Verbücherung von Dienstbarkeiten vielfach unterbleibt.

Der Kläger macht noch geltend, eine Zustimmungserklärung der Beklagten als Miteigentümer der angrenzenden Grundstücke zum Verlauf der Grenze von noch nicht im Grenzkataster enthaltenen Grundstücken nach § 43 Z 6 VermG habe nicht nur Auswirkungen auf den Grenzverlauf an sich, sondern auch auf eine unverbücherte Dienstbarkeit, sodass diese – wenn nicht gleichzeitig um ihre Verbücherung angesucht werde – erlösche.

Dem ist entgegenzuhalten, dass sich die Zustimmungserklärung der Eigentümer angrenzender Grundstücke nach § 43 Z 6 VermG auf den Grenzverlauf und nicht auch auf im Grundbuch eingetragene Rechte bezieht. Eine gesetzliche Anordnung, wonach offenkundige Dienstbarkeiten mangels Eintragung anlässlich der Umstellung des Grundsteuerkatasters auf den Grenzkataster erlöschen, fehlt. Abgesehen davon war in Bezug auf die vom Kläger erworbenen Liegenschaften eine Umwandlung vom Grundsteuer- auf den Grenzkataster nach den Bestimmungen des VermG schon deshalb unterblieben, weil die dafür erforderliche Zustimmungserklärung der Zweitbeklagten fehlte. Es kann daher unerörtert bleiben, ob eine außerbücherliche Wegedienstbarkeit anlässlich der Umstellung auf den

Grenzkataster mangels gleichzeitiger Eintragung im Grundbuch erlischt.

Wollte man das im Zusammenhang mit der geforderten Zustimmungserklärung unterlassene Ansuchen um Verbücherung der Wegedienstbarkeit unter dem Blickwinkel eines Verzichts auf das ersessene Recht beurteilen, führte dies gleichfalls nicht zu dem vom Kläger angestrebten Ergebnis. Der Kläger behauptet selbst nicht mehr, dass die Zweitbeklagte dem Grenzverlauf ausdrücklich zugestimmt habe. Selbst wenn man – wie er meint – eine konkludente Zustimmung zum Grenzverlauf annehmen wollte, könnte aus der Sicht der Erklärungsempfänger keineswegs davon ausgegangen werden, dass die Zweitbeklagte zugleich (und stillschweigend) auch auf das ersessene Wegerecht hätte verzichten wollen, zumal ein Zusammenhang zwischen Grenzverlauf und Wegerecht nicht hergestellt wurde und die Festlegung der Grundstücksgrenzen die bisherige Wegenutzung nicht berührte.

Ersitzung einer Dienstbarkeit durch Pfarrgemeinde; § 337 ABGB

Der zur Ersitzung führende Besitz kann auch durch Stellvertreter, Boten oder andere Besitzmittler (im vorliegenden Fall die Kirchenbesucher) ausgeübt werden. (OGH, 15.12.2004, GZ 7Ob267/04x)

Sachverhalt:

Im Jahre 1069 wurde die Kirche St. Jakob gegründet und 1683 zu einer selbständigen Pfarre erhoben. 1884 wurde im Grundbuch die Dienstbarkeit des Zuganges zum Friedhof und zur Kirche ob der Liegenschaft der Rechtsvorgänger des Klägers einverleibt. Der Kläger ist seit 1990 als Käufer Eigentümer ua dieser Liegenschaft. Der ebene Bereich nördlich der Kirche wurde zumindest seit 1940 zum Abstellen von Fahrzeugen, welche die Kirchgänger und Friedhofbesucher benützten, verwendet; seinerzeit wurde mit Pferden und Wagen zufahren, später mit Traktoren und etwa ab 1950 mit PKWs und Motorrädern. Der Zugang und die Zufahrt zum Stallgebäude der Rechtsvorgängerin des Klägers wurden hiebei immer freigehalten. Bei Hochzeiten, der Fleischweihe, Taufen und ähnlichen Anlässen wurde mit Pferdegespann zugefahren. Sonntags wurden nur ältere Leute, die nicht mehr gut gehen konnten, mit dem Pferdewagen zur Kirche geführt. Zur Fleischweihe waren es ca 20 Gespanne. Der ganze Bereich zwischen Stallgebäude und Kirche war nie zugeparkt. Bei Firmungen und Hochzeiten war der Platz später ausnahmsweise mit Autos gefüllt. Zur Sonntagsmesse waren im Schnitt etwa 10 Autos nördlich der Kirche abgestellt, weil dies „immer so war und niemals verboten wurde“. „Vor August 1982“ versuchte O, „das Parken streitig zu machen“. Es wurde zur Straße hin ein Zaun aufgestellt, den die Bevölkerung allerdings

„immer wieder abtrug. Dieser Vorfall ging über einige Wochen.“

Als der Kläger die Liegenschaft im September 1990 kaufte, wurden die Fahrzeuge jeweils oberhalb der Kirche geparkt und waren auch Fahrspuren durch Abfahren der Grasnarbe ersichtlich. Die „Mitglieder“ der beklagten Partei glaubten, sie dürften im gegenständlichen Bereich parken.

Beide Vorinstanzen wiesen das Klagebegehren ab. Der Sachverhalt wurde (zusammengefasst) dahin rechtlich beurteilt, dass eine Dienstbarkeit auch durch einen unbestimmten Personenkreis (hier: die Besucher der Pfarrkirche und des Friedhofes) beansprucht und durch diese für die juristische Person (hier: die Kirche) ersessen werden könne.

Aus der Begründung des OGH:

Es entspricht der ständigen Rechtsprechung, dass der Erwerber einer Liegenschaft – bezogen auf eine wie hier Grunddienstbarkeit – dann nicht als gutgläubig angesehen wird, wenn auf dem dienenden Grundstück bei einiger Aufmerksamkeit Einrichtungen oder Vorgänge erkennbar sind, die das Bestehen einer Grunddienstbarkeit vermuten lassen. Es entspricht weiters der Rechtsprechung, dass der zur Ersitzung führende Besitz auch durch Stellvertreter, Boten oder andere Besitzmittler ausgeübt werden kann, als welche gerade dann, wenn es um die Ersitzung des Rechtes zur Benützung von Grundflächen etwa als Kunden- oder Gästeparkplätze als Bestandteile eines auf dem berechtigten Grundstück betriebenen Unternehmens geht, naturgemäß die Kunden bzw. Gäste in Betracht kommen, sofern diese Rechtsausübung vom Besitzwillen des Unternehmers getragen wird; nichts anderes hat hier im Zusammenhang mit einem an einer Kirche samt Friedhof gelegenen derartigen Parkplatz zu gelten. Für den Besitzwillen ist dabei das äußere Bild der Benützung ausschlaggebend. Im vorliegenden Fall haben die Gläubigen (Kirchenbesucher, aber auch Teilnehmer an diversen festlichen Veranstaltungen im Rahmen der Kirche, wie bei Taufen, Hochzeiten oder bei der sog Fleischweihe) seit über 30 Jahren (ab 1940) im Wesentlichen gleich bleibend, nämlich (auch) mit PKWs zum Zweck, die Parkfläche (vorwiegend) nördlich der Kirche, teilweise (freilich wesentlich geringer) auch südlich davon, zu erreichen und diese Fläche als solche im Zusammenhang mit derartigen kirchlichen Veranstaltungen auch zu gebrauchen, das Grundstück des Klägers benützt; dass (im Zuge der zunehmenden Motorisierung) die Anzahl der Fahrzeuge und damit auch das Ausmaß des Befahrens im Laufe dieser Jahre (Jahrzehnte) zugenommen haben mag, ist ebenfalls nicht weiter schädlich. Durch eine solche Ersitzung können auch unregelmäßige Dienstbarkeiten außerbücherlich erworben werden; notwendig ist aber jedenfalls eine für den Eigentümer des belasteten Gutes erkennbare Rechtsausübung – durch die Er-

sitzungszeit im Wesentlichen gleich bleibend – zu bestimmten Zwecken in bestimmtem Umfang. Auch an der Gutgläubigkeit der Ersitzungsberechtigten kann nicht gezweifelt werden. Nach neuerer Rechtsprechung genügt es, dass die Gemeindeangehörigen den Weg (oder hier die Fläche um die Kirche) so benützen, als handelte es sich um einen öffentlichen Weg bzw. Platz; in diesem Fall wird der Besitzwille der Gemeinde vermutet.

Offenkundige Dienstbarkeit und Zustimmungserklärung; § 49 VermG

Die Zustimmungserklärung der Eigentümer angrenzender Grundstücke bezieht sich nur auf den Grenzverlauf und nicht auch auf im Grundbuch eingetragene dingliche Rechte. Sie hat keine Auswirkungen auf Bestehen oder Nichtbestehen offenkundiger Dienstbarkeiten. § 49 VermG schützt nur das Vertrauen des Erwerbers auf die im Grenzkataster festgelegten Grenzen, entbindet ihn aber nicht seiner Sorgfaltspflicht in Bezug auf offenkundige Dienstbarkeiten.

(OGH, 15.12.2004, GZ 6Ob268/04m)

	81/3 K	81/9 K	81/5 B
Gemeindeweg	81/4 Weg K	81/10 Weg K	81/6 Weg

Sachverhalt:

Der Kläger K ist Alleineigentümer der Liegenschaft EZ 193, zu der unter anderem die Weggrundstücke 81/4 und 81/10 gehören. Er hat diese Liegenschaft 1987 von A erworben. Die Beklagte B ist Alleineigentümerin der Liegenschaft EZ 178, bestehend aus dem Weggrundstück 81/6 und der Baufläche 81/5. Sie hat diese Liegenschaften 1977 von den Ehegatten A erworben. Sie benützt die im Eigentum von K stehenden Weggrundstücke 81/4 und 81/10 unter Berufung auf eine ihr von den Voreigentümern eingeräumte Dienstbarkeit des Gehens und Fahrens.

Mit Eigentumsfreiheitsklage begehrt K die Feststellung, dass eine Dienstbarkeit des Gehens und Fahrens mit Fahrzeugen aller Art über die in seinem Eigentum stehenden Weggrundstücke 81/4 und 81/10 zugunsten der im Eigentum von B stehenden Grundstücke 81/5 und 81/6 nicht zu Recht bestehe. Er habe die Weggrundstücke lastenfrei erworben. Eine Dienstbarkeit sei weder im Grundbuch eingetragen noch sei

eine solche im Zeitpunkt seines Eigentumserwerbs in der Natur erkennbar gewesen. Im Übrigen habe B anlässlich der Abtrennung des Grundstücks 81/9 vom Grundstück 81/3 und des Grundstücks 81/10 vom Grundstück 81/4 und der Aufnahme dieser Grundstücke 81/9 und 81/10 in den Grundstückskataster (*richtig wohl: Grenzkataster*) im Jahr 1984 eine Zustimmungserklärung nach § 43 Abs 6 VermG unterfertigt, ohne die nun behauptete Dienstbarkeit geltend zu machen. Sie wäre damals zur Überprüfung verpflichtet gewesen, ob hinsichtlich des in den Grenzkataster aufzunehmenden Grundstücks 81/10 eine unverbücherte Servitut bestehe. Mangels Verbücherung der Dienstbarkeit sei davon auszugehen, dass K das seit 1985 in Grenzkataster befindliche Weggrundstück 81/10 frei von einer Dienstbarkeit übertragen erhalten habe.

Das Erstgericht wies das Klagebegehren ab.

Das Berufungsgericht hob das angefochtene Urteil auf.

Aus der Begründung des OGH:

1. Zu Erwerb und sachenrechtlicher Wirkung der behaupteten Wegedienstbarkeit:

Erwerbstitel einer Dienstbarkeit ist (neben den in § 480 ABGB angeführten anderen Fällen) grundsätzlich ein Vertrag, dem alle Miteigentümer der dienenden Liegenschaft zustimmen müssen. Er kann auch konkludent geschlossen werden, so etwa durch Duldung der Errichtung einer Anlage oder eines Weges auf dem dienenden Grundstück als Voraussetzung der nachfolgenden – gleichfalls geduldeten – Servitutsausübung. B beruft sich auf eine Dienstbarkeitsvereinbarung mit den Voreigentümern der später von K erworbenen Liegenschaft. Nach den Feststellungen wurde 1977 eine entsprechende mündliche Vereinbarung mit A getroffen. Feststellungen darüber, ob auch Frau Maria A der Dienstbarkeitsvereinbarung ausdrücklich oder konkludent zugestimmt hatte, fehlen jedoch. Das Berufungsgericht hat die erstgerichtliche Entscheidung daher zu Recht aufgehoben und diesem die entsprechende Verfahrensergänzung aufgetragen, weil nur derjenige, der einen gültigen Erwerbstitel hat, bei Offenkundigkeit der Dienstbarkeit geschützt wird. Sollte die Dienstbarkeitsvereinbarung mit allen Miteigentümern der dienenden Liegenschaft, somit auch mit Maria A zustande gekommen sein, wäre das vereinbarte Wegerecht ungeachtet seiner fehlenden Eintragung im Grundbuch auch sachenrechtlich wirksam, wenn die Dienstbarkeit offenkundig ist. Dies ist nach ständiger Rechtsprechung dann der Fall, wenn vom dienenden Grundstück aus bei einiger Aufmerksamkeit Einrichtungen oder Vorgänge wahrgenommen werden können, die das Bestehen einer Dienstbarkeit vermuten lassen. Angesichts der von B vorgenommenen Befestigung und Schotterung des Weges und seiner ständigen Benützung durch B liegen diese Voraussetzungen – wie schon die Vorinstanzen zutreffend erkannten – vor.

2. Zum behaupteten Erlöschen der Dienstbarkeit mangels Geltendmachung bei Aufnahme des (Teil-) Grundstücks 81/10 in den Grenzkataster:

Das Weggrundstück 81/10 war zu dem Zeitpunkt, als B das Grundstück 81/5 erwarb und um Widmungsbewilligung bei der Gemeinde ansuchte (1977) noch Bestandteil des Weggrundstücks 81/4. Das Grundstück 81/10 wurde offenkundig erst anlässlich eines Teilungsvorgangs im Jahr 1984 geschaffen und in den Grenzkataster eingetragen. B erklärte damals, dem in der Natur festgelegten und im Lageplan dargestellten Grenzverlauf gemäß § 43 VermG zuzustimmen. K macht nun geltend, die Dienstbarkeit sei erloschen, sodass er das Grundstück lastenfrei erworben habe. B hätte nämlich bei ihrer Zustimmung zur Eintragung des Grundstücks 81/10 in den Grenzkataster überprüfen müssen, ob eine Dienstbarkeit bestehe und hätte diese gegebenenfalls eintragen lassen müssen. Die Beklagte könne daher auch die Dienstbarkeit auf dem Grundstück 81/4 nicht mehr ausüben.

Die Auffassung des Klägers stützt sich auf Kaluza/Burtscher, Das österreichische Vermessungsrecht³ (§ 49 Anm 4), die die Meinung vertreten, die Eintragung eines Grundstücks in den Grenzkataster könne zur Folge haben, dass dieses Grundstück belastende offenkundige Dienstbarkeiten bei Erwerb durch einen gutgläubigen Dritten erlöschen, weil nunmehr in der Regel keine Pflicht des Erwerbers zur Besichtigung des Grundstücks mehr bestehe. Dieser Auffassung ist Mader (in Schwimann ABGB² § 1500 Rz 8 und 10) entgegengetreten. Auch der Senat hat schon in seiner Entscheidung 6 Ob 88/03i (*siehe in diesem Heft*) darauf hingewiesen, dass sich die Zustimmungserklärung der Eigentümer angrenzender Grundstücke nach § 43 Abs 6 VermG auf den Grenzverlauf und nicht auch auf im Grundbuch eingetragene Rechte bezieht und eine gesetzliche Anordnung, wonach offenkundige Dienstbarkeit mangels Eintragung anlässlich der Umstellung des Grundsteuerkatasters auf den Grenzkataster erlöschen, fehlt.

Diese Auffassung wird aufrecht erhalten: Nach § 8 Z 1 VermG erbringt der Grenzkataster den verbindlichen Nachweis für die darin enthaltenen Grundstücksgrenzen (siehe Twaroch, Grundstücksgrenzen und Kataster, NZ 1994, 54; Ganner, Eigentumsverhältnisse bei großflächigen Bodenverschiebungen, ÖJZ 2001, 781, 790). Dementsprechend ordnet § 49 VermG an, dass ein auf die in der Natur ersichtlichen Grenzen eines Grundstücks gegründeter Anspruch demjenigen nicht entgegengesetzt werden kann, der ein Recht im Vertrauen auf die im Grenzkataster enthaltenen Grenzen erworben hat. Der Grenzkataster dient daher allein der Klarstellung des Grenzverlaufes und keineswegs der Ersichtlichmachung irgendwelcher anderer dinglicher Rechte, so auch nicht der Ersichtlichmachung von Dienstbarkeiten. Für eine Ausweitung des für die im Grenzkataster enthaltenen Grenzen geschaffenen Ver-

trauensschutzes auf das Nichtvorhandensein offenkundiger Dienstbarkeiten besteht kein Anlass, zumal weder VermG noch Grenzkataster auch nur in irgendeiner Weise auf Dienstbarkeiten Bezug nehmen. § 49 VermG schützt daher nur das Vertrauen des Erwerbers auf die im Grenzkataster festgelegten Grenzen, entbindet ihn aber nicht seiner Sorgfaltspflicht in Bezug auf offenkundige Dienstbarkeiten, sofern sie – wie im vorliegenden Fall – die Festlegung der Grundstücksgrenzen in keiner Weise berühren. Die zur dinglichen Wirkung offenkundiger (nicht verbüchert) Dienstbarkeiten entwickelte Rechtsprechung ist daher auch in Bezug auf Grundstücke aufrecht zu erhalten, die im Grenzkataster enthalten sind. Eine Verpflichtung des Dienstbarkeitsberechtigten, außerbücherliche Dienstbarkeiten aus Anlass der Eintragung des dienenden Grundstücks in den Grenzkataster bei sonstigem Erlöschen der Dienstbarkeit ins Grundbuch eintragen zu lassen, ist der geltenden Rechtslage nicht zu entnehmen. Dass B anlässlich ihrer Zustimmungserklärung nach § 43 Abs 6 VermG auf ihr Servitutsrecht verzichtet hätte, hat K weder behauptet noch ist dies der Zustimmungserklärung zu entnehmen. Diese Erklärung bezieht sich ausdrücklich auf die Zustimmung des Eigentümers angrenzender Grundstücke zum Verlauf der Grenze der in den Grenzkataster aufzunehmenden Grundstücke. Ein Zusammenhang mit Grenzverlauf und Wegerecht wird dabei – bezogen auf den hier vorliegenden Sachverhalt – nicht hergestellt, zumal die Festlegung der Grundstücksgrenzen die bisherige Wegenutzung in keiner Weise berührte.

Waldteilung; § 15a ForstG

Die Bescheinigung der Forstbehörde nach § 15a Abs. 1 ForstG ist auch dann erforderlich, wenn das Trennstück im Kataster zukünftig eine andere Benützungsort aufweisen soll.

(OGH, 8.7.2003, GZ 50b150/03z)

Aus der Begründung:

Gemäß § 15a Abs 1 Forstgesetz darf das Grundbuchsgericht – abgesehen von den hier nicht in Betracht kommenden Fällen des § 15 Abs 2 und 3 ForstG – die Teilung eines Grundstückes, das im Grenz- oder Grundsteuerkataster zumindest teilweise die Benützungsort Wald aufweist, nur dann bewilligen oder anordnen, wenn eine Bescheinigung der Behörde vorliegt, dass die Eintragung nicht gegen das in § 15 Abs 1 ForstG normierte Verbot der Waldteilung verstößt. Das Grundbuchsgericht hat sich demnach völlig unmissverständlich an der im Kataster ausgewiesenen Benützungsort des zu teilenden Grundstücks und nicht etwa daran zu orientieren, ob das für eine Abschreibung vorgesehene Trennstück laut bescheinigtem Teilungsplan (noch) als Waldgrundstück zu qualifizieren ist; ob das Trennstück im Grenzkataster mit Billigung der Vermessungsbehörde eine andere Nutzungsart als

„Wald“ aufweisen soll (hier: „LN“, also landwirtschaftliche Nutzung), kann und darf das Grundbuchsgericht nicht als Entscheidungsgrundlage verwerten.

Der klare Wortlaut des Gesetzes lässt keine andere Auslegung zu (vgl. Zierl, Die Aufgaben des Grundbuchs und des Vermessungsamts bei Teilung von Waldgrundstücken, ÖJZ 1986, 721 bei FN 16; ders, Die neue grundbuchsrechtliche Bestimmung des § 15a Forstgesetz, NZ 1988, 221). Ob die Regelung zweckmäßig ist, hat das Grundbuchsgericht nicht zu beurteilen. Die ihm auferlegte Verpflichtung, für die Bewilligung der Teilung eines laut Grenz- oder Grundsteuerkatasters auch nur teilweise als Wald genutzten Grundstücks die Vorlage einer Bescheinigung der Forstbehörde zu verlangen, dass die Eintragung nicht gegen § 15 ForstG verstößt, kann jedenfalls nicht damit in Frage gestellt werden, dass die abzutrennende Fläche nicht mit Wald bestanden ist. Das Waldteilungsverbot des § 15 Abs 1 ForstG soll nämlich auch verhindern, dass durch die Teilung Waldflächen entstehen (übrig bleiben), die das für die Walderhaltung und eine zweckmäßige Waldbewirtschaftung erforderliche Mindestausmaß unterschreiten. Das zu beurteilen ist allein Sache der Forstbehörde.

Teilung landwirtschaftlicher Grundflächen; § 3 NÖ KulturflächenschutzG

Die Teilungsbeschränkungen des § 3 Abs. 1 des NÖ KulturflächenschutzG gelten auch für landwirtschaftliche Flächen, die schon vor der Teilung kleiner als 1 ha sind.

(OGH, 21.1.2003, GZ 50b3/03g)

Sachverhalt:

Das Erstgericht hat die Verbücherung einer Teilung abgewiesen. Es begründete die Abweisung zusammengefasst damit, dass das Grundstück Nr 61/17 sowohl im Plan wie auch im Grundbuch als Benützungsort LN (landwirtschaftliche Nutzung) bzw GL (Grünland-Landwirtschaft) aufweise, weshalb die Bestimmungen des NÖ Kulturflächenschutzgesetzes 1994 anzuwenden seien. Gemäß § 3 Abs 1 leg cit bedürfe jedoch die Teilung von landwirtschaftlichen Kulturflächen einer Bewilligung der Bezirksverwaltungsbehörde, wenn dadurch ein zusammenhängender Teil eines Grundbuchkörpers in der Größe von weniger als 1 ha entstehen würde.

Das Rekursgericht gab dem Rekurs der Antragsteller nicht Folge

Aus der Begründung:

Zweck der Vorschrift sei es, die Zergliederung von landwirtschaftlichen Kulturflächen in „Kleinstgrundstücke“ hintanzuhalten, sofern sich dadurch eine nachteilige Auswirkung auf die landwirtschaftliche

Nutzung erwarten lasse. Die hier normierte Prüfung für den Fall der Schaffung von Grundbuchskörpern unter 1 ha bedeute nach dem Zweck des Gesetzes nicht, dass, wenn das zu teilende Grundstück bereits ein Flächenmaß von unter 1 ha aufweise, bei einer weiteren Teilung eine Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzung nicht mehr bestehen könne. Vielmehr sei bei einer weiteren „Verkleinerung“ von nicht einmal 1 ha aufweisenden landwirtschaftlichen Flächen durch deren Teilung die Prüfung gemäß § 3 leg cit erforderlich. Würde man landwirtschaftliche Kulturflächen unter 1 ha von der Bewilligungspflicht durch die Bezirksverwaltungsbehörde ausnehmen, würde dies bedeuten, dass bei Grundstücken dieser Größenordnung eine Verkleinerung durch beliebige Teilung ohne Rücksicht auf allfällige nachteilige Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung möglich wäre. Das Interesse nachteilige Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung hintanzuhalten bestehe aber auch bei der Teilung von landwirtschaftlichen Kulturflächen, bei denen die zu teilende Fläche einen Hektar noch nicht erreiche, weshalb von der Bezirksverwaltungsbehörde unabhängig von der Fläche des zu teilenden Grundstückes zu beurteilen sei, ob eine nachteilige Auswirkung auf die landwirtschaftliche Nutzung zu erwarten sei, sofern durch die Teilung ein zusammenhängender Teil eines Grundbuchskörpers in der Größe von weniger als 1 ha entstehe.

Der sich aus § 3 Abs 1 leg cit ergebende Gesetzeszweck ist es, nachteilige Auswirkungen der Teilung landwirtschaftlicher Kulturflächen auf die landwirtschaftliche Nutzung zu verhindern. Auch die Teilung kleinerer Grundstücke kann aber grundsätzlich nachteilige Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung haben. Es mag sein, dass im vorliegenden Fall die Ausformung des Grundstückes dagegen spricht. Diese Zweifel können aber vom Grundbuchgericht selbst, bei dem ein reines Urkundenverfahren stattfindet, nicht ausgeräumt werden.

Es ist vielmehr Sache der Bezirksverwaltungsbehörde zu entscheiden, ob hier eine Ausnahme von der Bewilligungspflicht vorliegt, andernfalls ob die Bewilligung erteilt werden kann, weil die Teilung keine nachteiligen Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung erwarten lässt.

Neuer Staatsgrenzvertrag mit Italien

Am 1. September 2006 tritt der Vertrag zwischen der Republik Österreich und der Italienischen Republik über die Instandhaltung der Grenzzeichen sowie die Vermessung und Vermarkung der gemeinsamen Staatsgrenze in Kraft.

Dieser Vertrag hat eine lange Vorgeschichte:

Die 430 Kilometer lange Staatsgrenze zu Italien wird durch Artikel 27 des Staatsvertrages von Saint-Germain-

en-Laye vom 10. September 1919 (StGBI. Nr. 303/1920) festgelegt. Nach dieser Bestimmung wird die Grenze durch die Wasserscheide zwischen den Becken der Flüsse Etsch, Piave, Tagliamento im Süden und jenen des Inn und der Drau im Norden gebildet, von der sie nur an drei Stellen, und zwar am Reschenpass, am Toblacherfeld und bei Thörl Maglern abweicht. Artikel 29 dieses Staatsvertrages bestimmt, dass es einem Grenzregulierungsausschuss obliegt, diese Grenzlinie im Gelände zu ziehen.

Der internationale Grenzregulierungsausschuss zur Festlegung der Staatsgrenze zwischen Österreich und Italien bestand aus je einem Delegierten der alliierten Mächte (Frankreich, England, Japan) sowie der interessierten Mächte (Österreich, Italien). Dieser Grenzregulierungsausschuss hat in den Jahren 1920 bis 1924 die Grenzlinie mittels Grenzzeichen vermarktet, wobei die Art und die Lage der Grenzzeichen festgelegt und die diesbezüglichen Daten in einem eigenen Koordinatenverzeichnis der Grenzzeichen festgehalten worden sind. Weiters wurde eine Grenzkarte im Maßstab 1 : 25 000 erstellt, in der der Verlauf der Grenzlinie sowie die Lage der Grenzzeichen samt Nummer ersichtlich gemacht wurde. Dies erfolgte mit den damaligen Möglichkeiten der Geodäsie.

Da die Ergebnisse der damaligen Vermessungsarbeiten nicht mehr der heute geforderten Genauigkeit entsprechen, erschien eine Neuvermessung und Dokumentation der gesamten Staatsgrenze notwendig und wünschenswert. Bereits im Jahre 1969 wurde anlässlich der Zusammenkunft einer österreichischen mit einer italienischen Kommission zur Behandlung von Fragen betreffend die Vermessung und Vermarkung der gemeinsamen Grenze festgestellt, dass die Standorte der Grenzzeichen in den Jahren 1920 bis 1924 mit den damals üblichen Instrumenten auf der Grundlage der damals vorhandenen Triangulierungsergebnisse mit einer heute nicht mehr entsprechenden Genauigkeit festgelegt worden sind. Dadurch sei die Wiederherstellung der bisher verloren gegangenen Grenzzeichen mit einer erwünschten geodätischen Genauigkeit nicht erzielbar, weshalb eine neue Vermessung und Dokumentation der gesamten österreichisch-italienischen Staatsgrenze auf der Grundlage der neuesten Ergebnisse der Triangulierung beider Staaten erforderlich ist.

1970 wurden die Beratungen über die Bestandteile und die Beschaffenheit der neuen Grenzdokumentation aufgenommen. Auf Grund einer in den Jahren 1971 bis 1981 einvernehmlich ausgeführten Neuvermessung wurde eine neue Grenzdokumentation erstellt, diese umfasst:

1. eine Grenzbeschreibung, die Nummer, Type und Lage des Grenzzeichens, den Verlauf der Grenzlinie zum nächsten Grenzzeichen nebst Entfernung, Brechungswinkel und soweit erforderlich, Anmerkungen enthält;

2. ein Koordinatenverzeichnis der Grenzzeichen und Grenzpunkte;
3. ein Koordinatenverzeichnis der Polygonpunkte und
4. einen Grenzplan im Maßstab 1:2 000 oder 1:10 000.

Ein österreichischer Entwurf für einen neuen Staatsgrenzvertrag wurde der italienischen Seite im November 1982 übergeben. Im Juli 1985 wurde ein italienischer Gegenentwurf übermittelt. Die Vertragsverhandlungen wurden im November 1985 in Wien aufgenommen, im November 1987 in Rom und im Juni 1993 in Wien fortgesetzt und der Vertrag am 17. Jänner 1994 in Wien von den Außenministern unterzeichnet.

Auf Grund des Beitrittes Österreichs zur Europäischen Union und der dadurch geänderten Rechtslage war die Änderung bzw. der Entfall von zwei Artikeln des Vertrages erforderlich. Diese Änderungen werden durch einen separaten Notenwechsel bestätigt.

Der Grenzvertrag wurde vom österreichischen Parlament am 18. Februar 2002 und vom italienischen Parlament am 15. Dezember 2005 ratifiziert. Der Grenzvertrag tritt am 1. September 2006 in Kraft.

- Dieser Vertrag enthält im Wesentlichen folgende Bestimmungen:
- Inkraftsetzung des neuen Grenzurkundenwerkes und Bestimmungen über den Verlauf der Staatsgrenze;
- Festlegung der Unbeweglichkeit der durch Gewässer bestimmten Grenzlinie (nasse Grenze);
- Festlegung der Beweglichkeit der durch die Wasserscheide- oder Kammlinie bestimmten Grenzlinie (trockene Grenze);

- Bestimmungen über die Instandhaltung, Vermessung und Vermarkung der Grenze;
- Bestimmungen über den Schutz der Grenzzeichen und die Erhaltung ihrer Sichtbarkeit;
- Bestimmungen über die Ständige Gemischte Kommission.

Allgemeine Umstellung der Urkundensammlung des Grundbuchs

Mit Verordnung der Bundesministerin für Justiz, BGBl. II Nr. 23/2006, wurde die allgemeine Umstellung der Urkundensammlung des Grundbuchs verfügt. Für alle Grundbuchsgerichte, für die die Umstellung der Urkundensammlung des Grundbuchs noch nicht angeordnet worden ist, wird diese Umstellung nunmehr angeordnet.

Die Umstellung gilt für die nach dem Umstellungszeitpunkt einlangenden Urkunden. Der Umstellungszeitpunkt ist für jedes Grundbuchsgerichte vom Bundesministerium für Justiz durch Erlass zu bestimmen und auf der Website der Justiz kundzumachen.

Die für die Urkundensammlung bestimmten Urkunden sind nach Maßgabe der technischen Möglichkeiten durch Übernahme aus dem Urkundenarchiv einer Körperschaft öffentlichen Rechts oder durch elektronisches Festhalten des Schriftbildes (Scannen) in allen anderen Fällen zu erfassen und in einem revisions-sicheren Langzeitarchiv der Bundesrechenzentrum GesmbH zu speichern; die Auffindbarkeit der Urkunden wird nach der Tagebuchzahl sichergestellt.

Veranstungskalender

INTERCARTO INTERGIS 12th International Conference on GIS and Sustainable Development

28. – 30. August 2006 Berlin, Deutschland
e-mail: office@horst-kremers.de
Internet: www.intercarto12.net

Basiswissen GIS für Einsteiger

4. Oktober 2006 Darmstadt, Deutschland
Tel.: +49 (0)6151/163247
Fax: +49 (0)6151/164082
e-mail: ikgis@geod.tu-darmstadt.de
Internet: www.ikgis.d

ISPRS Commission VIII: “Remote Sensing Applications and Policies“

4. – 7. September 2006 Haifa, Israel
Tel.: +(972) 48-240-148
Fax: +(972) 48-249-605
e-mail: isprs8@geo.haifa.ac.il
Internet: geo.haifa.ac.il/~isprs/comm8-symposium/

Basiswissen GIS für Fortgeschrittene

5. Oktober 2006 Darmstadt, Deutschland
Tel.: +49 (0)6151/163247
Fax: +49 (0)6151/164082
e-mail: ikgis@geod.tu-darmstadt.de
Internet: www.ikgis.d

Geoinformatics 2006 Free and open source software

12. – 15. September 2006 Lausanne, Schweiz
Internet: www.foss4g2006.org

FIG 2006 – Shaping the Change

8. – 13. Oktober 2006 München, Deutschland
Internet: www.fig2006.de

aqua alta 2006

13. – 15. September 2006 Hamburg, Deutschland
Tel.: +49 30 27 59 39 64
Fax: +49 30 27 59 39 68
e-mail: info@contrac-berlin.de
Internet: www.acqua-alta.de

INTERGEO 2006

10. – 12. Oktober 2006 München, Deutschland
Internet: www.intergeo.de

9th International Symposium on High Mountain Remote Sensing Cartography

14. – 22. September 2006 Graz, Österreich
Tel.: +43(0)316-873-6336 oder +43(0)316-380-5149
Fax: +43(0)316-873-6337 oder +43(0)316-380-9886
e-mail: viktor.kaufmann@tugraz.at
www.kfunigraz.ac.at/geowww/hmrsc/hmrsc_9/

KATER 2006 All about Karst & Water

9. – 11. November 2006 Wien, Österreich
Tel.: +43 (0)2236 47975 14
Fax: +43 (0)2236 47975 90
e-mail: office@kater2006.at
Internet: www.kater2006.at

14. Internationale Geodätische Woche

11. – 17. Februar 2007 Obergurgl, Österreich
Tel.: +43 (0)512 507 6757 oder 6755
Fax: +43 (0)512 507 2910
e-mail: geodaetischewoche@uibk.ac.at
www2.uibk.ac.at/geodaesie/obergurgl.html

GIScience 2006

20. – 23. September 2006 Münster, Deutschland
e-mail: giscience@uni-muenster.de
Internet: www.giscience.org

Ingenieurvermessung 2007 15th International Course on Engineering Surveying

17. – 20. April 2007 Graz, Österreich
Internet: www.iv2007.tugraz.at

3rd International Symposium on Integrated Water Resources Management

26. – 28. September 2006 Bochum, Deutschland
Tel. +49 (0)3641 35 33 0
Fax +49 (0)3641 35 33 21
e-mail: water@conventus.de
Internet: www.conventus.de/water

14. Deutsche Talsperrensposium

17. – 19. September 2007 Freising bei München
Tel. +49 (0)3641 35 33 221
Fax +49 (0)3641 35 33 21
e-mail: talsperre@conventus.de
Internet: www.conventus.de/talsperre

Mitteilungen und Tagungsberichte

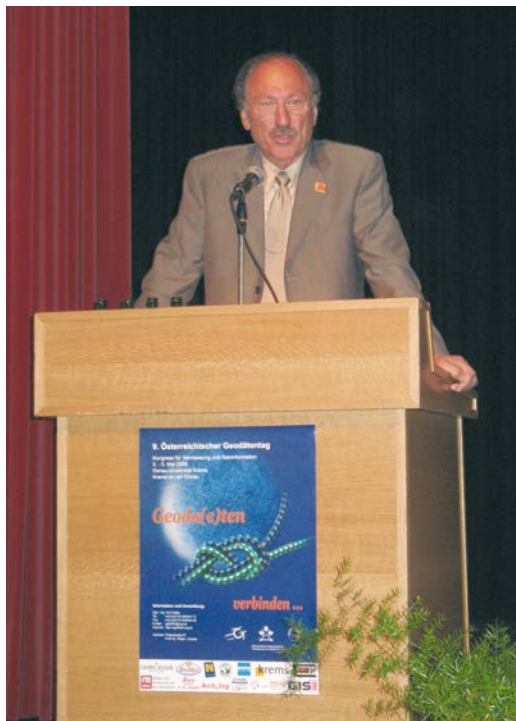
Das war der 9. Österreichische Geodätentag 2006 – Impressionen

Unter dem Motto "Geoda(e)ten verbinden ..." fand der Kongress vom 3. bis 5. Mai 2006 in der Donau-Universität Krems statt.

Eröffnung und Grußworte



OVG Präsident DI Gert Steinkellner begrüßt die Gäste



Die Begrüßung durch FIG Präsident Prof. Holger Magel stand unter dem Motto „Shaping the Change“ – ein Appell zu Veränderung und Aufbruch zu neuen Ufern in der Geodäsie



Im Anschluss hielt der Rektor der Donau-Universität Krems Prof. Dr. Kramer den Festvortrag



Das Auditorium im Stadtsaal Krems

Messe und Ausstellung



Vorträge



Die Moderationen der 3-tägigen Fachvortragsreihe im Vortragssaal der Donau-Universität übernahmen themenspezifisch Ass. Prof. Dr DI Reinfried Mansberger (BOKU Wien), DI Michael Franzen und DI Heinz König (beide BEV).

In einer eigenen Sitzung präsentierten Schüler von umliegenden Höheren Schulen ihre interessanten geodätischen Projekte. Die Vortragsreihe „Trends in der österreichischen Forschung“ im Rahmen einer öffentlichen Sitzung der ÖGK wurde von o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Fritz K. Brunner (TU Graz) moderiert.

In- und ausländische Firmen präsentierten ihre neuesten Produkte in den Räumlichkeiten der Donau-Universität Krems.

Der Veranstaltungsort des ÖGT 2006



Die Donau-Universität Krems

Rahmenprogramm



Neben dem reichhaltigen Angebot an technischen Exkursionen konnten kulturell und „spirituell“ Interessierte auch einen Besuch im nahen Stift Melk buchen.

Seitenblicke



Gute Stimmung beim Der Präsident der Kammer der Architekten und traditionellen abendlichen Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Geodätentreff. Burgenland und der Vorsitzende der Bundessektion der Ingenieurkonsulenten luden zum Galaabend auf dem Donauschiff „Prinz Eugen“.

Spende für die Hochwasseropfer von 2006



Überreichung des Schecks zur Unterstützung der ORF-Aktion für die Hochwasseropfer an der March von 2006 durch Kongressdirektor Kurt Holler an den Landesdirektor des ORF-NÖ Norbert Gollinger. (v. l. n. r. Rektor Prof. Dr. Kramer, Kongressdirektor DI Holler, OVG Präsident DI Steinkellner, Winzerkönigin, ORF-Landesdirektor Gollinger und der Bürgermeister der Stadt Krems Dir. Franz Hölzl)

Und zum Abschluss



Blumen und Geschenke an Kongressdirektor Kurt Holler als Dank für die bestens gelungene Organisation des 9. Österreichischen Geodätentages 2006



Zur Zukunft der Geodäsie aus globaler Perspektive Grußwortadresse zum 9. Österreichischen Geodätentag 2006 am 03. Mai 2006 in Krems

Holger Magel

Gefragt sind neue Tugenden ...

Einer der profiliertesten Sozialforscher und Politikberater im deutschen Sprachraum, Prof. Meinhard Miegel, hat in seinem neuesten Buch *Epochenwende*. Gewinnt der Westen die Zukunft? drei große Herausforderungen für die westliche Welt ausgemacht: Es geht

1. um Begrenzung
2. um Konsolidierung und
3. wo nötig, um Rückführung.

Jeder von Ihnen kann sich nun selbst Beispiele herausuchen, wo es um Begrenzung geht, z. B. beim Flächenkonsum, wo um Konsolidierung, z. B. bei den Haushalten und bei nachhaltigem Stadt- und Dorfbau und wo es um Rückführung geht, z. B. bei den überbordenden Sozial- und Gesundheitssystemen oder um Rückführung eines exzessiven Neo-Liberalismus.

Ich meine, mit Blick auf unseren Beruf, dass sich auch die Geodäsie als Teil der Gesellschaft rechtzeitig auf diese drei Herausforderungen oder, mit anderen Worten, diese neuen Tugenden einstellen muss. Es ist keine Frage, dass hierbei Geodaten und der Geobasisdatenmarkt im Angesicht von EU-Initiativen wie z. B. INSPIRE eine große, um nicht zu sagen, eine noch steigende und vielfach noch gar nicht vollends entdeckte Rolle spielen werden; es ist auch klar, dass hierbei Geodäten an vorderster Stelle mitspielen können, wenn sie diese Geodaten mit modernsten Technologien produzieren, geschickt anbieten, anwenden und, im Sinne des Tagungsmottos, so virtuos miteinander verbinden (wozu die Österreicher volksstammbedingt besonders begabt sind), dass Disziplinen überschreitend auch Mehrwert und neues Wissen generiert werden. Das, meine Damen und Herren, ist eine unbestrittene Erfolgsstory unseres Berufes in den letzten zwei Jahrzehnten, das, so verstehe ich diesen ÖGT, ist die Botschaft von Krems! Und diese Botschaft können Österreichs geodätische Wissenschaftler und Praktiker mit ziemlichem Selbstbewusstsein aussenden!

Ich will nachfolgend nicht die Festtagsstimmung trüben, wenn ich gleichwohl manch Warnendes und Nachdenkliches vorbringen werde, z. B., dass die Geodäsie bekanntlich relativ spät auf den Zug Geoinformationssysteme aufgesprungen ist, weshalb sich diesbezüglich schnellere Disziplinen wie die Geographie nun von der Geodäsie bedrängt fühlen (der US-Geograph Tom Poiker: „Zuerst haben sie uns GIS

weggenommen und nun wollen sie auch noch die Planung“) und GIS nicht als geodätisches Monopol akzeptieren. Dieses Zu-spät-kommen darf m.E. nicht wieder auf neu entstehenden oder bisher zu wenig wahrgenommenen Arbeitsfeldern passieren.

Als globaler Vertreter unserer Zunft möchte ich deshalb Ihre Aufmerksamkeit über die Geodaten hinaus lenken. So wie das Ursprungswort von Geodäsie, das griechische Wort *geodaesia* nichts direkt gemein hat mit dem Wort Geodaten, sondern den dynamischen Auftrag beinhaltet, die Erde gestaltend (ein) zu teilen und nicht nur zu (ver) messen, zu dokumentieren und zu beschreiben, so sollten auch Geodäten mehr können und mehr Arbeitsbereiche als Produktion, Modellierung, Management und Vertrieb von Geodaten für viele Kunden abdecken. Ich möchte einige davon stichpunktartig erwähnen: Es sind städtische und ländliche Planung und Entwicklung, Bodenordnung im bebauten sowie im Außenbereich, aber hier nicht nur für Agraraspekte, sondern zur eigentums- und umweltverträglichen Regelung aller Eigentümer- und zunehmend der Kommunal- und der Interessen der öffentlichen Hand. Der im Rahmen dieses ÖGT vorgesehene GIS Tag nur für Kommunen ist sicherlich der richtige Schritt in die richtige Richtung! Weitere Arbeitsfelder: Es sind dies Wertermittlung, Immobilien- und Facility-Management, der gesamte Grundstücksmarkt, kurz zusammen gefasst in einem englischen, inzwischen aber auch auf UN- und Weltbankebene etablierten Begriff: Landmanagement.

In diesen Bereichen spielt die Musik, hier gestaltet sich künftig politisches und gesellschaftliches Handeln entsprechend den drei Miegel'schen Herausforderungen. Es kann uns deshalb nicht groß verwundern, dass die UNECE ihrer Working Party für Landadministration (WPLA) den Auftrag erteilt hat, sich fort zu entwickeln von Kataster, Grundbuch und Geodaten hin zum komplexen Landmanagement.

Prof. Miegel, der sich auf Zukunfts- und Trendforschung versteht – er war auch Leiter der Bayerisch-Sächsischen Zukunftskommission zusammen mit dem bekannten Soziologen Prof. Ulrich Beck – hat uns in seinem Buch noch eine weitere wichtige, für manche sogar eher tröstliche Botschaft mitgegeben: In einiger Zeit „erwischt“ es dank ebenfalls dort eintretender demographischer und Sättigungsprobleme auch die bisher grenzenlos boomenden Gesellschaften in Schwellen-, Transitions- und sogar auch in manchen Entwicklungsländern. Dann könnte, so Miegels Feststellung, Europa wiederum Modell für die Welt sein (nur

diesmal in umgekehrter Richtung), Modell dafür, welche Wege abnehmende und stark alternde Bevölkerungen mit mehr oder minder hohem Versorgungsniveau, aber schwächerem sozialen Zusammenhalt einschlagen können und sollen und welche bis in das letzte Dorf durchschlagenden Konsequenzen auf Infrastruktur, Wirtschaft, Kultur, Sozialsysteme etc. diese Veränderungen haben werden.

Was hat dies mit Geodäsie zu tun? Ich habe bei meinem kürzlichen Besuch in Lemberg den ukrainischen Kollegen gesagt, sie sollen sich genau ansehen, wie Westeuropa mit seiner spezifischen geodätischen Krankheit, nämlich mit erstens zu wenigen Studenten, zweitens zu wenigen verlockenden (zumindest öffentlichen) Stellen und drittens zurückgehenden Aufträgen für den freien Beruf wie auch für Vermessungsämter umgeht. Noch „baden“ die ukrainischen Universitäten in riesigen geodätischen Studenten- und Absolventenzahlen, noch träumen die dortigen Studenten von tollen Jobs, unter Umständen sogar im Westen. Aber wie lange noch? Wenn einst die Welle der Investitionen und Hilfsprogramme vorbei gegangen ist, dann kehrt auch dort die Normalität ein – so wie inzwischen in Tschechien und in Polen.

Der Geodät – das unbekannte Wesen?

Vielleicht kommt es in der Ukraine nicht gar so schlimm, denn immerhin haben die Geodäten dort offensichtlich ein anderes öffentliches Standing als im Westen, wo Geodäten – so sie überhaupt zu SZ Leitartikel-Ehren kommen – wie folgt beschrieben werden: „Denn Italien ist exakt zweigeteilt zwischen Links und Rechts, zwischen Romano Prodi und Silvio Berlusconi, als hätte ein besonders pingeliger Vermessungsingenieur die Trennlinie gezogen“.

Kann uns solch ein Image wundern, nachdem selbst einer der großen deutschen Weltpolitiker, Prof. Klaus Töpfer, bekennen musste, dass er trotz jahrelanger Ministertätigkeit in Landes- und Bundesregierungen erst als Chef von UNEP und UN Habitat schätzen gelernt habe, wie wichtig die Arbeit der Geodäten sei. Wörtlich sagte er 2005 in Köln: „Die Welt leidet entscheidend darunter, dass wir nicht überall ein Kataster- und Vermessungswesen haben. Das Arbeitsfeld der Geodäten hat global eine essentiell hohe Bedeutung“.

Warum kann es in der Ukraine möglicherweise nicht gar so schlimm kommen? Dort feiern nämlich die Geodäten dank Präsidentendekret, dem russischen Beispiel folgend, seit elf Jahren in der ersten Aprilwoche einen nationalen Tag der Geodäsie zusammen mit dem Parlamentspräsidenten, wichtigen Abgeordneten und vielen Vertretern anderer Behörden und des öffentlichen Lebens. Vielleicht sollten wir diesen 9. Österreichischen Geodätentag auch als nationalen Tag der österreichischen Geodäsie feiern. Parlamentspräsidenten und maßgebliche Vertreter der österreichischen Politik und des öffentlichen Lebens sind ja schon da!

Bei der kürzlichen „FIG Regional Conference for Africa“ in Accra hat Ghanas Staatspräsident Kufour den

anwesenden Geodäten eine Riesenaufgabe gestellt: Sie sollen nicht nur Kataster und Grundbuch aufbauen, sondern z. B. auch mittels GIS-Technologien, Wertermittlungs-, Planungs- und Mediationskompetenz mit helfen, eine nachhaltige Landentwicklung und konfliktfreie Landnutzung in städtischen und ländlichen Räumen zu erreichen.

Wir haben es nochmals gehört: nahezu überall auf der Welt geht es um nachhaltige Landnutzung, integrierte Regional- und Landentwicklung. Hinzu kommen bei uns die wichtige Unterstützung personal- und ausstattungsarmer Kommunen bei Stadt- und Dorfbau, Reduzierung zu hohen Landverbrauchs sowie Umnutzung von Gebäuden im Zuge von Innenentwicklung und Brachflächenmanagement, mehr Verantwortungsübernahme im Disaster and Risk Management, Ausgleich der zunehmenden konfligierenden Nutzungsansprüche an Grund und Bodeneigentum durch Planung und Bodenordnung (siehe zunehmende Hochwasser-zonen-Problematik), Location-based Services im Verkehrs- und Tourismussektor oder Laser Scanning im Sicherheitsbereich und vieles mehr. All dies sind nicht nur hoch-attraktive, meines Erachtens bisher viel zu wenig besetzte Arbeitsfelder von Geodäten, sondern sie sind vor allem auch hoch wahrgenommen in Öffentlichkeit und (Kommunal-) Politik. Und – sie sind attraktiv für Studenten! Warum quellen die Geographen-Hörsäle über und unsere nicht? Obwohl auch auf Geographen keine „gebuchten“ Arbeitsplätze warten? Es ist zu billig, darauf hinzuweisen, dass das Geographie-Studium entsprechend leichter sei; ganz offensichtlich gibt es andere Gründe, z. B. jene, dass dieses Studium und vor allem die vermittelten oder vermuteten **Anliegen** des Studiums wohl mehr ansprechen und locken. Technologisch arbeiten Geographen ja auch längst mit GIS, aber sie arbeiten offensichtlicher mit und für die Menschen und für die Allgemeinheit!

Auch in Asien beklagen Kollegen die Situation des Berufes – die Gründe und Ursachenforschung ähneln sich. Was wir also (weiterhin) dringend brauchen, ist

1. eine überzeugende **PR-Arbeit** für unseren Beruf, die bereits in den Schulen beginnen muss
2. eine hervorragende und möglichst breite **Ausbildung** an den Hochschulen, die erst die notwendige Erweiterung der Tätigkeiten erlaubt. Folgt man dieser Forderung, spricht dies gegen eine zu frühe Spezialisierung und für das Ideal, „sattelfest spezialisierte Generalisten“ auszubilden. Wir sollten stets an die Mahnung von Ortega y Gasset denken: „Um ein guter (Zivil)Techniker zu sein, genügt es nicht, nur ein guter Techniker zu sein“. Es geht um Breite und Tiefe! Ich gehe sogar so weit, zu sagen, wenn man das Berufsbild und den Beruf des Geodäten zerstören will, fahre man fort mit der Schaffung unzähliger Masterstudien-Verästelungen. Natürlich wird – hoffentlich – jeder dieser Master später irgendwo eine Stelle bekommen (denn ansonsten wäre ja die Etablierung solch neuer Masterstudiengänge ein wahrer nonsense), aber zu

welchem Preis? Zum Preis einer dann atomisierten Geodäsie nämlich!

- Wir brauchen schließlich werte- und ethikorientierte **Vorbilder** in der Praxis, sowohl in der Verwaltung wie im freien Beruf, die weniger modernste Techniken nur anwenden, um damit effizienter zu werden und Personal zu reduzieren oder ein gnadenloses Preisdumping einzugehen bzw. sich in ein solches hineinziehen zu lassen, sondern diese moderne Technik auch so anwenden, dass sie technologisch zu neuen Ufern und Aufträgen vorstoßen und dazu Personal neu rekrutieren können (ich verweise auf das jüngst in englischen Fachzeitschriften erwähnte Beispiel des Einsatzes von Laser Scanning für Filmproduktionen und Sicherheitsbereiche). Oder wir brauchen Vorbilder, die die dank Technik gewonnene Zeit für eigene Fortbildung nutzen, um sich in Richtung Gemeindeingenieur oder Landmanager aus- oder weiterzubilden.

Die Schnellen fressen die Langsamen

Es muss ja Gründe haben, warum sich der deutsche Schwesterverband DVW seit einigen Jahren „Gesellschaft für Geodäsie, GIS und Landmanagement“ nennt, warum nicht nur die FIG-Definition des Surveyors, sondern die rein wissenschaftlich orientierte Deutsche Geodätische Kommission in ihrem Positionspapier „Geodäsie 2000+“ ebenfalls von den drei Säulen Geodäsie, GIS und Landmanagement spricht. Vergleichbare Tendenzen sehe ich in Österreich noch nicht.

Natürlich wehren sich überall Nachbardisziplinen gegen Expansionsansprüche der Geodäten (siehe die erwähnte Reaktion des US-Geographen Tom Poiker), aber wer sich nicht weiter entwickelt, kommt ins Hintertreffen und verschwindet schließlich ganz. Im Übrigen, so meine Beobachtung als FIG Präsident, gibt es längst keine Arbeitsmonopole mehr bzw. sind solche nicht mehr zu halten – entscheidend sind neue Allianzen und Kooperationen sowie Qualität, Kommunikations- und Strategiefähigkeit und Agilität entsprechend dem Motto: „Die Schnellen fressen die Langsamen“. Selbst in Kenntnis der Tatsache, dass es in Wien einen „Club der Langsamen“ geben soll (dem bezüglich Essens- und Trinkkultur durchaus meine Sympathie gilt), stelle ich sehr klar fest: Nachdem (auch) die (österreichischen) Geodäten sowohl im Orbit (GPS, Galileo) wie auch auf

der Erde die dynamische, also die Zeitkomponente in den Griff bekommen haben, sollten sie zeitnah und kompetent entsprechend dem Motto meiner FIG Präsidentschaft „Shaping the Change“ und im Sinne des Grußwortes von Landeshauptmann Pröll zu diesem 9. ÖGT noch mehr als bisher versuchen, „im weitesten Sinne“ aktive Zukunftsplaner und Zukunftsgestalter für unsere Gesellschaften zu werden, ob auf globaler, regionaler oder lokaler, also kommunaler Ebene. Deshalb möchte ich die Vision des unvergessenen österreichischen Universalgeodäten Prof. Karl Rinner (seine Tochter Anselma ist heute hier und hört zu) über den Geodäten als Notar der Erde weiterentwickeln hin zum „**Geodäten als Hüter und Gestalter**“ einer gerechteren, nachhaltigeren und friedvolleren Welt. Natürlich geht dies nur – wie schon erwähnt – in kollegialer Interdisziplinarität und unter Bildung neuer Verbindungen. Gelingt dies, sehe ich der Zukunft der Geodäsie viel gelassener entgegen.

Ich wünsche den österreichischen Geodäten, der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation, die in der FIG mit dem Sympathieträger Gert Steinkellner an der Spitze eine hervorragende Rolle spielt und derzeit in der Person von Gerhard Muggenhuber einen überragenden Kommissions-Präsidenten für Spatial Information Management, also auch für GIS, hat, tatkräftig unterstützt vom Kommissionssekretär Reinfried Mansberger, und allen Geodätentags-Teilnehmern, dass von diesem Kongress möglichst viele Aufbruchs- und Veränderungssignale ausgehen mögen. Die FIG als „mother of all surveyors and surveying“ ist stolz auf solche Tagungen ihrer Mitglieder, sie weiss, dass sie als Weltverband letztlich nur von solchen individuellen regionalen Aktivitäten getragen wird und dadurch von unten nach oben die Kraft für globales Handeln erhält.

Liebe Kollegen aus Österreich, sollte Ihr Wille zu Veränderung und Aufbruch zu neuen Ufern wieder abebben, gibt es ein probates Mittel: Kommen Sie im Oktober nach München und tanken Sie dort neue Energien beim XXIII. FIG Kongress, der unter dem Motto steht: „Shaping the Change, den Wandel aktiv gestalten!“

*FIG Präsident O. Univ.-Professor
Dr.-Ing. Holger Magel*

Protokoll über die 43. Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation

Ort: Donau-Universität Krems, Seminarraum 2.23500 Krems, Dr. Karl-Dorrek-Straße 30

Zeit: Freitag, 5. Mai 2006, 14.30 Uhr bis 16.30 Uhr

Tagesordnung:

1. Genehmigung des Protokolls der 42. Hauptversammlung (VGI 2/2003)
2. Rechenschaftsbericht des Vorstandes
3. Bericht der Rechnungsprüfer
4. Entlastung des Vorstandes
5. Wahl des Vorstandes
6. Wahl der Rechnungsprüfer
7. Geodätentag 2009
8. Allfälliges

Präsident Steinkellner begrüßt die erschienenen Damen und Herren, im Besonderen die Ehrenpräsidenten und Ehrenmitglieder. Stellvertretend für alle Damen und Herren, die sich entschuldigt haben, verliest Präsident Steinkellner das Schreiben von Ehrenpräsident Hochwartner für dessen Fernbleiben aufgrund einer bevorstehenden Auslandsdienstreise.

Auf Ersuchen von Präsident Steinkellner erheben sich die Teilnehmer und Teilnehmerinnen der Hauptversammlung, um jener Mitglieder zu gedenken, deren Tod seit der 42. Hauptversammlung am 11. April 2003 der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation bekannt geworden ist. Die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation wird den verstorbenen Mitgliedern stets ein ehrendes Andenken bewahren. Besonders wird des am 5. April 2006 plötzlich verstorbenen Präsidenten-Stellvertreter und Ehrenmitglied der Gesellschaft, Univ.Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Karl Kraus, gedacht.

TOP 1: Genehmigung des Protokolls der 42. Hauptversammlung vom 11. April 2003

Das Protokoll über die 42. Hauptversammlung ist in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation (VGI) 91. Jahrgang, Heft 2/2003 veröffentlicht.

Es werden keine Einwendungen erhoben. Das Protokoll wird einstimmig angenommen.

TOP 2: Rechenschaftsbericht des Vorstandes

Bericht des Präsidenten:

- Präsident Steinkellner teilt mit, dass in der Berichtsperiode von 3 Jahren 6 Vorstandssitzungen gemäß den Statuten stattgefunden haben.

- Im Vorstand hat das Mitglied im Bereich der Studierenden gewechselt. Weiters erfolgte eine Kooptierung eines zusätzlichen Vertreters für die Studierenden. Damit ist jetzt sowohl die TU Wien als auch die TU Graz bei den Studierenden im Vorstand vertreten.

- Präsident Steinkellner berichtet von den Aktivitäten in der FIG (Internationale Vereinigung der Vermessungsingenieure). Er spricht den Dank an Kollegen Muggenhuber aus, der als Chairman der Kommission 3 (Räumliches Informationsmanagement) seit 2002 und noch bis Oktober 2006 tätig ist. Weiters war Kollege Muggenhuber als Verbindungsmann zum Council aller 10 technischen Disziplinen von 2002-2004 tätig. Für die Tätigkeit als Vice-Chair in der Kommission 3 bedankt sich Präsident Steinkellner bei Kollegen Mansberger. An Kollegin Schennach wird für ihre Arbeit in der Kommission 7 (Kataster und Landmanagement) Dank ausgesprochen, insbesondere für den von ihr in Innsbruck organisierten Workshop über e-Landadministration mit 102 Teilnehmern im Juni 2004.

- Präsident Steinkellner berichtet über die Bewerbung der Gesellschaft für den FIG-Kongress 2010 in Wien. Er erläutert die verschiedenen Gründe, warum die Bewerbung letztendlich nicht gelungen ist. Alternativveranstaltungen werden im Auge behalten.

- Präsident Steinkellner berichtet, dass die Bemühungen, die Registrierung der ISPRS (Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung) nach Wien zu bekommen leider gescheitert sind. Er erläutert die Hintergründe und die besonderen Verdienste von dem inzwischen verstorbenen Ehrenmitglied Univ.Prof. Dr. Kraus.

- Präsident Steinkellner weist auf die Tagung GICON (Kommission 2 der ISPRS und europäischer Kartographentag) hin, die von Univ.Prof. Dr. Wolfgang Kainz im Juli 2006 veranstaltet wird. Prof. Kainz ist seit 2004 Präsident der Kommission 2 (Theorie und Konzepte raum-zeitlicher Datenverarbeitung und Information) der ISPRS.

- Über Ersuchen von Präsident Steinkellner berichtet Professor Schuh über die Tätigkeit der IAG (International Association of Geodesy) der letzten 4 Jahre.

Der Bericht des Präsidenten wird zur Kenntnis genommen.

Kollege Mansberger dankt Präsident Steinkellner für seine Arbeit in der Kommission 2 (Berufsausbildung) der FIG.

Bericht des Sekretärs:

Kollege Haussteiner berichtet:

- Mit Stichtag 28. April 2006 gehören der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation 593 Mitglieder an.
- Seit der 42. Hauptversammlung in Wels hat sich eine Arbeitsgruppe mit dem Thema „Zukunftsüberlegungen“ beschäftigt. Folgende Teilergebnisse liegen vor: Eine verbesserte Homepage wurde eingerichtet, die Online-Anmeldung wurde ermöglicht und auf Grund eines Wechsels des Providers wurden die Providerkosten gesenkt. Die technische Umsetzung erfolgte durch Kollegen Christopf Abart. Ein Werbefolder wurde erstellt. Die VGI erhielt ein neues Layout und die Druckkosten konnten erheblich gesenkt werden. Die Öffnung der Gesellschaft für FH-Absolventen ist erfolgt. Eine neue Anstecknadel wurde angeschafft. Die Herausgabe eines per eMail versendeten Newsletter wurde eingerichtet. Die Vortrageinladungen erfolgen aus Kostengründen nunmehr grundsätzlich per eMail und im Newsletter. Noch nicht umgesetzt wurden Überlegungen, örtliche Vertreter der Gesellschaft in verschiedenen Bundesländern und in den facheinschlägigen Universitäten und Fachhochschulen zu nominieren sowie eine Mitgliederbefragung durchzuführen. Der Bericht des Sekretärs wird zur Kenntnis genommen.

Bericht des Schatzmeisters:

Kollege Mayer berichtet über die Finanzgebarung über den Zeitraum vom 31.12.2002 bis 31.12.2005.

Kollege Mayer erläutert einzelne Positionen der Einnahmen- und Ausgabengebarung.

Kassastand per 31.12. 2002	Euro
PSK-Sparbuch 1	37.284,08
PSK-Sparbuch 2	98.108,33
PSK-Konto	18.285,08
Handkassen	2.837,63
Vereinsvermögen per 31.12. 2002	156.515,12

Kassastand per 31.12.2005	Euro
PSK-Sparbuch 1	50.000,-
PSK-Sparbuch 2	105.200,-
PSK-Konto	2.898,22
2 Handkassen gesamt	787,39
Vereinsvermögen per 31.12.2005	158.885,61

Seit der 42. Hauptversammlung wurden Vorschläge, dem kleiner werdenden Vereinsvermögen entgegenzuwirken, umgesetzt (Mitgliedsbeitragsanpassungen,

sparsames Wirtschaften, Erfolg des ÖGT Wels und des Workshops Innsbruck, u.a.m.). Damit sind die Ursachen des Zuwachses gegenüber dem 31.12.2002 zu begründen. Hauptpositionen der Ausgaben sind der Druck der VGI (46%), die internationale Reisetätigkeit und die Beiträge zu internationalen Vereinigungen.

Der Bericht des Schatzmeisters wird zur Kenntnis genommen.

Bericht des Schriftleiters:

Kollege Gold berichtet, dass der Wechsel der Druckerei eine deutliche Kostensenkung bewirkt hat und das zeitliche Aufholen des Rückstandes des Erscheinens der VGI gelungen ist. Weiters wird derzeit die Möglichkeit geschaffen, die Veröffentlichungen in der Zeitschrift auf Beantragung hin reviewen zu lassen.

Der Bericht des Schriftleiters wird zur Kenntnis genommen.

TOP 3 und TOP 4: Bericht der Rechnungsprüfer und Entlastung des Vorstandes

Kollege Egger berichtet, auch im Namen des zweiten Rechnungsprüfers, Kollegen Heine, über die am 9. April 2006 stattgefundenen Prüfung der Gebarung für den Zeitraum vom 1. Jänner 2003 bis 31. Dezember 2005.

Bei dieser Prüfung standen sämtliche Unterlagen zur Verfügung. Die Aufzeichnungen waren ordnungsgemäß geführt und die Belege vollständig vorhanden. Stichprobenweise Kontrollen ergaben die vollständige Übereinstimmung zwischen Buchungen und Belegsammlung.

Die rechnerische Überprüfung bestätigte die uneingeschränkte Richtigkeit der Jahresabrechnung. Die Ausgaben waren durch die entsprechenden Beschlüsse des Vorstandes statutengerecht gedeckt.

Die beiden Rechnungsprüfer empfehlen daher der Hauptversammlung den Schatzmeister Helmut Mayer und den Stellvertreter Hubert Leissler bzw. den Vorstand der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation hinsichtlich der Finanzgebarung für den Berichtszeitraum zu entlasten.

Besonderes Lob wird über die zielgerichteten Einsparungen des Vorstandes vorgebracht.

Über Antrag von Präsident Steinkellner wird die Entlastung des gesamten Vorstandes einstimmig ausgesprochen.

Damit endet die Funktionsperiode des Vereinsvorstandes.

TOP 5: Wahl des Vereinsvorstandes

Über Ersuchen von Präsident Steinkellner übernimmt Ehrenpräsident Hrbek den Vorsitz zur Durchführung der Neuwahl. Die Kandidaten für den neuen Vorstand verlassen den Saal.

Es liegt ein gemeinsamer Wahlvorschlag der Arbeitsgemeinschaft der Diplomingenieure des Bundesver-

messungsdienstes und der Bundesfachgruppe Vermessungswesen der BAIK für die Wahl des Vorstandes vor.

Der Vorschlag, über den gesamten Vorstand abzustimmen, wird einstimmig angenommen.

Ehrenpräsident Hrbek verliest den Wahlvorschlag:

Präsident:	Dipl.-Ing. Gert STEINKELLNER
Stellvertreter:	Dipl.-Ing. Peter BELADA Baurat Dipl.-Ing. Manfred ECKHARTER Prof. Dr.-Ing. Harald SCHUH
Sekretär:	Dipl.-Ing. Karl HAUSSTEINER
Schriftführer:	Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Reinfried MANSBERGER Dipl.-Ing. Friedrich REICHHART
Schatzmeister:	Dipl.-Ing. Wolfgang GOLD Dipl.-Ing. Dieter WENTER
Schriftleitung:	Dipl.-Ing. Stefan KLOTZ Dipl.-Ing. Andreas PAMMER Dipl.-Ing. Ernst ZAHN
Vorstandsrat:	Prof. Dipl.-Ing. Dr. Fritz BRUNNER Dipl.-Ing. Michael FRANZEN Dipl.-Ing. Bernhard FUTTER Dipl.-Ing. Rudolf KOLBE Dipl.-Ing. Gerhard MUGGEN- HUBER Dipl.-Ing. Gerda SCHENNACH Dipl.-Ing. Thomas ZALKA

Nicht in den Wahlvorschlag aufzunehmen sind die leitenden Organe der Fachsektionen und Arbeitsgemeinschaften, sie sind statutengemäß Mitglieder des Vorstandes.

Es gibt dazu keine Wortmeldung.

Der Wahlvorschlag wird einstimmig angenommen.

Präsident Steinkellner nimmt im Namen des gesamten Vorstandes die Wahl an und dankt für das ihm entgegengebrachte Vertrauen.

TOP 6: Wahl der Rechnungsprüfer

Präsident Steinkellner verliest den Wahlvorschlag.

Dipl.-Ing. Herbert EGGER
Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Erwin HEINE

Es erfolgt eine einstimmige Annahme des Wahlvorschlages. Die Rechnungsprüfer nehmen die Wahl an.

TOP 7: Geodätentag 2006

Zum Austragungsort für den 10. Österreichischen Geodätentag im Jahre 2009 wurden weitgehende Überlegungen angestellt. Erste Wahl ist der Standort Schladming. Kollege Rabl (als designierter ÖVA-Vorsitzender) hat entsprechende Vorgespräche mit Verantwortlichen der Stadtgemeinde Schladming geführt.

TOP 8: Allfälliges

- Ehrensekretär Kollege Blaschitz spricht den Dank an den gesamten Vorstand für die geleistete Arbeit der letzten 3 Jahre aus.
- Kollege Waldhäusel appelliert für die Umsetzung der Idee, den Grenzstein als Weltkulturerbe zu dokumentieren. Die OVG soll diesen Antrag unterstützen.
- Präsident Steinkellner bedankt sich bei den ausgeschiedenen Vorstandsmitgliedern in alphabetischer Reihenfolge:
 - Dipl.-Ing. Christoph Abart, Vertreter der Studierenden
 - Dipl.-Ing. Günther Abart, Vorstandsrat
 - Dipl.-Ing. Walter Berg, Schriftführer
 - Dipl.-Ing. Hubert Leissler, Schatzmeister
 - Dipl.-Ing. Helmut Mayer, Schatzmeister
 - Dipl.-Ing. Hans Tekautz, Vorstandsrat
 - Baurat Dipl.-Ing. Rudolf Gutmann, Vorstandsrat
 - Dipl.-Ing. Otto Aleksa, Vorstandsrat (entschuldigt)
 - Dipl.-Ing. Erwin Hynst, Stellvertreter des Präsidenten (entschuldigt)

Neben den Dankesworten werden auch Erinnerungsgeschenke überreicht.

- Über Ersuchen von Präsident Steinkellner teilt der Kongressdirektor des Geodätentags Krems, Kollege Holler, in einem ersten Bericht mit, dass der Geodätentag insgesamt von 1066 Personen besucht wurde. Kollege Holler berichtet von einer sehr positiven Stimmung der Teilnehmer/innen und dankt allen seinen Mitarbeitern im ÖVA. Ein positives Ergebnis ist zu erwarten. Sein besonderer Dank gilt den hohen Schulen, besonders dem verstorbenen Professor Kraus, den Ingenieurkonsulenten für das Sponsoring und die aktive Mitarbeit, sowie den Mitarbeitern des BEV und den Studenten. Zum Abschluss wird ein von Schülern und Schülerinnen der HTL Krems gedrehter Film gezeigt, der den Verlauf des Geodätentages dokumentiert. Präsident Steinkellner bedankt sich im Namen der gesamten OVG bei Kollegen Holler mit einem Anerkennungsgeschenk.

Präsident Steinkellner schließt um 16.30 Uhr die 43. Hauptversammlung.

*Walter Berg
Reinfried Mansberger*

3rd IAG Symposium on Geodesy for Geotechnical and Structural Engineering and 12th FIG Symposium on Deformation Measurements

Baden, Austria, May 22 – 24, 2006

The 3rd IAG symposium on "Geodesy for Geotechnical and Structural Engineering" was held jointly with the 12th FIG symposium on "Deformation Measurements" in Baden, Austria, from May 22-24, 2006. It was organized by the Research Group Engineering Geodesy of the Institute of Geodesy and Geophysics of the Vienna University of Technology (Prof. Heribert Kahmen) together with Prof. Adam Chrzanowski from the Department of Geodesy and Geomatics Engineering from the University of New Brunswick, Fredericton, Canada. The meeting was cosponsored by the IAG Sub-Commission 4.2 and the FIG Working Group 6.1. The conference was attended by 140 participants from 35 countries from all over the world. About 121 papers were presented in 23 technical sessions and one poster session. Main topics of the conference were sensors and sensor fusion, wireless sensor networks, geodesy on large construction sites, geodesy in the open pit, oil and gas industry, landslides and crustal movements, monitoring of structures (dams, tunnels, etc.), modelling of deformations, navigation and mobile mapping as well as InSAR. After welcome addresses from Prof. Kahmen, Prof. Chrzanowski, Prof. Brunner representing the Austrian Geodetic Commission and a representative of the city of Baden in the opening ceremony, the keynote speech was given by Prof. Chris Chris from the University of New South Wales, Sydney, Australia. It was entitled "From Idea to Reality: The Case Study of a New Deformation Monitoring Technology". A second presentation in the opening ceremony was given by Joël van

Cranenbroeck from Leica entitled "Driving Burj Dubai Core Walls with an advanced Data Fusion System". The following technical sessions were run in two parallel streams. On the first day one session on "Large Construction Sites" and "Landslides / Crustal Movements" as well as two sessions each on "GPS / Pseudolites" and "Open Pit / Gas / Oil" were held. On the second day eight sessions were held, i.e., one on "Instrumentation and Analysis of Deformations", two on "Monitoring of Structures" and "Laserscanning" as well as three sessions on "Modelling of Deformations". The third day saw a session on "Monitoring of Dams", "Monitoring of Tunnels", "Monitoring of Bridges", "Optical 3D Systems", "Navigation of Construction Processes", "Navigation / Mobile Mapping" as well as two sessions on "InSAR" followed by the closing ceremony. On the first two days of the conference four companies (i.e., Leica and Rost, Trimble and Geodäsie Austria, 3D Laser Mapping and Walter de Gruyter) participated in the technical exhibition. On the third day a poster session with 17 presentations was held parallel to the technical sessions. The social events included a Ice Breaker Party on the first day of the conference and a typical dinner at a Wine Tavern ("Heuriger") on the second day.

The conference proceedings was published on CD Rom. It can be ordered for a price of Euro 40 (+ Euro 15 for postage and packing for delivery in Europe) by sending an e mail to mailto:conf@pop.tuwien.ac.at conf@pop.tuwien.ac.at. Further information can also be found on the website of the conference at <http://info.tuwien.ac.at/ingeo/sc4/baden/>. Due to the great success of the conference it was decided to organize the next conference in two years.

*Günther Retscher, Vienna
Chairman of the Organizing Committee*

Persönliches



75. Geburtstag von em.O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard STOLITZKA

Am 2. April (2006) vollendete Herr em.O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerhard Stolzka sein 75. Lebensjahr. Dieses Ereignis soll zum Anlass genommen werden, das Leben und die beruflichen Verdienste des Lehrers, Forschers und Ingenieurkonsulenten aufzuzeigen und zu würdigen.

Die Vorliebe zum Beruf wurde Gerhard Stolzka bereits in die Wiege gelegt, wurde er doch 1931 in Wien als Sohn eines Geodäten geboren. Nach dem Besuch der Volksschule in Schärding und der Untermittelschule in Passau absolvierte er das Realgymnasium Schärding und maturierte 1950 mit Auszeichnung. Noch im selben Jahr begann er mit dem Vermessungsstudium an der Technischen Hochschule in Wien (TH Wien), und graduierte bereits 5 Jahre später zum Diplomingenieur. Während der Studienjahre eignete er sich sowohl als wissenschaftliche Hilfskraft an der TH als auch durch Ferialtätigkeiten in Österreich und in der Schweiz zusätzliches Fachwissen an. Sein Interesse für die Photogrammetrie und die Tunnelvermessung wurde in diesen Lehrjahren geprägt. Zwischen 1955 und 1969 wirkte Gerhard Stolzka als Assistent am Institut für Allgemeine Geodäsie an der TH Wien. In diese Zeit fielen seine Dissertation (1961), sowie die Ziviltechnikerprüfung (1963). Das Rigorosum bestand er – wie die meisten vorangehenden Prüfungen – „summa cum laude“.

Mit der Ziviltechnikerkanzlei baute sich der Jubilar ab 1964 ein zweites berufliches Standbein auf. Das private Umfeld war zu diesem Zeitpunkt schon geschaffen: 1958 ehelichte er seine Frau Regine, und zwischen 1959 und 1963 wurden seine Tochter und die beiden Söhne geboren.

1971 wurde Gerhard Stolzka als ordentlicher Professor an das Institut für Vermessungswesen der Hochschule für Bodenkultur berufen. Bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1999 leitete er fast 30 Jahre lang diese nunmehr als Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation bezeichnete Universitätseinrichtung. In dieser Position und in seiner weiteren Tätigkeit als Ingenieurkonsulent hat der Jubilar die technischen Entwicklungen der Geodäsie – vom Rechenschieber zum Computer, vom Theodolit zur Totalstation, vom analogen photogrammetrischen Auswertegerät zur Soft Copy Station – immer an vorderster Front vollzogen. Er war unermüdlich um die Ausstattung „seines“ Instituts mit modernstem Instrumentarium

bemüht. Das Forschungsprofil des Instituts wurde auf die thematische Auswertung von Satellitenbildern ausgeweitet. Das Institut war das erste im deutschsprachigen Raum, das die Fernerkundung in den Namen aufnahm.

Im Forschungsbereich ist der Name Stolzka unverrückbar mit Trassenoptimierungen für den schienengebundenen Verkehr verbunden. Die Reduktion von Bau- und Betriebskosten und die Optimierung des Energieverbrauchs waren und sind bei Berücksichtigung der fahrdynamischen Eigenschaften der Schienenfahrzeuge die Zielvorgaben dieser Forschungsaktivitäten. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Tunnelvermessung und in der Steuerung von Tunnelvortriebsmaschinen. Internationale Projekte in Deutschland, der Schweiz, Italien, Dänemark, Belgien, Frankreich, sowie ein Patent für reflektorlose Tunnelmessverfahren bezeugen seine Fachkompetenz. Aber die Expertise von Stolzka in diesen Fachgebieten war und ist auch auf nationaler Ebene sehr gefragt: Nach wie vor ist er im Planungstab der Stadt Wien tätig und vor allem maßgeblich an der Konzeption der Wiener U-Bahn beteiligt. Von seinen zahlreichen auf universitärer Ebene geleiteten Forschungsprojekten sind der breiten Öffentlichkeit besonders zwei bekannt: die Aktion „Reblaus“, eine gesamtösterreichische Erhebung der Weinbauflächen (1979/80) durch Luftbildauswertung in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, dem Bundesheer und 8 Zivilingenieurbüros, sowie – in Kooperation mit der Forstlichen Bundesversuchsanstalt (heute: Bundesamt für Wald und Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft) die Konzeption und Durchführung einer österreichweiten Waldzustandsinventur mit Hilfe von Farb-Infrarot-Luftbildern.

Als Lehrer war Stolzka mehr als 45 Jahre tätig. Erste Lehrerfahrungen sammelte er als junger Hochschulassistent an der Technischen Hochschule. Parallel dazu leitete er von 1958 bis 1961 den Hilfstechnerkurs der Ingenieurkammer Wien, Niederösterreich und Burgenland und unterrichtete dabei Fachrechnen und Fachkunde. Mit der Berufung an die damalige Hochschule, später Universität für Bodenkultur war auch eine umfangreiche Lehrverpflichtung in den Fächern Geodäsie, Photogrammetrie und Fernerkundung und letztendlich auch Geoinformationswesen verknüpft. Mehr als 5000 Absolventen der Studienrichtungen Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Kulturtechnik und Wasserwirtschaft sowie Landschaftsplanung wurden von ihm in den oben genannten Fachbereichen ausgebildet.

Standespolitisch war und ist die Absicherung und Ausweitung des Berufsfeldes der Geodäten und der BOKU-Absolventen ein besonderes Anliegen von Professor Stolzka. Zukunftsweisend sind seine vor Jahren artikulierten Idee des Gemeinde-Ingenieurs, eines „akademischen Gemeindegerechten“ mit ingenieurtech-

nischer und naturwissenschaftlicher universitärer Ausbildung, und seine Bestrebungen für die Integration zusätzlicher thematisch-attributiver Daten in die Grundstücksdatenbank.

Als Vorsitzender der Raumkommission musste und konnte er in Zeiten von enormen Studentenzuwächsen Wesentliches zur Linderung der Raumnot an der Universität für Bodenkultur beitragen.

Das Wort „Ruhestand“ gibt es im Vokabular von Gerhard Stoltzka nicht. Seit seiner Emeritierung vor nunmehr 7 Jahren ist der „Workoholic“ hauptsächlich in seinem Ziviltechnikerbüro tätig. Eine erst kürzlich absolvierte Geschäftstreise nach China dokumentiert seinen nach wie vor ungebrochenen Tatendrang. Und den Schreibern dieser Würdigung lüftete ein ehemaliger Universitätsmitarbeiter auch das Geheimnis, wie Stoltzka seine vielfältigen Aktivitäten körperlich schafft: „Stoltzka hat zwei Kreisläufe: Wenn einer davon ermüdet, schaltet sich der zweite ein.“

Seine Persönlichkeit zeichnet sich durch seinen verbindlichen Umgang mit Mitmenschen und Mitarbei-

tern aus. „Niemals einem Menschen in einer fachlichen oder privaten Auseinandersetzung das Gesicht verlieren lassen“ ist ein von ihm gelebter Grundsatz. Und wenn aus rechtlichen oder auch wirtschaftlichen Gründen ein Mitarbeiter aus seinem Institut oder seinem Büro ausscheiden musste, war seine Unterstützung für die betroffene Person bei der Suche nach einem neuen Arbeitsplatz immer eine Selbstverständlichkeit.

Die neben der Arbeit eher spärliche Freizeit widmet er vorrangig der Familie, seinem Domizil am Attersee und seiner großen Leidenschaft – der Musik. So sind die Philharmonischen Konzerte und die Barockmusiktage auf Stift Melk unverrückbare Termineintragungen in seinem Kalender.

Wir wünschen Gerhard Stoltzka noch viel Schaffenskraft, viele angenehme Stunden in den Konzertsälen und vor allem noch viele schöne Jahre im Kreis seiner Familie und Freunde.

Reinfried Mansberger und Werner Schneider



Nachrufe für Prof. Karl Kraus

* 23. April 1939, † 5. April 2006

Als es im April des Jahres 1974 den Lehrstuhl für Photogrammetrie an der Technischen Universität Wien neu besetzen galt, war ein 34 Jahre junger Mann namens Karl Kraus gekommen, um die Nachfolge des damals bereits über 70 Jahre alten Prof. Karl Neumaier anzutreten. Den Namen „Karl Kraus“ kannte man in Wien in einem anderen Zusammenhang, sicher nicht auf dem Gebiet der Photogrammetrie. Man hatte den Mut besessen, auf einen jungen, hoffnungsvollen Wissenschaftler zu setzen, der reichlich Zeit haben sollte, seine Vorstellungen von photogrammetrischer Forschung umzusetzen und der diese Chance, wie man weiß, voll nutzte. Die personellen Voraussetzungen waren bescheiden. Ein Techniker, zwei Assistenten und eine halbe Hilfskraft konnten übernommen werden, zwei neue Assistenten-Stellen und eine sogenannte Institutsverwaltungskraft waren in der Berufungszusage enthalten.

Sein zentrales Forschungsgebiet war das digitale Geländemodell, welches bis zuletzt eine prominente Stelle in seinem Schaffen einnahm. Das Software-Paket SCOP wird mit seinem Namen immer verbunden sein. Dann kam die Entwicklung von Software für die effiziente Herstellung von Orthophotos. Kraus erkannte auch

rechtzeitig, dass der Verwaltung der Geländedaten eine zentrale Bedeutung zukommen werde und initiierte den Aufbau eines topographischen Informationssystems. Er sah auch, dass neue Sensoren, wie multispektrale Scanner, neue Wege der Auswertung bedurften und dass die analytische Bündelblockausgleichung eine zentrale Stelle einnehmen wird, und er leitete die dafür notwendigen Schritte ein. Die digitale Bildverarbeitung und die Fernerkundung begannen bereits nach wenigen Jahren seiner Tätigkeit am Institut Fuß zu fassen. Das Lehrangebot wurde erweitert, eine Einführung in die Fernerkundung wurde angeboten und schließlich empfand Prof. Kraus, dass es Zeit sei, für eine Umbenennung des Institutes einzutreten, damit es die volle Breite seiner Tätigkeit widerspiegelte. Der neue Namen hieß jetzt „Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung“. Ein Höhepunkt in den Bestrebungen, die Fernerkundung an seinem Institut zu festigen, war die Zuerkennung einer neuen Professoren-Stelle für Fernerkundung, die ganz in seinem Sinne mit einem jungen Physiker besetzt werden konnte. In den letzten Jahren erkannte er schnell, dass die neue Technologie des Laserscannings die Datenerfassung revolutionieren sollte. Die Anregung zur Gründung des Christian-Doppler-Laboratoriums „Räumliche Daten aus Laserscanning und Fernerkundung“ im Jahre 2003 stammt von ihm.

Ein großes Anliegen von Prof. Kraus war die Lehre. Die Studierenden sollten eine qualitätsvolle Ausbildung erhalten, wozu nicht nur klare Vorlesungs- und Übungsgestaltung, sondern auch umfassende Lehrunterlagen gehörten. Aus einem unscheinbaren, aber didaktisch beeindruckenden Skriptum wurde in kürzester Zeit das

Lehrbuch „Photogrammetrie Band 1“, das 1982 herauskam. Dieses Buch wurde ein voller Erfolg – es kam zu Übersetzungen in zahlreiche Sprachen und es folgte eine ganze Serie von aktualisierten Auflagen, wovon die siebente die aktuellste ist. Die Übersetzung ins Englische dieser in weiten Teilen neu geschriebenen Auflage ist gerade im Entstehen. Für die vertiefenden Studien kam dann noch „Photogrammetrie Band 2“ und „Photogrammetrie Band 3“ heraus. 1988 wurde „Fernerkundung Band 1“ und kurz darauf „Fernerkundung Band 2“ aufgelegt. Allen diesen Büchern war großer Erfolg beschieden. Sie tragen die Handschrift von Prof. Kraus, sie sind klar aufgebaut und trotz manchmal komplexer Materie leicht verständlich geschrieben.

Die Ausbildung lag Prof. Kraus generell am Herzen. Er begann schon sehr früh, lange bevor eine offizielle animierende Richtlinie ausgearbeitet worden war, mit regelmäßigen Universitätskursen und -lehrgängen, in denen im Beruf Stehende die Möglichkeit bekamen, sich über den neuesten Stand des Wissens zu informieren. Diese Weiterbildungsangebote erfreuten sich, auch aus internationaler Sicht, durchwegs so regen Zuspruchs, dass sie sich in die Liste der universitätsweit erfolgreichsten Kurse einschreiben konnten. Dem Kontakt zu Firmen kam auch sonst zentrale Bedeutung zu. Seine Maxime war: Die Universität sollte beratend zur Seite stehen und Firmen auf fachlich neuem Terrain unterstützen, aber sie sollte sich im Falle von etablierten Technologien aus dem Wettbewerb zurückziehen. An dieser Stelle muss auch erwähnt werden, dass Prof. Kraus die Kontakte ins benachbarte, früher noch dem sogenannten Ostblock angehörende Ausland intensiv pflegte, was keine Selbstverständlichkeit gewesen war. Es kamen von dort immer wieder Dissertanten und Gastwissenschaftler und er selbst hielt Vorlesungen an verschiedenen Universitäten. Eine besondere Ehrung wurde ihm durch die TU Budapest zuteil, wo er 1990 zum Ehrendoktor ernannt wurde. Nicht vergessen darf man auch sein Engagement in der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation, in deren Vorstand er war und deren Ehrenmitglied er ist, und sein sehr persönlicher Einsatz für die Verleihung des Eduard Doležal-Preises und des Neumaier-Preises, mit welchen jungen Leuten die Möglichkeit gegeben wird, ihre wissenschaftliche Ausbildung zu vervollständigen.

Für die TU Wien nahm Prof. Kraus zahlreiche Funktionen ein, wovon hier nur die Zeit als Dekan (1983-86) und als Rektor (1987-89) erwähnt werden soll. Von 1992 bis 1996 war er Kongressdirektor der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS). Der XVIII. große internationale Kongress 1996 in Wien wurde unter seiner Leitung ein voller Erfolg. Diese Tätigkeit verbindet ihn auch mit einem anderen Österreicher, nämlich mit Prof. Eduard Doležal, welcher die ISP(RS) in Wien gegründet hatte und im Jahre 1913 den ersten Kongress durchführte. Kraus setzte sich in den letzten Jahren sehr dafür ein, dass bei der notwendig gewordenen Neuregistrierung der ISPRS Österreich als Standort gewählt werde, wobei er sich immer wieder auf seinen Urahn Doležal berief.

Leider war ihm dieser Erfolg nicht gegönnt, was ihn persönlich sehr getroffen hatte. Für ihn war Wien aus historischer Sicht ein ganz wichtiger Ort der Photogrammetrie, im speziellen die TU Wien, wo die Wiege der ISPRS stand.

Dass er selbst dazu beigetragen hat, der Photogrammetrie an der TU Wien zu internationalem Ansehen zu verhelfen, ist ihm selbst vielleicht am wenigsten bewusst geworden. Er hat in einem Drittel-Jahrhundert (in fast auf den Tag genau 32 Jahren) ein Institut aufgebaut, welches es von der anfänglichen Mini-Belegschaft zu etwa 35 Beschäftigten gebracht hat. Im Schnitt ist also im Laufe seines Wirkens pro Jahr eine neue Mitarbeiterin oder ein neuer Mitarbeiter dazugekommen, denen er in kollegialer Weise, unabhängig von deren Funktion, vorstand. Regelmäßige Besprechungen und Seminare in lockerer Atmosphäre, gemeinsame Betriebsfeiern und Ausflüge, all das führte zu einem freundschaftlichen, ja man könnte sagen, familiären Klima am Institut, das auch die wissenschaftliche Arbeit befruchtete. Physisch mag Prof. Kraus von uns gegangen sein, sein Geist ist aber allgegenwärtig. Er war mit uns und er bleibt mit uns.

*Josef Jansa,
Institut für Photogrammetrie und
Fernerkundung der TU-Wien*

Die Nachricht über das Ableben des stellvertretenden Präsidenten und Ehrenmitgliedes Univ. Prof. Dr. Karl Kraus trifft die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG) unerwartet und zutiefst.

Der Beitritt von Prof. Karl Kraus zur OVG erfolgte am 13. Mai 1974, unmittelbar nach seiner Berufung zum ordentlichen Professor für Photogrammetrie an der Technischen Universität Wien. In der 29. Hauptversammlung vom 29. März 1977 wurde Prof. Kraus in den Vorstandsrat gewählt. In dieser Funktion war er viele Jahre für die OVG tätig bis er in der 36. Hauptversammlung vom 11. Dezember 1991 zum Stellvertreter des Präsidenten der OVG gewählt wurde. Diese Funktion hatte er bis zuletzt inne.

In seiner Funktion als Stellvertreter des Präsidenten der OVG nahm Prof. Kraus vielfältige Aufgaben für die OVG wahr. Er war

- ein engagierter Botschafter Österreichs, obwohl er gar nicht in Österreich geboren war,
- der Vertreter Österreichs in der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS),
- ein großer Förderer der Vereinsmitglieder aus dem Stand der Studierenden und
- ein Mensch dessen Blick immer vorwärts gerichtet war.

Das herausragende Ereignis aus Sicht der OVG im Wirken von Prof. Kraus für den Verein war der ISPRS-Kongress 1996 in Wien. Prof. Kraus hat damit die ISPRS an ihren Gründungsort zurückgebracht, als Kongressdirektor eine perfekte Veranstaltung organisiert und so einen großen Beitrag zur Reputation Österreichs in der Welt der Geodäsie erbracht. Dass dieser Kongress wesentlich zu einer Konsolidierung des OVG-Budgets beigetragen hat, soll hier nur am Rande erwähnt werden. Die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft der OVG an Karl Kraus war danach nur mehr eine Formsache.

Im Zusammenhang mit der Durchführung des ISPRS-Kongresses 1996 wurde auf seine Anregung auch der Dolezal-Preis geschaffen, der seither vom Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU-Wien für die OVG treuhänderisch verwaltet wird. Dieser Preis wird im Rahmen des alle vier Jahre stattfindenden ISPRS-Kongresses an junge Forscher vergeben.

Aber auch eine der wenigen Niederlagen, die er in seiner Tätigkeit für die OVG erfahren musste, steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der ISPRS. Dass die ISPRS ihren ständigen Sitz nicht in Wien, sondern in Amerika errichtet hat, hat Karl Kraus doch tief getroffen.

Prof. Kraus war es immer ein Anliegen, die Studierenden zu fördern und sie bereits während des Studiums mit der OVG in Kontakt zu bringen. Bei der Festlegung der Mitgliedsbeiträge der OVG trat er mit großem Engagement für eine möglichst niedrige „Einstiegs-Barriere“ für die Studierenden ein. Prof. Kraus begründete auch den „Studenten- und Absolvententreff“, eine Veranstaltung, die erstmals am Vortag der Eröffnung des Geodätentages 2003 in Wels stattfand. Der Leitgedanke der Veranstaltung ist es, die Entwicklung einer „Corporate Identity“ der Studenten und Absolventen der Studienrichtung Vermessungswesen zu fördern. Am 2. Mai 2006 fand im Rahmen des Geodätentages 2006 in Krems der noch von Prof. Kraus organisierte 2. Studenten- und Absolvententreff statt.

Die wesentliche Eigenschaft von Prof. Kraus war es, in der OVG den Blick für „das große Ganze“ zu haben, und nicht kleinliche Eigeninteressen in den Vordergrund zu stellen. In Erinnerung dazu ist besonders seine Brandrede bei einer Vereinshauptversammlung, die dann doch dazu geführt hat, dass der Name der OVG von „Österreichischer Verein für Vermessung und Photogrammetrie“ auf den derzeitigen Namen geändert wurde und damit der Name seines Fachgebietes nicht mehr enthalten ist – der Photogrammeter hat alle Anderen davon überzeugt, dass mit „Geoinformation“ auch Photogrammetrie gemeint ist.

Zuletzt soll das große Interesse von Karl Kraus an der Österreichischen Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation (VGI) erwähnt werden. Er war ein strenger Beobachter, dem keine Zeitverzögerungen oder Ungeheimheiten entgangen sind. Er war aber auch immer der Erste, der mit Rat und vor allem mit Tat geholfen hat. Einer Andeutung über momentan zu wenige Beiträge für die VGI folgte binnen weniger Tage fast immer ein Anruf

von Mitarbeitern oder Mitarbeiterinnen seines Institutes, ob es denn nicht möglich wäre, etwas in der VGI zu veröffentlichen.

Eine vollständige Bilanz über ein derart intensives Leben zu ziehen scheint unmöglich, was bleibt ist das Mitgefühl mit den Angehörigen, die ihren Ehemann, Vater oder Großvater mit seinem Beruf und der OVG teilen mussten und die Hoffnung, dass die Ideen von Prof. Kraus weiterleben und seine Visionen Wirklichkeit werden.

*Gert Steinkellner,
Österreichische Gesellschaft für
Vermessung und Geoinformation*

Mit dem Ableben von Prof. Dr.-Ing. Karl Kraus hat das BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen einen langjährigen Freund und Partner verloren.

Karl Kraus war immer bemüht, die Ergebnisse seiner Forschung auch der Praxis zugänglich zu machen. Er verstand es auch, auf die Praxis zu hören und deren Probleme in Forschungsprojekten zu lösen.

Bereits kurz nach seiner Berufung an die TU-Wien im Jahr 1974 suchte Karl Kraus den Kontakt mit dem BEV. Aus dieser ersten Berührung resultierte eine Kooperation, die von gegenseitiger Wertschätzung und dem Bemühen zielgerichteter Weiterentwicklung geprägt war. An vielen Entwicklungen der Fernerkundung im BEV hat Karl Kraus mit seinem Institut entscheidend mitgewirkt.

Ein erster Erfolg dieser Zusammenarbeit war die Einführung der Orthophototechnik in Österreich durch den gemeinsamen Betrieb des Avioplan OR1. Hier konnte exemplarisch die Nutzung von Synergieeffekten zwischen Forschung und praxisorientierter Anwendung gezeigt werden. Dabei wurde vom Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung die Softwareentwicklung betreut, das BEV stellte das technische Equipment und die Daten zur Verfügung.

Auch der Wechsel in das digitale Zeitalter der Orthophototechnik trug die Handschrift von Karl Kraus. Von 1993 bis 2000 wurde der erste Luftbildscanner in Österreich in Zusammenarbeit des BEV mit dem Institut von Karl Kraus eingesetzt.

Wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung eines landesweiten Orthophotoprojekts war auch die Festlegung der Parameter für die Erfassung des ersten Digitalen Geländehöhenmodells für Österreich.

Bereits in einer sehr frühen Phase der Datenerfassung für die Herstellung von Orthophotos zeichnete sich der Bedarf nach einem geeigneten Verwaltungssystem für die rasch anwachsende Datenmenge ab. Auch hier lieferte Karl Kraus mit seinen Mitarbeitern bereits 1978 ein erstes Konzept, das zwischen 1980 und

1984 realisiert wurde und ab 1984 als Geländehöhen – Datenbank im BEV in Betrieb ging.

Obwohl Orthophotos der primäre Anlass für die Erstellung eines landesweiten Digitalen Geländehöhenmodells waren, sollten die Daten bald auch anderweitig genutzt werden. Auch hier boten die Entwicklungen seines Instituts eine willkommene Ergänzung des Anwendungsspektrums. Durch seine Anregungen fand das Programmpaket SCOP 1986 Eingang in die Produktionsschienen des BEV und ermöglichte bald die rationellere Abwicklung vieler Arbeitsabläufe.

Auch 1988 war Karl Kraus bei der Einrichtung eines neuen Berghöfekatasters in Österreich einer der ersten Ansprechpartner des BEV. Mit seiner Unterstützung konnte ein Konzept für eine verfeinerte 2. Phase der Datenerfassung für ein Digitales Geländemodell entwickelt und realisiert werden. Er und seine Mitarbeiter schufen innerhalb eines Jahres jene Strukturen, die es ermöglichten, Inhalte der Digitalen Katastralmappe mit dem Geländehöhenmodell weitgehend automatisch zu verschneiden und Hangneigungsklassen für einzelne Grundstücke und ganze Bergbauernbetriebe zu ermitteln. Durch eine gewaltige Anstrengung aller Beteiligten konnte dieses Projekt innerhalb von 10 Jahren für das gesamte österreichische Bergbauerngebiet umgesetzt werden.

Mit Abschluss des Berghöfekatasters stand für weite Teile Österreichs ein neues verfeinertes Geländemodell

zur Verfügung. Die Homogenisierung der Daten führte zu einem einheitlichen hochauflösenden Datensatz. Das aus einem 10m Raster mit verketteten Geländestrukturen bestehende „hybride“ Geländemodell wurde von Karl Kraus in vielen seiner Vorträge als beispielhafte Leistung der Photogrammetrie in Österreich präsentiert.

Karl Kraus verstand es exzellent, Probleme klar zu analysieren und Lösungsansätze zu strukturieren. Bei seinen Erklärungen schienen die komplexesten Themen als einfache Aufgaben. Karl Kraus als Lehrer war daher für alle, die ihre Berufslaufbahn im BEV gefunden haben, eine prägende Figur. Dies gilt sowohl für die Grundausbildung als auch für die postgraduale Weiterbildung.

Durch seinen Weitblick, Trends und Entwicklungen vorzeitig zu erkennen und in die Ausbildung einfließen zu lassen, wurde er zum „Papst der Photogrammetrie“.

Karl Kraus wurde viel zu früh aus dem Leben gerissen. Ich blicke in meinem persönlichen Namen und im Namen des BEV in Dankbarkeit auf die Jahre der Zusammenarbeit mit Karl Kraus zurück. Er wird uns als Freund mit bewundernswerter Menschlichkeit und als Fachmann mit Kompetenz und Verlässlichkeit unvergessen bleiben.

*August Hochwartner,
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen*

Buchbesprechungen

Huser M.: Geo-Informationsrecht – Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme. Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2005. 200 Seiten, ISBN: 3- 7281-3021-4

Geographische Informationssysteme sind aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken, sie sind unverzichtbare Voraussetzung für wirtschaftliche, politische, aber auch private Entscheidungen. Lange haben sich die Hersteller und die Nutzer von Geographischen Informationssystemen wenig für die damit verbundenen rechtlichen Aspekte interessiert. Die damit einhergehenden rechtlichen Fragen sind jedoch kaum geklärt. Ein kodifiziertes Recht über Informationen und Geo-Informationssysteme besteht nicht. Die anwendbaren Regeln dafür sind viel mehr in der gesamten Gesetzgebung verstreut.

Die Schwierigkeit, neue Technologien rechtlich zu behandeln, besteht darin, festzustellen, welche rechtlichen Kategorien zur Anwendung zu bringen sind, neue Rechtsfiguren zu entwickeln und damit dem Recht letztlich zum Durchbruch zu verhelfen.

Eine Diskussion über Geographische Informationssysteme aus rechtlicher Sicht setzt Grundlagenkenntnis im technischen und im juristischen Bereich voraus. Die Technik muss in ihrer Funktion verstanden werden und die rechtlichen Rahmenbedingungen müssen in den Grundzügen bekannt sein. Meinrad Huser, der Leiter des Grundbuchamtes des Kantons Zug, hat schon durch zahlreiche Veröffentlichungen, zuletzt durch die Monographie zum Schweizer Vermessungsrecht, bewiesen, dass er einen profunden Überblick über diese beiden Bereiche besitzt.

Das vorliegende Buch Geo-Informationsrecht vermittelt einen guten Überblick über die vielfältigen rechtlichen Aspekte beim Erstellen und Betreiben von Geo-Informationssystemen. Das 1. Kapitel gibt einen Überblick über das Umfeld Geographischer Informationssysteme und bietet eine Zusammenfassung über die Rechtsbestimmungen. Das 2. Kapitel widmet sich dem Informationsträger. Es erörtert die rechtlichen Aspekte bei der Beschaffung und beim Einsatz von Computern und den erforderlichen Steuerungsprogrammen. Es befasst sich mit juristischen Fragen um die technische Übermittlung und Verknüpfung von Daten Geographischer Informationssysteme. Das 3. und das 4. Kapitel handeln von der Beschaffung und der Nutzung der Daten, vom Datenaustausch und dessen Schranken, namentlich aus dem Blickwinkel der Geheimhaltung und des Persönlichkeitsschutzes.

Wie bei vielen juristischen Untersuchungen werden zwar einzelne Lösungen aufgezeigt, es bleiben aber daneben viele Rechtsfragen offen. So schreibt der Autor selbst, dass „die bestehende Regelung nicht immer Lösungen anbietet und man Ersatzkonstruktionen, zusammengetragen aus unterschiedlichen Rechtsbüchern, ‚erfinden‘ muss.“ Das Buch beschreibt die

Situation in der Schweiz. In seinen Grundzügen ist es aber auch für Österreich und Deutschland von großem Interesse.

Christoph Twaroch

Bartelme, N.: Geoinformatik – Modelle, Strukturen, Funktionen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2005, 4. Auflage, 454 Seiten, ISBN: 3-540-20254-4.

Der Verfasser, seit 2003 Leiter des Instituts für Geoinformation an der Technischen Universität Graz, legt mit diesem Buch bereits die 4. Auflage dieses GIS-Standardwerkes dar.

Im Wesentlichen gliedert sich das zehnte Kapitel umfassende Buch entsprechend der Art und Weise, wie man in der Geoinformatik von der realen Welt über ein mehr oder weniger abstrahiertes konzeptionelles Modell zu einem logisch-organisatorischen Schema gelangt, bevor es ans Speichern der raumbezogenen Daten geht. Kapitel 1 führt in die GIS-Begriffswelt ein, behandelt die Zielsetzung der Geoinformatik und weist ihr den Platz innerhalb der Geowissenschaften zu. Dem sich in mehreren Stufen vollziehenden Übergang von einem Ausschnitt der Wirklichkeit zu abstrakten Modellwelten widmet sich das zweite Kapitel. Inhalt des 3. Kapitels bildet die Vektorgeometrie, ein auf Objekten und Features basierender Zugang zur Modellierung. Die sich auf diskrete Punkte, Linien und Flächen stützende Vektorgeometrie wird durch topologische Fragestellungen und typische Vektor-Operationen ergänzt. Im Kapitel 4 wird der Vektorgeometrie die „Rasterwelt“ mit ihren Operationen, die weitreichend systematisiert sind, gegenübergestellt. Obwohl sich Kurven und Oberflächen auf digitalen Geländemodellen in die Vektor- bzw. Rasterwelt einordnen lassen, wird ihnen aufgrund teilweise komplexer Interpolationsalgorithmen ein eigenes Kapitel 5 gewidmet. Im sechsten Kapitel rückt schließlich die Semantik (auch Thematik bezeichnet) in den Vordergrund, wobei die beiden Zugänge zur Thematik – objektorientiert und layerorientiert – vergleichend gegenübergestellt werden. Im Kapitel 7, das den Titel Tuning (Feinabstimmung, Anpassung) trägt, werden Verfeinerungs- und Ergänzungsmaßnahmen der Datenmodellierung besprochen. Dazu zählen: Koordinative Bezugssysteme, die Dimension Zeit in der GIS-Welt, geometrische Genauigkeit von Geodaten, Datenqualität und Metadaten, regelbasierte Systeme sowie Modelle des raum- und zeitbezogenen Wissens. Kapitel 8 ist dem Aspekt des Raumbezugs gewidmet, der in der GIS-Welt von fundamentaler Bedeutung ist. Im Detail diskutiert werden: Raumbezüge bei Linien- und Rasterstrukturen, raumbezogene Abfragen, Raumaufteilung sowie das Raumverhalten von Objekten. In Kapitel 9 werden Datenbanken hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz in GISen untersucht. Ausgehend von den Grundbegriffen der Datenbanktechnologie sowie dem Aufbau eines Daten-

bankschemas werden die Vor- und Nachteile relationaler Datenbanken vor dem Hintergrund geometrisch-topologischer Geodaten abgewogen. Weiters werden Datenbeschreibungs- und Abfragesprachen vorgestellt. Der Interoperabilität widmet sich das abschließende zehnte Kapitel. Darunter wird die Fähigkeit von Systemen oder Komponenten verstanden, miteinander über definierte Schnittstellen zu kommunizieren, Daten auszutauschen und gegenseitig Aktionen anzustoßen. Im Detail werden die Themen Normung und Standardisierung (Geoinformation und Normung, Open Geospatial Standards, Internationale GI-Normen, GI-Anwendungen nach ISO19109, Nationale Normen, Normungs- und Standardisierungstrends) behandelt. Dem Marktplatz Geoinformation, der auf der Idee aufbaut, dass Geoinformation ein Produkt ist, widmet sich der zweite Kapitelabschnitt. Geodateninfrastrukturen und Geodatenpolitik unterschiedlicher Datenanbieter werden beschrieben, Konzepte für Data Warehouses, Informationsbroker und Personal Agents werden angesprochen.

Bewusst wurde in diesem Werk auf eine breite Darstellung möglicher GIS-Anwendungen verzichtet, ist doch das Spektrum dieser Applikationen zu groß, um sie in einem Buch wie diesem abdecken zu können. Wer sich farbige und beeindruckende Visualisierungen erwartet, wird enttäuscht sein, geht es dem Autor in diesem Werk doch in erster Linie um die konzeptionellen Hintergründe der Geoinformation. Das Buch richtet sich somit an all jene Personen, die ein GIS nicht nur im engeren Sinn sehen wollen, sondern Interesse am gesamten Gedankengebäude rund um die Geoinformationstechnologie, das als System allgemeiner Bauart – als logisches Gesamtkonzept – angesehen werden kann, haben. Gegenüber GIS-Büchern, die sich in technischen Details verlieren, hat der in dem vorliegenden Werk gewählte Zugang zur Geoinformation den nicht zu unterschätzenden Vorteil, in unserer schnelllebigen Welt länger Gültigkeit zu haben.

Roland Mittermaier

Sandau Rainer (Hrsg.): Digitale Luftbildkamera – Einführung und Grundlagen. Herbert Wichmann, 2005. IX, 342 Seiten, Softcover, 52,00 €. ISBN: 3-87907-391-0

Digitale Luftbildkameras halten Einzug in Photogrammetrie und Fernerkundung. Die Technik ist so weit entwickelt, dass in einem Flug verschiedene Datenarten mit guter geometrischer und radiometrischer Auflösung gewonnen werden können. Dies ist ein entscheidender Vorteil gegenüber filmbasierten Luftbildkameras. Die lineare Kennlinie der opto-elektronischen Wandler erlaubt den Übergang von der bildgebenden Kamera zum messenden Instrument. Die direkte digitale Verarbeitungskette von der Luftbildkamera bis zu den Datenprodukten vermeidet die Prozesse der Filmentwicklung und der Digitalisierung der Filminformationen. Damit werden Fehlerquellen ausgeschaltet und Investitionen und Personalkosten vermieden. Der effektive Einsatz dieser neuen Technologie setzt allerdings das

Wissen um die Eigenschaften, die Möglichkeiten und die Grenzen der Bild- und Informationsaufnahme voraus.

In diesem Buch werden alle Komponenten einer digitalen Luftbildkamera vom Aufnahmeobjekt bis zum Massenspeicher beschrieben. Die bereits in der Natur vor dem Aufnahmesystem stattfindenden Prozesse, wie z. B. Reflexion des Sonnenspektrums am Aufnahmeobjekt und Einfluss der Atmosphäre, sowie deren Einfluss auf die Bildqualität werden erläutert. Weiterhin werden die im Zusammenhang mit dem neuen digitalen Sensorsystem wesentlichen Eigenschaften, Merkmale und Kenngrößen vermittelt und in den Systemzusammenhang gestellt. Damit wird die Komplexität des Zusammenwirkens aller Komponenten transparent. Die Beschreibung eines Beispielsystems rundet das Werk ab.

Aus dem Inhalt:

Einleitung/Einführung in die neue Technologie
Grundlagen und Definitionen
Aufnahmeobjekt und Atmosphäre
Aufbau einer digitalen Luftbildkamera
Kalibrierung
Datenprozessierung und -archivierung
Beschreibung eines Beispielsystems

red

Jäger Reiner R., Tilman Müller, Heinz Saler, u.a.: Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren – Ein Leitfaden für Ausbildung und Praxis von Geodäten und Geoinformatikern. Herbert Wichmann, 2005. XII, 340 Seiten, Softcover mit CD-ROM, 50,00 €, ISBN: 3-87907-370-8

Dieses Lehrbuch wendet sich an Ingenieure aus dem Vermessungs-, GIS-, Bau- und Maschinenbaubereich, sowohl an die, die sich im Studium befinden, als auch an diejenigen, die in der Praxis Ausgleichungsverfahren anwenden und ihr Wissen auffrischen möchten. Aber auch alle, die sich mit der Auswertung von Messdaten beschäftigen, werden das Buch zur Ergänzung ihrer Kenntnisse begrüßen.

Zunächst werden die Grundlagen zur Matrizenrechnung, Statistik und Fehlerlehre dargelegt und die verschiedenen Parameterschätzungen bis hin zur Klassifizierung der statistischen Eigenschaften der behandelten robusten und nicht robusten Schätzer erörtert. Danach widmet sich das Buch Anwendungsmöglichkeiten der Methode der kleinsten Quadrate, insbesondere der Planung und Qualitätssicherung freier und angeschlossener geodätischer Höhen-, Lage- und Raumnetze. Das letzte Kapitel gibt einen Überblick über die interdisziplinären Anwendungsbereiche der Ausgleichungsrechnung. Das mit zahlreichen Anwendungsbeispielen ausgestattete Buch enthält eine CD mit kommentierter Aufgabensammlung und Windows-Software (ROBUST und NETZ2D).

red



Bring Bewegung in **DEINE** Karte!

Ganz Österreich als Landkarte auf einer DVD um € 89,-.

- Flug über die 3D-Karte **Neu**
- Staatliche Österreichische Karte im Maßstab 1:50 000, 1:200 000 und 1:500 000
- Hochwertige Kartengrafik **Neu**
- Markierte Wanderwege
- Über 100.000 geografische Suchbegriffe
- Individuelle Farbgestaltung **Neu**
- Höhen- und Streckenberechnung

Bestellmöglichkeiten

Kundenservice
BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
Krotenthallergasse 3
A-1080 Wien
Tel.: + 43-(0)1-40146-386
Fax: + 43-(0)1-40146-463
See you: www.bev.gv.at
oder unter
austrianmap@bev.gv.at



Jetzt im Handel!
Inklusive 3D - Brille



1.000.000 € im Jahr für den Rest
des Lebens oder die neue Trimble S6?



Beides ist reizvoll, aber nur eines schenkt Ihnen den Nutzen der Trimble® Technologie. Als uns die Vermessungsfachleute um höhere Leistung, verbesserte Genauigkeit und eine vielseitige Verwendbarkeit baten, haben wir uns das zu Herzen genommen. Wir statteten das Trimble S6 System mit bislang unübertroffenen Eigenschaften, wie Leistungsfähigkeit, Produktivität und Rentabilität aus. Dieses 100 % kabellose System aus Totalstation und Rover ist eine ausbaufähige Vermessungslösung, bei der wir Ihre Bedürfnisse im Sinn haben.

GPS SEARCH

Trimbles GPS Search-Funktion verwendet GPS am Robotic-Stab für eine völlig neue Art des integrierten Vermessens. In weniger als drei Sekunden hat die Totalstation das Prisma gefunden und sich eingelockt.

MAGDRIVE™

Der flüsterleise, direkte elektromagnetische Antrieb liefert unerreichte Geschwindigkeit und Genauigkeit.

MULTITRACK™

Passive Prismenverfolgung kombiniert mit aktiver Zielidentifikation garantiert Ihnen aussergewöhnliche Flexibilität und Leistung.

NAHTLOSE INTEGRATION

Vom Servo-Instrument über Autolock zum Robotic-Modus – die vorhandenen Möglichkeiten der Systemerweiterung machen aus der Trimble S6 eine Investition, die mit Ihren Projekten wachsen kann.

Informieren Sie sich, was Ihnen die neue Trimble S6 bietet.

Besuchen Sie www.trimble.com/revolution



BESUCHEN SIE UNS

Trimble
DIMENSIONS
2006

NOVEMBER 6 - 8, 2006
MIRAGE HOTEL, LAS VEGAS
www.trimbleevents.com

©2006, Trimble Navigation Limited. Alle Rechte vorbehalten. Trimble ist ein beim United States Patent and Trademark Office eingetragenes Warenzeichen von Trimble Navigation Limited. Das Globus- & Dreieck-Logo ist ein Warenzeichen von Trimble Navigation Limited. Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Nachbestellnr. SUR-094

 **Trimble**