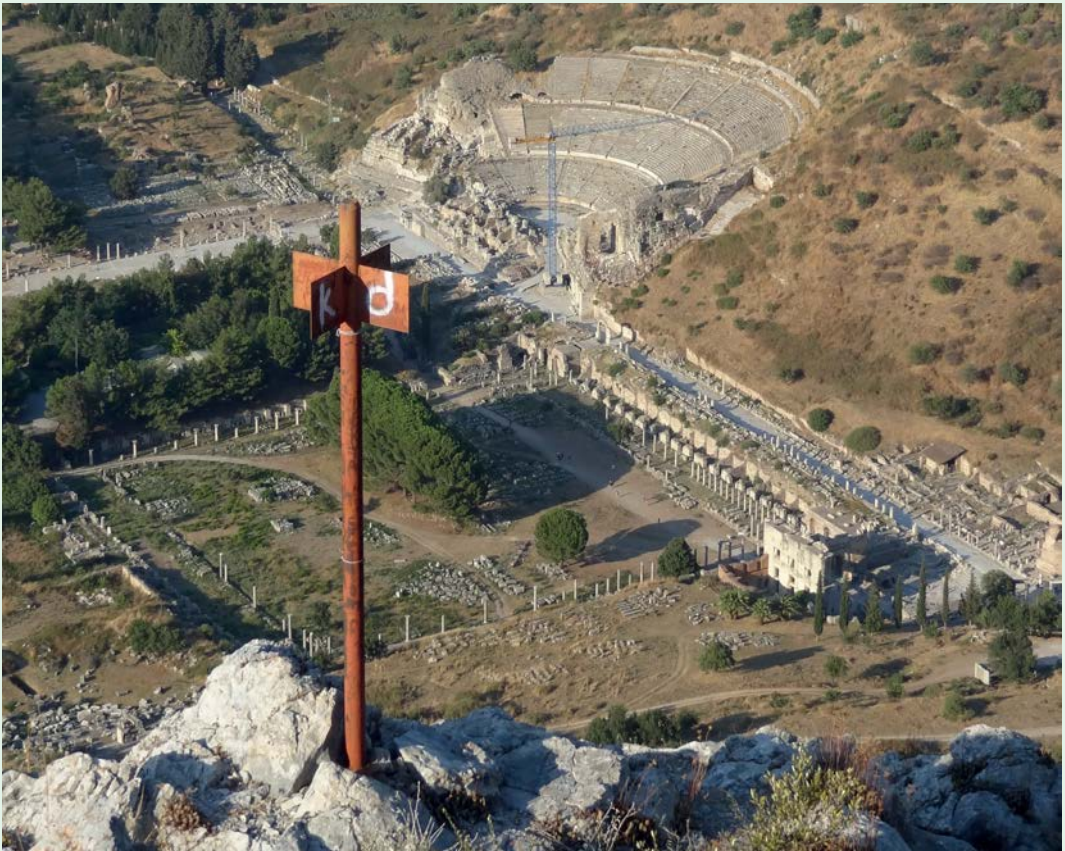


100. Jahrgang Heft 2/2012

Österreichische Zeitschrift für

vgi

**Vermessung &
Geoinformation**



Notwendigkeit und Möglichkeiten eines Katasters öffentlich-rechtlicher Eigentumsbeschränkungen in Österreich

D. Spangl, G. Navratil

Bearbeitung von historischen Luftbildern für die archäologische Ausgrabung Ephesos

Ch. Kurtze, S. Klotz, M. Orhan Altan und G. Toz



DREILÄNDERTAGUNG D - A - CH

und 33. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF



27. Februar bis 1. März 2013
in Freiburg



FREIBURG, 27. JULI 2012
WORLDVIEW-2 SATELLITE, 50 CM IMAGE

Satellitenaufnahme gesponsert durch:



www.euspaceimaging.com

© European Space Imaging / DigitalGlobe



Ausrichter:
Geomatik Tagungs-GmbH
Oststr. 2-18
48145 Münster

Call for Papers
& Registrierung: www.dgpf.de

Terminvormerkung



Österreichische Zeitschrift für
**Vermessung &
Geoinformation**

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

100. Jahrgang 2012

Heft: 2/2012

ISSN: 1605-1653

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Andreas Pammer

Stellvertreter: Dip.-Ing. Stefan Klotz

Dipl.-Ing. Ernst Zahn

A-1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

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

D. Spangl, G. Navratil:

**Notwendigkeit und Möglichkeiten eines Katasters öffentlich-
rechtlicher Eigentumsbeschränkungen in Österreich**

79

Ch. Kurtze, S. Klotz, M. Orhan Altan und Günel Toz:

**Bearbeitung von historischen Luftbildern für die
archäologische Ausgrabung Ephesos**

86

Impressum

78

Dissertationen, Diplomarbeiten

98

Tagungsberichte

110

Mitteilungen

115

Recht und Gesetz

134

Buchbesprechungen

136



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

100. Jahrgang 2012 / ISSN: 1605-1653

Herausgeber und Medieninhaber: Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG), Austrian Society for Surveying and Geoinformation, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien zur Gänze. Bankverbindung: Österreichische Postsparkasse BLZ 60000, Kontonummer PSK 1190933. ZVR-Zahl 403011926.

Präsident der Gesellschaft: Dipl.-Ing Gert Steinkellner, Tel. (01) 21110-2714, Fax (01) 21110-4624, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien.

Sekretariat der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Karl Haussteiner, Tel.(01) 21110-2311, Fax (01) 2167551, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien.

Schriftleitung: Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. (01) 21110-5336, Dipl.-Ing. Stefan Klotz, Tel. (0662) 829319-21, Georg-Wagner-Gasse 8, A-5020 Salzburg, Dipl.-Ing. Ernst Zahn, Tel. (01) 21110-3209, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. Fax (01) 2167551, E-Mail: vgi@ovg.at.

Manuskripte: Bitte direkt an die Schriftleitung senden. Es wird dringend ersucht, alle Beiträge in digitaler Form zu übersenden. Genaue Angaben über die Form der Abfassung des Textes sowie der Abbildungen (Autoren-Richtlinien) können bei der Schriftleitung angefordert werden bzw. sind auf <http://www.ovg.at> unter „VGI Richtlinien“ zu ersehen. Beiträge können in Deutsch oder Englisch abgefasst sein; Hauptartikel bitte mit einer deutschsprachigen Kurzfassung und einem englischen Abstract sowie Schlüsselwörter bzw. Keywords einsenden. Auf Wunsch können Hauptartikel einem „Blind-Review“ unterzogen werden. Nach einer formalen Überprüfung durch die Schriftleitung wird der Artikel an ein Mitglied des Redaktionsbeirates weitergeleitet und von diesem an den/die Reviewer verteilt. Artikel, die einen Review-Prozess erfolgreich durchlaufen haben, werden als solche gesondert gekennzeichnet. 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.

Redaktionsbeirat für Review: Univ.-Prof. Dr. Johannes Böhm, Univ.-Prof. Dr. Werner Lienhart, Univ.-Prof. Dr. Norbert Pfeifer,

Dipl.-Ing. Gert Steinkellner, Prof. Dr. Josef Strobl, O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans Sünkel und Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.iur. Christoph Twaroch

Copyright: Jede Vervielfältigung, Übersetzung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie Mikroverfilmung der Zeitschrift oder von in ihr enthaltenen Beiträge 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. (0662) 829319-21, Georg-Wagner-Gasse 8, A-5020 Salzburg. 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 jahrgangsweise möglich. Ein Abonnement gilt automatisch um ein Jahr verlängert, sofern nicht bis zum 1.12. des laufenden Jahres eine Kündigung erfolgt. Die Bearbeitung von Abonnementangelegenheiten erfolgt durch das Sekretariat. Adressänderungen sind an das Sekretariat zu richten.

Verkaufspreise: Einzelheft: Inland 15 €, Ausland 18 €; Abonnement: Inland 50 €, Ausland 60 €; alle Preise exklusive 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-1020 Wien zur Gänze.

Aufgabe der Gesellschaft: gem. § 1 Abs. 1 der Statuten (gen. mit Bescheid der Bundespolizeidirektion Wien vom 26.11.2009): 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.



<http://www.ovg.at>



<http://www.oegk-geodesy.at>



Notwendigkeit und Möglichkeiten eines Katasters öffentlich-rechtlicher Eigentumsbeschränkungen in Österreich

Dominik Spangl, Langmannersdorf und Gerhard Navratil, Wien

Dieser Beitrag wurde als „reviewed paper“ angenommen.

Kurzfassung

Das österreichische System der Eigentumssicherung an Grund und Boden deckt vorwiegend die Dokumentation von Rechten und Verpflichtungen aus dem Privatrecht ab. Es gibt derzeit kein Register, welches öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen vollständig und öffentlich zugänglich dokumentiert.

In diesem Artikel werden die Notwendigkeit und die Realisierungsmöglichkeiten eines solchen Registers diskutiert. Weiters wird auf öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen in der österreichischen Gesetzgebung und deren Registrierbarkeit eingegangen. Mögliche technische Realisierungsmöglichkeiten eines Katasters öffentlich-rechtlicher Eigentumsbeschränkungen runden das Thema ab.

Schlüsselwörter: Kataster, öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen (ÖREB), Grundstück, Eigentumssicherung, Register

Abstract

The Austrian system of land registration aims at documenting rights and responsibilities emerging from private law. There is no register yet that documents public law restrictions on ownership of land in a complete and publicly accessible way. The paper discusses the requirements for and possibilities to realize such a register. Furthermore, public-law restrictions in the Austrian legal system are discussed and the limits of their registration assessed. Possible technical concepts for the implementation conclude the paper.

Keywords: Cadastre, public-law property restrictions, land parcel, land registration, register

1. Über die Notwendigkeit eines ÖREB-Katasters in Österreich

Das österreichische System der Eigentumssicherung an Grund und Boden basiert auf zwei Säulen. Eine Säule bildet der Kataster (Abbildung 1), der vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen bzw. den nachgeordneten Vermessungsämtern geführt wird. Der Kataster diente ursprünglich der Grundbesteuerung, nach § 8 VermG [1] ist er jedoch seit 1969 auch für den verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke und zur Ersichtlichmachung ausgewählter tatsächlicher Grundstücksverhältnisse bestimmt. Die zweite Säule bildet das Grundbuch, welches von den Bezirksgerich-

ten geführt wird. „Es ist zur Dokumentation der Eigentumsrechte und beschränkter dinglicher Rechte an Liegenschaften bestimmt“ [2, S. 141]. Die Verortung dieser Rechte an Liegenschaften ist durch die Grundstücksgrenzen definiert, deren verbindlicher Nachweis wiederum eine Aufgabe des Katasters ist. Daraus kann man schließen, dass der Kataster, obwohl ursprünglich zur Besteuerung und somit im öffentlichen-rechtlichen Bereich anzusiedeln, heute auch ein wesentliches Operat zur Dokumentation des Privatrechts darstellt.

Das hier dargestellte System deckt vorwiegend die privaten Rechte und Verpflichtungen für Liegenschaftseigentümer ab. Rechte und Pflichten aus der öffentlichen Gesetzgebung werden kaum registriert oder ersichtlich gemacht. Eine der wenigen Ausnahmen ist die Duldungspflicht für amtliche Festpunkte, deren Lage im Kataster dargestellt ist. Dabei wurden, bedingt durch eine Intensivierung der Nutzung des Bodens und anderen Entwicklungstendenzen hin zur „Multi-Funktionalität“ von Land (siehe z.B. [3]), immer mehr Gesetze im öffentlichen Recht erlassen, um sowohl die natürlichen Ressourcen vor Beschädigung und Zerstörung als auch die Gemeinschaftsordnung zu bewahren.

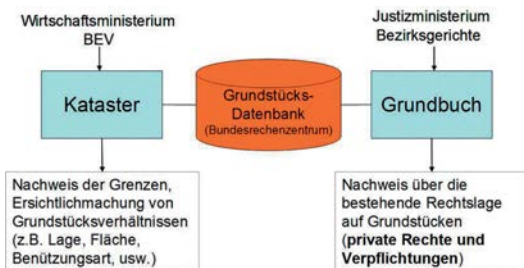


Abb. 1: Österreichisches System der Eigentumssicherung an Grund und Boden

Zahlreiche Regelungen in diesen Gesetzen beschränken das Eigentumsrecht, es handelt sich um sogenannte öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen („ÖREB“). Diese Eigentumsbeschränkungen aus dem öffentlichen Recht sind der Öffentlichkeit nur unzureichend bekannt. Bereits im Jahr 1998 wurde in einem Bericht der FIG [4, S. 17] über die Zukunftsvision des Katasters 2014 gefordert, dass alle Eigentumsbeschränkungen, egal ob sie durch das Privatrecht oder das öffentliche Recht entstanden sind, über ein amtliches Register der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollen. Der Nutzen eines solchen Informationssystems ergibt sich aus der Bereitstellung vorhandener kostbarer Informationen, die für Planungen genutzt werden können. Weiters folgt ein hoher volkswirtschaftlicher Nutzen durch Markttransparenz und eine Verminderung von Fehlbeurteilungen von Liegenschaftspreisen. Größter Profiteur ist der Grundeigentümer selbst, der sich an die Rechtsvorschriften des Gesetzgebers halten muss und dem mit solch einem Register ein einfacher Zugang zu relevanten Informationen ermöglicht wird. Weiters nutzt dieser Kataster allen Akteuren der Liegenschaftsbewertung, wie Investoren, Banken und Immobilienhändlern, und auch den Behörden und öffentlichen Verwaltungen als Informationslieferant.

Die Schweiz ist derzeit das einzige Land, welches solch ein Register durch einen Kataster öffentlich-rechtlicher Eigentumsbeschränkungen umsetzt. In Österreich ist für die Ersichtlichmachung von ÖREB die zweite Abteilung (A2) des Gutbestandsblatts im Grundbuch vorgesehen. Nach den Vorschriften des Allgemeinen Grundbuchanlegungsgesetzes passiert das jedoch nur, wenn ihre Eintragung im öffentlichen Buch ausdrücklich vorgeschrieben ist. Ein Beispiel dafür sind Zusammenlegungsverfahren. Diese sind öffentlich-rechtliche Verfahren, die per Verordnung eingeleitet und im Grundbuch angemerkt werden. Diese Eintragungen sind daher äußerst lückenhaft [2, S. 144]. Ein Grund dafür ist, dass ÖREB unabhängig von einer etwaigen Eintragung im Grundbuch gelten, da die Verbindlichkeit mit der Rechtskraft des Beschlusses entsteht, welcher die ÖREB begründet. Das Eintragungsprinzip, eines der fünf Grundbuchsprinzipien [5, S. 177-179], gilt also für ÖREB nicht. In diesem Kontext wird auch der Vertrauensgrundsatz gebrochen, da sich aus § 1500 ABGB [6] und § 71 GBG [7] als negative Seite des Publizitätsgrundsatzes ergibt: „Was nicht eingetragen ist, gilt [dem gutgläubigen Erwer-

ber gegenüber] nicht.“ [5, S. 178] Daraus folgt, dass die bisherigen Ersichtlichmachungen von ÖREB im Grundbuch kaum mehr als einen informativen Charakter aufweisen. Auch in einigen Raumordnungsgesetzen der Länder ist eine Ersichtlichmachung von ÖREB in den Flächenwidmungsplänen vorgesehen, wodurch eine länderspezifische Deklaration einzutragender Eigentumsbeschränkungen entsteht. Der Ersichtlich- bzw. Kenntlichmachung dieser Nutzungsbeschränkungen kommt keine verbindliche, sondern nur deklarative Wirkung zu [8, S. 178]. Dies wird in einigen Raumordnungsgesetzen explizit hervorgehoben (z.B. im Steiermärkischen Raumordnungsgesetz, stmkROG 2011, § 11 Abs 7 [9]). Die ausgewiesenen Daten können zudem unvollständig sein. Daraus ergibt sich, dass die Ersichtlichmachungen von ÖREB im Grundbuch und in den Flächenwidmungsplänen eine vollständige, öffentlich zugängliche und verbindliche Dokumentation aller ÖREB in einem amtlichen Register nicht ersetzen können. Nutznießer einer solchen Dokumentation wären die oben genannten Personen, Personengruppen und Organisationen.

Für die Realisierung eines solchen Registers bieten sich nach dem österreichischen System der Eigentumssicherung zwei Möglichkeiten an. ÖREB könnten verbindlich im Grundbuch registriert werden. Das hätte den Vorteil, dass eine bereits vorhandene Organisation und Struktur verwendet wird. Allerdings ergeben sich zwei große Nachteile, wie auch bereits in der Schweiz [10, S. 11] festgestellt wurde. Die Identifikation einer Fläche im Grundbuch erfolgt mittels Grundstücksnummer. Diese sind jedoch nicht fix und können sich ändern, sie stellen somit keinen idealen Referenzierungsschlüssel dar. Bei der Dokumentation des Grundeigentums wird das dadurch umgangen, dass das Eigentum zur Grundbuchseinlage registriert wird und der Grundbuchseinlage wiederum bestimmte Grundstücke zugehören. Das ist bei ÖREB in der Regel nicht möglich, da diese grundstücksbezogen und nicht einlagebezogen sind. Erschwert wird das dadurch, dass die geographische Abgrenzung von ÖREB auf unterschiedliche Weise, z.B. durch Koordinatenangaben, textlicher Beschreibung, Grundstücksnummern oder Angabe von Naturgrenzen, erfolgen kann. Sie hält sich dabei in der Regel nicht oder nur unzureichend genau an Grundstücksgrenzen. Aus diesen Gründen ist diese Lösungsmöglichkeit für eine Dokumentation von ÖREB als ungeeignet anzusehen.

Eine weitere Lösungsmöglichkeit bietet der Kataster. Hierbei kann die geographische Abgrenzung des Wirkungsbereichs der ÖREB direkt abgebildet werden. Weiters können verschiedene Daten (Liegenschaftskataster, Eigentumsbeschränkungen, usw.) für eine Liegenschaft oder ein bestimmtes Gebiet überlagert werden oder auch Listen, beispielsweise für das Grundbuch, automatisch generiert werden. Auch Qualitätskriterien wie die Lagegenauigkeit der Gebietsgrenzen oder die Aktualität von ÖREB können mit einbezogen werden. Die Strukturen müssen dabei je nach technischer Umsetzung neu geschaffen oder es können vorhandene genutzt werden.

Der erste Ansatz ist insofern problematisch, als er zu einer Vermischung von privatrechtlichen und öffentlich-rechtlichen Aspekten führen würde. Daher wird in der Folge auf diese Möglichkeit nicht mehr eingegangen und nur noch der zweite Ansatz analysiert. Dazu muss zunächst der Umfang der tatsächlich einzubeziehenden ÖREB bestimmt werden. Anschließend werden die beiden Arten der Datenverwaltung diskutiert und miteinander verglichen.

2. Öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen und deren Registrierung

2.1 Einschränkungen in der Registrierung von ÖREB

Die Anzahl existierender Rechtsvorschriften, die ÖREB enthalten können ist enorm. Allein in den Jahren von 2000 bis 2008 wurden insgesamt 7284 Gesetze mit geschätzten 73.000 Seiten auf Bundesebene publiziert, in Wien noch weitere 649 Gesetze und Verordnungen [11]. Noch fünfzig Jahre zuvor wurden im gleichen Zeitraum weniger als die Hälfte an Gesetzen erlassen. Diese Steigerung der „Produktivität“ resultiert in einer sehr schweren Umsetzbarkeit der Erfassung, insbesondere einer genauen Untersuchung, Analyse und Kategorisierung aller enthaltenen ÖREB. Weiters sind nicht alle ÖREB registrierbar, beispielsweise wenn sie sich nicht durch einen geographischen Wirkungsbereich eingrenzen lassen. Die Erlaubnis des Betretens von Grundstücken für vom Gesetz befugte Personen wie Exekutivbeamte, Rettungskräfte oder Vermessungsbedienstete in unmittelbarer Ausübung ihrer Tätigkeit sind dafür Beispiele. Auf der anderen Seite muss es das erklärte Ziel sein, einen ÖREB-Kataster aufzubauen, der möglichst umfassend öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen auf Grundstücken beschreibt. Nur so kann eine Beurteilung über Nutzungspo-

tentiale und damit eine Werteinschätzung des Grundstücks erfolgen. Eine selektive Auswahl kann das Informationsbedürfnis, auf längere Sicht gesehen, nicht befriedigen.

Das Ziel eines möglichst umfassenden Katasters öffentlich-rechtlicher Eigentumsbeschränkungen kann nur etappenweise erfolgen, indem sukzessive Rechtsvorschriften auf enthaltene ÖREB untersucht werden. Nach entsprechenden Auswahlverfahren darstellbarer ÖREB wächst der Kataster mit der Zeit zu einem möglichst vollständigen Informationssystem eigentumsbeschränkender Vorschriften. Weiters sind Kriterien zu definieren, welche die ÖREB nach ihrer Publikationserfordernisse einteilen. Diese Vorgehensweise wurde auch in der Schweiz gewählt, wo vorerst siebzehn Objekte (Eigentumsbeschränkungen) in einen ÖREB-Kataster etabliert werden [12, 13, S. 14]. Dabei werden die einzutragenden Daten folgende Anforderungen gestellt (Art. 5, Abs. 2, ÖREBKV):

„a. Sie bilden Eigentumsbeschränkungen ab, die vom zuständigen Organ in dem von der Fachgesetzgebung vorgeschriebenen Verfahren beschlossen und genehmigt worden sind.

b. Sie sind in Kraft.

c. Sie wurden unter der Verantwortung des zuständigen Organs auf die Übereinstimmung mit dem Beschluss überprüft.“ [12]

Die Registrierung von ÖREB ist in der Schweiz auch hinsichtlich ihrer Wirkung beschränkt. Solche Unterschiede gibt es auch in Österreich. Es wird unterschieden zwischen

- Eigentumsbeschränkungen generell-abstrakter Natur (z.B. Bestimmungen zur allgemeinen Nutzung von Wald und Almen)
- Eigentumsbeschränkungen generell-konkreter Natur (z.B. Bebauungsplan)
- Eigentumsbeschränkungen individuell-konkreter Natur (z.B. Baubewilligung)

Die erste Kategorie sollte nicht Teil eines ÖREB sein, da ohne weitere Angaben keine räumliche Verortung erfolgen kann bzw. bei Gültigkeit für das gesamte Staatsgebiet eine solche nicht sinnvoll ist.

2.2 Kriterien für die Registrierung von ÖREB

Ausgehend von einer Liste einschlägiger Rechtsgebiete wurden über 90 Gesetze auf öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen durchsucht und knapp 300 ÖREB gefunden [14, S. 57]. Dabei war die Suche beim Landesrecht auf das Land Niederösterreich beschränkt.

Um die Notwendigkeit und Möglichkeit der Publikation einzelner ÖREB festzulegen wurden in Anlehnung an die Studie von Steinauer [15] die Kriterien der Mittelbarkeit und der Differenzierung angewandt. Mittelbarkeit beschreibt die Bedingung, dass sich die ÖREB aus einer speziellen Verfügung ergeben müssen. Dabei werden die Verfügungen von einer Behörde getroffen, um eine vom Gesetz vorgesehene Beschränkung zu konkretisieren. In der Verfügung wird festgelegt, für wen bzw. für welche Gebiete die Bestimmungen gelten. Das kann beispielsweise durch eine Verordnung geschehen. Differenzierung heißt, dass sich die ÖREB von Grundstück zu Grundstück unterscheiden müssen, um in einen Kataster aufgenommen zu werden. Wirkt sich eine ÖREB auf alle Grundeigentümer gleichermaßen aus, so gibt es keine Notwendigkeit diese planlich darzustellen. Weiters wurde die Anzahl betroffener Eigentümer für eine vorerst priorisierende Auswahl von ÖREB für eine Publikation an das Kriterium „Differenzierung“ geknüpft. Die Mittelbarkeit, also die speziell erlassene Verfügung, muss für mehrere Grundeigentümer gleichzeitig wirken und bereits erlassen sein. Die Verfügung darf sich nicht erst aus einem individuellen Anlass ergeben, welcher nur für einen Grundeigentümer verbindlich ist (wie z.B. die Bewilligung der Wasserrechtsbehörde zur Errichtung einer Anlage in Gewässern). Durch die Anwendung dieser Publikationskriterien ergaben sich 76 ÖREB, die eine erste Auswahl für einen ÖREB-Kataster darstellen können [14, S. 59-61].

Die weitere Analyse beschränkte sich auf die bundesrechtlichen Vorschriften „Verdachtsflächenkataster“ und „Altlastenatlas“, exemplarisch für das Landesrecht auf die „Bewilligungspflicht in Landschaftsschutzgebieten“ im Land Niederösterreich und auf die „Bausperre“ auf Gemeindeebene. Dabei wurden weitere Kriterien definiert, die die Möglichkeit einer Darstellung in einem ÖREB-Kataster beeinflussen (siehe auch [16, S. 44-48], [16]). Diese Kriterien stellen

- die „Räumliche Definition“ (Bezugsrahmen, Parzellenspezifität, Lagegenauigkeit und -zuverlässigkeit, Sichtbarkeit im Feld, Betroffene Nutzung und Ungewissheitsmarge),
- die „Zeitlichen Parameter“ (Dauerhaftigkeit, Aktualität und räumliche Stabilität) und
- den „Finanziellen Ausgleich“

dar. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es möglich ist, öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen in einen ÖREB-Kataster einzubringen. Der zeitliche und finanzielle Aufwand und notwendige technische und verwaltungstechnische Aufwendungen sind jedoch abhängig von der Stufe der Verwaltungsebene. Die ÖREB „Verdachtsflächenkatasters und Altlastenatlas“ auf Bundesebene bietet gute Rahmenbedingungen für eine Einführung in ein rechtsverbindliches GIS. Eindeutige Grenzdefinition, Dauerhaftigkeit der Beschränkung und gute Rahmenbedingungen für eine aktuelle Datenhaltung im Kataster sprechen für eine Übernahme der ÖREB in einen ÖREB-Kataster. Die „Bewilligungspflicht in Landschaftsschutzgebieten“ auf Landesebene weist hingegen teilweise rechtlich fragwürdige Grenzdefinitionen auf, was sich auch auf die Aktualität der Datenhaltung auswirkt. Die Dauerhaftigkeit der ÖREB ist ebenfalls geringer. Zudem sind Daten aus neun unterschiedlichen Ländern in einem GIS zu vereinigen. Die ÖREB „Bausperre“ auf der Gemeindeebene hingegen beinhaltet zwar eine eindeutige Grenzdefinition, die Wirkungsdauer einer Bausperre ist aber befristet. Auch sind die Daten bei dieser ÖREB über viele Stellen verstreut, eine zentrale Erfassung der Daten aller Gemeinden bundesweit und eine Vereinheitlichung dieser Datensätze würde sich schwierig gestalten. Abhilfe könnte die Bereitstellung der betroffenen „ÖREB-Daten“ der Gemeinden in einem Netzwerk schaffen, damit wäre die Basis für eine „Cloud“ gegeben.

3. Realisierungsmöglichkeiten eines ÖREB-Katasters

3.1 Rahmenbedingungen

Wesentlich für eine Realisierung sind die Anforderungen, Ziele und Rahmenbedingungen an den ÖREB-Kataster. Sie unterscheiden sich wesentlich von zum Teil bereits bestehender GIS für bestimmte ÖREB. Im Folgenden werden einige Rahmenbedingungen für einen ÖREB-Kataster diskutiert (aus [14], siehe auch [16] und [18]) genannt.

Nach dem Vertrauensgrundsatz können gutgläubige Dritte von der Korrektheit des Grundbuchs Inhalts ausgehen. Das sollte auch für einen ÖREB-Kataster gelten. Das heißt, jene ÖREB, die im Kataster ausgewiesen werden, müssen

1) Die Forderung der Vollständigkeit bezieht sich auf die Registrierung aller Daten einer ÖREB nach aktuellem Kenntnisstand. Für gewisse öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen ist der Status der absoluten Vollständigkeit nicht oder nur sehr schwer erreichbar. Ein Beispiel dafür sind Verdachtsflächen.

flächendeckend und vollständig sein¹⁾. Weiters entstehen ÖREB aus einem Recht und sind für jeden betroffenen Liegenschaftseigentümer verbindlich. Bei der Darstellung dieser ÖREB in einem ÖREB-Kataster muss der Nutzer davon ausgehen können, dass die Angaben der Eigentumsbeschränkungen stimmen. Der ÖREB-Kataster muss also eine verbindliche Auskunft ermöglichen, dass der Auszug mit dem Inhalt des ÖREB-Katasters und der Grundstücksebene des Katasters übereinstimmt. Da sich aber im Laufe der Zeit die rechtlichen Rahmenbedingungen ändern können, ist möglicherweise eine Speicherung aller Auskünfte nötig. Dann wäre es möglich, gegebene Auskünfte durch die gespeicherte Kopie zu belegen. Auch die Aktualhaltung der Daten ist erforderlich. Informationen zu Eigentumsbeschränkungen aus dem ÖREB-Kataster und tatsächlich festgelegte gesetzliche Regelungen dürfen sich nicht unterscheiden²⁾. Somit darf zwischen Eintritt der Rechtskraft und Verfügbarkeit eines Datensatzes keine Verzögerung entstehen und mit Inkrafttreten der Regelung sollten auch die Daten des ÖREB-Katasters aktualisiert sein. Weiters muss der Bezug zur Rechtsquelle der ÖREB jederzeit gegeben und abrufbar sein um die Korrektheit der Auskunft zu dokumentieren.

Technische Rahmenbedingungen sind definierte Abfragemöglichkeiten, eine einheitliche Datenstruktur, einheitliche Datenmodelle und Bestandskataloge, eine einheitliche Modellierungssprache, eine standardisierte kartographische Darstellung und der Datenschutz. Zur Speicherung der Daten und für die Schnittstelle zu den Nutzern gibt es zwei verschiedene Realisierungsmöglichkeiten, die zentrale oder die dezentrale Datenverwaltung.

3.2 Zentrale Datenverwaltung

Die zentrale Datenverwaltung (Abbildung 2) entspricht dem bereits bestehenden Kataster. ÖREB werden je nach Gesetzeslage von Bund, Land und Gemeinde beschlossen. Die relevanten Daten werden also an unterschiedlichen Stellen erfasst. Die auszuweisenden ÖREB werden auf einen zentralen Server kopiert und in vordefinierte Ebenen gespeichert. Diese Ebenen werden im bestehenden Liegenschaftskataster überlagert. Erfolgt eine Nutzerabfrage, so werden die Ebenen durchsucht und die jeweiligen öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen

zusammengefasst und ausgewiesen. Somit lassen sich auch Verzeichnisse von Liegenschaften erstellen, die von ÖREB betroffen sind, z.B. für das Grundbuch. Die Nachführung des Katasters erfolgt durch Ersetzen der geänderten Daten in der betroffenen Ebene.

Der Vorteil an dieser Datenstruktur ist die einfache Realisierung verschiedenster Abfragemöglichkeiten durch den Nutzer. Zudem greift der Anwender immer nur auf eine Kopie der Daten zu und niemals auf den originalen Datenbestand. Damit kann die Sicherheit der Daten gewährleistet werden. Der zentrale Server hält alle aktuellen Daten vorrätig und benötigt somit eine entsprechende Speicherkapazität.

Ein administrativer Vorteil dieser Datenstruktur ist, dass die Einheitlichkeit der Daten sichergestellt werden kann. Daten in falschen Formaten können vom zentralen Server zurückgewiesen werden. Zudem ist eine Prüfung der Grenzen zwischen Ländern bzw. Gemeinden problemlos möglich. Ein Problem könnte die Aktualität der Daten sein. Üblicherweise erfolgt die Aktualisierung geänderter Daten in der Arbeitskopie nicht sofort, sondern sie wird auf eine Zeit verlegt, in

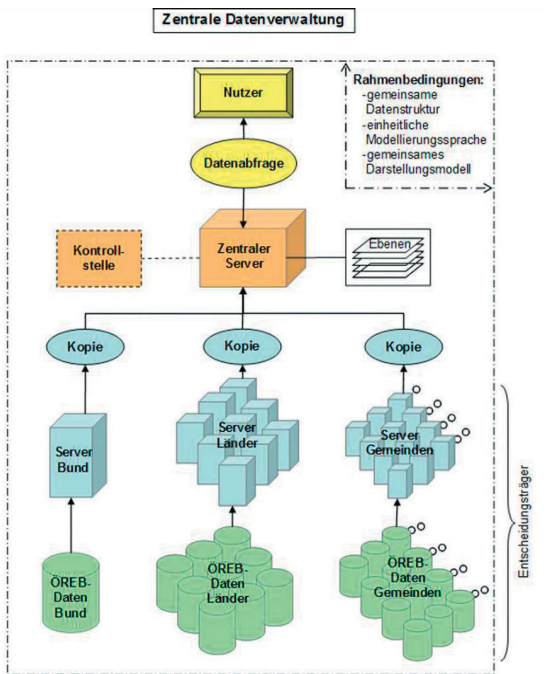


Abb. 2: Schema der zentralen Datenverwaltung

2) Gesetzlich festgelegte Ausnahmeregelungen sind jedoch einzuhalten. Beispielsweise behält eine Baugenehmigung auch nach Änderung des entsprechenden Bebauungsplanes ihre Gültigkeit, selbst wenn sie nach dem neuen Bebauungsplan nicht mehr ausgestellt werden könnte.

der nur ein geringes Datenaufkommen im Netzwerk herrscht, meist in der Nacht. Somit sind die abgefragten Daten maximal einen Tag alt. Nachteilig ist zudem, dass der zentrale Server auf Bundesebene angesiedelt werden müsste. Es ist fraglich, ob ein solches Konzept in Österreich realisierbar wäre.

3.3 Dezentrale Datenverwaltung

Die dezentrale Datenverwaltung (Abbildung 3) beruht auf der Ausnutzung der Ressourcen von bestehenden Computernetzwerken, vielfach auch unter „Cloud Computing“ bekannt. Bei diesem Konzept erfolgt keine Kopie der ÖREB-Daten der Entscheidungsträger. Es gibt nur ein Portal, das den Nutzern die Abfrage der Daten ermöglicht. Führt der Nutzer eine Datenabfrage durch, so wird direkt auf die Server der Entscheidungsträger zugegriffen. Da der Nutzer eine geographische Region für seine Abfrage angeben muss, werden in der Regel nur wenige Server auch wirklich angesprochen. Die Daten werden dann entweder auf dem Portalserver oder beim Nutzer zusammengefasst und dargestellt.

Durch den Entfall der Kopie von Daten auf einen zentralen Server werden immer die aktuellsten Daten angezeigt. Allerdings muss sichergestellt werden, dass eine Änderung der Originaldaten durch eine Abfrage nicht ermöglicht wird. Eine

einheitliche Datenstruktur und Modellierungssprache könnten durch die Wahl geeigneter Standards, z.B. die Verwendung von Web Map Service (WMS) oder Web Feature Service (WFS), sichergestellt werden. Dieses Konzept wird zum Beispiel bei der GIS-Plattform „geoland.at“ verwendet. Deren Struktur und technische Einrichtungen könnten eventuell für einen zukünftigen ÖREB-Kataster genutzt werden.

Auch verwaltungstechnisch besteht ein großer Unterschied zur zentralen Datenhaltung. Bei der zentralen Datenverwaltung kann eine Kontrollstelle am zentralen Server eingerichtet werden. Das kann jedoch zu erheblichen Verzögerungen bei Updates führen. Bei der dezentralen Datenverwaltung sind alleine die Entscheidungsträger für die Nachführung und Kontrolle der ÖREB-Daten verantwortlich. Da diese Stellen jedoch ohnehin bereits für den Inhalt der ÖREB verantwortlich sind, sollte das kein großes Problem darstellen.

Die Vorteile der dezentralen Führung eines ÖREB-Katasters liegen in der Nutzung des lokal vorhandenen Wissens und der kurzen Wege bei Inkonsistenzen. Dazu kommt noch, dass der Ausfall eines Servers (sofern es nicht der einzige Portal-Server ist) nicht das gesamte System lahmlegt. Nachteilig ist, dass die Standardisierung aufwändiger wird und erheblich mehr technisches Know-How, speziell auch hinsichtlich Datensicherheit, auf allen Ebenen notwendig ist.

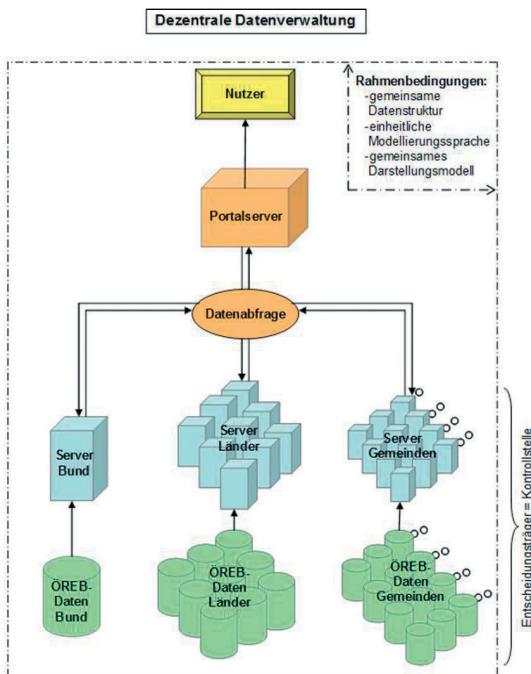


Abb. 3: Schema der dezentralen Datenverwaltung

4. Zusammenfassung

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass die Registrierung und Zugänglichkeit zu Informationen von öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen bisher unzureichend realisiert ist. Notwendig ist eine vollständige, öffentlich zugängliche und verbindliche Dokumentation aller ÖREB im System der österreichischen Eigentumssicherung. Die Erweiterung der Säule des Katasters bietet hierzu eine sehr gute Lösungsmöglichkeit. Die Anzahl möglicher zu registrierender ÖREB ist allerdings enorm, dies resultiert aus der Anzahl existierender Rechtsvorschriften. Eine schrittweise Schaffung des ÖREB-Katasters scheint daher notwendig. Nicht alle ÖREB sind auch in einem Kataster abbildbar. Aus diesen Gründen wurden Kriterien definiert, die ÖREB aufweisen müssen, um in einen Kataster aufgenommen zu werden, sowohl allgemein, als auch für eine priorisierte Auswahl in Frage kommender ÖREB. Zuletzt wurden verschiedene Möglichkeiten zur technischen Realisierung aufgezeigt.

Welche Lösungsmöglichkeit für die Datenverwaltung des ÖREB-Katasters sinnvoll ist, hängt von vorhandenen technischen Infrastrukturen, verwaltungstechnischen und rechtlichen Fragestellungen und nicht zuletzt von politischen Interessen ab. Eine der wesentlichsten verwaltungstechnischen Entscheidungen ist, ob eine parallele Führung des ÖREB-Katasters neben dem bestehenden Kataster sinnvoller ist oder die Integration der ÖREB in den bestehenden Kataster. Eine dezentrale Datenverwaltung würde die zweite Möglichkeit ausschließen, da die Integration der ÖREB in den bestehenden Kataster genau die Realisierungsmöglichkeit der zentralen Datenverwaltung anspricht. Bei einer zentralen Datenverwaltung ist sowohl eine eigenständige Führung des ÖREB-Katasters möglich, als auch der Aufbau auf den bestehenden Kataster, dies ist auch eine verwaltungsorganisatorische Frage der zuständigen Kontrollstelle und der Installation des zentralen Servers.

Literaturverzeichnis

- [1] Vermessungsgesetz, BGBl. 306/1968, idF BGBl. I 100/2008.
- [2] *Twaroch, Christoph (2010):* Liegenschaft und Recht. Neuer Wissenschaftlicher Verlag GmbH, Wien.
- [3] *Twaroch, Christoph; Gerhard Navratil, Gerhard Mugenhuber und Reinfried Mansberger (2011):* Potenziale der Landadministration – Ist der Kataster noch zeitgemäß? 16. Internationale Geodätische Woche Obergurgl, In: A. Grimm-Pitzinger, Hg. T. Weinold, Wichmann Verlag, pp. 176–186.
- [4] *Kaufmann, Jürg und Daniel Steudler (1998):* Cadastre 2014 – Die Vision eines zukünftigen Katastersystems. Kommission 7, FIG-Kongress 1998, Brighton.
- [5] *Krejci, H. (1995):* Privatrecht. Wien, Manzsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung
- [6] *Allgemein Bürgerliches Gesetzbuch vom 1. Juni 1811 (ABGB), JGS 946/1811, idF BGBl. I 58/2010.*
- [7] *Allgemeines Grundbuchsgesetz 1955, BGBl. 39/1955, idF BGBl. I 58/2010.*
- [8] *Neuhauser, Philipp (2009):* Das Recht der Altlastensanierung und rechtspolitische Ansätze für dessen Weiterentwicklung. Dissertation, Universität Wien.
- [9] *stmkROG (2010):* Steiermärkisches Raumordnungsgesetz. LGBl., Stück 21, Nr. 49., 30. Juni 2010.
- [10] *SIDIS (2005):* Informationssysteme über Rechte mit räumlichen Wirkungen. Arbeitsgruppe der Eidgenössischen Vermessungsdirektion, Hg. Bundesamt für Landestopografie, swisstopo.
- [11] *Schulak, Eugen Maria (2009):* Wie viele Gesetze braucht der Mensch?. Wiener Zeitung GmbH, 18. Februar 2009.
- [12] *Verordnung über den Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen (ÖREBKV), SR 510.622.4 (2. September 2009), AS 2009 4723, www.admin.ch/ch/d/sr/c510_622_4.html.*
- [13] *swisstopo (2009):* Erläuternder Bericht zur Verordnung über den Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen (ÖREBKV), Hg. Bundesamt für Landestopografie swisstopo.
- [14] *Spangl, Dominik (2012):* Notwendigkeit und Möglichkeiten eines Katasters öffentlich-rechtlicher Eigentumsbeschränkungen in Österreich, Masterarbeit TU Wien.
- [15] *Steinauer, Paul-Henri (2004):* Baurecht und Landinformationssysteme. Nachdruck von Gauchs Welt, Festschrift für Peter Gauch zum 65. Geburtstag; Hg. Pierre Tercier, Marc Amstutz, Alfred Koller, Jörg Schmid, Hubert Stöckli.
- [16] *SIDIS (2007):* Die Informationssysteme über raumwirksame Rechte und insbesondere der Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen (ÖREB-Kataster). Arbeitsgruppe der Eidgenössischen Vermessungsdirektion, Hg. Bundesamt für Landestopografie swisstopo.
- [17] *Knoepfel, Peter und Benjamin Wey (2006):* Öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen (ÖREB) – Gesetzliche Bestimmungen des Bundesrechts, die ÖREB begründen – Detailuntersuchungen. Eidgenössische Vermessungsdirektion, Hg. Bundesamt für Landestopografie swisstopo.
- [18] *Kaul, Christian und Jürg Kaufmann (2009):* Expertenstudie zur Umsetzung des ÖREB-Katasters im Kanton Zürich. Eidgenössische Vermessungsdirektion, Hg. Bundesamt für Landestopografie swisstopo.

Anschrift der Autoren

Dipl.-Ing. Dominik Spangl, Barockstraße 6/1, A-3142 Langmattersdorf.
E-Mail: dominik.spangl@gmx.at

PD Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil, Technische Universität Wien, Institut für Geoinformation und Kartographie, Gussausstr. 27-29, A-1040 Wien.
E-Mail: navratil@geoinfo.tuwien.ac.at

Bearbeitung von historischen Luftbildern für die archäologische Ausgrabung *Ephesos*



Christian Kurtze, Hochkirch; Stefan Klotz, Wien; M. Orhan Altan und Gönül Toz, Istanbul

Kurzfassung

Der folgende Artikel behandelt die photogrammetrische Verarbeitung und Auswertung von Luftbildern, die als Grundlage für archäologische Forschungen in *Ephesos* (Türkei) dienen. Dem Projekt stand eine Zeitreihe von Luftbildern aus den Jahren 1966, 1977 und 1997 mit unterschiedlicher Gebietsabdeckung, differenten Bildmaßstäben und verschiedener Qualität zur Verfügung. Durch Messung von natürlichen Pass- und Verknüpfungspunkten zwischen den Zeitreihen konnten die Bilder in ein einheitliches Koordinatensystem gebracht und Geländemodelle und Orthophotos abgeleitet werden. In verschiedenen aktuellen archäologischen Projekten konnten diese Produkte bereits verwendet werden. Unter der Erdoberfläche befindliche Mauerstrukturen, die durch geophysikalische Prospektion erfasst wurden, konnten in Luftbildern ebenfalls nachgewiesen werden. Auch beim archäologischen Projekt ‚*Der Değirmendere Aquädukt von Ephesos*‘ unterstützten die Orthophotos und das Geländemodell die Rekonstruktion des Verlaufs römischer Wasserleitungen.

Schlüsselwörter: Photogrammetrie, Historische Luftbilder, Vermessung, Archäologie, Ephesos

Abstract

The following article deals with the photogrammetric processing and analysis of aerial photographs, which forms an important basis for further archaeological researches in *Ephesus* (Turkey). A time series of aerial photographs, dating from the years 1966, 1977 and 1997, with different area coverage, image quality and standards was available for this project. The images were converted into a single coordinate system by defining and measuring a set of natural control points between the time series. As a result digital terrain models and orthophotos were produced. Furthermore the benefit of using the derived data for archaeological research was shown: Wall structures underneath the surface, which were discovered with geophysical prospection, were also detected in the aerial photographs. In the archaeological project ‚*The Değirmendere Aqueduct of Ephesus*‘ the data supported the reconstruction of a very likely ancient course of the roman aqueduct.

Keywords: Photogrammetry, Historical Aerial Images, Surveying, Archaeology, Ephesus

1. Einleitung

Das Siedlungsgebiet von *Ephesos* hat eine Jahrtausende lange und wechselvolle Geschichte mit verschiedenen Blütezeiten. Der österreichische Archäologe Wilhelm Alzinger schreibt dazu im Buch *Die Stadt des siebenten Weltwunders* [1]: „Die Ruinen von *Ephesos*... waren seit eh und je das Ziel von Pilgern und Reisenden, die nach den ehrwürdigen Überresten dieser bedeutendsten Metropole Kleinasiens im Altertum suchten. Nicht nur die Erwähnung in der Offenbarung und an anderen Stellen des Neuen Testaments, sondern auch die in der übrigen antiken Literatur genannten Sehenswürdigkeiten begründeten ihren anhaltenden Ruhm: Hier wirkte um 500 v. Chr. der Naturphilosoph Heraklit der Dunkle und verkündete seine Lehre vom ewigen Fluß aller Dinge; hier stand der berühmte, zu den sieben Weltwundern zählende Tempel der Artemis, den der wahnwitzige Herostratos

im Jahre 356 v. Chr. in Brand steckte, um seinen Namen der Nachwelt zu überliefern;“ hier gründete Lysimachos, ein General Alexanders des Großen, die Stadt neu. Die imposanten Überreste der hellenistischen Stadtmauer sind auch heute noch weithin sichtbar; „hier wirkte der Apostel Paulus, hier versammelten sich im Jahr 431 n. Chr. hundertachtundneunzig Bischöfe zum dritten ökumenischen Konzil, bei dem der Kult Marias als Mutter Gottes geschaffen wurde; hier zeigte man in der im sechsten Jahrhundert n. Chr. vom Kaiser Justinian erbauten Kuppelkirche das Grab des heiligen Johannes; ...“. Systematische archäologische Forschungen setzten im 19. Jh. durch den Eisenbahningenieur und Architekten J.T. Wood ein, der die Wiederentdeckung des aus antiken Quellen bekannten, aber bis dahin nicht lokalisierbaren Artemision anstrebte. Nach vielen Jahren intensiver Arbeit in der antiken Stadt und den Randbereichen war er 1869 am Ziel seiner Forschungen [2]. Unter Otto



Abb. 1: Karte des Untersuchungsgebietes mit Übersichtskarte der Türkei

Benndorf, Professor für Klassische Archäologie an der Universität Wien, wurden 1895 die österreichischen Forschungen in *Ephesos* begonnen und werden bis heute durch das Österreichische Archäologische Institut (ÖAI) fortgeführt [3].

1.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt in unmittelbarer Nähe der türkischen Westküste, ca. 50 km südlich der Provinzhauptstadt *İzmir* (siehe Abbildung 1).

Folgt man ausgehend von der Autobahn *İzmir-Aydın* an der Autobahnabfahrt beim Dorf *Belevi* der Landstraße nach *Selçuk* in südwestlicher Richtung, so durchquert man zunächst ein 1 km breites Tal, dessen Ränder mit steilen Felswänden bis zu 390 m hoch ansteigen. Nach ca. 7 km öffnet sich dem Besucher ein Ost-West ausgerichtetes, flaches Tal, das seinen Namen nach dem darin verlaufenden Fluss *Küçük Menderes*

erhalten hat. Kurz danach erreicht man die türkische Kreisstadt *Selçuk*. Die auf dem 85 m hohen Hügel *Ayasoluk* errichtete, spätantik-frühosmanische Festung ist wie ein Wahrzeichen weithin sichtbar. Archäologische und paläogeografische Befunde am westlichen Ortsausgang von *Selçuk* beim weltberühmten *Artemision* belegen, dass sich hier einst die Küste des Ägäischen Meeres befunden haben muss. Durch verschiedene ineinandergreifende, komplexe Verlandungsprozesse hat sich die Küstenlinie in den letzten 2500 Jahren jedoch um nahezu 8 km nach Westen verschoben [4], [5]. An der jetzigen Küste bildet ein langer Sandstrand den Abschluss des Tals. Am Südrand des Tales befindet sich eingebettet zwischen den zwei Hausbergen *Panayırdağ* (157 m) und *Bülbüldağ* (356 m) die Siedlungsfläche der im Hellenismus (3. Jh. v. Chr.) unter *Lysimachos* angelegten Stadt *Ephesos* ([6], [7], [8] (siehe Abbildung 2). Die Ruinen werden jährlich von ca. 2,3 Mill. Touristen besichtigt¹.

1) Offizielle Touristenzahl im Jahr 2011 lt. türkischen Kulturministerium.



Abb. 2: Ephesos und das Tal vom Bülbüldağ aus gesehen (links: das antike Hafenbecken, Mitte und rechts: der hellenistisch-römische Stadtkern mit der Hafenstraße, dem Theater, den Hanghäusern und der oberen Agora)

Nördlich und südlich des Tals schließen Berglandschaften an, die nicht selten Höhen von über 700 m erreichen. Die Vegetation besteht in diesen Bereichen meist aus aufgeforsteten Nadelgehölzen, in tieferen Lagen dominieren immergrüne Hartlaubgewächse, die sog. *Macchie*. In der Talebene rund um *Selçuk* wird Landwirtschaft mit künstlicher Bewässerung aus tiefen Brunnen betrieben. Im westlichen Bereich ist das nicht ohne weiteres möglich, da die dortigen Böden aus vom Meer und Fluss abgelagerten Sanden bestehen. Zudem ist der Boden stark salzig, sodass nur Salzpflanzen (sog. *Halophyten*) ideale Lebensbedingungen vorfinden.

1.2 Historische Entwicklung der Geodäsie in Ephesos

Die seit 1895 von Österreich mit jährlicher Genehmigung der türkischen Antikenverwaltung der Republik Türkei geleiteten archäologischen Forschungen in Ephesos haben – wie jede Unternehmung im Rahmen der Feldarchäologie – einen enormen Bedarf an topografischen Informationen. So entsandte bereits ein Jahr nach Beginn der österreichischen Grabungen das damalige *k. u. k. Ministerium für Cultus und Unterricht* Hauptmann A. Schindler mit

der Aufgabe in die Türkei, „die Umgebung von Ephesos kartografisch aufzunehmen“ [9]. Die beauftragte topografische Karte im Maßstab 1:25.000 war mit den darin dargestellten archäologischen Objekten bei ihrer Fertigstellung im Jahr 1897 ein sehr exaktes kartografisches Produkt von Ephesos und dessen Peripherie [10]. Bis Mitte der 1990er Jahre bildete diese Karte die Basis in der archäologisch-topografischen Erforschung der Umgebung von Ephesos. Nach den Anfangsjahren fokussierten sich die österreichischen archäologischen Forschungen hauptsächlich auf einzelne monumentale Bauwerke im hellistischen Stadtzentrum. Auch nach den beiden Weltkriegen, während derer die Arbeiten zeitweise unterbrochen werden mussten, lag der archäologische Schwerpunkt im Bereich des *Artemisions* und auf Bauten innerhalb der antiken Stadt. Vermessungen und Erstellung von Plänen wurden dementsprechend oft bauwerksbezogen in lokalen Koordinatensystemen durchgeführt.

1977 wurde gemeinsam für den Stadtbereich von Ephesos und das ca. 2 km entfernte *Artemision* erstmals ein einheitliches lokales Koordinatensystem (*Netz 77*) mit einem stabilen Festpunktfeld angelegt² [11]. Umfassende Ver-

2) Die Arbeiten zum ‚Netz 1977‘ gehen auf P. Waldhäusl und J. Tschannerl vom Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien sowie auf H. König vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen zurück. Ziel war es, die geodätische Grundlagen für eine Luftbildbefliegung zu schaffen, welche jedoch nie realisiert werden konnte.

messungsarbeiten erfolgten von F. Steiner in den 1980er-Jahren, der Pläne vom zentralen Bereich der antiken Stadt erstellte [12].

Seit den 1990er Jahre ließen das Aufkommen leistungsfähiger Computersysteme und der Ankauf einer Totalstation einen automatisierten Datenfluss zu [13]. Die rasante Entwicklung von CAD- und GIS-Software und die Verwendung von GPS in geodätischen Anwendungen ließ an eine Umstrukturierung der geodätischen Situation denken. So wurde in einem ersten Schritt mittels Neuvermessung des Vermessungsnetzes und der Einrechnung in das *International Terrestrial Reference Frame (ITRF)* ein einheitlicher Koordinatenreferenzrahmen, das *Ephesos Reference Frame 1998 (ERF98)* als Nachfolger des *Netz 77* geschaffen [14], [15]. Es folgte die Konzipierung und Umsetzung eines Digitalen Stadtplans von *Ephesos*. Der Stadtplan basierte anfänglich auf der Digitalisierung von georeferenzierten archäologischen Kartenmaterial aus dem Planarchiv des ÖAI. Die Planinhalte wurden in den folgenden Jahren durch Daten von exakten geodätischen Vermessungen ergänzt bzw. in Teilbereichen gänzlich durch Neuvermessungen ersetzt, sodass heute der Großteil aller oberflächlich sichtbaren, artifiziellen Strukturen in *Ephesos* und seiner näheren Umgebung geodätisch exakt kartiert ist. Im Laufe der Zeit war mit dem Einsatz von CAD/GIS auch die Möglichkeit gegeben, topografische Daten in georeferenzierter Form mit den archäologischen Informationen zu kombinieren. Es folgten daher Bestrebungen, Orthophotos aus Luftbildbefliegungen zu verwenden, die schlussendlich die Arbeiten am hier vorgestellten Projekt initiierten.

2. Luftbilder

2.1 Photogrammetrie und Archäologie

Um Informationen aus Luftbildern zu gewinnen, ist eine Luftbilddauswertung notwendig. Dieser Begriff wird meist synonym einerseits für die notwendigen technischen Abläufe von photogrammetrischen Verfahren und andererseits für die interpretativen Vorgänge zur Erkundung der auf dem Luftbild sichtbaren künstlichen und natürlichen Objekte verwendet. Ziel photogrammetrischer Verfahren ist es, Luftbilder so aufzubereiten, dass Informationen über Größe, Form und Lage von Objekten abgeleitet werden können. Die Interpretation bezeichnet den Vorgang der Informationsgewinnung, sei es zunächst durch rein visuelle Beobachtungen in einem Luftbild als auch durch die interaktive Digitalisierung von Geometrien und Objektattributen aus einem

maßstäblichen Orthophoto mit dauerhafter, digitaler Verspeicherung der Ergebnisse.

Der archäologischen Wissenschaft bieten Luftbilder und Folgeprodukte die Möglichkeit, relativ effizient oberflächlich sichtbare, artifizielle Strukturen und topografische Schlüsselstrukturen zu kartieren (siehe dazu [16], [17] und [18]). Erwähnenswert ist auch, dass durch Interpretation spezieller Merkmale (z. B. Bewuchs-, Schatten- und Nässemerkmale) am Luftbild archäologische Objekte eruiert werden können, die nicht unmittelbar in eigener Gestalt am Luftbild zu sehen sein müssen (siehe dazu [18]). Idealerweise verbindet die Luftbildinterpretation zielgerichtete archäologische Geländeinspektionen und/oder geophysikalische Prospektionen. Daraus resultierend erhält man ein recht umfassendes Bild kultureller und materieller Hinterlassenschaften vergangener Kulturen im Kontext der Landschaft auf Basis eines zerstörungsfreien Forschungsansatzes.

Während für die archäologischen Untersuchungen das Gebiet in unmittelbarer Nähe von *Ephesos* im Mittelpunkt steht, richtet sich die Größe des Untersuchungsgebiets für das in Folge beschriebene Luftbildprojekt nach der Größe des Befliegungsgebiets der verfügbaren Luftbilder. Dieses umfasst das gesamte Gebiet des unteren *Küçük Menderes*-Tals bis hin zur südlich gelegenen Hafenstadt *Kuşadası*. Von dort erstreckt es sich ca. 15 km nach Osten und schließt somit die gesamte Gegend der *Maden Dağı* südlich von *Ephesos* ein (siehe Abbildung 3).

2.2 Ziele und Methodik

Vorrangiges Ziel dieser Luftbilddauswertung war es, topografische Grundlagendaten für den von den Luftbildern abgedeckten Bereich zu gewinnen und für weitere archäologische Studien zur Verfügung zu stellen. Das beinhaltete die Herstellung von Geländemodellen und in weiterer Folge die Berechnung von Orthophotos. Für die Arbeiten standen Luftbilder aus drei verschiedenen zeitlichen Epochen zur Verfügung: 1966 (Schwarz/Weiß), 1977 (Schwarz/Weiß) und 1997 (Farb-Infrarot). Die historischen Luftbilder aus den Jahren 1966 und 1977 schienen in archäologischer Hinsicht besonders interessant, da diese einen noch sehr ursprünglichen Zustand der Landschaft zeigen – starke Veränderungen haben sich vor allem seit den 1980er-Jahren ergeben, in Folge einer massiven, großflächigen Landentwicklung mit Bautätigkeiten, maschineller Landwirtschaft, intensiver Forsttätigkeit und Konjunktur des Tourismus.

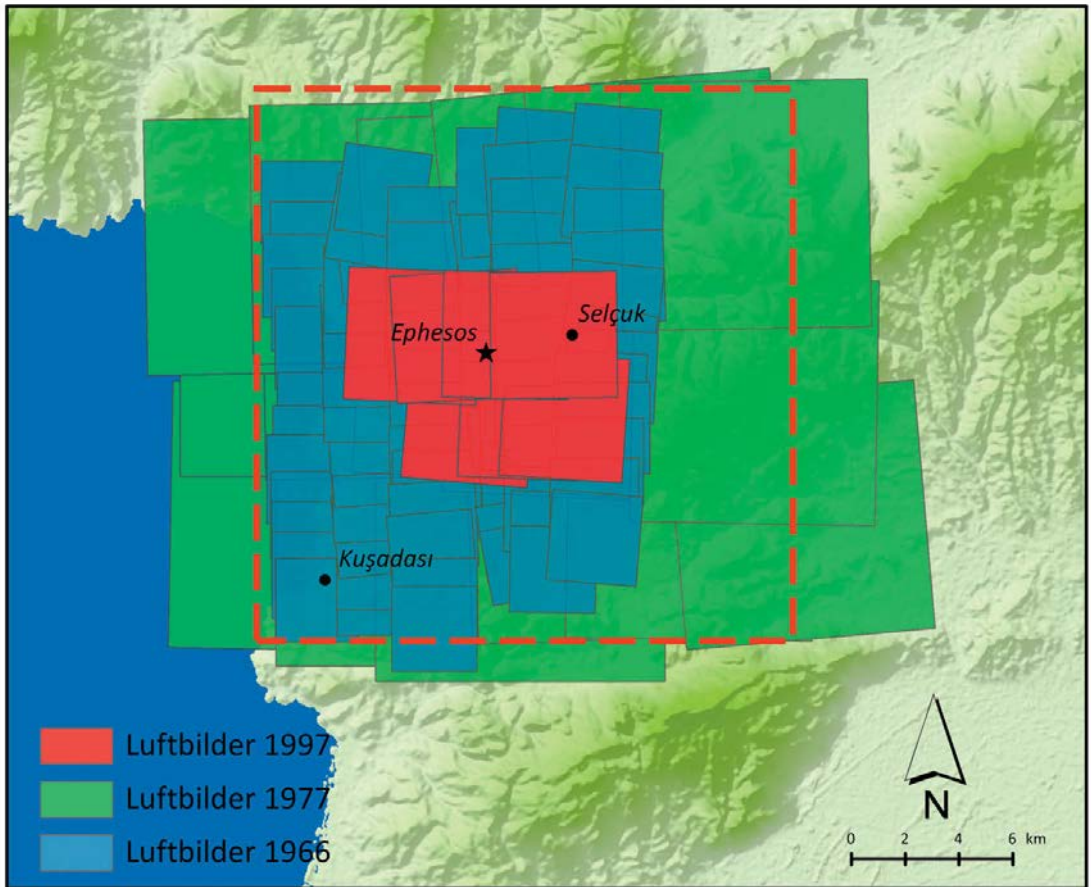


Abb. 3: Darstellung des Untersuchungsgebiets mit Footprints der Luftbilder

In einem ersten Schritt sollte zunächst geklärt werden, ob die Auswertung mit den vorhandenen Daten sinnvoll und möglich ist. Auf Wunsch des ÖAls, schnellstmöglich einen Satz Orthophotos für den archäologischen Kernbereich von Ephesos zu erarbeiten, wurde der Bearbeitung der 7 Infrarotbilder aus dem Jahr 1997 der Vorzug gegeben.

Die generelle Bearbeitungsmethodik richtete sich nach den aktuellen Standards in der analytischen und digitalen Photogrammetrie zur Auswertung von Senkrechtaufnahmen. Zunächst wurden Passpunkte in der Natur und den Bildern gemessen und anschließend Verknüpfungspunkte erzeugt. Die Schwierigkeit in einem solchen Projekt mit Bildern aus mehreren Zeitepochen bestand darin, Pass- und Verknüpfungspunkte zwischen den zeitlich weit auseinanderliegenden Bildern verfügbar zu machen. Es musste auch eine ausreichende Anzahl von

Passpunkten bestimmt werden, damit die Ergebnisse bestmöglich im übergeordneten Koordinatenrahmen gelagert werden konnten. In einem Bündelblockausgleich wurden anschließend sämtliche Orientierungsparameter in einem Guss berechnet. Etwaige grobe Fehler konnten durch eine Fehleranalyse bereinigt werden. Darauf basierend erfolgte die Berechnung von Geländemodellen und Orthophotos. Letztere wurden zu einem Bildmosaik zusammengesetzt, um die Nutzung in GIS und CAD zu erleichtern. Weitere photogrammetrische Auswertungen hinsichtlich archäologischer Interpretationen waren im Rahmen dieses Projektes zunächst nicht geplant. Es erfolgten jedoch exemplarische Auswertungen für aktuelle Projekte. Dies erwies sich als glücklicher Umstand, da dadurch die Nutzbarkeit der Daten selbst getestet, präsentiert und somit auch die Akzeptanz des Projektes gesteigert werden konnte.

Jahr	Bild- mastab	Filmart	Anzahl	Format [in cm]	c_k [in mm]	Messkammer	Abdeckung ca. [in km]
1966	1:17.000	S/W	75	18 x 18	115.07	Zeiss RMK 11.5/18 Nr. 2037/2039	15 x 20
1977	1:35.000	S/W	18	23 x 23	152.71	Wild RC5/RC8 No. 15 UAg. 338	28 x 21
1997	1:15.000	IR	7	23 x 23	152.318	266 632B, 5,6/500 FM000	9 x 8

Table 1: Übersicht zu den Luftbilddaten

2.3 Datenmaterial und Vorbereitungsarbeiten

Die photogrammetrischen Befliegungen unterteilen sich in verschiedene Bildmaßstäbe und unterscheiden sich auch hinsichtlich der Quantität und der Qualität des Bildmaterials (siehe Tabelle 1). Das Bildmaterial wurde mit einer Auflösung von 15 μm mit einem Luftbildscanner digitalisiert.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit bezüglich der Orientierung und Lage der Bilder wurden im GIS zunächst Footprints des gesamten Ausgangsmaterials erzeugt, aus denen auch die Näherungskordinaten der Bildzentren berechnet wurden. Bereits hierbei zeigte sich, dass bei zwei benachbarten Flugstreifen der 1966 angefertigten Bildern in der Mitte des Bildblocks ein nur sehr geringer, bzw. teilweise gar kein Überlappungsbereich vorhanden war.

Es folgte die Überprüfung der Brauchbarkeit von Passpunkten aus türkischen Vermessungsdaten. Dabei stellte sich heraus, dass diese in zu geringer Anzahl und schlechter Verteilung vorlagen und zudem nicht geeignet waren, die verschiedenen Zeitepochen untereinander zu verknüpfen. Da ohnehin die Verwendung des einheitlichen, ephesischen Grabungs-Koordinatenrahmens ERF98 angestrebt war, erfolgte die Transformation aller vorliegender, türkischer Passpunkte sowie die Planung einer GPS-Kampagne zur Neueinmessung von zusätzlichen, natürlichen Passpunkten. Hierfür mussten geeignete Objekte in den Bildern identifiziert werden. Dabei erwies es sich als schwierig, die Identität von natürlichen Passpunkten im historischen Bildmaterial sowie in der Natur zu verifizieren, da sich das Bild der Landschaft in den letzten Dekaden stark gewandelt hat. Den Änderungen an infrastrukturellen Einrichtungen wie Straßenkreuzungen, die sich normalerweise besonders gut als Passpunkte eignen, musste spezielle Beachtung geschenkt werden. In der GPS-Messkampagne konnten 149 Punkte bestimmt und in Voll-, Lage- bzw. Höhenpasspunkte kategorisiert werden. Spezielles Augenmerk wurde auf jene Punkte

gelegt, die verschiedene zeitliche Luftbilddepochen untereinander verknüpfen sollten.

Weitere Passpunktinformationen wurden mit der Digitalisierung türkischer Festpunkte aus topografischen Karten ($M = 1:1.000$, $M = 1:5.000$ und $M = 1:25.000$) erzeugt. Nur wenige dieser Punkte wurden als Vollpasspunkte in den Bündelblockausgleich übernommen – der Großteil beschränkte sich auf die Nutzung der Höheninformation.

2.4 Bearbeitung der Luftbilder

2.4.1 Luftbilder 1997

Die sieben Infrarotluftbilder aus dem Jahr 1997 decken einen Bereich von 8 x 9 km in zwei Flugstreifen ab, wobei die nutzbare Fläche für stereophotogrammetrische Auswertungen bei ca. 32 km^2 liegt. Für diese Bilder lag ein vollständiges, aktuelles Kalibrierungsprotokoll der Luftbildkammer vor. Nach Herstellung der Inneren Orientierung durch Bestimmung der Rahmenmarken erfolgten die manuellen Messungen von Pass- und Verknüpfungspunkten an einem analytischen Auswertegerät. Die im Bündelblockausgleich erzielte innere Genauigkeit in den Passpunkten lag bei einer mittleren Standardabweichung von ± 18 cm in der Lage und ± 25 cm in der Höhe.

Ein Geländemodell wurde mithilfe eines manuell gemessenen Rasters von Punkten erstellt. Die Rasterweite variierte dabei je nach Geländeform. Im steilen Gelände und in archäologisch relevanten Bereichen wurde mit einem Abstand von 20 x 20 m, im flachen Gelände mit Punktabständen zwischen den Messungen von 80 x 80 m gearbeitet. Ergänzt wurden die Messungen durch die Bestimmung von Bruchkanten und durch Einbeziehung terrestrischer Geländevermessungen, die bis zu diesem Zeitpunkt von *Ephesos* vorlagen. Das gewonnene Geländemodell diente als Basis zur digitalen Orthophotoerstellung. Insgesamt wurden vier Orthophotos mit einer Bodenauflösung von 25 cm berechnet, die zu einem Gesamtmosaik zusammengesetzt wurden. Die Größe des abgedeckten Gebiets beträgt

5,3 x 4,3 km. Ein verbesserter optischer Eindruck des Bildmosaiks wurde durch radiometrische Angleichungen erreicht. Auch eine Farbtransformation der Infrarot-Orthophotos in eine naturnahe Farbgebung wurde durchgeführt [19], [20].

Um das Potential einer Luftbildinterpretation zu klären, erfolgte die stereoskopische Auswertung der Landschaftssituation (Vegetation, Siedlung, Verkehr, Wasser). Diese wurde anhand des Orthophotos ergänzt und korrigiert. Sie dient derzeit als Basis für aktuelle topografische Karten, in der archäologische Befunde kartiert werden können.

2.4.2 Luftbilder 1977/1966

Zu den historischen Luftbildern der Jahre 1966 und 1977 muss zunächst bemerkt werden, dass die Datenqualität nicht den Bildern von 1997 entsprach. Qualitätseinbußen betrafen besonders die Bilder aus dem Jahr 1966. Diese wiesen teilweise starke Kratzer, Verunreinigungen, Unschärfen und eine radial wirkende Belichtungsverschiebung in Richtung der Bildränder auf. Letztere konnte vor dem Import mittels Bildbearbeitung ausgeglichen werden.

Ein weiteres Problem ergab sich mit dem Fehlen von Koordinaten der Rahmenmarken für die Bilder der Epoche 1966 – Kammerkonstante und Verzeichnungsparameter waren hingegen bekannt. Um dennoch eine Auswertung durchführen zu können, erfolgte die Bestimmung der Rahmenmarkenkoordinaten in 8 ausgewählten Bildern im Original-Negativ an einer photogrammetrischen Auswertestation. In einer Ausgleichsrechnung wurden die Messwerte verarbeitet und mit einem Schwellwert von 0,03 mm (entspricht 2 Pixel) überprüft.

Die gescannten Bilder wurden in die Photogrammetriesoftware importiert und die Innere Orientierung aller Aufnahmen anhand der Rahmenmarken wiederhergestellt. Sukzessive erfolgte nun die Messung der Passpunkte in allen Bildern. Die Verknüpfung der Bilder untereinander erfolgte mithilfe einer automatischen Verknüpfungspunktsuche. Diese funktionierte nur innerhalb einzelner Flugstreifen zuverlässig – die Verknüpfung der Flugstreifen und der Epochen untereinander musste manuell erfolgen. Der Gesamtbildblock mit 93 Bildern wurde nun einem Bündelblockausgleich unterzogen. Die Genauigkeit in den Passpunkten lag bei einer mittleren Standardabweichung von ± 60 cm in der Lage und ± 30 cm in der Höhe.

Da aufgrund der großen geografischen Ausdehnung die manuelle Messung eines Geländemodells zu zeitaufwändig gewesen wäre, wurde ein Höhenmodell mittels automatischer Bildkorrelation gewonnen. Dazu wurde das Gebiet in zwei Geländetypen kategorisiert (Hügelland und

Ebene) und große Wasserflächen wie Meeresbereiche und Seen ausmaskiert. Auf die Messung und Einbeziehung von Bruchkanten sowie weiterer morphologischer Strukturmerkmalen wurde aus Zeitgründen verzichtet. Die Rasterweite (Ground Sampling Distance) des berechneten Geländemodells betrug 10 m. Für eine erste Qualitätskontrolle wurden Quality Maps aus der automatischen Bildkorrelation herangezogen. Grobe Korrelationsfehler konnten darin nicht lokalisiert werden. Die Abschätzung einer absoluten Höhengenaugigkeit erfolgte anhand der Pass- und Verknüpfungspunkte aus dem Bündelblockausgleich. Der mittlere Höhenfehler belief sich auf $\pm 2,5$ m, was sehr wahrscheinlich auch darauf zurückzuführen ist, dass das automatisch erzeugte Geländemodell die Vegetation mit einschließt. Anhand des so abgeleiteten Geländemodells konnten die Orthophotos 1977 berechnet und anschließend ein Bildmosaik erstellt werden. Die Bodenauflösung beträgt 0,6 m, die abgedeckte Fläche 375,5 km², die Dateigröße des Bildmosaiks 2,16 GByte im TIF-Format.

Der oben beschriebene Ansatz konnte für die Bilder von 1966 nicht angewendet werden, da die automatische Berechnung des Geländemodells aus diesen Bildern nicht zufriedenstellend war. Die trotz Bildverbesserung vorhandenen Qualitätseinbußen im Bildmaterial ließen keine akzeptablen Ergebnisse der automatischen Bildkorrelation zu. Es lag daher nahe, für die Orthophotoerstellung der Bilder 1966 das Geländemodell aus den Bildern 1977 zu verwenden. Das ergab den Vorteil, dass nicht nur für den Überlappungsbereich der Bilder 1966 eine Orthophotoberechnung bis in die Randbereiche der Bilder möglich war, sondern für den gesamten Bereich der Luftbilder, da diese komplett vom Stereomodell der Bilder 1977 abgedeckt wurden. Weiterhin konnte so auch im Bereich, wo sich zwei angrenzende Flugstreifen nicht vollständig überlappen, eine Orthophotoberechnung durchgeführt werden. Nachteile dieser Kombination von Daten unterschiedlicher Jahrgänge ergeben sich, wenn landschaftliche Veränderungen zwischen beiden Epochen Lageverschiebungen im Orthophoto nach sich ziehen. In einem kompromisslosen Ansatz wäre daher wohl eine Kombination von Geländemodellen und Strukturmerkmalen aus beiden Bildepochen die ‚bessere‘ Variante, jedoch konnte aufgrund der zu erwartenden Lagegenauigkeit für die Orthophotos mit dem automatisch generierten Geländemodell aus den Bildern von 1977 das Auslangen gefunden werden.

Aus den einzelnen Orthophotos wurde ein Gesamtbildmosaik erstellt. Das oben angesprochene Problem der Klaffung zwischen zwei Flug-



Abb. 4: Gegenüberstellung der Orthophotos von 1966, 1977 und 1997 (Infrarot- und in naturnaher Farbdarstellung) im Bereich Agora, Hanghäuser und Theater

streifen ergab in der Orthophotoberechnung einen minimalen Keil aus fehlenden Bilddaten, der ebenso wie die Randbereiche als ‚No-Data‘-Werte im Orthophotomosaik eingetragen wurde. Die Bodenaufösung beträgt 0,25 m, die abgedeckte Fläche 238,3 km², die Dateigröße des Bildmosaiks 4,50 GByte im TIF-Format.

Um den Zugriff auf die Bildmosaike in GIS- und CAD-Umgebung performant zu gestalten, wurde eine Bildkachelung angewendet. Zwei unterschiedliche Kachelgrößen (2 x 2 km, 5 x 5 km) garantieren einen schnellen Zugriff auf die Daten und machen es zudem Wissenschaftlern ohne GIS-Erfahrung möglich, Luftbilder mit Standard-Bildbetrachtungssoftware einzusehen. Die unterschiedlichen Orthophotos sind in Abbildung 4 in einer Bildmatrix eines *Ephesos*-Detailausschnitts gegenübergestellt.

3. Anwendung in der Archäologie

Bereits mit der exemplarischen Situationsauswertung der 1997er Luftbilder konnte gezeigt

werden, dass dadurch Grundlagendaten für Kartierungen geschaffen werden können. Die Bildmosaike aller Jahrgänge eignen sich zudem hervorragend als Hintergrund für verschiedenste archäologische Kartierungen.

Darüber hinaus können Interpretationen und Analysen durchgeführt werden, deren Ergebnisse in die archäologische Forschung einfließen. Sehr vorteilhaft ist dabei die Verfügbarkeit von historischen Luftbildern und Geländemodellen. Zwei Beispiele für die Nutzung in der aktuellen archäologischen Forschung sollen vorgestellt werden.

3.1 Interpretation von archäologischen Strukturen in Ephesos

Im Oktober 2008 und Mai 2010 erfolgten in *Ephesos* im Auftrag des ÖAI durch die *Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG)* geophysikalische Prospektionen von archäologisch interessanten Flächen mittels Georadarmessgerät und Magnetometer [21], [22]. Unter anderem

wurden eine landwirtschaftlich genutzte Fläche nördlich des *Vediusgymnasiums* sowie eine Ackerfläche nördlich des antiken Hafenkanals im Bereich der sog. *Hafennekropole* prospektiert. Ziel dieser Prospektion war es, artifizielle Strukturen im Boden des Geländes zu kartieren. In den Georadar-Messbildern sowie der archäologischen Interpretation zeichneten sich Strukturen in einer Tiefe von 0,5 bis 2,5 m ab, deren Existenz teilweise auch in den Orthophotos 1966 nachgewiesen werden konnten: Massive Mauerstrukturen sind im Orthophoto durch helle, lineare Merkmale zu erkennen, die sich deutlich von der Umgebung abgrenzen (siehe Abbildung 5 und 6). Es kann teilweise sogar auf die Geometrie von vorhandenen Strukturen geschlossen werden (z. B. rechteckige Gebäude, bzw. langgezogene (Befestigungs-)Mauern). Vermutlich handelt es sich bei den hellen Bereichen um oberflächennahe Feuchtigkeits- und/oder Bewuchsmerkmale.

Ähnliches gilt für den nördlichen Bereich der *Hafennekropole*. Die gut sichtbaren, hellen, linearen Strukturen finden sich in der geophysikalischen Messbildinterpretation als Mauerbefunde wieder (siehe Abbildung 7 und 8). Sie zeigen vermutlich ein dichtes Netz aus einheitlichen Grabhäusern im Bereich nördlich des antiken Hafenkanals. Die Ergebnisse ergänzen die Daten eines zur Erforschung der *Hafennekropole* aktuell laufenden Projekts³ optimal. Die in den Luftbildern für die Interpretation herangezogenen freien Flächen werden nämlich gegenwärtig als Plantagen mit intensiver Bewässerung genutzt. Daher ist eine effiziente archäologische bzw. geophysikalische Oberflächenprospektion nicht möglich.

Beide Anwendungsbeispiele schaffen Erfahrungswerte, die in einer umfassenden archäologischen Interpretation des Umfelds von *Ephesos* eingesetzt werden könnten.

3.2 Analysen für das Projekt *Değirmendere Aquädukt*

Die archäologischen Arbeiten am *Değirmendere Aquädukt*⁴, einer ca. 37 km langen, römischen Fernwasserleitung, die nach *Ephesos* führte, werden seit 2005 vermessungstechnisch unterstützt. Die Leitung überwindet als Freispiegelwasserleitung zwischen Quelle und *Ephesos* einen Höhenunterschied von ca. 40 m [23],

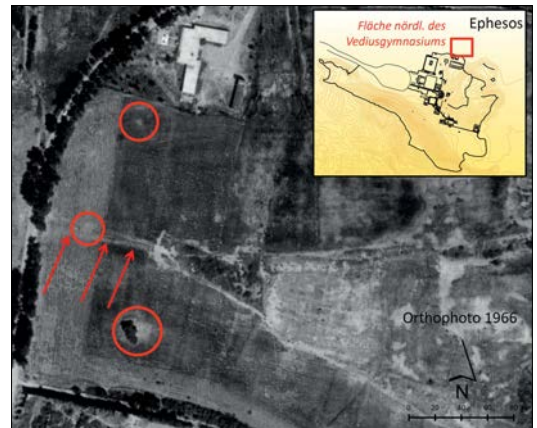


Abb. 5: Strukturen im Orthophoto 1966 im Bereich nördlich des *Vediusgymnasiums*

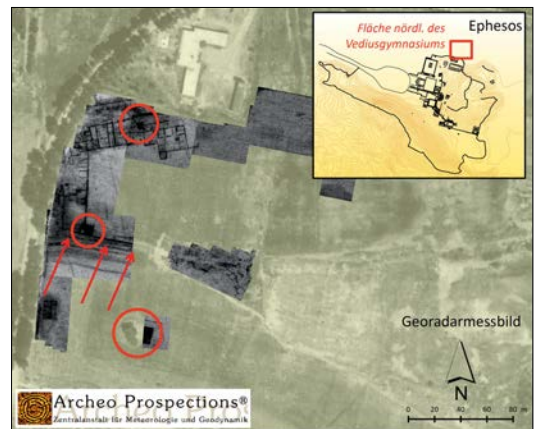


Abb. 6: Vergleich von geophysikalischer Prospektion und Orthophoto 1966 im Bereich nördlich des *Vediusgymnasiums*

[24]. Alle bisher durch intensive Oberflächen-surveys bekannten, oberflächlich sichtbaren Reste des Aquädukts sind in den Messkampagnen 2005 bis 2011 geodätisch erfasst worden. Es handelt sich dabei um erhaltene Brücken und Tunnel sowie gewölbte bzw. gedeckte Leitungsabschnitte im steileren Gelände. Im flachen Gelände kann der Verlauf an der Geländeoberfläche großteils nicht verfolgt werden. Vermutlich wurde dort der Aquädukt in einer Baugrube verlegt und ist daher heute nicht sichtbar. Das konnte u. a. durch einen Zufallsfund in *Kuşadası* nachgewiesen werden (siehe Abbildung 9).

3) Vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) gefördertes Projekt. FWF-Projekt-Nr. P22083-G19 ‚Die Hafen-Nekropole von Ephesos‘, Projektleiter: M. Steskal (ÖAI Wien). Die geophysikalische Prospektion wurde von der Gesellschaft der Freunde von Ephesos (GFE) finanziert.

4) Vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) gefördertes Projekt. FWF-Projekt-Nr. P20034 ‚Der Değirmendere Aquädukt von Ephesos‘, Projektleiter: G. Wiplinger (ÖAI Wien).

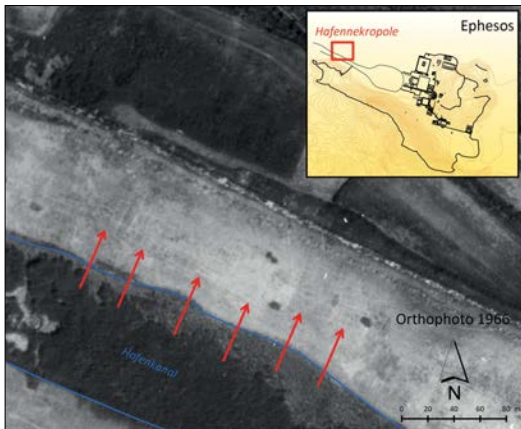


Abb. 7: Strukturen im Orthophoto 1966 im Bereich der nördlichen *Hafennekropole*

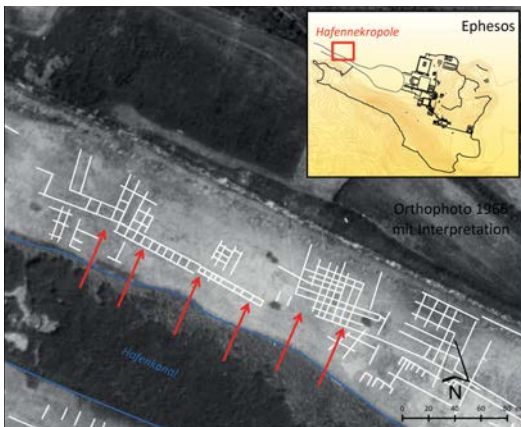


Abb. 8: Vergleich von geophysikalischer Prospektion und Orthophoto 1966 im Bereich der nördlichen *Hafennekropole*

Mit der Bebauung der modernen Stadt *Kuşadası* ergibt sich zudem ein weiteres Problem: Die enorme Siedlungserweiterung im 20. und 21. Jh. und die damit einhergehende Zerstörung des Aquädukts führten dazu, dass dessen Verlauf in diesem Bereich nicht mehr belegbar bzw. nachvollziehbar ist. Für hydrologische Berechnungen ist es jedoch notwendig, den Verlauf und damit die Gesamtlänge der Leitung zu kennen. Mithilfe der bereits kartierten Objekte und Informationen aus historischen Karten konnte anhand des aus den Luftbildern gewonnenen Geländemodells ein wahrscheinlicher Verlauf durch die heutigen urbanen Gebiete rekonstruiert werden. Wie bereits in [19] dargestellt, sollte beachtet werden, dass sich der Wasserleitungsverlauf nicht ausschließlich nach der Topografie richtet, sondern durch Brücken und Tunnel abgekürzt werden konnte. Mithilfe bereits erfasster Bauwerke als ‚Stützpunkte‘, dem aus Luftbildern

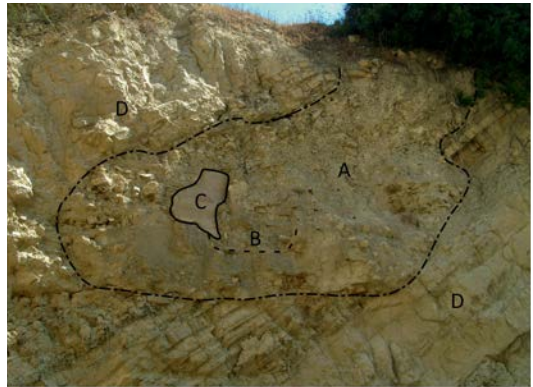


Abb. 9: Künstlich erzeugte Böschung mit sichtbarer Evidenz des in einer Baugrube verlegten Aquädukts (Leitung führt schräg in die abgeböschte Geländeante). (A) Ausmaße der Baugrube, (B) Sohle der Wasserleitung, (C) Aquäduktwange mit *Opus signinum* (hydraulischer Verputz), (D) Gewachsener Boden

gewonnenen Geländemodell, visueller Interpretation der Orthophotos sowie stereoskopischer Analyse von Luftbildpaaren erfolgte die Rekonstruktion eines vermutlichen Leitungsverlaufs in der Topographie sowie der begründeten Prognose von der Existenz bereits zerstörter Tunnel- und Brückenbauwerke (siehe Abbildung 10). Selbstverständlich sollte diese theoretische Rekonstruktion mit einem gewissen Unsicherheitsfaktor kritisch betrachtet werden, da z. B. eine Absenkung der Leitungstrasse durch die Verlegung des Aquädukts in Baugruben eine lagemäßige Verschiebung der Leitung in Richtung Berg nach sich ziehen würde. Diskrepanzen zwischen antiker und moderner Geländesituation die ebenso in der Rekonstruktion vernachlässigt wurden, würden sich jedoch eventuell durch geologische und geografische Beobachtungen für Teilbereiche abschätzen lassen.

Als pragmatischer Ansatz für die eine Rekonstruktion mit minimalen Aufwand genügt diese Methode jedoch im angeführten archäologischen Projekt, da Feldbegehungen ohnehin notwendig sind und die Eingrenzung des Surveygebiets auf wenige Meter bereits eine erhebliche Arbeitserleichterung darstellt. Als Beispiel soll an dieser Stelle ein Tunnel (der sog. *Engerekli-tunnel* – siehe Abbildung 10) bei der Provinzgrenze *İzmir-Aydın* an der Straße nach *Kuşadası* angeführt werden, dessen Existenz nach der kombinierten Interpretation von Luftbildern und Geländemodell im GIS prognostiziert wurde. In der Kampagne 2011 erfolgte schließlich der Nachweis dieser Annahme durch Feldbegehungen. Die Lageabweichung des Tunnaleingangs zwischen der rekonstruierten und tatsächlichen Position betrug dabei weniger als 15 m. In die-

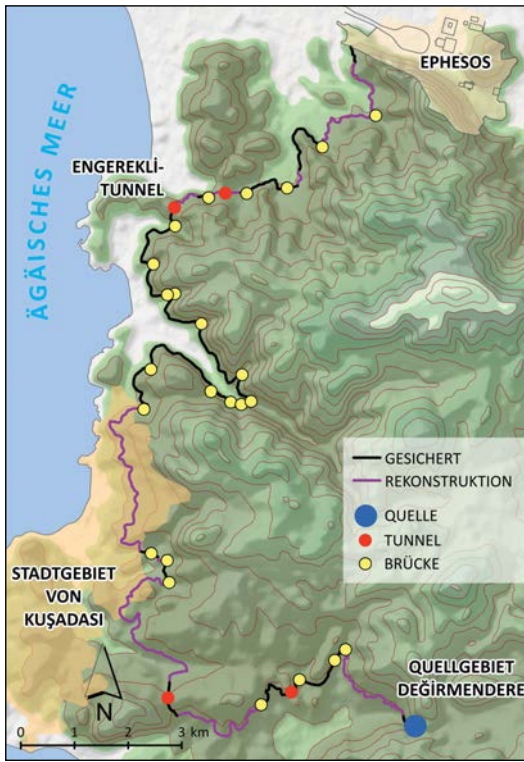


Abb. 10: Değirmendere Aquädukt – gesicherter und rekonstruierter Leitungsverlauf

sem Fall wirkte sich die bewegte Topografie in der Nähe des Tunnels begünstigend für eine GIS-gestützte Analyse aus. In flacheren Gebieten kann eine derart erfolgreiche Rekonstruktion des Leitungsverlaufs nicht ohne weiteres garantiert werden – ebenso wie im urbanen Gebiet der Stadt *Kuşadası*. Dort steht die Verifizierung des aktuellen rekonstruierten Leitungsverlaufs in den wenigen noch unverbauten Flächen bislang noch aus.

4. Resümee

Dieser Beitrag zeigt, wie Luftbilder verschiedener Epochen aus Befliegungen des Gebietes rund um die antike Stadt *Ephesos* simultan in einem Koordinatenrahmen zu Orthophotos und Geländemodellen verarbeitet wurden.

Fehlende oder ungenügende Passpunktinformationen zu den Bildern erforderten zunächst eine Neubestimmung von photogrammetrischen Passpunkten im abgedeckten Gebiet. Die Komplexität dieser Herausforderung bestand vor allem darin, ausgewählte, zuverlässige Verknüpfungspunkte zwischen den drei Luftbildepochen zu eruieren, die zeitlich bis zu 31 Jahren auseinanderliegen, um in der Folge alle Epochen in einer homogenen Auswertung zu analysieren.

Durch intensive Beschäftigung mit dem vorliegenden historischen Bildmaterial und der modernen Topografie vor Ort ließen sich Verknüpfungsinformationen in ausreichender Anzahl und angestrebter Verteilung finden und mittels GPS-Messungen koordinatenmäßig bestimmen.

Als problematisch erwiesen sich in der weiteren Verarbeitung des historischen Bildmaterials primär das Fehlen von Teilen der Inneren Orientierung einer verwendeten Messkammer und eine schlechte Bildqualität für die automatische Bildkorrelation in der Geländemodellberechnung. Für beide Sachverhalte konnte eine jeweils akzeptable Lösung gefunden werden, sodass das Ziel dieses Projektes erreicht werden konnte.

Die erzielte Genauigkeit der Ergebnisse lässt eine weitreichende Anwendung in der Archäologie zu. Nützlich erweisen sich die Bilder bei der stereoskopischen Analyse von sichtbaren artifiziiellen Einzelfeatures, der Auswertung von Sichtmerkmalen in Hinblick auf oberflächennahe Strukturen im Boden sowie der Ableitung und Nutzung von Geländemodellen und Orthophotos. Konkrete Anwendungsfälle in aktuellen archäologischen Projekten wurden beschrieben. Die Nutzung der Produkte aus der Luftbilddauswertung wird sich auch in Zukunft intensivieren. Besonders die Kombination von archäologischen Befunden aus Grabungen und Oberflächensurveys sowie die Verschneidung mit Daten aus anderen Natur- und Geowissenschaften (wie z. B. die Geophysik und Paläogeographie) liefern schließlich eine lohnenswerte Perspektive für innovative wissenschaftliche Ergebnisse.

Eine Befliegung des Gebietes mit modernen Messsensoren würde mit Sicherheit schneller und bequemer zu qualitativ besseren Daten hinsichtlich Geometrie und Auflösung führen. Ein Umstand, der vor allem durch die Bilder älterer Herkunft (1966 und 1977) gegeben ist, bliebe jedoch unberücksichtigt. Die abgebildete Kulturlandschaft war zum Aufnahmezeitpunkt noch nicht in so extremer Weise von neuzeitlichen topografischen Veränderungen beeinflusst. Anzuführen wären die massive Expansion der Siedlungsgebiete, der äußerst rasante Ausbau infrastruktureller Einrichtungen (Landstraßen, Autobahnen, Flughäfen, Hotels, Freizeiteinrichtungen etc.), die intensive Entnahme von Rohstoffen und Bodenschätzen sowie die enorme Ausweitung von landwirtschaftlichen Nutzflächen, so wie dies im Untersuchungsgebiet nachweislich in den letzten Jahrzehnten passierte und bis zum heutigen Tag weiterhin erfolgt. Man kann daher mit Fug und Recht behaupten, dass die in den vorliegenden Bildern abgebildete topografische Situation selbst ein historisches Zeitzeugnis darstellt. Damit ist sie Teil der Doku-

mentation der menschlichen Existenz und Handels und sollte somit als ein Bestandteil in die wissenschaftliche Erforschung der materiellen Hinterlassenschaften des Menschen in dieser Gegend Eingang finden.

Kooperation und Danksagung

Dieses Projekt wurde in einer wissenschaftlichen Kooperation des *Österreichischen Archäologischen Instituts (ÖAI)* mit dem türkischen Militär-Generalkommando für Kartografie in Ankara (*Harita Genel Komutanlığı (HGK)*), dem Institut für Geomatik an der Technischen Universität Istanbul (*Istanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü*) und dem Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (*IPF*) der Technischen Universität Wien durchgeführt.

Referenzen und Quellen

- [1] *Alzinger, W. (1962):* Die Stadt des siebenten Weltwunders – Die Wiederentdeckung von Ephesos. Wollzeilen Verlag, Wien 1962.
- [2] *Wood, J. T. (1877):* Discoveries at Ephesus. London 1877.
- [3] *Österreichisches Archäologisches Institut (2012):* Grabungsgeschichte von Ephesos. <http://www.oelai.at/index.php/grabungsgeschichte.html>. Letzter Zugriff am 15.10.2012.
- [4] *Bolca, M. et al. (2005):* Determination of Change Detection of Landscape of the Kucuk (sic!) Menderes Delta Using GIS and the Remote Sensing Techniques. In: *Journal of Applied Sciences*, Bd. 5(4), 2005, S. 659–665.
- [5] *Kraft, J. C., Kayan, İ., Brückner, H. und Rapp, G. (2000):* A geological analysis of ancient landscapes and the harbors of Ephesus and the Artemision in Anatolia. *Österreichische Jahreshefte (ÖJh)*, Bd. 69, 2000, S. 175–232.
- [6] *Ladstätter, S., Zimmermann, N. (2010):* Wandmalerei in Ephesos von hellenistischer bis in byzantinische Zeit. Phoibos Verlag, Wien 2010, S. 20 ff.
- [7] *Ladstätter, S. et al. (2012):* Das Hanghaus 2 in Ephesos. Ein archäologischer Führer. Ege Yayınları, Istanbul 2012.
- [8] *Scherrer, P. (Hrsg.) (1995):* Ephesos – der neue Führer: 100 Jahre österreichische Ausgrabungen; 1895 – 1995. Österreichisches Archäologisches Institut, Wien 1995.
- [9] *Schindler A. (1906):* Bemerkungen zur Karte. In *Bennendorf O. (Hrsg.):* Forschungen in Ephesos (FiE), Band I, Wien 1906, S. 235.
- [10] *Schindler, A. (1897):* Umgebung von Ephesos. Karte aus dem Planarchiv des Österreichischen Archäologischen Instituts. M=1:25.000, ÖAI Inv.-Nr. 2010/1b, ÖAI Zentrale Wien.
- [11] *Waldhäusl, P., Tschannerl, J. und König, H. (1977):* Technischer Bericht „Netz 1977“. Unveröffentlichter Bericht im Archiv des Österreichischen Archäologischen Instituts. Ohne Inv.-Nr. ÖAI Zentrale Wien.
- [12] *Wohlens-Scharf, T. (1996):* Die Forschungsgeschichte von Ephesos. Entdeckungen, Grabungen und Persönlichkeiten. 2. Aufl. In: *Europäische Hochschulschriften, Reihe XXXVIII Archäologie*, Bd. 54. Lang, Frankfurt a. M. 1996.
- [13] *Meissner, H. (1995):* Die Ergebnisse der geodätischen Arbeiten 1992. In *Knibbe, D. und Thür, H. (Hsg.):* Via Sacra Ephesiaca II. Österreichisches Archäologisches Institut – Berichte und Materialien, Heft 6. Wien 1995, S. 18.
- [14] *Klotz, St., Schirmer, Ch. (1997):* Ein digitaler Stadtplan von Ephesos. In *Forum Archaeologiae – Zeitschrift für klassische Archäologie* 5 / XII / 1997, <http://homepage.univie.ac.at/elisabeth.trinkl/forum/forum1297/05digi.htm>. Letzter Zugriff am 20.01.2012.
- [15] *Klotz, St. (1997):* Grabungsbericht Ephesos 1997 – Vermessung. *Österreichische Jahreshefte (ÖJh)*, Bd. 67 Beiblatt, 1998, S. 37–39.
- [16] *Gugl, Ch. (2005):* Von der Luftbilddauswertung zum digitalen Stadtplan. <http://members.aon.at/ch.gugl/digital.htm>. Letzter Zugriff am 28.03.2011.
- [17] *Doneus, M. (2011):* Aerial Archaeology. <http://luftbildarchiv.univie.ac.at/aerial-archaeology>. Letzter Zugriff am 28.03.2011.
- [18] *Peipe, J. (1986):* Differentialverzerrung von Nicht-Messbildern in der Luftbildarchäologie. In *ISPRS (Hg.)*. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing. Ottawa, Canada. http://www.isprs.org/proceedings/XXVI/part5/112_XXVI-part5.pdf. Letzter Zugriff am 30.03.2011.
- [19] *Klotz, St. (2001):* Ephesos. Auswertung und Anwendung von Geodaten. In *Asamer, B. und Wohlmayr, W. (Hsg.):* Akten des 9. Österreichischen Archäologentages – 6. bis 8. Dezember 2001, Salzburg 2003.
- [20] *Klotz, St. (2003):* Photogrammetry in Ephesos – Recording Basic Spatial Data. In *CIPA 2003 XIXth International Symposium*, 30 September – 04 October, Antalya/Turkey 2003.
- [21] *Seren, S. S. et al. (2008):* Archäologisch-Geophysikalische Prospektion Ephesos / Türkei 2008. Wien, (Unveröffentlichter Bericht): Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Archeo Prospections [Stand: Dezember 2008].
- [22] *Seren, S. S. et al. (2011):* Archäologisch-Geophysikalische Prospektion Ephesos / Türkei 2010. Wien, (Unveröffentlichter Bericht): Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Archeo Prospections [Stand: Januar 2011].
- [23] *Wiplinger, G. (2006):* Wasser für Ephesos, Stand der Erforschung der Wasserversorgung in Ephesos, Türkei. In *Wiplinger, G. (ed.):* Cura Aquarum in Ephesos, Proceedings of the 12th International Conference on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region. BABesch suppl. 12, SoSchrÖAI 42, Wien 2006. S. 23–37.
- [24] *Wiplinger, G. (in Druck):* Der Değirmendere Aquädukt von Ephesos und seine Zukunft. In *Wiplinger, G. (Hrsg.):* Historische Wasserleitungen. Gestern – Heute – Morgen. BABesch suppl., Leuven.

Anschrift der Autoren

Dipl.-Ing. (FH) Christian Kurtze, MSc (GIS), Friedrich-Engels-Straße 2, 02627 Hochkirch/Deutschland.
E-Mail: christian.kurtze@etwas-vermessen.de

Dipl.-Ing. Stefan Klotz, Leystraße 20c/13, 1200 Wien/Österreich.
E-Mail: stefan.klotz@bev.gv.at

Prof. Dr. Mehmet Orhan Altan, Istanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering, Geomatic Engineering Department, 34469 Maslak Istanbul/Türkei.
E-Mail: oaltan@itu.edu.tr

Prof. Dr. Gönül Toz, Istanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering, Geomatic Engineering Department, 34469 Maslak Istanbul/Türkei.
E-Mail: toz@itu.edu.tr

Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten

Eine Analyse der Amplituden oberflächennaher refraktierter Wellen

Werner Chwatal

Dissertation: Institut für Geodäsie und Geophysik, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2012

Begutachter: Em.O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Ewald Brückl

Die Auswertung refraktionsseismischer Wellen findet in der Praxis mit wenigen Ausnahmen nur mit der Laufzeitinformation statt, was zu einer Verteilung der seismischen Geschwindigkeit im Untergrund führt.

Die dynamische Ausbreitung dieser Wellen und damit die Amplituden, die durch verschiedene gesteinsphysikalische Parameter, aber auch durch die Strukturen im Untergrund beeinflusst werden, werden bei allen Auswertemethoden völlig vernachlässigt. Um diese Einflüsse auf die Amplituden refraktionsseismischer Wellen zu untersuchen, wird in dieser Arbeit die numerische Methode der Finiten Elemente in 2D verwendet. Um eine ausreichende Genauigkeit mit dieser Methode und ein besseres Verständnis der folgenden Ergebnisse zu erreichen, wird zuerst eine Analyse der Amplituden bei Modellen durchgeführt, bei denen die geometrischen und physikalischen Modellparameter, aber auch die Anregungsfrequenzen variiert werden. Bei dieser grundsätzlichen Untersuchung werden einfache Modellfälle, wie der Halbraum und ein ebener 2-Schichtfall, verwendet, für die zusätzlich eine Kalibrierung mit einer analytischen Strahlenintegral-Methode erfolgt. Dies führt zu einer Festlegung aller wichtigen Modellparameter, die für alle weiteren numerischen Berechnungen verwendet werden. Die nachfolgende Analyse der Amplituden refraktionsseismischer Modelle ergibt mit verschiedenen gesteinsphysikalischen Parametern, wie den seismischen Geschwindigkeiten und Poissonzahlen, aber auch mit vertikalen Geschwindigkeitsgradienten im Refraktor eindeutige Zusammenhänge zu den Amplituden in Abhängigkeit mit der Distanz. Auch zeigt sich, dass verschiedene Strukturen im Untergrund, von Geschwindigkeitsinversionen bis Störzonen im Untergrund ein eindeutiges Abbild von Amplitudenwerten an den Aufnehmern liefern. Beide Aspekte der räumlichen Amplitudenabhängigkeiten werden anhand von einigen Feldbeispielen diskutiert, was die numerischen Ergebnisse der Einflüsse auf die Amplituden mehr oder wenig bestätigt. Die Feldbeispiele zeigen außerdem, dass die Amplituden bei der Auswahl einer kinematischen Auswertemethode eine Hilfe geben können, aber auch, dass großräumige Dämpfungen eine große Rolle spielen. Zuletzt wird mit Hilfe der Finiten Elemente Methode ein lokaler Absorptionsfaktor ermittelt, wofür ein Inversionsalgorithmus entwickelt wird. Dieser Parameter soll Informationen über kleinräumige Strukturen im Untergrund geben.

Towards approximate tolerance geometry for GIS

Gwendolin Andrea Maria Wilke

Dissertation: Institut für Geoinformation und Kartographie, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2012

Begutachter: O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Frank

Die vorliegende Dissertation befasst sich mit der Modellierung von Unvollkommenheiten räumlicher Information in geographischen Informationssystemen (GIS). Das Forschungsgebiet ist Teil der Geoinformationswissenschaften, und hat eine lange Geschichte: Aufgrund von begrenzter Messgenauigkeit, Messfehlern, Fehlregistrierungen, unscharfen Objektgrenzen, etc. sind die in einem GIS gespeicherten räumlichen Informationen niemals exakt – und in diesem Sinne unvollkommen.

In der Vergangenheit wurden zahlreiche Methoden und Kalküle vorgeschlagen, um unvollkommen räumliche Information in GIS zu repräsentieren und zu propagieren. Während topologische Kalküle oft auf mathematisch fundierten algebraischen oder axiomatischen Theorien aufbauen, sind geometrische Kalküle meist auf Heuristiken angewiesen, da geometrische Information wesentlich reichhaltiger ist als topologische Information. Axiomatische Kalküle haben gegenüber heuristischen Ansätzen einen wesentlichen Vorteil: Es ist formal beweisbar, ab die errechneten Ergebnisse mit der Wirklichkeit bzw. mit der definierten Semantik – übereinstimmen oder nicht. Mit anderen Worten, die Korrektheit des Kalküls ist beweisbar. Diese Eigenschaft bekommt mit der zunehmenden Nutzung von GIS, z.B. in Anwendungen wie Katastrophenmanagement, wachsende Bedeutung, denn die Korrektheit der verwendeten Kalküle garantiert die Verlässlichkeit von GIS-basierten Analysen. *Die vorliegende Dissertation stellt die Hypothese auf, dass es möglich ist eine korrekte axiomatische Geometrie zu definieren, die mit unvollkommener geometrischer Information umgehen kann.*

Die Arbeit beschränkt sich auf Positionstoleranz als eine Art von Unvollkommenheit räumlicher Information. Um eine korrekte geometrische Theorie unter Positionstoleranz aufzustellen, schlagen wir ein Fuzzy Logik basiertes Framework vor, das es erlaubt die Axiome der klassischen Geometrie durch Grade von Wahrheitsähnlichkeit anzureichern. Dem Framework zu Grunde liegt die Annahme, dass klassische Geometrie eine Idealisierung einer – wahrgenommenen oder gemessenen – "realen Geometrie" darstellt und dieser ähnlich ist. Der Grad der Ähnlichkeit von geometrischen Aussagen wird als Wahrheitsähnlichkeit ausgedrückt, die Ähnlichkeit der beiden Geometrien wird mit. Ähnlichkeitslogik modelliert. Die hier benutzte Ähnlichkeitslogik ist Fuz-

zy Logik mit evaluierter Syntax, eine Weiterentwicklung der Rational Pavelka Logik.

Die vorliegende Forschung verifiziert die Hypothese teilweise: Um ein Maß für Wahrheitsähnlichkeit festzulegen, definieren wir "Wahrheit" in Form einer formalen Semantik für Geometrie unter Positionstoleranz, die für GIS Anwendungen konzipiert ist. Wir zeigen exemplarisch anhand der Gleichheitsaxiome dass das Framework erfolgreich angewendet werden kann. Wir zeigen außerdem, dass eine mit Hilfe des vorgeschlagenen Frameworks abgeleitete Theorie notwendig korrekt sein muss. Die Forschung zeigt jedoch auch, dass die Anwendung des Frameworks auf Euklid's Erstes Postulat auf Basis der vorgeschlagenen Semantik ein triviales (d.h. immer wahres) Ergebnis liefert, welches nicht den intendierten Zweck für GIS Anwendungen erfüllt. Die Ergebnisse der Arbeit deuten darauf hin, dass die vorgeschlagene Semantik nicht reichhaltig genug ist, um eine nicht-triviale geometrische Theorie mit Positionstoleranz zu erzeugen, und dass es, um dieses Ziel zu erreichen, nötig ist, die Semantik um einen weiteren Parameter anzureichern. Im Nachhinein betrachtet scheint dieses Resultat mit der Intuition übereinzustimmen. Wir geben Anregungen, wie der zusätzliche Parameter in das Framework eingebunden werden kann, überlassen eine detaillierte Ausarbeitung aber der zukünftigen Forschung.

Auswertung von VLBI Beobachtungen des "Quasar" Netzes in Russland

Florian Göbel

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2012

Betreuer: Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm, Dipl.-Ing. Matthias Madzak

Die drei russischen VLBI-Stationen Svetloe, Badary und Zelenchukskaya zählen zum weltweiten VLBI-Netz und nehmen an den internationalen globalen VLBI-Programmen für geodätische Beobachtungen teil. Zusätzlich wird auch ein nationales Programm verfolgt. Das interne russische Netz trägt den Namen "Quasar" und hat seit 2006 viele Experimente zwischen den drei Stationen durchgeführt. Von den russischen Experimenten wurden 223 Files im NGS-Format bereitgestellt, von denen 108 Sessions über 24 Stunden und 115 Sessions zwischen einer und acht Stunden beinhalten. Die 24 Stunden Messungen dienen zur Bestimmung sämtlicher Erdrotationsparameter und die kürzeren (stündlichen) Sessions zur Ermittlung der Weltzeit UT1 bzw. dUT1 (UT1-UTC). Zur Anwendung kam die Vienna VLBI Software VieVS – entwickelt am Institut für Geodäsie und Geophysik (IGG) der TU Wien. Aus den 24 Stunden Messungen wurden Erdrotationsparameter bestimmt – was durch die große Ost-West Ausbreitung des Netzes möglich ist – sowie dUT1 aus den stündlichen Sessions. Weiters wurden Wiederholbarkeiten von Basislinienlängen und Stationsgeschwindigkeiten berechnet. Der Vergleich der Ergebnisse für die Erdrotationspara-

meter zu Datensätzen vom International GNSS Service (IGS) ergab unter NNT/NNR Bedingungen für die Stationen eine Standardabweichung von 11 mas für xpol, 16 mas für ypol, und 0,3 ms für dUT1. Bei festgehaltenen Stationskoordinaten sank die Standardabweichung für xpol auf 8 mas, für ypol auf 14 mas, und für dUT1 auf 0,2 ms. Die Ergebnisse der Abweichungen zu den IGS-Daten konnten über den gesamten Zeitraum in drei – fast gleichlange – Bereiche, mit unterschiedlichen Genauigkeiten, aufteilt werden. Der letzte davon, seit Juli 2010, wies die beste Genauigkeit, mit einer Standardabweichung von 3 mas für xpol, 5 mas für ypol, und 0,1 ms für dUT1 unter NNT/NNR Bedingungen auf. Die Standardabweichung von dUT1 aus den stündlichen Sessions liegt bei 0,1 ms bzw. seit Februar 2009 bei 0,07 ms. Durch den Vergleich der präsentierten Daten wurde in Hinsicht auf die Ergebnisse beider Programme deutlich, dass sich die Qualität der russischen VLBI Daten seit Beginn verbessert hat.

Auswertung der europäischen VLBI Sessions

Peter Pavetich

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2012

Betreuer: Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm, Dipl.-Ing. Claudia Tierno Ros

Seit 1990 werden rein europäische VLBI-Sessions durchgeführt. Diese europäischen Sessions, von 1990 bis einschließlich 2011, wurden mit der Software VieVS (Schuh et al., 2000) analysiert und ausgewertet. In insgesamt 114 Sessions wurden 40 Basislinien bestimmt, sie liefern – mit Ausnahme jener, die die Station Crimea enthalten – gute Wiederholbarkeiten (ca. 3 – 17 mm).

Es wurden Änderungen der Basislinienlängen und Stationsgeschwindigkeiten der europäischen VLBI-Stationen mit vier unterschiedlichen Parametrisierungen in VieVS bestimmt. Alle vier Parametrisierungen liefern ähnliche Ergebnisse sowohl für die Basislinienlängenänderungen als auch für die Stationsgeschwindigkeiten. Für die Stationsgeschwindigkeiten wurden absolute Werte und Werte in Bezug auf eine geodynamisch stabile Station (Wetzell) ermittelt. Die absoluten Stationsgeschwindigkeiten spiegeln die Bewegung der Eurasischen Platte wider. Sie wurden mit Werten aus dem MJVEL-1A Modell für Plattentektonik verglichen. Die Stationsgeschwindigkeiten in Bezug auf Wetzell stellen Krustenbewegungen innerhalb der Eurasischen Platte dar. Für die Stationen im stabilen Teil Europas ergeben sich geringe Stationsgeschwindigkeiten (bis 2,4 mm/Jahr horizontal und 2,8 mm/Jahr vertikal) in Bezug auf Wetzell. Die nördlichen Stationen weisen hohe Geschwindigkeiten in vertikaler Richtung (bis zu 7,8 mm/Jahr) als Folge des isostatischen Rebounds auf. Die italienischen Stationen (bewegen sich nach NNO bis NO) verdeutlichen den Einfluss der Afrikanischen Platte, die gegen die Eurasische Platte

drückt. Auch die Stationen am Schwarzen Meer zeigen große horizontale Stationsgeschwindigkeiten.

Die relativen Stationsgeschwindigkeiten bezogen auf Weltzeit wurden mit den Ergebnissen von Haas et al. (2000) bzw. mit GNSS-Daten verglichen. Vor allem der Vergleich mit GNSS-Daten liefert bemerkenswerte Übereinstimmungen. Bis auf wenige Ausnahmen stimmen die horizontale Stationsgeschwindigkeit auf ca. 1 mm/Jahr, die vertikale auf rund 1,6 mm/Jahr und das Azimut auf ungefähr 5° überein.

Detektion und Lokalisierung seismischer Signale zur Überwachung der Massenbewegung Steinlehen

Stefan Weginger

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2012

Betreuer: Em.O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Ewald Brückl

Im Frühjahr 2003 kam es zu einer Reaktivierung der Massenbewegung Steinlehen (Tirol, Österreich). Die Folge war eine Beschleunigung der Massenbewegung verbunden mit einer Zunahme der Steinschlagaktivitäten. Eine Evakuierung der nahe gelegenen Siedlung und Straßensperren wurde notwendig. Die Errichtung permanenter Schutzvorrichtungen und ein Monitoring des Hanges wurden veranlasst.

Im Sommer 2010 wurde neuerlich ein seismisches Monitoring Netzwerk am Hang installiert. Zeitgleich wurde von der TU Darmstadt ein geodätisches Überwachungssystem mit einem Synthetic Aperture Radar (GBSAR) betrieben.

Dieses liefert alle 7 Minuten ein hoch-genaues Differenzbild der Oberfläche des Hanges. Im Beobachtungszeitraum stieg die Bewegungsrate auf 70 mm innerhalb weniger Tage an, begleitet von Steinschlägen. Das Monitoringsystem registrierte eine Vielzahl seismischer Events unterschiedlichen Ursprungs und Intensität. Die auffälligsten Signale, verursacht von Events an der Oberfläche wie Steinschläge und Schotterlawinen, konnten in Kombination mit den Radarbildern bestimmt werden.

Ein objektiver Klassifizierungsalgorithmus zur Unterscheidung verschiedener Eventtypen wurde durch Ermittlung signalbeschreibender Parameter entwickelt. Die Lokalisierung der Quellen der seismischen Signale ermöglicht eine Zuordnung zur Massenbewegung. Es ist eine Korrelation zwischen den geodätischen Messungen der Bewegungsraten und der ermittelten seismischen Energie, verursacht durch die Massenbewegung, sichtbar. Die Eventklassen zeigen einen unterschiedlichen Verlauf der kumulativen seismischen Energie. Das Aktivitätsmaximum einer Klasse findet bereits vor der Beschleunigung statt und zeigt somit das Verhalten eines Präkursors.

Bewegungserfassung einer mobilen Plattform mittels Multi-Antennen-GNSS und Integration am Beobachtungsniveau

Roland Aschauer

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2012

Betreuer: Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Wieser

In dieser Arbeit wird untersucht, ob eine direkte Schätzung von Plattformbewegungen aus rohen GNSS-Beobachtungen (Pseudostrecken, Doppler, Trägerphasen) von 3 oder mehr Antennen Vorteile gegenüber der koordinativen Bestimmung der einzelnen Antennen und anschließender Schätzung der Plattformparameter aus einer Helmert Transformation hat.

Im theoretischen Teil der Arbeit wird der benötigte Formelapparat für die direkte Bestimmung der Position, Geschwindigkeit, Orientierung und Drehrate der Plattform hergeleitet. Desweiteren werden in einem numerischen Beispiel die Vorteile dieser Auswertestrategie untersucht.

Der praktische Teil befasst sich mit einem im Zuge dieser Arbeit durchgeführten kinematischen Versuch. Hier wurden mehrere GPS-Antennen und Empfänger auf einem mobilen Roboter installiert und Referenzmessungen mit einer Totalstation durchgeführt. Die Auswertung dieses Experiments unterteilt sich in eine quasi-statische Auswertung einzelner Situationen an denen der Roboter stillstand und eine kinematische Auswertung.

Diese Arbeit zeigt, dass sich die neue Auswertestrategie im Hinblick auf Genauigkeit und Zuverlässigkeit als vorteilhaft erweist.

Steuerung eines fahrbaren Roboters mittels zielverfolgender Totalstation

Stefan Lackner

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2012

Betreuer: Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Wieser

Der Einsatz zielverfolgender Totalstationen und echtzeitkinematikfähiger GNSS-Empfänger für die Führung und Steuerung von Baumaschinen hat in den letzten Jahren die Automatisierung von Bauprozessen und damit eine wesentliche Steigerung der Arbeitseffizienz auf Großbaustellen bewirkt. Geschlossene Regelkreise ermöglichen eine ständige Nachführung einer Vorgabengröße und entlasten den Maschinenoperateur, sodass dieser bei sogenannten „voll-automatischen“ 3D-Steuerungssystemen nur noch die Geschwindigkeit regulieren muss.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden Algorithmen zur Steuerung der mobilen Roboterplattform der Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie an der Technischen Universität Wien entwickelt, wobei der Steuerrechner per WLAN mit dem roboterinternen Rech-

ner kommuniziert. Der Zusammenhang zwischen den verwendeten Steuerinputs und der tatsächlichen Positions- und Orientierungsänderungen wird durch ein mathematisches Modell beschrieben und erlaubt die Modellierung der fahrdynamischen Eigenschaften des Roboters. Die Kommunikation zwischen dem zur Steuerung verwendeten Rechner und dem Robotercomputer erfolgt dabei über eine TCP/IP-Socketverbindung.

Durch den in MATLAB implementierten Regelkreis wird der Roboter entlang einer durch Koordinaten vorgegebene Soll-Trajektorie navigiert und der Steuerrechner erhält in Echtzeit die Position des am Roboter befestigten 360°-Prismas von einer Totalstation zur Regelung der Querabweichungen. Die Übertragung der Trackingdaten zwischen Totalstation und Steuerrechner erfolgt über die GeoCOM-Schnittstelle. Bei den durchgeführten Testfahrten werden verschiedene Befestigungspositionen des Prismas auf dem Roboter und deren Auswirkung bei Richtungswechseln der Soll-Trajektorie auf die Regelgüte untersucht und die Unterschiede aufgezeigt.

Die Analyse der Abweichungen zwischen der gemessenen und der vorgegebenen Trajektorie zeigt, dass ein Oval bestehend aus zwei Geraden und zwei Halbkreisbögen mit einem rms der lateralen Abweichungen zur Soll-Trajektorie von besser als 7 mm nachgefahren werden kann.

Direkte Georeferenzierung von Bildern eines unbemannten Luftfahrzeuges mit LowCost-Sensoren

Philipp Glira

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2012

Betreuer: Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Nobert Pfeifer

Unbemannte Luftfahrzeuge (unmanned aerial vehicles – UAV) stellen für die Aufnahme von kleinräumigen Gebieten eine kostengünstige Alternative zur klassischen bemannten Luftbildphotogrammetrie dar. Sie werden bereits seit den 80er Jahren zu photogrammetrischen Zwecken eingesetzt. Vor allem die Miniaturisierung von Sensoren, die Entwicklung digitaler Kameras und der Aufbau von globalen Navigationssystemen führten in den letzten Jahren zu einem erneuten Aufschwung von UAVs in der Photogrammetrie.

Die Hauptziele dieser Arbeit waren (1.) die Erprobung eines zu photogrammetrischen Zwecken einsetzbaren UAVs und (2.) die direkte Georeferenzierung der damit aufgenommenen Fotos. Unter "direkter Georeferenzierung" versteht man die Bestimmung von Position und Orientierung der Fotos durch die ausschließliche Nutzung von Sensoren, die sich an Bord des UAV befinden.

Die entwickelte Aufnahmeplattform basiert auf einem kostengünstigen Quadropter des OpenSource-Projektes "MikroKopter". Diese Plattform ist mit einem GNSS-Empfänger, einer IMU, ein Magnetometer und einem Luftdrucksensor ausgestattet. Ein automatisierter Flugmodus ermöglicht die lückenlose

Erfassung des Aufnahmegebietes. Um den photogrammetrischen Anforderungen gerecht zu werden, waren etliche software- und hardwareseitige Anpassungen erforderlich. Zur Bilderfassung wurde eine handelsübliche Kompaktkamera eingesetzt. Die Elemente der inneren Orientierung der Kamera wurden durch eine Testfeldkalibrierung bestimmt.

Die direkte Georeferenzierung der Fotos konnte durch die Integration aller zur Verfügung stehenden Sensoren realisiert werden. Für die Orientierungsbestimmung fand dabei eine für kostengünstige Sensoren angepasste Variante der Strapdown-Rechnung Anwendung. Essentielle Voraussetzung war die optimale Synchronisation aller Sensormessungen. Aufgrund der vergleichsweise geringen Messgenauigkeit der Sensoren, war zudem eine ausführliche Fehlerbetrachtung notwendig.

Nach Durchführung mehrerer Indoor-Experimente wurde ein (aus 24 Punkten bestehendes) Passpunktfeld eingerichtet. Mehrere Anläufe waren notwendig um schließlich mit dem konstruierten UAV 125 Fotos dieses Passpunktfeldes aufzunehmen. Jene 84 Fotos, in denen eine ausreichende Anzahl von Passpunkten abgebildet ist, konnten durch die Berechnung einer Bündelblockausgleichung unabhängig indirekt georeferenziert werden.

Die Differenzbildung zu den dadurch erhaltenen Positions- und Orientierungswerten ermöglichte eine quantitative Qualitätsbeurteilung der direkten Georeferenzierung. Die dabei ermittelten Standardabweichungen der Differenzen sind für Roll- und Nickwinkel $<1^\circ$, für Gierwinkel $\approx 2^\circ$, für die Lagekoordinaten $\approx 0.5\text{m}$ und für die Höhenkoordinate $<1\text{m}$. Zur direkten Georeferenzierung, durch Integration aller aufgezeichneten Sensormesswerte, wurde das Programm "MK@IPF" entwickelt.

Der theoretische Teil der Arbeit enthält einen Überblick zum Einsatz von UAVs in der Photogrammetrie (Kap. 1), die Grundlagen der Trägheitsnavigation (Kap. 2), die Funktionsweise und Fehlerbetrachtung von MEMS-Sensoren (Kap. 3) und die Theorie zur Kamerakalibrierung (Kap. 4). Der Anwendungsteil enthält eine Beschreibung des eingesetzten UAVs (Kap. 5), die Datensynchronisation (Kap. 6), die durchgeführte Kamerakalibrierung (Kap. 7), die Ergebnisse der Indoor-Experimente (Kap. 8) und der Flugauswertungen (Kap. 9) sowie eine Beschreibung des Programmes "MK@IPF" (Kap. 10). Das letzte Kap. 11 beinhaltet eine Zusammenfassung der Arbeit und einen Ausblick.

Performance evaluation of a Range Camera SR4000

Alexandra von Beringe

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2012

Betreuer: Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Nobert Pfeifer

Diese Diplomarbeit befasst sich mit der Leistungseinschätzung einer Distanzkamera SR4000. Distanzkameras sind eine relativ junge Technologie, deren Messmethode einen entscheidenden Vorteil hat: Massenweise

Punktbestimmung basierend auf Laufzeitmessung. Die Messungen einer Distanzkamera werden jedoch durch verschiedenste Einflussfaktoren beeinträchtigt. Dadurch ist die Zuverlässigkeit der Messungen und deren Messgenauigkeit eingeschränkt.

Vier verschiedene Einflussfaktoren und ihre Auswirkungen auf die Messungen der Kamera stehen im Mittelpunkt dieser Diplomarbeit. Vier unterschiedliche Tests wurden daher durchgeführt, basierend auf zwei Zielobjekten, die stark unterschiedliche Reflektivitäten aufweisen (10% bzw. 99%). Durch die Analyse der gewonnenen Distanz- und Amplitudenmessungen, können Schlüsse betreffend der Messleistung der Kamera gezogen werden.

Zunächst wird das Aufwärmverhalten der Kamera untersucht. Da sich die Kamera während der Verwendung erwärmt und vor allem am Anfang einer Datenaufnahme eine gewisse Zeit benötigt um stabile Messungen zu liefern, wird genau dieser Zeitfaktor hier analysiert, um am Ende eine bestimmte Aufwärmzeit definieren zu können.

Der zweite Test konzentriert sich auf die Beobachtungsdistanzen, da Änderungen der Distanzen zwischen Kamera und Objekt die Messungen beeinflussen. Ein funktionales Modell wird vorgestellt, mit dem Aussagen über die Messgenauigkeit der Distanzmessungen getroffen werden können.

Zum Dritten werden Änderungen der Integrationszeit untersucht. Die Integrationszeit stellt einen sehr wichtigen Faktor dar, da sie den Zeitraum festlegt, in dem jedes Pixel Licht aufnimmt. Unterschiedliche Integrationszeiten verursachen zudem Unterschiede in den Ergebnissen der Distanzmessung. Das Ausmaß der auftretenden Differenzen wird hier untersucht.

Der vierte Test widmet sich dem Hintergrundlicht. Obwohl in die Kamera ein optischer Filter integriert ist, dringt trotzdem eine gewisse Menge an Licht zu dem Sensor durch und beeinträchtigt die Messresultate.

Der letzte Teil dieser Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Referenzvermessung. Die Distanzen zwischen Kamera und Objekt wurden auf der einen Seite mit der Distanzkamera und auf der anderen Seite mit einer Totalstation bestimmt. Die Ergebnisse der Messungen werden hier verglichen.

Spatiotemporal analyses of remotely sensed soil moisture with respect to regional climate modes and solar activity in Australia

Bernhard Bauer-Marschallingner

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2012

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Wagner

Der Umweltparameter Bodenfeuchte ist ein essentieller Faktor in Hydrologie, Wetter und Klima aller Ökosysteme der Erde. Bodenfeuchte bildet des Weiteren die Grundlage für Land – und Viehwirtschaft und hat somit weitreichenden Einfluss auf gesellschaftliche und wirtschaftliche Prozesse. Der Zusammenhang zwischen

Bodenfeuchte und anderen Umweltparametern ist komplex und ist Gegenstand aktueller Forschung verschiedener Disziplinen. Klimatische Bedingungen, und somit auch Bodenfeuchte, befinden sich im stetigen Wandel und sind Schwankungen unterworfen, die periodischen Vorgängen in den Ozeanen und der Atmosphäre zugeordnet werden.

Darüber hinaus existiert mit der variierenden Sonnenaktivität eine weitere Größe, deren möglicher Einfluss auf das Klima der Erde bis heute ungeklärt ist. Auf dem Kontinent Australien sind die Zusammenhänge zwischen hydrologischen Bedingungen und klimatischen Schwankungen besonders spürbar. Diese Diplomarbeit untersucht diese Zusammenhänge mit Bezugnahme auf die WACMOS Fernerkundungsdaten über Oberflächenbodenfeuchte (SSM) in Australien von 1979 bis 2010. Die Motivation dahinter liegt in der Tatsache, dass hiermit zum ersten Mal eine Untersuchung von satellitengestützten Bodenfeuchtemessungen über einen Zeitraum von 32 Jahren möglich ist.

Der WACMOS Datensatz verbindet SSM-Daten von passiven und aktiven Mikrowellensystemen und bietet tägliche Werte bei einer räumlichen Auflösung von 0,25 Grad. Im Zuge dieser Arbeit wurden diese Daten in Monats- und Saisonmittelwerte mit zugehörigen Anomalien umgerechnet. Um die wichtigsten Schwankungen in der Bodenfeuchte Australiens herauszulösen, wurde eine Hauptkomponentenanalyse (EOF) durchgeführt. Des Weiteren wurde eine komplexe EOF Analyse (CEOF) betrieben, um zeitliche Variationen zu erkennen. Schlussendlich wurden die SSM Anomalien und die Ergebnisse der EOF Zerlegung in Beziehung zu Klimaindizes und Sonnenaktivität gesetzt und mit Methoden der Spearman-Korrelationsrechnung untersucht.

Starke Zusammenhänge wurden zwischen dem Southern Oscillation Index (SOI) und der Bodenfeuchte in Nord- und Ostaustralien gefunden, besonders im Südsommer und -frühling. Für den Southern Annular Mode Index (SAMI) kamen vergleichbare Ergebnisse zu Tage. Auf der anderen Seite des Kontinents wurde ein Zusammenhang im Südwinter und -herbst zwischen SSM und dem Indian Ocean Dipole Mode Index (IOD-MI) gefunden. Dieser konnte jedoch nur ab den 1990er Jahren festgestellt werden. Bezüglich Sonnenaktivität, gemessen an der Radiointensität F10.7, konnte keine klare Verbindung entdeckt werden. Die Resultate stimmen mit vorhergehenden Analysen über ozeanischen und atmosphärischen Schwankungen und deren Einfluss auf Australien überein. Darüber hinaus wurde demonstriert, dass die WACMOS SSM Daten sowohl die Bodenfeuchte von Australien zufriedenstellend wiedergeben als auch klimatische Langzeitanalysen erlauben.

Metadata Management of Higher Level Remote Sensing Products

Thomas Mistelbauer

Diplomarbeit: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2012

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Wagner

Fernerkundungsprodukte, die aus Radar Satellitendaten abgeleitet werden, werden für die globale Überwachung der Hydrosphäre entwickelt. Je nach verwendetem Messinstrument, wie zum Beispiel Synthetic Aperture Radar (SAR) oder Scatterometer (SCAT) zeigen die aufgezeichneten Daten unterschiedliche Eigenschaften, was eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten ermöglicht. Mit dem Start neuer Satelliten (z.B. Sentinel 1, vorgesehener Start um 2013), die neue und besser entwickelte Messinstrumente an Board tragen, soll der Umfang an Anwendungsmöglichkeiten weiter vergrößert werden. Dies kann aber auch bedeuten, dass bestehende Algorithmen zur Prozessierung der neuen Daten an deren Charakteristiken angepasst, oder sogar neue Algorithmen entwickelt werden müssen. Demzufolge ist das Zusammenspiel von Datenbeschaffung und Datenverarbeitung ein stetiger dynamischer Prozess. Im Laufe der Prozessierung von Produkten niedrigeren Levels (Level 1, Rohdaten) bis hin zu Produkten höheren Levels (Level 2, Level 3; georeferenzierte geophysikalische Variablen) können verschiedene Software-Pakete und Hilfsdaten zum Einsatz kommen.

Informationen über die Eigenschaften von Fernerkundungsprodukten (von der Gewinnung bis zur Prozessierung), so genannte Metadaten, dienen als wichtige Informationsquelle sowohl für die Erzeuger selbst als auch für die Drittanwender. Die Internationale Organisation für Normung (ISO) stellt Standards zur Beschreibung von geographischen Metadaten zur Verfügung. In der Europäischen Union (EU) ist die Richtlinie zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft, genannt INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community), ein wichtiger Leitfaden für die Beschreibung von Geodaten.

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist es, Methoden für die Verwaltung von Produkten und den anfallenden Metadaten zu untersuchen und diese Informationen für Drittanwender, unter Berücksichtigung der erwähnten Standards, bereitzustellen. Die Herangehensweise ist basierend auf der Implementierung von Standard-konformen XML-Dateien, und der Entwurf einer relationalen Datenbank, die zur Speicherung und Verwaltung der Metadaten dient.

Analyse des Vereinheitlichungspotenzials der Landnutzungsinformationssysteme der Provinz Bozen – Südtirol

Lukas Tauber

Dissertation: Institut für Geoinformation und Kartographie, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2012

Begutachter: O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Frank

Für die Landesverwaltung der autonomen Provinz Bozen – Südtirol ist eine genaue Kenntnis über die Nutzung des Bodens die Grundlage für verschiedenste Verwaltungsprozesse, wie Landadministration, Subventionierung. Einige Abteilungen verwenden für die Beantwortung von räumlichen Fragestellungen die Realnutzungskarte als Datengrundlage. Für spezielle Anwendungen, wie die Berechnung der Agrarförderungen, werden von der Abteilung Landwirtschaft eigene Erhebungen mit Angaben des Bewirtschafters durchgeführt. Die Realnutzungskarte wurde hingegen unabhängig von den Angaben der Bewirtschaftler mit Methoden der Fernerkundung erstellt. Diese zwei unterschiedlichen Zugangsweisen sollten dieselben Datensätze besitzen, da beide die Landnutzung beschreiben. Die Datensätze unterscheiden sich jedoch neben den Informationen über die Landnutzung in ihrer Klassifizierung, Position und Qualität. Die Diplomarbeit zeigt auf wie weit diese Datensätze vereinheitlichtbar sind und inwieweit die Qualität durch eine Verschmelzung der Datensätze verbessert werden kann.

Erste Untersuchungen des neuen Digitalnivelliers Sokkia SDL1X

Sebastian Benkő

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2012

Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Helmut Woschitz

Bisherige Untersuchungen von Digitalnivellieren verschiedener Hersteller am Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme zeigten, dass diese Messsysteme unter bestimmten Situationen systematische Effekte aufweisen können. Die Kenntnis dieser Effekte ist für hochpräzise Messaufgaben sehr wichtig. Um neue Entwicklungen aufzuzeigen, wurde eine Marktanalyse durchgeführt, diese gibt einen Überblick und ermöglicht einen Vergleich der aktuell am Markt verfügbaren Digitalnivelliere auf Grundlage deren Spezifikationen.

2009 brachte Sokkia mit dem SDL1X ein Präzisionsdigitalnivellier auf den Markt und es sollte untersucht werden, ob auch dieses Instrument ähnliche systematische Fehlereinflüsse aufweist. Da für das SDL1X kaum Informationen vorhanden sind, wurde dessen Aufbau durch eine Literatur- bzw. Patentrecherche studiert. Zusätzlich wurde der Aufbau des herstellereinspezifischen Lattencodes ermittelt, sowie dessen Besonderheiten dargestellt. Im geodätischen Messlabor der TU Graz wurden Untersuchungen durchgeführt, wobei im Zuge der Untersuchungen zwei SDL1X-Instrumente mit verschiedener Software- und Sensorversion zur Verfügung standen. Für beide Instrumente wurden die Aufheizzeiten bestimmt und Untersuchungen zu den Lattenendbereichen am Vertikalkomparator mit einer 2m Invarlatte durchgeführt. Diese zeigten, dass systematische Abweichungen in den Lattenendbereichen auftreten, wobei diese für das erste Instrument (ältere Software Version) größer sind als für das zweite Instrument. Aus der Größe des beeinflussten Bereichs wurde zusätzlich der elektronische Öffnungswinkel mit ca. 2.7° bestimmt.

Außerdem wurden Untersuchungen zu möglichen zyklisch wirkenden Höhenabweichungen durchgeführt, die üblicherweise vom Lattencode sowie der Pixelgröße des Bildsensors und der Brennweite des Instruments abhängig sind. Da der Hersteller keine Auskunft über diese Parameter gibt, mussten für diese ersten Tests diverse Annahmen getroffen werden. Bei den in dieser Arbeit durchgeführten Tests konnten allerdings keine zyklische Verläufe nachgewiesen werden, sodass diese Parameter nicht festgestellt werden konnten. Schlussendlich wurden die Standardabweichung und Streuung der Höhenablesungen in Abhängigkeit der Distanz bestimmt. Dabei konnte gezeigt werden, dass ein annähernd linearer Zusammenhang zwischen der Distanz und der Standardabweichung vorliegt, in manchen Bereichen aber erhöhtes Messrauschen auftritt.

Softwareentwicklung eines low-cost GNSS Vessel Navigation Systems

Daniel Koch

Diplomarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2012

Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Manfred Wieser

Für die Steuerung eines Schiffs benötigt der Steuerermann die Kenntnis über mindestens drei Parameter: Position, Kurs und Geschwindigkeit. Nur durch diese Parameter ist eine sichere Zielführung gewährleistet. Zur Ermittlung dieser Parameter gibt es eine Vielzahl von Methoden in der Schifffahrtsnavigation. Die vorliegende Arbeit beschreibt die Softwareentwicklung. Für die Steuerung eines Schiffs benötigt der Steuerermann die Kenntnis über mindestens drei Parameter: Position, Kurs und Geschwindigkeit. Nur durch diese Parameter ist eine sichere Zielführung gewährleistet. Zur Ermittlung dieser Parameter gibt es eine Vielzahl von Methoden in der Schifffahrtsnavigation. Die vorliegende Arbeit beschreibt die Softwareentwicklung für ein vessel navigation system (VNS) auf Basis von low-cost GPS Empfängern. Für die Entwicklung der Software wurden alle Systemkomponenten des Navigationsystems ausreichend getestet. Der erste Teil dieser Arbeit widmet sich dem theoretischen Hintergrund der Arbeit, welcher die satellitengestützte Positionierung mittel GPS Empfänger zeigt. Des Weiteren wird beschrieben, wie Position, Kurs, und Geschwindigkeit durch relative Positionierung in Echtzeit bestimmt werden können. Im Speziellen wird hier auf die Lösung der Phasenmehdeutigkeit im Echtzeit-Modus eingegangen. Im zweiten Teil wird auf die Umsetzung und Programmierung der Software eingegangen. Der letzte Teil zeigt Analysen der Ergebnisse eines Testlaufs. Das Ergebnis stellt eine Software dar, welche alle Parameter, die für die Schifffahrt notwendig sind, in Echtzeit wiedergibt. Die Entwicklung einer derartigen Software ist der erste Schritt zur automatisierten Steuerung eines Schiffs. Ebenfalls kann ein VNS den Steuerermann eines Schiffs in sicherheitskritischen Situationen unterstützen und Informationen in Echtzeit liefern.

3D-Visualisierung der Stadtgemeinde Trieben

Stefan Schüttenkopf

Diplomarbeit: Institut für Geoinformation, Technische Universität Graz, 2012

Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Norbert Bartelme

3D-Stadtmodelle haben in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Zum einen durch die so genannten 3D-Earth Viewer (z.B. Google Earth) und zum anderen durch 3D-Modellierungsprogramme (z.B. Google SketchUp). Heutzutage ist es jedem möglich, Gebäude bzw. Objekte zu modellieren und zu visualisieren, ohne dafür spezielle Vorkenntnisse zu besitzen. Deshalb legen die Softwareentwickler viel Wert auf Benutzerfreundlichkeit, sodass sowohl Neueinsteiger als auch professionelle User ihren Nutzen aus den jeweiligen Programmen ziehen können. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Generierung eines solchen 3D-Stadtmodells für die Stadtgemeinde Trieben. Dazu wird die Visualisierungssoftware Google Earth in Kombination mit der 3D-Modellierungssoftware Google SketchUp verwendet. Zusätzlich werden 360°-Panoramen erzeugt, die Rundumsichten an bestimmten Orten erlauben. Die Vorgehensweise wird hier besonders detailliert beschrieben, da ein Ziel dieses Projektes ist, auch unerfahrene Benutzer an das Thema heranzuführen. Am Anfang dieser Arbeit wird eine kurze Einleitung zu dem Thema behandelt. Darauf folgen einige spezielle Konzepte, wie eine 3D-Stadtmodellierung realisiert werden kann. In den darauf folgenden Kapiteln wird im Detail beschrieben, welche Voraussetzungen für das gesamte Projekt gegeben sind.

Anschließend wird ein Einblick gewährt, wie Orthophotos für Google Earth manipuliert werden. Auch die Erstellung von 360°-Panoramen wird in dieser Arbeit besprochen. Die letzten Kapitel handeln sowohl vom Modellieren bzw. Texturieren in SketchUp als auch von der Präsentation der Daten im Internet.

Untersuchung von Steck- und Teleskopplatten für Digital-Nivelliere

Michael Schauer

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2012

Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Helmut Woschitz

In der technischen Vermessung oft verwendete günstige Steck- und Teleskop-Nivellierlatten mit codierter Lattenteilung wurden auf ihre Eigenschaften hin untersucht. Die aus Kostengründen einfache Fertigung kann mehrere Fehler verursachen, welche sich im Messergebnis eines Nivellements niederschlagen können. Die Genauigkeitsanforderungen einfacher Nivellierlatten sind in der DIN 18703 definiert, wobei unter den bekannten Herstellern einzig Leica explizit nach diesen Vorgaben gefertigte Latten verkauft. Hauptsächlich wurden mehrteilige Stecklatten des Typs Leica/Wild GKNL4M (10 Stk.) mit Baujahren zwischen 1990 und 2011 untersucht, zusätzlich jeweils eine Teleskoplatte der Hersteller Trimble (TD24) und Sokkia (BAS55).

Bestimmt wurde der Lattenmaßstab, welcher oft große Abweichungen von bis zu 800 ppm vom Sollmaßstab auf einzelnen Lattenteilen aufweist.

Auffallend waren dabei die teilweise großen Maßstabsunterschiede zwischen den Segmenten einer Latte und das vermehrte Auftreten negativer Maßstäbe bei Elementen älterer Latten. Einzeluntersuchungen der Stoßstellen zwischen den Lattenelementen zeigten, dass diese darüber liegende Höhenablesungen um bis zu 0.6 mm verfälschen können.

Dieser Fehler lässt sich aber oft nur sehr schlecht reproduzieren. So kann sich der Stoß nach erneutem Zusammensetzen der Lattenteile um bis zu 0.8 mm verändern. Bei der Bestimmung des Lattennullpunkts konnte gezeigt werden, dass alle Latten den maximalen in der Norm DIN 18703 tolerierten Nullpunktfehler von 0.3 mm unterschreiten. Die in der Norm maximale tolerierte Lattefußschiefe von 10' wurde aber von mehreren Latten überschritten (max. 22.4'). Als Grund hierfür kann die einfache Ausführung des Fußes angesehen werden. Durch Unregelmäßigkeiten der Lattefußfläche können Höhenablesungen an verschiedenen Lattenaufsetzpunkten um bis zu 0.13 mm abweichen. In einer Reihe von Temperatursprungversuchen wurde der thermische Ausdehnungskoeffizient der aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GKNL4M) bzw. Aluminium (TD24, BAS55) gefertigten Latten bestimmt. Dabei konnten die Herstellerangaben für Kunststofflatten (<10 ppm/K) sowie die Ergebnisse früherer Untersuchungen bestätigt werden. Die Herstellerangaben der Aluminiumlatten (24 ppm/K) wurden deutlich unterschritten (18 ppm/K), was auch bei Wiederholungsmessungen bestätigt werden konnte. Es zeigte sich, dass viele der untersuchten Latten starke Abweichungen vom Soll aufweisen und nur teilweise der DIN 18703 entsprechen. Diese Arbeit bestätigt deutlich, dass die untersuchten Lattentypen nur bei einfachen Vermessungsaufgaben Anwendung finden sollen und sich keineswegs für Präzisionsaufgaben eignen.

A new approach to derive solar potential maps based on photogrammetric airborne image analysis and sealed surface run-off data

Sarah Jane Bräuning

Diplomarbeit: Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2012
 Betreuer: FH-Prof. Dr. Gernot Paulus, FH-Prof. Dr. Martina Klärle (FH Frankfurt am Main)

The goal of this project is the validation of data which was gathered for the newly introduced split sewage charge (SSC) (stereoscopic aerial imagery, sealed surface run-off data) regarding their feasibility to be applied for a solar potential cadaster which is usually calculated from Airborne laser scan data and the land survey register.

The surface model for the solar calculations will be generated with the pixel matching software LPS eATE

by Erdas from the existing aerial imagery. Its feasibility will be inspected in detail based on existing validation data which are Airborne laser scan data and a digital surface model (DSM) from the same aerial imagery generated with Match-T by Inpho. The sizes of potential areas are derived from the sealed surface run-off data which will also be validated.

The validation of the generated DSM shows that it does not quite match the quality needs for solar potential calculations but in general, a solar potential cadaster based on aerial imagery is possible. This proves the validation DSM from Match-T. The sealed surface run-off data is a great benefit for the Sun-Area method.

The data gathered for the split sewage charge has been validated concerning its usability for Sun-Area solar potential calculations. In summary, it can be stated that the two projects can be combined because the available data is well suitable for the Sun-Area method.

The validation of the DSM-PG-2012, which was created from the aerial imagery with Erdas LPS eATE, reveals that this file is less suitable for solar potential calculations because the house roofs are not modeled close enough to reality. The second from aerial imagery generated DSM & DSM-PG-Validation therefore showed up to be well suitable. The difference between the Sun-Area results from this DSM to the one from the DSM based on ALS data was not highly significant.

The sealed surface run-off data is a great added value to the Sun-Area solar calculations. As listed in the discussion, there is a great number of advantages towards the original method where the footprints of the buildings are used for the representation of the roof areas.

Automatisierung von Methoden zur Kartierung ausgewählter Landnutzungs-klassen für die österreichische Initiative LiSA (Land Information System Austria)

Monika Dermutz

Diplomarbeit: Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, 2012
 Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Forstwirt Dr. Mathias Schardt

In vorliegender Masterarbeit wird der Weg zu einer automatisierten Kartierung ausgewählter Landnutzungs-klassen, im Zuge der österreichischen Initiative Land Information System Austria (LiSA), beschrieben. Aus diesem Rahmen ergeben sich folgende, behandelte Arbeitsschwerpunkte: Der erste Fokus dieser Arbeit liegt auf dem Land Information System Austria (LiSA) per se. Dabei werden nicht nur das Datenmodell näher beschrieben, sondern auch die Rahmenbedingungen unter denen LiSA operiert, näher erklärt. Der nächste Schwerpunkt beschäftigt sich mit der räumlichen Begrenzung durch die Auswahl zweier Testgebiete Bad Waltersdorf in der Steiermark und Bludenz in Vorarlberg sowie der Einschränkung der zu bearbeitenden Landnutzungs-klassen. Letzteres ist unbedingt notwen-

dig angesichts der Fülle von Klassen, die für LiSA erfasst werden. Die Klassen, die behandelt werden, sind Gewässer (stehend und fließend), Verkehrsinfrastruktur (Straßen-, Bahnanlagen, Parkplätze, etc.) sowie Siedlung (ländlich und urban). Weiterer, integraler Bestandteil vorliegender Abhandlung ist die Untersuchung von Geofachdaten (DKM, FWP, GWR, BGN, Länderdaten) und deren Attributen, um eine erfolgreiche Landnutzungskartierung durchführen zu können. Das ist zum einen nötig, da österreichische Geofachdaten in ihrer Beschaffenheit sehr inhomogen sind und zum anderen soll durch die Untersuchung der maximal mögliche Informationsgehalt daraus gewonnen werden. Auch Fernerkundungsdaten kommen im Kartierungsprozess zum Einsatz und werden daher näher beleuchtet (nDSM, CIR- und RGB-Bilder). Letztere haben allerdings nicht denselben wichtigen Stellenwert wie die Geofachdaten. Nächster Schwerpunkt der Arbeit ist die Untersuchung der Geofachdatenintegration in anderen europäischen Monitoringprogrammen.

Dabei werden auch gesamt-europäische Richtlinien und Unternehmungen (INSPIRE und GMES) gestreift und versucht, den aktuellen Stand (State of the Art) bezüglich der Verwendung von Geofachdaten anhand von Programmen wie CLC, NILS, SIOSE, LGN und DECOVER zu erfassen. Auch andere, außereuropäische Landinformationssysteme werden kurz tangiert.

Das eigentliche Herzstück dieser Masterarbeit ist jedoch ein neu entwickeltes, mehrgliedriges (semi-) automatisches Kartierungsverfahren für die ausgewählten Landnutzungsklassen, angewandt an und entwickelt anhand der beiden Testgebiete. Dabei wird die in den Gebieten präsente Landnutzung unter Zuhilfenahme der zuvor untersuchten Geofachdaten, aber auch marginal von Fernerkundungsdaten, kartiert. Die Umsetzung der Automatisierung erfolgt mithilfe des ArcGIS Model Builders und neu konzipierten Python Scripts. Das Ergebnis ist eine ArcGIS Toolbox (Land Use Mapping) mit mehreren untergeordneten Toolsets, deren sequenzielle Anwendung die automatisierte Kartierung der jeweiligen, selektierten LN Klasse in Bad Waltersdorf und Bludenz ermöglicht. Das Resultat der Modellanwendungen wird abschließend anhand der beiden Testgebiete besprochen.

Distributed Geo-Computing System based on OpenCL

Vahid Tavakkoli

Diplomarbeit: Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2012
Betreuer: Dr. Karl-Heinrich Anders, FH-Prof. Dr. Victor Garcia

This project is designed to provide Geo-processing across network, first assumption of this project is to using OpenCL API to provide heterogeneity during different calculation resources, these resources can be CPU or GPU(or other computing resource like portable devices).Final result of this project is an application which has capability of spatial computing.

Methodology of designing this cloud is composed from 5 main steps (Analytical Architecture, Conceptual Architecture, Execution Architecture and Implementation Architecture).

Final product is created based on Java language. For connecting to OpenCL, two different libraries of JavaCL and JOCL are used. The effect of changing OpenCL connection library is not so much. Also for optimizing marshaling time, three different libraries of AVRO, Serializable and Externalizable are used and finally Externalizable is selected for final product. Final product is tested under different test conditions and result of each test is used for optimizing application process time. We observed that system have very good performance on focal functions but it's not so good on local function because cost of marshaling is so much. Thus we recommend in future works to close processing place to data source.

Totally system performance is good and it's possible to run system on different machine, because it's using java language for implementation of different part of application.

When client are running, they are going to background processes and they can respond to requires automatically. Also server program can find its clients in network with broadcasting special test packet and then it can connect to its clients. Therefore time to ready of this cloud is very short in this lightweight cloud. This system can be extended to P2P (peer to peer) architecture with adding server application to each client, therefore in future changing system architecture and adding redundancy will be much easy in this cloud. Finally this system is recommended to those who want geospatial computation on large data.

Using Spatial and Temporal Editing Patterns for Evaluation of Open Street Map Data

Simon Gröchenig

Diplomarbeit: Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2012
Betreuer: FH-Prof. Dr. Gernot Paulus, Dr. Karl Rehl (Salzburg Research)

Volunteered Geographic Information (VGI) (Goodchild, 2007) has become a widely used alternative to commercial datasets for a variety of geo-applications. The OpenStreetMap (OSM) project, which has the goal to create a detailed map of the world based on VGI in vector data format, is one of the most prominent web projects. The OSM database is collected by voluntary data contributors and therefore not governed by an authoritative agency. Due to the heterogeneity of contributors, data validation is crucial to warrant usability of OSM data for spatial applications. Previous research assessed OSM data quality primarily through comparison with commercial or governmental reference data sets (Hacklay 2010; Zielstra and Hochmair 2011). This thesis presents a novel intrinsic approach for quality evaluation, which means that only OSM data itself, more

specifically, the editing history of features, is used for the evaluation.

The evaluation method uses an activity-action-operation hierarchy for describing edits, which is based on the activity theory defined by Kuutti (1996). After downloading the OSM features and their history files for a selected area basic mapping operations for features are extracted. Basic editing operations include (1) node coordinate changes, (2) modifications of the node list for ways, (3) the member list of relations, and (4) updated tags. Also special operations, such as “Way Split” or “Feature Recreation” are supported. Next, the basic operations are sorted by time and mapper and aggregated to actions based on a set of action rules. For example, the “Create Line” action must have (1) a “Create Way”, (2) at least two “Add Node”, (3) and some “Add Attribute” operations. Each action is linked to an activity which is based on the ISO 19157 quality parameter along with a quality value. Activities are Improvement of Positional Accuracy, Improvement of Thematic Accuracy, Improvement of Completeness and Improvement of Logical Consistency.

It is assumed that a heavily edited feature has a better quality in comparison to a poorly editing feature. Thus, summing up the quality values of all editing actions of all features could give some indication on the general quality level of the selected area.

The evaluation method produces an output which shows how many actions are found for which feature type (e.g., highway, amenity, landuse, or building). Since each action is linked to a quality parameter, the quality of different feature types, measured along the five quality parameters, can be assessed for the selected area. The algorithm uses a set of time ranges for analyzed edits, which is used to identify temporal patterns in quality improvement for different feature types.

Web-based user interface for tour planning of waste disposal trucks

Evelina Indilaite

Diplomarbeit: Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2012
Betreuer: FH-Prof. Dr. Victor Garcia, Dr. Günther Kiechle (Salzburg Research)

The waste management industry has evolved significantly in recent years. New technology, methods and innovations have been created and applied in this field. The research work of this thesis deals with creating a user interface for an enhanced waste management system based on online sensors- data of the fill level of waste containers.

The main difficulty in the design of a user interface for such waste management systems is the large amount of input data and the complexity of the management processes which are involved. The waste management system handles sensors data in different types of waste containers, online data about vehicles route tracking,

Web-based service data with information about full containers from the citizens, map-based visualizations as well as software processes for the optimization of route planning and management. Thus, the challenge is to manage this data for the user (“dispatcher”) of such a system by creating an easy-to-use and effective user interface.

The user interface solution design proposed in this thesis utilizes the output of an optimization tool for route planning and provides its users with enhanced functions to analyze, confirm and change the route based on online data gathered from the sensors, from the current vehicles locations and from citizens collaboration. Thus, the solution approach is enhanced by GIS (Geographical Information Systems) technology and modern user-collaborative Web-based techniques (i.e. in terms of user-generated content, as used in current Web 2.0 tools). In addition, the ease-of-use of the user interface was proven and enhanced through a heuristic usability evaluation. Furthermore, a “Real Win Worth” questionnaire has been carried out to check the sales opportunities and the potential place in the market of the proposed waste management system solution.

Towards Usable and Privacy- Enhanced Mobile Applications for Health-Related Location-Based Services

René Kopeinig

Diplomarbeit: Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2012
Betreuer: FH-Prof. Dr. Victor Garcia, Dr. Melanie Tomintz

In the last years the mobile application market has grown significantly and this tendency is continuing. Currently, an increasing number of mobile applications on the market releases and also transfer personal data of users. Most of these applications do not provide mechanisms to protect the users’ privacy. A particular growth trend is registered within the area of location-based mobile applications that often release location information about their users. In this field, the importance of privacy enhancement mechanisms is even higher. Large and complex privacy settings as well as their implications on functionality confuse and distract users of mobile applications. At first glance, they are often difficult to understand for (novice) users. Furthermore, the settings and extend of the functionalities of privacy settings can be hard to remember. Thus, in terms of mobile applications for health-related location-based services, which define the specific research scope of this work, protecting privacy is highly relevant and a very critical issue, because it implies dealing with the most personal and sensitive data of users.

This thesis addresses the statements given so far and provides a solution for a usable and comprehensible user interface for health-related location-based mobile applications. The proposed solution, called PRICO (Privacy Cockpit), follows a strict user-centric design approach, and thus, sets the focus on hiding the com-

plexity of privacy concerns as well as on reducing the interaction time with large privacy settings. From the practical point of view, the utilization of PRICO aims at users of mobile devices within the application area of Health GIS (Geographical Information System). Thus, PRICO allows e.g. trainers to track and manage the vital and positioning data of their trainees during outdoor training activities, provided that trainees want to share this information.

Development of a Spatial Decision Support Framework for Semiterrestrial-Terrestrial Habitat Modeling to assess the Habitat Quality for selected Species

Melanie Regenfelder

Diplomarbeit: Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2012
Betreuer: Dr. Karl-Heinrich Anders, FH-Prof. Dr. Gernot Paulus

The aim of this study is to develop a GIS-based spatial decision support framework for assessing the quality of the living environment (habitat) of different species in an automated way. In order to realize that the developed framework includes functionalities to automatically process hydraulic data, to perform a habitat suitability evaluation, and to check the robustness of the habitat model and determine the reliability of its outputs with the help of a sensitivity analysis.

The developed spatial decision support framework is based on an integration of GIS (Geographical Information System) and MCDM (multi-criteria decision making) methods. The GIS is used to produce and process the data needed for the habitat suitability evaluation, to execute the habitat suitability evaluation and the sensitivity analysis, and as a platform to visualize the results. The MCDM methods provide the needed functionalities for integrating the expert knowledge into the habitat model and for connecting (standardizing, weighting, combining) species requirements to produce habitat suitability maps. The habitat suitability evaluation is based on the Habitat Evaluation Procedure (HEP) approach with its Habitat Suitability Index (HSI). The GIS-MCDM integration is further enhanced by a sensitivity analysis in order to identify criteria especially sensitive to weight changes. The sensitivity analysis is based on the variation of weights. All the functionalities provided by the framework are executable within ArcGIS 10. Their implementation is realized with the help of the ArcGIS ModelBuilder, existing tools of the ArcToolbox, and the programming language Python.

The application of the developed GIS-based spatial decision support framework is illustrated by a case study which focuses on semiterrestrial and terrestrial habitats along rivers. Study areas are a segment of the river Gail near Arnoldstein (Carinthia) and a segment of the river Mur near Gosdorf (Styria). For both study areas the habitat suitability is evaluated concerning four evaluation species, which are all index species of the actual study areas. For the habitat suitability evaluation

there are taken into account the evaluation species – preferences which are specified by experts. One of the outputs of the habitat suitability evaluation is a habitat suitability map, which visualizes the likelihood of one species occurrence as raster file with 1x1m cells. The likelihood of occurrence is represented as HSI values ranging from 0.0 to 1.0. A high HSI value indicates that there is a high likelihood concerning the occurrence of the species. Vice versa a low HSI value represents areas where the occurrence of the species is unlikely. Further there are also produced reports containing statistics about the created habitat suitability map.

Based on the habitat suitability evaluation it is possible 1) to monitor the habitat quality, 2) to find an optimal amount of residual water for the hydro power plant at the river Gail, and 3) to monitor habitat quality changes and document improvements after the renaturation measures at the river Mur. But it must be considered that the created habitat suitability maps only provide information about the possible occurrence and spatial distribution of the species, but not about the size and the development of the population.

Development of a Community-Based Energy WebGIS Portal

Bernhard Kosar

Diplomarbeit: Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2012
Betreuer: FH-Prof. Dr. Gernot Paulus, Dr. Karl-Heinrich Anders

The project “Development of a Community-Based Energy WebGIS Portal” is an integral part of the Interreg IVA project “AlterVis Self-sufficiency through renewable energy sources”. The newly developed web portal provides a standardized way to capture, manage, analyze, and visualize energy data based on open-source technologies. The overall goal of this web portal is to identify the potential for reducing the energy consumption regarding electricity, heating, building characteristics in terms of insulation status, and mobility for each household in different communities. The portal provides the development of a uniform and global system which allows participating owners of private households and commercial / industrial facilities (which includes also public and agricultural facilities) to participate in a standardized questionnaire-based survey regarding the energy consumption of their household/building(s). This standardized approach and the open architecture of the portal allow an efficient extension of the energy WebGIS portal to other communities in the region which makes a comparison between the municipalities possible and interesting. The results of the survey can be visualized in different table formats, diagrams, and maps. This detailed information is, because of privacy issues, only accessible to administrators and authorities. For users who complete the survey the web portal provides their personal energy characteristics as benchmark for a comparison from “Statistik Austria” based on a standardized and comparable energy efficiency ca-

tegrity graphic (range from A++ to G) for the three main categories electricity, building heat, and mobility. It can be concluded that this work demonstrates that energy data can be captured, analyzed, and visualized in an efficient way. This is done by developing a web portal based only on open source technologies that provide the basis to implement this project at all other communities in Carinthia.

Development and Implementation of a Quality Management System for Unmanned Aerial Systems

Markus Michael Robnik

Diplomarbeit: Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2012
Betreuer: Dr. Erich Hartlieb, Dr. Karl-Heinrich Anders

Since its origin in the 20s of the past century Unmanned Aerial Systems (UAS) become more and more important in many fields of aviation. Due to the significant advantages towards manned aircraft this technology is especially required for so-called “dull, dirty and dangerous” missions in the context of military applications.

Beside the initial use for military intelligence and combat missions there is also an increasing deployment for civil utilizations such as wildfire management, search and rescue or orthophotography purposes.

Usually every UAS mission consist out of a pre-processing, processing and post-processing phase, that

must be planned and executed accurately, in order to avoid errors that could lead to a miss of mission goals or even crash of the active part within an UAS – the aircraft, which is stated as Unmanned Aerial Vehicle (UAV).

Thus, the major goal of this master's thesis research project is the development of a Quality Management System (QMS) for handling these mission phases and their containing processes. To achieve this goal an overall literature research about UAS and their usage in missions is done. Furthermore this investigation helped also to determine typical UAS mission processes.

Based on that, an approach of a QMS is posed using checklists as common quality management tool as well as the metadata catalogue application GeoNetwork for managing the UAS sensor output. Both tools for ensuring quality are theoretically investigated and finally implemented for the university's Low Cost Unmanned Imaging System (LOUIS).

The final conclusion of this thesis shows that the QMS approach is beneficial for practical use. This is because of the checklists and GeoNetwork, which can be both adapted and extended to meet particular UAS or mission types.

An improvement of the QMS structure in respect of management structures, responsibilities or the reliability of UAS and its components would contribute to applicability in many different fields.

Tagungsberichte

Das war Velden 2012

„Wir schauen auf unsere Erde“

Unter diesem Motto fand vom 8.-10. Mai 2012 der 11. Österreichische Geodätentag in Velden statt.

Velden mit dem Casino und Casineum als Veranstaltungsort erwies sich als Volltreffer, alle Besucher und Gäste fühlten sich in dem herrlichen Ambiente unmittelbar am Wörthersee sehr wohl.



Schon der „Aufwärmtag“, der **Studententag**, ursprünglich initiiert von Prof. Kraus brachte zum zweiten Mal nach Schladming starken Besuch und einen gemütlichen Abend mit vielen Absolventen.

Einem intensiven Vortrags- und Diskussionsnachmittag von und mit allen technischen universitären Ausbildungsstätten folgte eine Wörthersee Rundfahrt.

Die Eröffnung der Fachmesse am Dienstag mit anschließendem Buffet stellte dann das erste Highlight dar, ist doch die Fachmesse nach wie vor die wesentliche Säule jeden Geodätentages, nicht nur wegen der finanziellen Absicherung.

An die 40 Aussteller zeigten im herrlichen Ambiente des Casineum am See ihre Produkte und Entwicklungen und lockten damit bis Donnerstag Nachmittag mehr als 1000 Besucher an.



Eröffnung der Fachmesse durch Dr. Christine Ressler



Bürgermeister Ferdinand Vouk und Kongressdirektor Dipl.-Ing. Gunther Rabl besuchen die Fachmesse

Die **Eröffnungsveranstaltung** fand wie schon in Schladming erfolgreich am Dienstag Abend ab 18.00 Uhr statt.



Die Eröffnungsveranstaltung mit Kärntner Chor

Musikalisch umrahmt von stimmungsvollen Liedern dargeboten von einem Kärntner Chor konnte Kongressdirektor DI Rabl zahlreiche Ehrengäste begrüßen.

OVG- Präsident Steinkellner betonte in seiner Ansprache besonders die Weiterbildung, auf die seitens der OVG besonderes Gewicht gelegt wird und die Förderung der Studenten.

Sektionschef Dr. Faulhaber überbrachte die Grüße der Frau Unterrichtsministerin, Sektionschef Dr. Tschirf die von Minister Mittellehner. Bürgermeister Vouk stellte in seiner Begrüßungsrede die Bedeutung des Kongresses für Velden in den Vordergrund.



Festvortrag von Univ.-Prof. Dr. Rudolf Taschner

Der Höhepunkt der Eröffnungsveranstaltung war aber zweifellos der Festvortrag von Prof. Taschner: „Die Erfindung des Zufalls“ – die Wahl des Titels war angesichts des Veranstaltungsortes kein Zufall. Prof. Taschner hielt das Auditorium in seinem Bann und jeder Zuhörer bedauerte trotz vorgerückter Stunde das Ende des Vortrages.

Der unmittelbare anschließende „Galaabend“ im Schloßhotel am Wörthersee war dann der gesellschaftliche und kulinarische Höhepunkt des ersten Tages.

Ein in herrlichem Rahmen angebotenes Buffet stellte alle Gaumenansprüche zufrieden.

Humor aus dem Villacher Fasching begleitete den Abend, der in der Hotelbar des Hotels für einige Gäste ein spätes Ende fand.



Galaabend im Schloßhotel am Wörthersee

Eine ganz andere Art der Abendgestaltung brachte die wieder veranstaltete **Standparty** im Rahmen der

Fachmesse am Mittwoch Abend. Musik und Unterhaltung hielt die Besucher bis in die frühen Morgenstunden im Casino.



Die Standparty im Rahmen der Fachmesse

Viele Firmen hielten Schmarken und Getränke bereit und so mancher Aussteller war relativ bald damit konfrontiert, irgendwoher Nachschub zu bekommen.

Im Rahmen dieser Standparty lud das Casino Velden auch zu einem Spieleabend ein, der dem einen oder anderen Teilnehmer auch Glück brachte.

Neben diesen wichtigen gesellschaftlichen Höhepunkten, auf die kein Geodätentag verzichten kann, bildete natürlich **das Vortragsprogramm** den Kern unseres Geodätentages und stand daher ganz besonders im Mittelpunkt.

Das wissenschaftliche Programm des Geodätentages in Velden war wiederum sehr ehrgeizig und hatte getreu dem Motto „Wir schauen auf unsere Erde“ mehrere Schwerpunkte, einerseits das Thema Fernerkundung und andererseits Positionsbestimmung und Verkehrssysteme.

Es begann bereits am Dienstag Nachmittag hochkarätig. Die Themen spannten sich von der Satellitenvermessung bis zur Erdbebenforschung.

Am Mittwoch tagte die Österreichische Geodätische Kommission (ÖGK) und bereicherte mit einem breit gefächerten Themenbereich das wissenschaftliche Vortragsprogramm.



Podiumsdiskussion zum Thema „Daten für Alle?“

Anschließend beherrschte dann Ingenieurgeodäsie und Positionsbestimmung das Vortragsprogramm.

Auch der Donnerstag stand nichts nach und stellte praktische Anwendungen der Geoinformation in den Mittelpunkt.

Das dichte Vortragsprogramm wurde schließlich mit einer Podiumsdiskussion zum Thema „Daten für Alle?“ abgeschlossen. Open government data war das heftig diskutierte Thema, das die Zuhörer länger als geplant vom anschließenden Würstelbuffet abhielt.

Damit aber noch nicht genug.

Der nach Schladming zum zweiten Mal angebotene „**Praktikertag**“ am Freitag übertraf wieder alle Erwartungen, nicht nur hinsichtlich der Inhalte der Beiträge, sondern insbesondere auch hinsichtlich Teilnehmerzahl.



Auditorium am Praktikertag

GDB-neu – In Theorie und Praxis war das hochaktuelle Thema (war doch eben am 7. Mai die GDB-Neu in Kraft getreten)

Mehrere Referenten aus der Praxis lockten über 200 Teilnehmer an und lieferten den Mitarbeitern privater Büros und öffentlicher Stellen wertvolle Informationen über die praxisorientierte Anwendung. Der Erfolg dieses Tages im Anschluss an den Geodätentag ruft geradezu nach Weiterführung.



Ausblick auf das herrliche Seepanorama

Am Vorabend dieses Praktikertages und als Abschluss des Geodätentages fand für alle Teilnehmer noch das Seefest in der Villa Bulfon statt. Leider konnte

das Buffet mit dem Standard der Lokalität und dem herrlichen Frühsommerwetter nicht ganz mithalten.

Dafür sorgte aber die John Otti Band für ordentliche musikalische Unterhaltung und verführte die Gäste, die durchgehalten hatten, zu einer intensiven Tanznacht.



Werner Otti sorgt für Stimmung

Exkursionen gab es auch.

Die Erfahrungen der letzten Geodätentage wurden auch in Velden bestätigt, wonach weniger mehr ist. Und es wurde daraus auch die Konsequenz gezogen, wenige und zeitlich nach Möglichkeit nicht die Vorträge konkurrenzierende Exkursionen anzubieten.

Ein Ausflug nach Gemona wurde durchgeführt und doch an die 100 Teilnehmer nahmen schließlich an den wenigen aber interessanten Fachexkursionen teil.

Nachlese

Wie immer war die Vorbereitung des OGT einem Vorbereitungsteam überantwortet, das diesmal nicht zuletzt aus der räumlichen Situation heraus sehr klein gehalten war und auch sehr wenige Vollsitzungen durchführte. Das war nicht ganz unproblematisch, hat aber letztlich doch funktioniert. Entscheidend war, dass das Team Fachmesse hervorragend und effizient gearbeitet hat und dass die kleine Kerntuppe für die Gesamtorganisation gut harmonierte. Die Hauptlast im letzten halben Jahr trug aber wieder die „Programmiertruppe“ die ein perfektes Buchungs- und



OGT-Tagungsbüro

Abrechnungstool zur Verfügung stellen konnte, das für die nächsten Geodätentage adaptiert und weiter perfektioniert werden wird.

Die Zusammenarbeit mit dem örtlichen Tourismusverband funktionierte bestens und hat gezeigt, dass insbesondere die Hotelbuchung viel besser über diese Einrichtung abgewickelt werden kann. Das Team vor Ort hatte noch bis zu den ersten Anmeldungen im Tagungsbüro alle Hände voll zu tun, die Vorbereitungsarbeiten für den Ansturm der Gäste rechtzeitig abzuschließen.

Ein besonderes Dankeschön gilt aber unserem Redaktionsteam für unsere Kongresszeitung das meis-

tens bis spät in die Nacht hinein gewerkt hat und es geschafft hat, täglich frühzeitig die „Tageszeitung“ mit den besten Fotos und den aktuellen Informationen zum Tag herauszugeben. Die Zeitung fand auch reißenden Absatz und für die Donnerstagzeitung musste sogar eine zweite Auflage produziert werden.

Als dann am Freitag Vormittag das Team die letzten Schachteln aus dem Tagungsbüro in die Autos verlad klang es unisono: Es war ganz schön anstrengend, aber es war super und wann beginnen die Arbeiten für den nächsten OGT?

Günther Abart

1st Young Surveyors Conference im Rahmen der FIG Working Week in Rom

Dieses Jahr wurde die **1st Young Surveyors Conference** der internationalen Vereinigung der Vermessungsingenieure FIG unter enger Zusammenarbeit mit Kate Fairlie und Eva-Maria Unger (beide Mitglieder des FIG Young Surveyors Network Komitees) von 4.–5. Mai 2012 in Rom, Italien organisiert. Durch die überwältigende Anzahl von **120 Teilnehmern** aus über **40 Ländern** wurde diese Konferenz ein voller Erfolg.

Young Surveyors sind laut offizieller FIG-Definition Personen, die entweder jünger als 35 Jahre sind oder innerhalb der letzten 10 Jahre einen Bachelor/Master oder Doktoratsabschluss absolvierten.

Das geplante Ziel dieser Konferenz war die internationale Vernetzung der Young Surveyors zu fördern sowie die Schaffung einer Plattform für Diskussionen und Präsentationen aktueller Vermessungsthemen. Diese Beiträge dienen zur Integration bzw. Interessensvertretung der Young Surveyors innerhalb der FIG.

Daraus wurden folgende Schwerpunkte für die Konferenz abgeleitet:

- Förderung und Stärkung der Teilnahme und Beteiligung von Young Surveyors in den FIG Kommissionen
- Möglichkeit der Mitsprache für Young Surveyors innerhalb der FIG
- Schaffung einer informellen und ansprechenden Plattform zum Austausch von Gedanken

All diese Anforderungen wurden vollends erfüllt.

Die Konferenz sollte den Young Surveyors als Anreiz dienen, die anschließende FIG Working Week zu besuchen. Sie bot daher die ideale Gelegenheit, Freunde und Kollegen schon vor dem Hauptevent (mit über 2000 Teilnehmern) zu treffen und den YS auch die Angst an der Teilnahme an einem so großen Event zu nehmen.

Alle Young Surveyors wurden ermutigt, durch die Vorlage und anschließender Präsentation eines Papers und/oder Teilnahme an den vielen Diskussionen, Workshops, Foren und der abschließenden

Abschlussveranstaltung/-sitzung am Erfolg dieser Konferenz beizutragen

Die unterschiedlichen Präsentationen bzw. Beiträge der Young Surveyors beinhalteten ein breites Spektrum wie z.B. Gründung eines eigenen Unternehmens, die aktuellen Herausforderungen und zukünftigen Bedürfnisse der Young Surveyors sowie neue Technologien und Perspektiven. Das Programm der Konferenz bestand aus Sessions mit Präsentation und anschließender Diskussion, Break-out Workshops, Round Tables, Podiumsdiskussionen, Social Events und Competitions. Als Key Speakers konnten der ehemalige FIG-Präsident Prof. Stig Enemark, UN-Habitat Vertreterin Asa Jonsson sowie John Whitehead (Trimble) und Brent Jones (ESRI) gewonnen werden.

Am relevantesten sind jedoch die Ergebnisse der Konferenz. Diese lassen sich durch die in der Abschlussveranstaltung definierten drei Schlussfolgerungen am besten aufzeigen:

1. Die FIG und ihre Mitglieder unterstützen die Young Surveyors am besten durch Übertragung von Aufgaben bzw. Integration.
2. Die Young Surveyors schätzen die Arbeit der FIG sowie deren Möglichkeit, durch Vernetzung, Austausch von Wissen, Beratung zu und Definition von professionellen Standards wesentlich am Geschehen teilzunehmen.
3. Die Prioritäten des FIG Young Surveyors Network sind Kommunikation, Vernetzung, Motivation und Inspiration.

Aber was bedeutet das ...?

Wir als Young Surveyors nehmen die **pro aktive** Verantwortung wahr, was soviel heißt wie:

- aktiv an Seminaren und Workshops und wenn möglich auch bei der Organisation dieser Veranstaltungen teilnehmen
- aktiv technische Papers verfassen als Beitrag zur Forschung. Sollten diese Papers weniger technischen Inhalt beinhalten können diese auch im Newsletter der FIG Young Surveyors Network veröffentlicht werden

- aktiv Möglichkeiten zur Weiterbildung wahrnehmen und dadurch aktiv am Geschehen teilnehmen
- aktiv an Online Diskussionen teilnehmen (d.h. durch LinkedIn, Twitter oder Facebook)

Wir als Young Surveyors benötigen die Betreuung, Beratung und Unterstützung durch nationale Organisation (wie z.B. OVG), Arbeitgeber, Professoren oder Mentoren, denen wir dafür auch überaus dankbar sind. So – was nun?

Die nächste FIG YSN Konferenz findet 2014 innerhalb des FIG Kongresses in Kuala Lumpur, Malaysia statt. Diese Konferenz wird wieder ein größeres Event von und für Young Surveyors sein. In der Zwischenzeit finden einige regionale Konferenzen statt z.B. 2013 Working Week in Abuja, Nigeria. Ebenfalls finden immer wieder interessante Veranstaltungen der einzelnen Kommissionen statt. Einen Überblick über die kommenden FIG Events findet man unter:

www.fig.net

Wir, die FIG Young Surveyors sind online unter:

www.fig.net/ys

zu finden. Unter diesem Link kann man auch den aktuellen Newsletter finden.

Jeder ist willkommen aktiv an der Zukunft der Young Surveyors beizutragen. Ein Start dafür könnte der Beitritt zu unserer Facebook Gruppe sein. Wir nutzen diese als auch andere Plattformen (LinkedIn und Twitter) um Beiträge, interessante Links und Fotos zu posten und zu teilen. Unter den folgenden Links/Namen sind wir zu finden:

Facebook: FIG Young Surveyors

LinkedIn: FIG Young Surveyors Network

Twitter: @FIG_Young

Eine Übersicht über die 1st FIG Young Surveyors Konferenz ist hier zu finden: https://www.fig.net/news/news_2012/ysc_rome_may_2012.htm

Die teilnehmenden Young Surveyors setzen mit dieser Konferenz ein starkes Zeichen. Es lässt sich somit gespannt auf die weitere Arbeit des FIG Young Surveyors Network blicken.

Eva-Maria Unger



Kate Fairlie, CheeHai Teo (FIG Präsident) und Eva-Maria Unger



Teilnehmer der 1st Young Surveyors Conference in Rom

Mitteilungen

Zum 500. Geburtstag des genialen Kartografen Gerardus Mercator

Wie populär ist der Wissenschaftler heute noch?

- Mercators Lebensstationen – Eine Übersicht
- Weltkarte und Mercator-Projektion
- Auf der Suche nach Mercator im rheinischen Duisburg
- Mercators Kindheit in Gangelt
- Ein Fest für Mercator in seinem Geburtsort Rupelmonde

Prolog

Zu seinem „runden“ Geburtstag wird des großen Kartografen Gerardus Mercator gedacht, der durch die Erfindung seiner „Mercator-Projektion“ den Grundstein für die moderne Kartografie gelegt hat. Der Verfasser dieses Artikels hat einige seiner Lebens- und Wirkungsbereiche aufgesucht und nachgeschaut, wie populär der Wissenschaftler heute noch ist. Der Beitrag wendet sich populärwissenschaftlich an Leser, die den berühmten Kartografen kennen lernen oder mehr über ihn erfahren möchten.

Mercators Lebensstationen – Eine Übersicht



Gheert de Cremer wurde am 5. März 1512 in Rupelmonde, wenige Kilometer südwestlich vom flandrischen Antwerpen, geboren. Seine Kindheit verbrachte er in Gangelt, einer kleinen Gemeinde im westlichsten Zipfel Deutschlands liegt. Seine Eltern betrieben dort eine Schuhmacherei.

Ab 1530 studierte er mit finanzieller Unterstützung seines Onkels an der Universität Löwen in Flandern, wo er den Magister Artium in den „Sieben Freien Künsten“ Grammatik, Rhetorik, Dialektik, Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik erlangte. Im Alter von 24 Jahren heiratete er seine erste Frau Barbara, geb. Schellekens, mit der er sechs Kinder hatte. In der folgenden Zeit beschäftigte er sich intensiv mit der Darstellung der Welt auf Globen und in Karten. Wie es zu seiner Zeit für Wissenschaftler üblich war, änderte er seinen Namen in die lateinische Variante **Gerardus**

Mercator. Als Universalgelehrter forschte er neben seinem besonderen Interesse an der Kartografie gleichzeitig in anderen Disziplinen, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen wird. Im Jahr 1552 übersiedelte Mercator wegen religiöser Verfolgungen in Flandern ins liberale rheinische Duisburg, das damals zum Herzogtum Jülich-Kleve-Berg gehörte. Dort lehrte er von 1559 bis 1562 als Dozent für Kosmografie am Akademischen Gymnasium. Wegen der hervorragenden Qualität seiner Globen und Karten wurde er bald „Hofkosmograf“ seines Landesherrn, des Herzogs von Kleve. In Duisburg erlangte er mit seiner neuartigen Weltkarte von 1569 Weltruhm. Als quasi erster freier Unternehmer in der Kartografiegeschichte hat er rund 40 Jahre lang seine Karten wissenschaftlich erarbeitet, in Kupfer gestochen, auf der eigenen Presse gedruckt und selbstständig vertrieben. Einige Zeit nach dem Tod seiner Frau Barbara, mit der er mehr als 50 Jahre verheiratet war, heiratete Mercator Gertrud Vierlings, die Witwe des Bürgermeisters Ambrosius Moer. Der große Kartograf starb am 2. Dezember 1594 im Alter von 82 Jahren in Duisburg. Er wurde in der Duisburger Salvatorkirche beigesetzt. Leider ist sein Grab durch Umbauten verschollen, aber ein prachtvolles Epitaph¹⁾ erinnert dort an ihn.

Weltkarte und Mercator-Projektion

„*Gradus latitudinum versus utrumque polum paulatim auximus pro incremento parallelorum supra rationem quam habent ad aequinoctialem.*“²⁾

„*Wir haben die Projektion der Breiten zu beiden Polen hin allmählich in dem Maße vergrößert, wie die Breitenparallelen in ihrem Verhältnis zum Äquator zunehmen.*“³⁾

Stolz schrieb **Gerardus Mercator** in der Mitte des 16. Jahrhunderts diesen Satz in die Legende seiner Weltkarte. Leider ist dieser Satz auch in seiner Übersetzung für den Laien nicht wirklich verständlich. Doch damit hatte der frühe Wissenschaftler das größte kartografische Problem seiner Zeit gelöst. Es war ihm gelungen, die Erdkugel mit all dem, was man damals über die Länder und das Wasser wusste, in besonderer Form auf einem flachen Blatt Papier, einer Karte, abzubilden. Das Besondere an seiner Mercator-Projektion ist die Winkeltreue, die es den damaligen Seefahrern ermöglichte, nach dieser Karte nur mit einem Kompass zu navigieren. Denn auf der Mercator-Karte können Peilungen und Verbindungen von der aktuellen Position zum Ziel als gerade Linien dargestellt werden. Folgt ein Schiff einer Linie auf der Mercator-Karte, bewegt es sich auf der Loxodrome. Das ist eine Kurve auf der Erdkugel, die alle Meridiane unter dem gleichen Winkel schneidet. Deshalb wird sie auch Kursgleiche oder

¹⁾ Epitaph: kirchliche Gedenktafel

²⁾ Aus der Legende *inspectori salutem* der Mercator-Karte von 1569

³⁾ Freie, nicht wortgleiche Übersetzung



Abb. 2: Mercator Weltkarte von 1569

Winkelgleiche genannt. Die Loxodrome bietet für die Navigation den entscheidenden Vorteil des konstanten Kurses, sie führt aber im Gegensatz zur Orthodrome nicht zur kürzesten Verbindung.

Das Prinzip der Mercator-Projektion, die dem Wesen nach eine Zylinderprojektion ist, kann einfach erklärt werden. Man stelle sich vor, dass um den Globus ein Zylinder gelegt wird, der ihn am Äquator berührt. Von der Globusmitte ausgehend würden nun alle Punkte von seiner Oberfläche gradlinig auf den Zylinder übertragen. Nach dem Abrollen des Zylinders hätte man auch schon eine winkeltreue Karte. Man kann aber erahnen, dass die Entwicklung einer Projektion nicht so einfach sein kann! Denn es müssen Projektionsgleichungen entwickelt werden, die eine Umrechnung beliebiger Punkte aus dem Gradnetz der Erdoberfläche in die Kartenebene und retour ermöglichen.

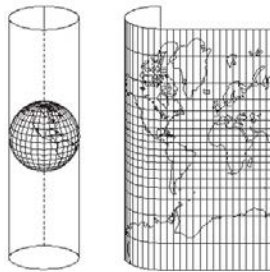


Abb. 3: Zylinderprojektion

Wie Mercator damals seine Projektionsgleichungen der „zunehmenden Breitenparallelen“ mathematisch abgeleitet hat, kann man heute nicht mehr nachvollziehen. Eigentlich ist das nur unter Verwendung der Integralrechnung möglich. Diese wurde aber erst rund 130 Jahre später von Isaac Newton und Gottfried Wilhelm Leibniz entwickelt. Bis heute beschäftigt das

„Mercator-Rätsel“ immer noch Wissenschaftler und Laien. Eine wirklich zufriedenstellende Auflösung des Rätsels scheint aber noch nicht gelungen zu sein. Es gibt aber einen viel versprechenden Ansatz, den der langjährige Oberstudiendirektor des Duisburger Mercator-Gymnasiums Friedrich Wilhelm Krücken in seinem umfangreichen Buchpaket beschreibt, dass er anlässlich des 500. Geburtstags von Gerardus Mercator herausbringt.



Abb. 4: UTM-Projektion

Mit seiner Projektion hatte Mercator den Grundstein für die moderne Kartografie und Geodäsie gelegt. Denn die vor rund 450 Jahren entwickelte Mercator-Projektion wird in vielen Ländern mehr denn je genutzt. So listet beispielsweise das vom Verfasser entwickelte Programm **TRANSDAT**, mit dem Koordinaten zwischen verschiedenen Systemen transformiert werden können, mehr als 300 landesspezifische Mercator-Koordinatensysteme auf. Mit der Dynamic Link Library **GeoDLL** können Entwickler solche Koordinatentransformationen sogar in eigene Programme einbauen. Auch die weltweit verwendeten Gauß-Krüger-Koordinaten und die im zunehmenden Maße im Rahmen der Globalisierung zukunftsweisenden UTM-Koordinaten sind auf Grundlage der Mercator-Projektion dargestellt!



Abb. 5: Süd-Globus bei Tag



Abb. 6: Süd-Globus illuminiert



Abb. 7: Globus am Innenhafen

Die moderne UTM-Projektion soll hier etwas näher erläutert werden. UTM ist die Abkürzung für *Universal Transverse Mercator*. Anders als in Mercators Weltkarte deckt bei UTM nicht eine einzelne Projektion die gesamte Erdoberfläche ab, sondern der Globus ist in 60 Zonen von jeweils 6 Grad Breite aufgeteilt. Außerdem ist der Abbildungszylinder querachsig (transversal) um 90 Grad verdreht über beide Pole angeordnet. Die UTM-Zonen sind wie die Streifen einer geschälten Apfelsine um den Äquator angeordnet. Sie sind bei 177 Grad West beginnend ostwärts von 1 bis 60 durchnummeriert. Jede UTM-Zone wird einzeln als kartesisches Koordinatensystem betrachtet. Mit der weltweiten Nutzung moderner UTM-Koordinaten wird immer wieder an Mercators grundlegende Idee der winkeltreuen zylindrischen Abbildung erinnert.

Mit dem Ziel, eine einheitliche Europäische Geodaten-Basis zu schaffen, werden die im Laufe der Jahrhunderte entstandenen höchst unterschiedlichen Koordinatensysteme der einzelnen Länder seit 1995 nach dem Koordinaten-Referenzsystem UTM / ETRS89⁴⁾ umgestellt. Grundlage dafür sind die INSPIRE-Richtlinien⁵⁾, die für alle Länder den zeitlichen und rechtlichen Rahmen zur Verfügung stellen. Glücklicherweise muss man nicht wie zu Mercators Zeiten mit den wenige Jahrzehnte zuvor erfundenen Rechenschieber und Logarithmentafeln arbeiten, sondern kann die erforderlichen Koordinatentransformationen mit moderner Software in Sekundenbruchteilen durchführen. Der Verfasser stellt auf seiner Internetseite <http://www.killetsoft.de> geeignete Programme und Programmierwerkzeuge für solche Koordinatentransformationen zur Verfügung.

Auf der Suche nach Mercator im rheinischen Duisburg

Wenn man von Süden kommend in die Stadt Duisburg einfährt, sieht man schon von Weitem einen stählernen

Globus, der nachts sehr schön mit blauem Licht illuminiert ist. Der vier Meter durchmessende und 1,5 Tonnen schwere Globus wurde von engagierten Bürgern, Firmen und der Stadt gesponsert und von Mitarbeitern der Duisburger Hüttenwerke Krupp-Mannesmann fertig gestellt. Er weist auf die Rollen der Ruhrgebietsstadt als Stahlstadt und Mercator-Stadt hin. In Duisburg erinnern weitere Globus-Skulpturen an das Leben und Werk Gerardus Mercators, der hier viele seiner mittelalterlichen Globen und Karten konstruiert hat.

Namensuche

Zwei ineinander übergehende Straßen am Duisburger Stadtring sollen an Mercator erinnern. Das sind die Mercatorstraße und die Kremerstraße⁶⁾. Unter Anderem bei dem Straßennamen „Kremerstraße⁶⁾“ ist im Duisburger Stadtgebiet die Verwendung verschiedener Namensvarianten für Mercator aufgefallen. Hier sei eine kurze Anmerkung zur Benennung des großen Wissenschaftlers erlaubt. Mercator hieß seinem Geburtsnamen nach „Gheert de Cremer“. Später hat er sich selbst das Pseudonym „Gerardus Mercator“ zugelegt, was der lateinischen Übersetzung seines Namens entspricht. Er hat sich aber Zeit seines Lebens weder „Gerhard⁶⁾ Mercator“ noch „Gerhard Kremer⁶⁾“ und schon gar nicht „Krämer⁶⁾“ genannt. Diese Benennungen wurden im 19. Jahrhundert zum Zweck der nationalistischen Vereinnahmung seines Lebenswerks „eingedeutscht“. Der Verfasser bittet im Sinne Gerardus Mercators entweder seinen Geburtsnamen oder sein selbst gewähltes Pseudonym zu verwenden. Vielleicht können in dieser Hinsicht hier und da Fehler aus der Vergangenheit korrigiert werden?!



Abb. 8

⁴⁾ UTM / ETRS89: Koordinatenbezugssystem mit dem Koordinatensystem UTM (*Universal Transverse Mercator*) und dem Bezugssystem ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989)

⁵⁾ INSPIRE: *Infrastructure for Spatial Information in the European Community*

⁶⁾ „Eingedeutschte“ Fassung des Namens von Gerardus Mercator



Abb. 9: Mercators Himmels- und Erdgloben

Mercator-Museum

Das Kultur- und Stadthistorische Museum in Duisburg, das ursprünglich im Rahmen der Feier zum 500. Geburtstag in „Mercator-Museum“ umbenannt werden sollte, beherbergt eine der größten Mercator-Sammlungen Europas. Den Weg dorthin weist ein Globus am Innenhafen (siehe rechts oben). In dem Museum kann man viele Karten Mercators im wertvollen Original und je einen seiner Erd- und Himmelsgloben bestaunen. Auch der erste Atlas der Welt, den seine Söhne wenige Jahre nach seinem Tod herausgebracht haben, ist dort zu sehen. Der Begriff „Atlas“ ist übrigens eine Wortschöpfung des Meisters.



Abb. 10: Mercators Lebensatlas

Im Mercator-Jahr veranstaltet das Museum zwei Sonderausstellungen. So zeigt die Studioausstellung „Mercators Lebensatlas“ moderne Bilder des niederrheinischen Künstlers Martin Lersch. Der Künstler illustriert mit wenigen Pinselstrichen das Westliche eines Subjekts. So hat er Mercators Weltkarte von 1569 modern neu interpretiert. Wie das originale Vorbild ist seine Interpretation aus 18 Einzelblättern zusammengesetzt.

Die Ausstellung „500 Jahre Gerhard⁶⁾ Mercator und der blaue Planet“ lässt die „Schatzkammer“ des Museums in neuem Glanz erstrahlen. Die sehr wertvollen Ausstellungsstücke, teilweise noch von Mercator selbst angefertigt, werden mit modernster Beleuchtung sehr gut zur Geltung gebracht. Ein vom Computer gesteuerter interaktiver Medientisch, der unter der Weltraumsicht unseres blauen Planeten platziert ist, gibt den Besuchern der Ausstellung Gelegenheit die geniale Leistung des Meisters selbst nachzuvollziehen und seine Navigation selbst auszuprobieren.

Im Umfeld des Museums und der Stadt Duisburg finden eine ganze Reihe von Vorträgen, Veranstaltungen und Aktionen während des ganzen Mercator-Jahres statt. Recht amüsant sind auch Kostümführungen mit Mercators Ehefrau Barbara. Sie führt ihre Gäste durch die Altstadt und berichtet dabei von den Ereignissen und dem Leben im mittelalterlichen Duisburg, plaudert über ihre Ehe und schwärmt von den herausragenden Leistungen ihres Mannes.

In Zusammenarbeit des Duisburger Mercator-Museums mit dem Dortmunder Vermessungstechnischen Museum findet dort eine Sonderausstellung mit dem Titel „500 Jahre Gerhard Mercator – Vom Weltbild der Renaissance zum Kartenbild der Moderne“ statt. Während das Dortmunder Museum sich auf die Bereiche Kartografie und die Geschichte der Vermessungstechnik konzentriert, werden in Duisburg die Themen Seefahrt, Navigation und Entdeckungsgeschichte im Mittelpunkt stehen.

Mercator-Brunnen

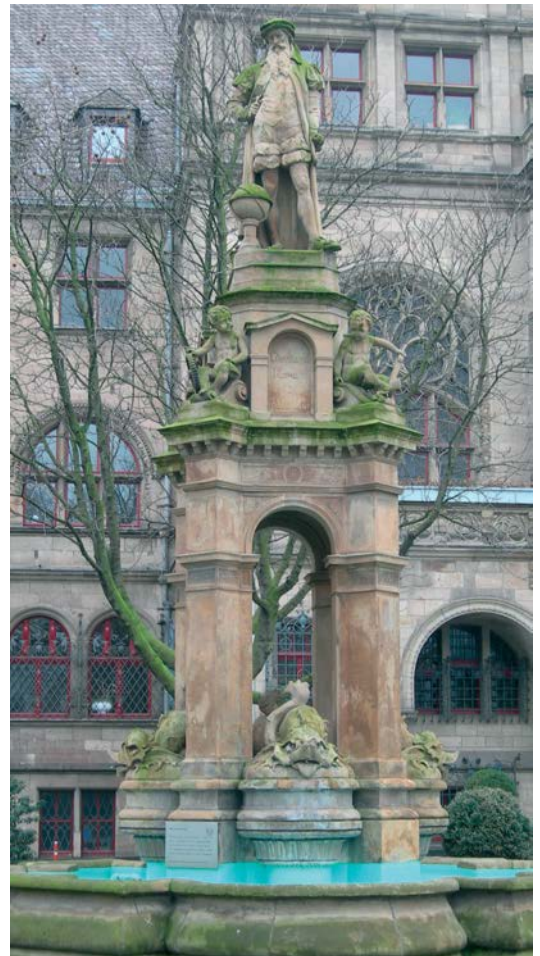


Abb. 11: Mercator-Brunnen in Duisburg

Im Jahr 1869 plante Gerardus Mercators Geburtsstadt Rupelmonde ein großes Bronze-Denkmal zu seinen Ehren zu errichten. Als das in Duisburg bekannt wurde, ließen es sich die Stadtväter nicht nehmen ebenfalls ein Mercator-Denkmal zu errichten. Denn der Kartograf hatte seine berühmtesten Karten und Werke rund dreihundert Jahre zuvor allesamt in seiner Duisburger Werkstatt kreiert. So wurden fast zeitgleich im belgischen Rupelmonde und im rheinischen Duisburg Denkmale mit seinem überlebensgroßen Abbild geschaffen.

Der im Jahre 1878 enthüllte Sandsteinbrunnen mit dem zweieinhalb Meter hohen Standbild Mercators zeigt den Kartografen mit Blick auf einem zu seinen Füßen stehenden Globus. Er wird von einem Aufbau getragen, der auf vier Bogenpfeilern ruht. In den vier Himmelsrichtungen symbolisiert jeweils eine Kinderfigur mit entsprechenden Utensilien den Handel, das Gewerbe, die Schifffahrt und die Wissenschaft. Der Brunnen wurde nach den Entwürfen des Stadtbaumeister Hermann Schülke von dem Bildhauer Joseph Reiß geschaffen. In den vier Bogenpfeilern sind diese Inschriften eingelassen:

- Gerhard Krämer ⁶⁾ gen. Mercator
- geboren am 5. März 1512 in Rupelmonde
- lebte und wirkte in Duisburg seit 1552
- gestorben in Duisburg am 2. Dezember 1594

Salvatorkirche

Gerardus Mercator starb am 2. Dezember 1594 und wurde in der evangelischen Salvatorkirche in Duisburg in einer Familiengruft beerdigt. Leider ist sein Grab durch einen profanen Heizungseinbau am Anfang des

20. Jahrhunderts verloren gegangen. Seine Gebeine sind in einer Verwahrung von menschlichen

Überresten zwar noch vorhanden, können aber seiner

Person nicht zugeordnet werden. Vielleicht können die Gebeine des Meisters

in absehbarer Zeit mit Hilfe der Gentechnik identifiziert werden.

Dann bestünde auch die Möglichkeit seine Grabstätte

nach alten Plänen zu rekonstruieren.

Heute erinnert nur ein prachtvolles Epitaph¹⁾ in der südlichen Chorkapelle an Gerardus

Mercator. Seine Nachfahren haben es im frühen

17. Jahrhundert aus Schiefer anfertigen und darauf in lateinischer Schrift seinen

Lebensweg darstellen lassen. Unter dem Familienwappen der Mercators befindet sich das Bildnis des gealterten Kartografen, der einen Globus in Händen hält und darauf mit einem Zirkel einen Winkel abgreift.



Abb. 13: Detailsicht

Die folgende Übersetzung der lateinischen Inschrift im Epitaph stammt von Frau Anica Jahning:

■ *Dem höchsten Gott gewidmetes Heiligtum.*

Hier liegt Gerardus Mercator, der von der Provinz des Iulius Acensius her stammt und am 5.3.1512 in Rupelmonde in Flandern geboren wurde unter dem römischen Kaiser Karl V. Er gehörte zum Hof des Landesvaters Wilhelm und dessen Sohn Johann Wilhelm. Er war der erste mathematische Kosmograf seiner Zeit, der leicht den Strahl der Vermessung der Weltkugel vom Himmel zur Erde innen und außen kunstfertig gezeigt hat. Von verschiedenen theologischen Doktrinen besonders gelobt wegen seiner Frömmigkeit, Tugend, Integrität und Freundlichkeit gegenüber Gott und den Menschen. Er hatte zwei Ehefrauen, von denen die erste sehr geliebte Frau Barbara Schellekens aus Leuven war und die selbst nahe dem Ehemann begraben ist. Drei Söhne und ebenso viele Töchter gebar sie. Nach deren Tode aber empfing Gertruda (Anm.: seine zweite Frau Gertrud Vierlings) keine Kinder. Er ging ins teuto-burgische Duisburg, wo er im Jahre des Herren am 2.12.1594 verstarb. Lebensalter 82.

■ *An den Leser.*

Jegliche Furcht vor dem tapferen Begrabenen ist nicht vergeblich. Mercator liegt unter der schweren Erde. Jede Erde ist dem Mann leicht, der alles, was jemals der Erde gehörte zum Atlas ohne Gewicht gemacht hat.



Abb. 12: Epitaph in der Salvatorkirche

Das Leben Gerardus Mercators steht im Mittelpunkt eines besonderen Festgottesdienstes, der ihm zu Ehren anlässlich seines 500. Geburtstags in der Salvatorkirche abgehalten wird. Aus diesem Anlass finden dort auch einige Festveranstaltungen und eine Ausstellung statt. Musikalisch wird sein Geburtstag im Rahmen eines Festkonzertes mit dem Titel „Tönet ihr Pauken“ mit Werken von Bach und Mozart und einem Literaturgottesdienst mit Ernst Toch's „Fuge aus der Geographie“ gefeiert.

Mercators Kindheit in Gangelt



Abb. 14: Mercator-Punkt in Gangelt

Gheert de Cremer alias Mercator verbrachte sieben Jahre seiner Kindheit in Gangelt. Die Gemeinde, die früher einmal eine befestigte Stadt war, liegt im Selbstkant, dem westlichsten Zipfel Deutschlands. Sie war im 16. Jahrhundert eine Handels- und Beherbergungsstadt an der vielbereisten Straße zwischen Köln und Antwerpen. Mercators Eltern, Hubertus de Cremer und seine Frau Emerentia, geb. Rademakers, stammen beide aus Gangelt und betrieben dort eine Schuhmacherei. 1518 zog die Familie nach Rupelmonde, dem Geburtsort Mercators. Er war dort im Jahr 1512 während eines längeren

Besuchs seiner Eltern bei seinem Onkel Gisbert de Cremer zur Welt gekommen. In einigen von Mercators Karten wird deutlich, dass er auch als erwachsener Mann noch eine besondere Beziehung zu Gangelt hatte. Wie selbstverständlich findet sich darin der damals noch sehr kleine Ort Gangelt, wogegen größere und bedeutendere Orte fehlen!

Auf der Internetseite <http://www.gangelt.de> der Gemeinde Gangelt kann seit kurzer Zeit ein sehr schöner Film von dem aus Gangelt stammenden Verleger, Schriftsteller und Mercator-Kenner Albert Baeumer angeschaut werden. Dieser Film beschreibt das Leben und die Werke Gerardus Mercators sehr ausführlich in authentischen Szenen. Ein weiterer Film von Albert Baeumer zeigt Szenen von der Einweihung des neuen „Rupelmonder Platz“ am Ortsrand von Gangelt und den dort abgehaltenen Festlichkeiten zu Ehren Mercators anlässlich seines 500. Geburtstags. Albert Baeumer ist im Besitz einiger Mercator-Originale, die er bei seinen Nachforschungen auf den Spuren des berühmten

Kartografen entdeckt hat. In dem Kriminalroman „Mercator, Mord und Möhren“⁷⁾ hat er seine Forschungsergebnisse einfließen lassen und Mercator darin wieder lebendig werden lassen.

Mit dem modernen UTM-Koordinatensystem ist Gerardus Mercator durch reinen Zufall eine besondere Ehre zuteil geworden: Der Ort, an dem sein Elternhaus in Gangelt stand, liegt ganz nah an der Schnittlinie zwischen der 31. und der 32. UTM-Zone. Das ist der Meridian mit genau 6 Grad östlicher Länge. Zur Erinnerung an Mercator wurde am Konfluenzpunkt⁸⁾ 51°N / 6°E ein Denkmal errichtet. Zu seinem 500. Geburtstag ist dieser „Mercator-Punkt“ neu gestaltet worden. Übrigens ist die Strukturierung von Globen und Karten nach Längen- und Breitengraden ebenfalls Gerardus Mercator zu verdanken. Entgegen mancher Behauptung hat Mercator aber den 6. Meridian nicht bewusst durch den Ort seiner Kindheit gelegt. Diese Festlegung ist erst im Jahr 1884 erfolgt, als der durch Greenwich verlaufende Null-Meridian als Basis des internationalen Koordinatensystems eingeführt wurde. Mercator dagegen schlug seinerzeit den über die westlichste Azoreninsel Corvo verlaufenden Längengrad als Null-Meridian vor.

Unter dem Motto „Rupelmonde, Duisburg und Gangelt feiern gemeinsam den Geburtstag von Gerhard⁶⁾ Mercator“ lädt die Gemeinde Gangelt im Mercator-Jahr zu zahlreichen Vorträgen und Veranstaltungen ein. Höhepunkt ist die Übergabe des neu gestalteten Mercator-Punktes und die Enthüllung der neuen Ortsbezeichnung „Rupelmonder Platz“ in Anlehnung an Mercators Geburtsort. Am Rupelmonder Platz steht eine neue Hinweistafel, auf der das Lebenswerk des Meisters in Kurzform beschrieben ist.

Ein Fest für Mercator in seinem Geburtsort Rupelmonde



Abb. 15: Mercator-Denkmal in Rupelmonde

In dem ehemaligen belgischen Fischerdorf Rupelmonde hat Mercator von seinem 8. Lebensjahr an als Heranwachsender und junger Mann gelebt. Ihm zu Ehren steht im Zentrum des Ortes ein schönes bronzenes Denkmal, das ihn in reiferen Jahren mit langem Bart und Weltkugel darstellt. Diesen

⁷⁾ „Mercator, Mord und Möhren“ von Albert Baeumer und Alfred Bekker

⁸⁾ Konfluenzpunkt: Schnittpunkt eines ganzzahligen Längengrades und eines ganzzahligen Breitengrades



Abb. 16: Junger Mercator

Lebensabschnitt hat er allerdings in Duisburg verbracht. Deshalb ist rechtzeitig zu seinem 500. Geburtstag ein neues, kleineres Standbild des jungen Mercator aufgestellt worden, das seiner Zeit in Rupelmonde besser entspricht. Modell gestanden hat der bei einem Schulwettbewerb ausgewählte 8-jährige Anton Flore dem Künstler Jozef De



Abb. 17: Modell Anton Flore

Laet, der den „jungen Mercator“ kreierte und in Bronze gegossen hat. Das neue Standbild steht seinem Pendant des älteren Mercator vis à vis gegenüber. Zur feierlichen Enthüllung sind Prinz Philippe von Belgien und Prinzessin Mathilde angereist, die im Rahmen des Festakts auch an einer Mercator-Aufführung in der Kirche „Onze-Lieve-Vrouw“ teilnahmen. Im Vorfeld haben ein kostümierter Umzug und ein Luftballonwettbewerb stattgefunden, bei dem die Kinder gasgefüllte Ballons in Form von Mercator-Globen aufsteigen ließen. Der schön gestaltete Umzug führte an der Geburtsstätte Mercators in der Kloosterstraat vorbei, durch die Gerardus-De-Cremer-Straat und zurück zum Mercatorplatz, wo die Festzelte aufgebaut waren.

Dabei gewesen

Der Verfasser Fred Killet und seine Frau Carmen haben an den Feierlichkeiten in Rupelmonde teilgenommen. Fazit: Sie können richtig gut feiern, die Flamen! Brauchtum und Tradition werden hier noch intensiv gepflegt und betrieben. Viele Vereine und Initiativen haben alles dafür getan Mercator ein schönes Fest zu bereiten. Der ganze Ort war mit schönen Blumengebinden, Mercator- und Staatsflaggen geschmückt. Am Umzug nahmen Brauchtumsgruppen in herrlicher mittelalterlicher Tracht, Musikgruppen und die „Familie“ Mercator teil, die Ihre Gewänder aus der Zeit Mercators selbst angefertigt haben. Auch ein den Gerardus Mercator darstellender „Riese“ wurde mitgeführt. Riesen und Drachen sind Ausdruck flämischer Tradition, die von der UNESCO als immaterielles Kulturerbe anerkannt worden ist. Hier in Flandern darf auch das naturtrübe fast 8 Prozent starke Bier nicht fehlen, das als „Gheert de Cremer-Bier“ nur in Rupelmonde ausgeschenkt wird. Der Verfasser hat eine Serie von Fotos der Festlichkeiten im Internet unter http://www.killetsoft.de/t_1203_d.htm#galerie als Galerie⁹⁾ zusammengestellt.

Eingesperrt

Vielleicht kann man das Fest als eine kleine Wiedergutmachung an Gerardus Mercator sehen, der keine guten Erinnerungen an seinem letzten Aufenthalt in Rupelmonde gehabt haben wird. Im dortigen „Graven-

⁹⁾ Bildergalerie im Internet: http://www.killetsoft.de/t_1203_d.htm#galerie, Quelle: Fred Killet



Abb. 18: Flämischer „Riese“

toren“ hatte man ihn wegen des Verdachts der Ketzerei und seines Bekenntnisses zur reformierten Kirche viele Monate lang eingesperrt. Wegen religiöser Verfolgungen ist Mercator mit seiner Familie letztendlich in das liberale Duisburg emigriert.

Am 5. März findet ein gemeinsames Läuten der Kirchenglocken in der Rupelmonder Onze-Lieve-Vrouwekerk, der Gangelter St. Nikolaus-Kirche und der Duisburger Salvatorkirche zur Erinnerung an Gerardus Mercator statt.

Epilog

Zusammenfassend stellt der Verfasser fest, dass die Popularität des genialen Wissenschaftlers Gerardus Mercator seit seiner Lebzeit eher noch zugenommen hat. Der Kartograf erfreut sich nach wie vor großer Beliebtheit, die sich in den zahlreichen Aktivitäten anlässlich seines 500. Geburtstags nicht nur an seinen hier beschriebenen Lebensstationen wieder spiegelt. Ihm zu Ehren tragen in ganz Europa viele Straßen, Schulen, Schiffe und auch kommerzielle Einrichtungen seinen Namen. Zahlreiche Museen, Stiftungen und Vereine beschäftigen sich mit seinem Lebenswerk. Seine Entwicklung der winkeltreuen Karte mit der Mercator-Projektion kommt noch heute in fast unveränderter Form zur Anwendung. So wird sie in See- und Landkarten, für die Satelliten-Navigation, in GPS-Geräten und in der Luft- und Raumfahrt verwendet. Dass seine Projektion einmal zur Kartografie der Planeten unseres Sonnensystems eingesetzt werden würde, hätte Mercator sich nicht vorstellen können. Sogar eine gute Zigarre ist nach ihm benannt...

Anschrift des Autors

Dipl.-Ing. Fred Killet, Postfach 40 02 25, D-47896 Kempen, <http://www.killetsoft.de>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gerardus Mercator; *Quelle:* Abgewandelt nach "Atlas sive Cosmographicae Meditationes de Fabrica Mundi et Fabricati Fugura"; *Urheber:* Gemeinfrei, da die urheberrechtliche Schutzfrist abgelaufen ist.

Abbildung 2: Mercator Weltkarte von 1569; *Quelle:* Nova et Aucta Orbis Terrae Descriptio ad Usum Navigatum Emendate; Carta do Mundo de Mercator (1569); *Urheber:* Gemeinfrei, da die urheberrechtliche Schutzfrist abgelaufen ist.

Abbildung 3: Zylinderprojektion; *Quelle:* NCAR Graphics Fundamentals; *Urheber:* University Corporation for Atmospheric Research (UCAR)

Abbildung 4: UTM-Projektion; *Quelle:* Carlos A. Furuti; www.progonos.com/furuti; *Urheber:* Carlos A. Furuti

Abbildung 5: Süd-Globus bei Tag, E 6,74518° / N 51,35722°; *Urheber:* Fred Killet

Abbildung 6: Süd-Globus illuminiert; *Quelle:* Wikipedia, Ausschnitt aus dem Bild: "Duisburg Weltmeisterkreisel"; *Urheber:* AlterVista, Juli 2006; GNU-Lizenz für freie Dokumentation

Abbildung 7: Globus am Innenhafen, E 6,76367° / N 51,43843°; *Urheber:* Fred Killet

Abbildung 8: Straßenschilder in Duisburg, E 6,76684° / N 51,42628°; *Urheber:* Fred Killet

Abbildung 9: Mercators Himmels- und Erdgloben; *Quelle:* Schatzkammer des Kultur- und Stadthistorischen Museums Duisburg; *Urheber:* Kultur- und Stadthistorisches Museums Duisburg

Abbildung 10: Martin Lersch, "Mercators Lebensatlas"; *Quelle:* Persönliche Genehmigung des Künstlers Martin Lersch; *Urheber:* Martin Lersch, Künstler vom Niederrhein

Abbildung 11: Mercator-Brunnen in Duisburg, E 6,76148° / N 51,43530°; *Urheber:* Fred Killet

Abbildung 12: Epitaph in der Salvatorkirche, E 6,76121° / N 51,43574°; *Urheber:* Fred Killet

Abbildung 13: Detailansicht des Epitaph, E 6,76121° / N 51,43574°; *Urheber:* Fred Killet

Abbildung 14: Mercator-Punkt in Gangelte, E 6,00000° / N 51,00000°; *Koordinaten:* E 5,99875° / N 50,99919° (ETRS89) oder E 6,00000° / N 51,00000° (DHDN); *Quelle:* Gemeinde Gangelte: Flyer zum Mercatorjahr 2012 – 500 Jahre Gerhard Mercator; *Urheber:* Gemeinde Gangelte

Abbildung 15: Mercator-Denkmal in Rupelmonde, E 4,29069° / N 51,12730°; *Urheber:* Fred Killet

Abbildung 16: Junger Mercator in Rupelmonde, E 4,29054° / N 51,12716°; *Urheber:* Fred Killet

Abbildung 17: Junger Mercator mit seinem Modell Anton Flore; *Urheber:* Fred Killet

Abbildung 18: Flämischer Riese; *Urheber:* Fred Killet

Leistungsbild und Aufwandsabschätzung

für Vermessungswesen und Geoinformation (Ausgabe 2012)

Um den Forderungen der EU-Kommission und dem seit 01.01.2006 gültigen Kartellgesetz 2005 Rechnung zu tragen hat die Bundskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten mit Ablauf des 31.12.2006 alle Verordnungen, welche die unverbindlichen Honorarleitlinien für Ziviltechnikerleistungen betreffen, aufgehoben¹⁾. Gleichzeitig wurde seit geraumer Zeit an einem neuen Leistungsbeschreibungssystem gearbeitet, um Auftraggebern (AG) und Auftragnehmern (AN) folgende Hilfsmittel anbieten zu können.

- AG und AN sollen Grundlagen für die Verhandlung und Vereinbarung von Leistungen der Vermessung und Geoinformation zur Verfügung gestellt werden.
- Leistungen der Vermessung und Geoinformation sollen genauer als bisher angefordert und abgegrenzt werden können.
- Das Leistungsbild für Vermessungswesen und Geoinformation soll den AG und AN ermöglichen, den Regelzeitaufwand abschätzbarer Teile von Leistungen der Vermessung und Geoinformation für die verschiedenen Bauaufgaben im Vorhinein grob ermitteln zu können.
- Den AN sollen Hilfestellungen angeboten werden, ihre Selbstkosten besser berechnen zu können.

Aufbau der Leistungsbeschreibung

Da es sich bei der gegenständlichen Publikation weder um eine Verordnung noch um eine Richtlinie handelt, sondern um Information und Hilfestellung für AN und AG für die Vereinbarung von Leistungen der Vermessung und Geoinformation, wurde ein modularer Aufbau gewählt. Dies bietet den Vorteil, dass die Module sowohl einzeln als auch in Kombination miteinander angewandt bzw. als Grundlagen für die Vereinbarung von Leistungen der Vermessung und Geoinformation herangezogen werden können. Einzelne Module können zudem im Bedarfsfall ergänzt und neuen Erkenntnissen aus Wissenschaft, Technik und Recht sowie Gegebenheiten von Instrumente- und Software-Entwicklungen leichter angepasst werden.

Publikation der Leistungsbeschreibung

Die Erstauflage der neuen „Leistungsbeschreibung Vermessung und Geoinformation“ wird vorerst nur im Internet veröffentlicht:

- Dadurch sind die Informationen den AN und AG gleichermaßen zugänglich,

- mit Fertigstellung der Ausarbeitung oder Überarbeitung der einzelnen Module kann die Veröffentlichung unmittelbar auf der home-page erfolgen,
 - Ergänzungen oder Verbesserungen im Zeitraum vor einer allfälligen Drucklegung sind einfacher umsetzbar,
 - die Erstellung eines Kalkulationsprogramms auf Excel-Basis steht zur Verfügung.
- Eine zusätzliche Fassung in gedruckter Form ist vorgesehen.

Folgende Module stehen zur Verfügung

Modul 0: Allgemeine Regelungen

Das Modul 0 regelt alle allgemeinen Geschäftsbedingungen, definiert Anwendungsbereiche, klärt die Vertragsarten, enthält Begriffsbestimmungen und verweist für jene Leistungen, die nicht nach der Leistungsbeschreibung erbracht werden, auf eine Erfassung nach Zeit-Honoraren, wobei Stundensätze in Bandbreiten und nach Leistungskategorien angegeben werden.

Neben den Personalaufwendungen werden Nebenkosten aufgelistet, das Thema einer Versicherung sowie Zahlung und Zahlungsverzug behandelt.

Auf den Themenbereich der Objekt- und Fachplanung wird dabei sehr ausführlich eingegangen, wobei auch auf mehrfache Bearbeitungen berücksichtigt werden.

Modul 1: Ziel- und Aufgabenbeschreibung

Im Modul 1 (RVS²⁾ 06.01.11) werden die am häufigsten gebräuchlichen Vermessungsleistungen zusammengefasst und dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Forschung entsprechend beschrieben. Dieses besteht aus:

- Vorbemerkungen
- Katastervermessungen
- Technische Vermessungen
- Geoinformation
- Administrative und sonstige Leistungen
- Erläuterungen / Verzeichnis der Abkürzungen
- Glossar
- Literatur

Modul 2: Bewertung und Aufwandsabschätzung

Im Modul 2 (RVS 06.01.12.) sind die Erfahrungswerte bisheriger Leistungsmodelle, gekoppelt mit einer meist depressiven Entwicklung des Zeitaufwands bei Außen dienststätigkeiten - begründet aus der stetigen Weiterentwicklung auf dem Instrumenten- und Software-Sektor - die Grundlage für die Abschätzung des Zeitaufwands.

¹⁾ Bestehende Verträge und Honorarregelungen zwischen Kammern und Auftraggebern, die auf die Honorarleitlinien Bezug nehmen, wie auch das RLVerf bleiben davon unberührt.

²⁾ Auf die etwas irritierende Kurzbezeichnung RVS bei den Modulen 1 und 2 hatte die Bundskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten keinen Einfluss. Es muss aber mit Nachdruck festgestellt werden, dass sich sämtliche Leistungen auf die Vermessung und Geoinformation im Allgemeinen beziehen und keineswegs nur auf Straßen- und Schienenprojekte.

Den geänderten und weiterentwickelten technischen Verhältnissen (Modernisierungen) einerseits sowie den allgemein komplexeren Gegebenheiten (Planungstiefe, Erwartungen der Grundeigentümer etc.) andererseits, wird entsprechend Rechnung getragen.

Ausgehend von einfachen Verhältnissen (vgl. GKI Ia) werden auch die Zeitaufwendungen für schwierige und behindernde Mess- und Auswertegegebenheiten (vgl. bis GKI IIIc) abgeschätzt.

Somit liefert das Modul 2 Zeitaufwandswerte unter der Voraussetzung, dass eine qualitätsgerechte Leistungserbringung von geübten, qualifizierten Fachkräften mit dem Stand der Technik entsprechenden Messinstrumenten und der dazu erforderlichen Software erfolgt.

Dem Stand der Wissenschaft und Technik wird dabei ebenso entsprochen wie den Bezug habenden Gesetzen, Verordnungen und Normen.

Modul 3: Excel-Tabellenkalkulation

Da einzelne Aufwandsberechnungen relativ komplexe mathematische Formeln ergeben, wurde für die praktische und einfache Anwendung eine Tabellenkalkulation zum down-load vorbereitet.

Modul 4: Stundensatzermittlung

Es gibt mehrere betriebswirtschaftlich anerkannte Methoden, die zur Berechnung von büro- oder projektindividuellen Stundensätzen herangezogen werden können. Die bAIK bietet ihren Mitgliedern eine einfache, auf Grundlage der „PeP-7“-Kennzahlen erstellte Software dazu an.

Siehe dazu www.pep-7.de/pep-7-kennzahlen.php, als Möglichkeit der Berechnung für kostendeckende Stundensätze zuzüglich Wagnis, Gewinn, Investitionen, Rücklagen u.ä. Ein Hilfstext erläutert die Anwendung des Berechnungs-Tools: www.arching.at/bund/bund/mitgl/calc/index.htm.

Arbeitsausschuss bAIK und FSV

Die bAIK hat für die Erstellung der Module 1 und 2 einen Vertrag mit der Österreichischen Forschungs-

gesellschaft FSV geschlossen, wozu in weiterer Folge ein Arbeitskreis, bestehend aus den Freiberuflern und Mitgliedern der FSV, gebildet wurde.

Die AA-Vertreter der FSV setzen sich aus Vertretern der großen österreichischen Auftraggeber zusammen, der ASFINAG, der Österreichischen Bundesbahnen, der Bundesländer sowie der Städte und Gemeinden. Die AA-Vertreter der bAIK setzen sich aus je einem Mitglied der vier Länderkammern zusammen.

Es darf an dieser Stelle den Mitgliedern des Arbeitsausschusses für ihre zeitintensive und fachlich konstruktive Bearbeitung der Dank ausgesprochen werden. Dies gilt insbesondere den Vertretern der Auftraggeber (FSV): HR Dipl.-Ing. Friedrich Birkner, Vorsitzender und Vertreter der Länder, Dipl.-Ing. Arnold Eder, ÖBB Infrastruktur AG, Dipl.-Ing. Gerald Egger, ASFINAG, und Dipl.-Ing. Erich Flicker, Vertreter der Städte und Gemeinden, sowie Vertretern der Auftragnehmer (bAIK): Dipl.-Ing. Thomas Auzinger (LK OÖ/S), Dipl.-Ing. Dr.techn. Florian Helm (LK W/N/B), Dipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Otepka (LK T/V) und Dipl.-Ing. Dietrich Kollenprat (LK Stmk/K), sowie Experten, Berater und Gäste: Dipl.-Ing. Dieter Irgang (LK Stmk/K), Dipl.-Ing. Dr.techn. Klaus Legat (LK T/V), Dipl.-Ing. Dr.techn. Wolfgang Rieger (LK T/V), Dipl.-Ing. Peter Skalicki-Weixelberger (LK Stmk/K), Ing. Martin Gasparics (WKO), Ing. Wolfgang Stürmer (WKO).

Verfügbarkeit der Leistungsbilder

Die Leistungsbilder Vermessungswesen und Geoinformation können ab deren Freigabe, Mitte 2012, zumindest über folgende Quellen bezogen werden:

- FSV Österreichische Forschungsgesellschaft, Straße – Schiene – Verkehr, Karls gasse 5, 1040 Wien, und
- bAIK Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, Karls gasse 9/2, 1040 Wien.

Dietrich Kollenprat

150-Jahr Jubiläum der Mitteleuropäischen Gradmessung

Festveranstaltung der Österreichischen Geodätischen Kommission (ÖGK)

Im Jahre 1862 trafen sich über Einladung des preußischen Generals Johann Jacob Baeyer Vertreter der Länder Preußens, Sachsens und Österreichs in Berlin, um über die Durchführung von Arbeiten zur Bestimmung der Größe des Erdellipsoides (Meridianbogenmessungen) zu beraten. Diese Gespräche waren so erfolgreich, dass im selben Jahr noch mit den Gradmessungsarbeiten in diesen 3 Ländern begonnen wurde, und bis Ende 1862 sich bereits 16 Länder bereit erklärt hatten, an den Gradmessungsarbeiten

teilzunehmen. 1862 ist somit einerseits der Beginn der Mitteleuropäischen Gradmessungsarbeiten und andererseits auch das Geburtsjahr der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG).

Aus diesem Anlass initiierte die Österreichische Geodätische Kommission (ÖGK), gemeinsam mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) und der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG) eine internationale Festveranstaltung, an der mehr als 100 KollegInnen aus dem In- und Ausland teilnahmen. Der Vizepräsident des BEV, Dr. Pacher, begrüßte die Teilnehmer und gab einen kurzen historischen Rückblick auf die Gradmessungsarbeiten in der Monarchie, wobei er auch darauf hinwies,

dass im heutigen Gebrauchskoordinatensystem des Militärgeographischen Instituts (MGI) noch immer viele Ergebnisse der Gradmessung enthalten sind.

Die Eröffnungsrede von Dr. Pacher wird hier in leicht gekürzter Form wiedergegeben

Der Beginn der modernen Geodäsie ist mit der Etablierung des heliozentrischen Weltbildes im 17. Jahrhundert anzusetzen, welches einerseits die jährliche Rotation der Erde um die Sonne und andererseits die tägliche Rotation der Erde um die eigene Achse als Grundlage hat. Basierend auf diesem Weltbild setzten sich Astronomen und Physiker auch mit der Figur der Erde auseinander und postulierten damals bereits eine an den Polen abgeplattete Erdfigur, die in einem hydrostatischem Gleichgewicht stehen muss. Aus Pendelmessungen ergab sich damals bereits die breitenabhängige Größe der Schwerkraft. Klingende Namen wie Newton, Huygens, Cassini, Halley u. v. a. standen hinter diesen Forschungen und den damit verbundenen Ergebnissen [1].

Als große Herausforderung stellte sich dann in den folgenden Jahrzehnten und Jahrhunderten die Bestimmung der Erdfigur heraus, welche man zur Durchführung von Berechnungen benötigte: d. h. es war die große und die kleine Halbachse des Erdellipsoides aus geometrischen Messungen zu bestimmen. Die Bestimmung von Meridianbögen war ja seit der Antike bekannt. Diese Methode konnte durch die Entwicklung von Snellius zu Beginn des 17. Jahrhunderts, Triangulierungsnetze für diese Zwecke zu nutzen, auch für längere Bogenstücke brauchbar gemacht werden. Erstmals angewandt wurde diese Methode durch die beiden Cassinis (Vater und Sohn) bei den Messungen im Pariser Meridian zu Beginn des 18. Jahrhunderts. Einige Jahrzehnte später wurden Meridianmessungen in Lappland und in Südamerika (Peru) durchgeführt, welche bereits eindeutig zeigten, dass die Erdfigur an den Polen abgeplattet war und nicht, wie einige Jahrzehnte zuvor diskutiert wurde, spitz zulaufen müsste!

Weitere Meridianbogenmessungen zeigten jedoch nicht die erwartete Übereinstimmung auf, brachten also keine verbesserten Erdellipsoid-Parameter. Es wurden viele Einflüsse diskutiert wie die Einflüsse der topografischen Massen, der Geologie, der Verteilung der Land- und der der Meeresmassen und vieles mehr.

Wie stellte sich nun die Situation zu Beginn und Mitte des 19. Jahrhunderts in Europa dar?

Organisatorisch gibt es zu dieser Zeit bereits eine größere Anzahl von nationalen Vermessungsstellen, die meistens vom Militär getragen wurden, und für die Erstellung von Kartengrundlagen verantwortlich waren.

Um 1800 herum gab es eine Neudefinition der Erdfigur durch Gauß und Bessel (1841), und etwa zur selben Zeit wurden auch wesentliche Verbesserungen in der Messtechnik, wie

- Basislinien-Messapparate aus Bimetall,
- Repetitionstheodolite und

- Sekundentheodolite

eingeführt. Darüber hinaus gab es auch mathematische Fortschritte, es wurden die Berechnungen sphärisch auf einem Ellipsoid ausgeführt und die Methode der kleinsten Quadrate von Gauß entwickelt.

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts gab es in Europa 2 große und 3 kleinere Breitengradmessungen und 3 größere Längengradmessungen:

- der große Englisch- Französische Meridianbogen erstreckte sich von den Balearen bis zu den Shetlandinseln über 22°
- der große Russisch-Skandinavische Meridianbogen beginnt bei Ismael an der Donau und endet bei Hammerfest in Norwegen, das sind 25,3° Breitengrade
- 3 kleinere gibt es in Norddeutschland und Dänemark.

Von Interesse ist es, zu erwähnen, dass der Russisch-Skandinavische Meridianbogen, der sogenannte Struve Arc erst vor kurzer Zeit durch die UNESCO zum Weltkulturerbe erklärt wurde.

Was tat sich in der k. k. Monarchie?

In Österreich wurde vom Jesuitenpater Liesganig unter Maria Theresia mit der Messung verschiedener Basislinien begonnen, wobei an erster Stelle die 1762 begonnenen Messungen an der Wiener Neustädter Basis standen (Wiener Meridianbogen).

Die 1. Militärtriangulierung fand von 1807–1842 statt und stellte die erste geschlossene Triangulierung der gesamten Monarchie dar, mit dem Zweck entsprechender Grundlagen für die topografische Landesaufnahme zu schaffen – diese Messungen bildeten die Basis für die 2. Landesaufnahme, die französische Landesaufnahme.

1848–1861 wurde die 2. Militärtriangulierung durchgeführt, da die erste Mängel aufwies, die für die Militärkarten um die Mitte des 19. Jahrhunderts nicht mehr tolerierbar waren.

Parallel zu den Militärtriangulierungen wurde in der Zeit von 1817–1858 im Auftrag der Hofkanzlei ein Triangulierungsnetz für Zwecke des Aufbaus eines „allgemeinen, gleichförmigen und stabilen Katastersystems“ geschaffen [2]. Wie sie sehen, meine Damen und Herren, bereits damals gab es ein Nebeneinander verschiedenster Auftraggeber, oft gleiche Ziele verfolgend.

Wie vorhin erwähnt, gab es in Europa einige Meridianbogenmessungen, vor allem in West- und in Osteuropa – in Mitteleuropa fehlten derartige Messungen.

Generalleutnant Baeyer, der Leiter der Triangulierungsabteilung beim Preußischen Generalstab kam auf die Idee, einzelnen Triangulierungsketten zusammenzuhängen und diese als einen großen Breiten- oder Länggrad auszuwerten. Um diese Idee nicht nur für Preußen, sondern für ganz Mitteleuropa umsetzen zu können, initiierte er im Auftrag der preußischen Re-

gierung vom 24.–26. April 1862 ein Treffen in Berlin mit Vertretern aus Österreich und Sachsen. Österreich war durch den damaligen Leiter des Militärgeographischen Institutes, Generalmajor Fligely vertreten. Nach der Rückkehr Fligelys nach Wien, wurde sehr rasch beschlossen, dass sich Österreich an diese Arbeiten, welche als „mitteleuropäische Gradmessung“ bekannt wurden, beteiligen wird. Bereits zum Jahresende 1862 waren 16 Staaten der „Mitteleuropäischen Gradmessung“ beigetreten, welche 1867 zur „Europäischen Gradmessung“ erweitert wurde. 1886 wurde dann die „Internationale Gradmessung“ daraus.

Einige „Benchmarks“ nun zu den Gradmessungsarbeiten in der Monarchie:

- Ausführung in der Zeit von 1862–1899, mit Ergänzungsarbeiten bis 1908,
- Verwendung einer einzelnen Basis, nämlich der Basis von Josefstadt in Böhmen,
- Neubestimmung der Breite und der Länge des Hauptpunktes Hermannskogel, sowie des Azimuts Hermannskogel-Hundsheimer Berg,
- Verwendung des Besselipsoides,
- Bedingte Ausgleichung in 62 Teilnetzen,
- Verwendung des internationalen Meters, im Gegensatz zum legalen Meter, welches bei der Katastraltriangulierung benutzt wurde.

Das Gradmessungsnetz wurde nach dessen Fertigstellung so aufbereitet, dass es sowohl für Zwecke der topografischen Landesaufnahme als auch der Katastralvermessung genutzt werden konnte.

Die Nachfolgeinstitution des MGI, das heutige Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, setzt mit vielen seiner Produkte noch immer auf Teile des damals entstandenen Gradmessungsnetzes auf. Die Koordinaten von 40 Punkten des Gradmessungsnetzes wurden bei der Neutriangulierung, welche von 1921 bis 1958 durchgeführt wurde, unverändert übernommen.

Erst seit der Ära der Satellitenvermessung mit GPS, welche im Jahre 1985 in Österreich durch das BEV gemeinsam mit dem Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) gestartet wurde, sind die Mängel des Gradmessungsnetzes sehr rasch sichtbar geworden. Diese Mängel zu beheben war und ist noch immer eine große Herausforderung für das BEV, speziell bei sich drastisch reduzierenden personellen und budgetären Ressourcen. Es wurden große Projekte gestartet, wie die Homogenisierung des Festpunktfeldes, welche diese Mängel beseitigen sollen.

Alle bisherigen Verbesserungen wurden und werden jedoch noch immer im Gebrauchssystem des MGI mit dem Besselipsoid als Bezug durchgeführt. Derzeit stehen wir vor der Entscheidung, ob wir dieses System verlassen und auf das international ETRS89 mit der UTM Projektion umsteigen sollen. Ich freue mich daher schon auf den Festvortrag, der diese Problematik sicher ansprechen und auch um neue Ideen bereichern wird.

Beitrag von Prof. Dr. Josef Ádám, Budapest

Einen Rückblick aus ungarischer Sicht gab Prof. Dr. Josef Ádám vom Department of Geodesy and Surveying of the University of Technology and Economics in Budapest [3]. Dr. Ádám ist auch der Leiter des Kommunikationsdienstes der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG). Dr. Ádám hob hervor, dass neben den Arbeiten zur Bestimmung des Erdellipsoides auch die Bestimmung von einheitlichen Höhen mittels Präzisionsnivellement für Europa durch die Gradmessungskommission initiiert wurde. Besonders ging Dr. Ádám auch auf die Verdienste von Loránd Eötvös im Zusammenhang mit der Bestimmung kleiner räumlicher Schwereänderungen (Drehwaagen-Experimente) ein. Die Bedeutung von Loránd Eötvös ist auch ersichtlich, wenn man sich die unterschiedlichsten Effekte und Regeln vor Augen führt, die nach ihm benannt wurden: Eötvös Effekt, Eötvös Korrektur, Eötvös'sche Drehwaage, Eötvös Einheit, Eötvös Tensor. Dr. Ádám unterstrich in seiner Präsentation auch die Bedeutung der IAG für die nationalen geodätischen Arbeiten in Ungarn bis zum heutigen Tage.

Festvortrag o.Univ. Prof., Rektor a. d., Dr. Hans Sünkel

Als Festredner sprach o.Univ. Prof., Rektor a. d., Dr. Hans Sünkel zum Thema: „Eine Reverenz dem Referenzsystem – Neugier und Notwendigkeit“ [4]. In seinem Vortrag ging Dr. Sünkel nach einem historischen Rückblick beginnend mit den Babyloniern, Ägyptern, den Griechen und den Arabern (Kalifat der Abbasiden), über die Meridianbogenbestimmungen durch die Französische Akademie der Wissenschaften in Lapland und Peru (1734–1744) auf die Gradmessungsarbeiten ein. Gleichzeitig wird damit auch der Beginn der internationalen Zusammenarbeit im Bereich der Erdmessung durch die Gründung der Internationalen Assoziation für Geodäsie im Jahre 1862 dokumentiert.

Durch den Einsatz von Weltraumtechnologien für die Zwecke der Realisierung von Referenzsystemen kam es zu einer dramatischen Steigerung der geforderten, aber auch der erzielbaren Genauigkeit (Satellite Laser Ranging: SLR, Very Long Baseline Interferometry: VLBI, Global Navigation Satellite System: GNSS). Neben diesen geometrischen Techniken wurde von Dr. Sünkel die zunehmende Bedeutung der hochgenauen Bestimmung des Erdschwerefeldes in den Mittelpunkt seines Vortrages gestellt. Damit verbunden sind die Satelliten-Schwerefeldmissionen: CHAMP, GRACE und GOCE. Diese neuen Techniken erlauben es, Referenzsysteme zu erstellen, die die notwendigen Genauigkeiten im mm-Bereich weltweit zu erfüllen in der Lage sind. Benötigt werden diese Referenzsysteme für Anwendungen wie:

- Astronomie,
- Weltraumforschung (Satellitenmissionen, Weltraummüll-Kataster),
- Erstellung eines Welthöhensystems (Meeresspiegelanstieg,..)

- alle Erdbeobachtungen,
- Vermessungsprodukte,
- Satellitennavigation,
- Geoinformation und LBS (location based services)
- Telekommunikation,
- Verkehrssysteme.

Am Ende seiner Präsentation richtete Dr. Sünkel noch einen flammenden Appell an alle Teilnehmer der Festveranstaltung sich international stark zu vernetzen und nicht in Nischen und geschützten Bereichen zu agieren. Wichtig sind der selbstbewusste Auftritt in der Öffentlichkeit und auch klare Worte zu finden, wo diese erforderlich sind.

Machen wir uns unverzichtbar!

[1] Torge, W.: 150 Years of International cooperation in Geodesy: Precursors and the Development of Baeyer's Project to a Scientific Organisation. Zeitschrift für Vermessungswesen, 137. Jg., 3/2012, ff. 166-175, Hrsg. DVW e.V.

[2] Zeger, J.: die Historische Entwicklung der staatlichen Vermessungsarbeiten (Grundlagenvermessungen) in Österreich. Band III Gradmessungen. 1992, Wien.

[3] <http://www.oegk-geodesy.at/archiv/2012-09/iag-Adam.pdf>

[4] <http://www.oegk-geodesy.at/archiv/2012-09/festvortrag.pdf>

<http://www.oegk-geodesy.at/archiv-2012-festveranstaltung.html>

Norbert Höggerl



Basics, Bányai, Mélykúti, Závoti, Ádám, Schuh, Ágfalvi, Mentés, Papp, Sünkel (v.l.n.r.); Weitere Infos zu den o. a. Personen siehe <http://www.oegk-geodesy.at/archiv-2012-festveranstaltung.html>



Högerl/Sekretär der ÖGK; Ádám/Leiter IAG-Kommunikation; Schuh/ÖGK Präsident; Pacher/Vizepräsident BEV; Sünkel/Rektor a. D. (v.l.n.r)



Das Auditorium

Neubestellung der Mitglieder der Österreichischen Geodätischen Kommission (ÖGK) für die Funktionsperiode 2012–2015

Die Österreichische Geodätische Kommission (ÖGK) mit dem Sitz in Wien ist das Organ der Internationalen Erdmessung für Österreich und untersteht dem Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend. Die ÖGK vertritt die Belange Österreichs in der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG), die eine der Assoziationen der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) ist.

Der Kommission gehören Vertreter der Universitäten, der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,

der Ministerien, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen und der freien Berufe an. Für die bis 2015 dauernde Funktionsperiode hat der Wirtschaftsminister Herr Univ. Prof. Dr. Harald Schuh zum Präsidenten der Kommission und Hofrat Dipl.-Ing. Norbert Höggerl zum Sekretär bestellt.

Kurze Geschichte der Kommission

Mit „allerhöchster Entschliebung“ vom 2.6.1863 wurde zwecks Beteiligung Österreichs an der Internationalen Erdmessung die „Österreichische Gradmessungskommission“ gegründet. Zur Durchführung der astronomi-

schen Arbeiten wurde ihr ein eigenes Gradmessungsbüro unterstellt; die geodätischen Aufgaben wurden vom Militärgeographischen Institut (MGI) ausgeführt. Im Jahre 1886 erfolgte die Umwandlung in die „Österreichische Kommission für die Internationale Erdmessung (ÖKIE)“.

Nach der Neuorganisation des Vermessungswesens im Jahre 1919 wurden die gesamten astronomisch-geodätischen Arbeiten dem neu geschaffenen Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen übertragen. Die Österreichische Kommission für die Internationale Erdmessung wurde vom Unterrichtsministerium zum Bundesministerium für Handel und Verkehr überstellt. Die ÖKIE erhielt die Aufgabe, den Kontakt mit der internationalen Organisation für die Erdmessung – die Internationale Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) – aufrechtzuerhalten und im Einvernehmen mit dieser die notwendigen Arbeiten beim Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen zu beantragen, sowie die Ergebnisse auf den einschlägigen internationalen

Konferenzen bekannt zu geben. Außerdem oblag es der ÖKIE, diese Ergebnisse zu veröffentlichen und die wissenschaftlichen Forschungsarbeiten durch entsprechende Publikationen und Verbreitung im Ausland zu fördern.

1980 wurde vom damaligen Bundesminister für Bauten und Technik ein neues Statut erlassen. Die Neufassung des Statuts geht in rechtlicher Hinsicht von der Voraussetzung aus, dass es sich um eine Kommission im Sinne des § 8 des Bundesministeriengesetzes zur Vorbereitung und Vorberatung auf dem Gebiet der Grundlagenvermessung handelt. Der Name der Kommission wurde 1996 auf Österreichische Geodätische Kommission (ÖGK) geändert.

Mehr zur ÖGK im Artikel: Erhard Erker, 140 Jahre Österreichische Geodätische Kommission, VGI 2004/1 und in

<http://www.oegk-geodesy.at/>

Norbert Höggerl



Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation

Austrian Society for
Surveying and Geoinformation

Schiffamtsgasse 1-3
A-1020 Wien
Tel.: +43 1 / 211 10 / 2311
Fax: +43 1 / 216 75 51
E-Mail: office@ovg.at
Internet: www.ovg.at

PROTOKOLL über die 45. Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation

Donnerstag, 10. Mai 2012, 14:00 Uhr bis 15:45 Uhr
Casino Velden – Casineum
Am Corso 17
9220 Velden am Wörthersee

Tagesordnung

1. Genehmigung des Protokolls der 44. Hauptversammlung (VGI 4/2009)
2. Rechenschaftsbericht des Vorstands
3. Bericht der Rechnungsprüfer
4. Entlastung des Vorstands
5. Wahl des Vorstands
6. Wahl der Rechnungsprüfer
7. Statutenänderung
8. Geodätentag 2015
9. Ehrenmitgliedschaft
10. Allfälliges

Der Präsident der OVG, Dipl.-Ing. Gert STEINKELLNER, begrüßt die zur Hauptversammlung erschiene-

nen Mitglieder. Er entschuldigt die beiden Ehrenpräsidenten der OVG, den Präsidenten des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen, Dipl.-Ing. August HOCHWARTNER, und Dipl.-Ing. Friedrich HRBEK. Beide können aus Gesundheitsgründen nicht an der Hauptversammlung teilnehmen.

Auf Ersuchen von Präsident STEINKELLNER erheben sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Hauptversammlung, um jener Mitglieder zu gedenken, deren Tod der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation seit der 44. Hauptversammlung am 8. Oktober 2009 bekannt geworden ist.

Die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG) wird den verstorbenen Mitgliedern stets ein ehrendes Andenken bewahren.

TOP 1: Genehmigung des Protokolls der 44. Hauptversammlung vom 8. Oktober 2009

Das Protokoll der 44. Hauptversammlung ist in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation (VGI), 97. Jahrgang, Heft4/2009, veröffentlicht und damit allen Mitgliedern zugänglich gemacht worden.

Gegen das Protokoll der letzten Hauptversammlung werden keine Einwendungen erhoben. Das Protokoll der 44. Hauptversammlung vom 8. Oktober 2009 wird von den anwesenden Mitgliedern einstimmig angenommen.

TOP 2: Rechenschaftsbericht des Vorstands:

2.1 Bericht des Präsidenten (STEINKELLNER):

OVG-Präsident Dipl.-Ing. Gert STEINKELLNER berichtet:

- Ganz aktuell: Dipl.-Ing. Gerda SCHENNACH wurde von der Generalversammlung der Internationalen Vereinigung der Vermessungsingenieure (FIG) am 8. Mai 2012 (Tag der Sitzung der Hauptversammlung) für die Periode 2014 – 2018 zur Präsidentin der Kommission VII (Kataster und Landmanagement) gewählt. Die Hauptversammlung der OVG gratuliert der „Incoming Chair“ recht herzlich. Damit hat Österreich neben Dipl.-Ing. Julius ERNST – der seit 2011 Vorsitzender des „Knowledge Networks on Cadastre and Land Register“ der EuroGeographics ist – zwei bedeutende Führungspositionen im internationalen Katasterwesen.
- In der Arbeitsperiode 2009 bis 2012 haben insgesamt sechs Sitzungen des Vorstandes stattgefunden.
- Während der Funktionsperiode hat es bei den Vorstandsmitgliedern folgende Änderungen gegeben:
 - Laut der von der Hauptversammlung 2009 beschlossenen Statutenänderung ist der Webmaster der OVG (derzeit: Dipl.-Ing. Christoph ABART) ständiges Mitglied im Vorstand.
 - Im Jahr 2009 wurden Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang KAINZ (Vertreter ISPRS - International Society of Photogrammetry and Remote Sensing bzw. ÖKK – Österreichische Kartographische Kommission), Dr. Adrijana CAR (Vertreterin Fachhochschulen) und Michael SCHAUER (Studierendenvertreter TU Graz) als Mitglieder des Vereinsvorstands kooptiert.
 - Dr. CAR ist 2011 aufgrund einer Berufung ins Ausland wieder aus dem Vorstand ausgeschieden.
 - Klemens LAGLER hat Eva-Maria UNGER als Studierendenvertreter im Jahr 2011 abgelöst. Dies war bedingt durch den Studienabschluss von – nunmehr – Dipl.-Ing. UNGER.
- Präsident STEINKELLNER informiert über Aktivitäten von Vorstandsmitgliedern bei Internationalen Fachvereinigungen während der Berichtsperiode:
 - Die OVG war durch Vorstandsmitglieder bei allen größeren Tagungen folgender internationaler Vereinigungen vertreten:
 - Die OVG war durch Vorstandsmitglieder bei allen größeren Tagungen folgender internationaler Vereinigungen vertreten:
 - FIG – International Federation of Surveyors
 - ISPRS – International Society of Photogrammetry and Remote Sensing
 - IAG – International Association of Geodesy
 - IUGG – International Union of Geodesy and Geophysics
 - ICA – International Cartographic Association
 - CLGE – Council of European Geodetic Surveyors
 - EuroGEOGRAPHICS
 - Vorstandsmitglieder der OVG wirken aktiv in ausgewählten Kommissionen und Arbeitsgruppen der oben angeführten Organisationen mit (FIG: MANSBERGER, MUGGENHUBER, SCHENNACH, STEINKELLNER, UNGER; ISPRS: KAINZ, PFEIFER; IAG: SCHUH – Vizepräsident; ICA: KAINZ; CLGE: KOLBE – Vizepräsident; EuroGEOGRAPHICS: ERNST).
 - Folgende Tagungen und Workshops wurden im Berichtszeitraum von Vorstandsmitgliedern in Österreich (mit-)ausgerichtet:
 - 100 Jahre ISPRS-Feier in Wien (Juli 2010 - Leitung: Univ.-Prof. Dr. Norbert PFEIFER). Bei dieser Tagung wurde zum ersten Mal die Karl Kraus Medaille überreicht – ein Preis für das Verfassen exzellenter Lehrbücher aus dem Fachbereich Photogrammetrie, Fernerkundung und/oder räumliche Informationsverarbeitung. Dieser Preis wird ab 2012 bei den ISPRS-Kongressen (vierjähriger Zyklus) vergeben.
 - Dreiländertagung (Juli 2010 – Leitung: Dipl.-Ing. Michael FRANZEN)
 - Workshop der ISPRS-Kommission VII (Juli 2010 - Leitung: Univ.-Prof. Dr. Wolfgang WAGNER)
 - Internationales Symposium und Annual Meeting der FIG Kommission VII in Innsbruck (Oktober 2011, Innsbruck – Leitung: Dipl.-Ing. Gerda SCHENNACH)
 - Präsident STEINKELLNER dankt im Namen der OVG allen Beteiligten für die aktive Mitarbeit. Besonders lobt er die hervorragende Mithilfe von Studierenden bei der Durchführung der von der OVG mitveranstalteten Tagungen und Workshops.
 - Dipl.-Ing. Eva-Maria UNGER wurde beim FIG Kongress 2010 in Sydney zur Generalsekretärin der „FIG Young Surveyors“ gewählt. Die OVG gratuliert. Präsident STEINKELLNER betont, dass die Jugendförderung ein besonderes Anliegen des OVG-Vorstands ist und die Wahl von Eva-Maria

UNGER auch als Ergebnis dieser „Task Force“ gesehen werden kann.

- Die OVG wird beim ISPRS-Kongress 2012 in Melbourne die Bewerbung von Prag als Austragungsort des Kongresses für 2016 unterstützen. Präsident STEINKELLNER hat der tschechischen Schwesterorganisation – bei erfolgreicher Bewerbung – eine aktive Beteiligung der OVG bei der Ausrichtung von Fachexkursionen zugesagt.

Der Bericht des Präsidenten wird von der Hauptversammlung zur Kenntnis genommen.

2.2 Bericht des Sekretärs (HAUSSTEINER):

OVG-Sekretär Dipl.-Ing. Karl HAUSSTEINER berichtet:

- Mit Stichtag 7. Mai 2012 hat die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation insgesamt 623 Mitglieder. Präsident STEINKELLNER merkt an, dass in den letzten Jahren auch sehr viele junge Kolleginnen und Kollegen der OVG beigetreten sind.
- Die OVG hat ein neues Logo: Dies war notwendig, da für internationale Aktivitäten auch der Schriftzug OVG im Logo aufscheinen sollte. Ein Team um Christoph ABART hat das neue Logo gestaltet. Ebenso wurden der OVG-Folder, die Anstecknadeln sowie die Homepage (<http://www.ovg.at>) überarbeitet und an das neue Design angepasst.
- Im Laufe der letzten Funktionsperiode gab es bei der Koordination der OVG-Vorträge in Wien und Innsbruck personelle Änderungen: In Wien übernahm Dipl.-Ing. Susanne FUHRMANN die bisher von Dipl.-Ing. Michael Franzen wahrgenommene Aufgabe, in Innsbruck übernahm Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Klaus HANKE die Agenden von em.Univ.Prof. Dr. Günther CHESI. Keine Änderung gibt es in Graz: Dipl.-Ing. Günther ABART bleibt auch zukünftig für die Vorträge in Graz verantwortlich.
- Präsident STEINKELLNER dankt den ausgeschiedenen Koordinatoren der Vorträge, Dipl.-Ing. Michael FRANZEN und em.Univ.Prof. Dr. Günther CHESI, als auch allen Personen, welche aktuell die Vortragsgestaltung wahrnehmen, für deren wertvolle und wichtige Arbeit.
- In der Vorstandssitzung vom 26. Mai 2010 wurde eine Arbeitsgruppe (Leitung von Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert PFEIFER) eingerichtet. Diese hat den Arbeitsauftrag, zu einer – im Raum stehenden – Einführung eines Kataster-Zertifikat (Anm: zur Verfassung von Plänen zur grundbücherlichen Teilung von Grundstücken gem. §1 LTG i.d.g.F.) die Position der OVG zu erarbeiten und diese dem verantwortlichen Minister für Wirtschaft, Familie und Jugend, BM Reinhold MITTERLEHNER schriftlich zu übermitteln. Die von der Arbeitsgruppe formulierten, vom Vorstand beschlossenen und im Februar 2011 dem Bundesministerium kommunizierten Voraussetzungen für einen Erhalt eines Katasterzertifikats umfassen u.a.: Akademische Ausbildung, Qualifikations-

profil mit definiertem fachlichen Wissen (qualitativ und quantitativ), Berufspraxis, Einbindung von nationalen und internationalen Rahmenbedingungen sowie berufsbegleitende Weiterbildung. Von Seiten des Bundesministers wurde der OVG ein generelles Interesse einer Flexibilisierung der Ausübungsbefugnisse mitgeteilt – allerdings nur unter Sicherung der Qualifikation.

- Derzeit ist die Diskussion bzgl. Einführung eines Katasterpatents verebbt. Um dennoch für eine etwaige Flexibilisierung gerüstet zu sein, hat die Arbeitsgruppe einen ersten Entwurf eines Qualifikationsprofils erarbeitet.
- Die OVG hat eine gute Zusammenarbeit mit ihren Schwesterorganisationen. So wurde vereinbart, dass Mitglieder der OVG bei Veranstaltungen des deutschen, des slowenischen und des schweizerischen Pendant zur OVG ermäßigte Preise erhalten. Dies gilt natürlich auch umgekehrt: Mitglieder der genannten ausländischen Vereine erhalten auch bei den österreichischen Geodätentagen einen Mitglieds-Rabatt.
- Die Dreiländertagung, eine alle drei Jahre stattfindende Konferenz der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung, der Schweizer Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung sowie der OVG hat sich inzwischen etabliert. Die nächste Tagung wird vom 28. Februar bis 1. März 2013 in Freiburg / Deutschland stattfinden.
- Auch im heurigen Jahr wird der „Nachwuchsförderpreis für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation – in Memoriam Prof. Dr. Karl Kraus“ wieder vergeben. Sekretär HAUSSTEINER ersucht – vor allem die Vertreterinnen und Vertreter des tertiären Bildungsbereichs – diese Information an ihre Studierenden weiterzuleiten.

Der Bericht des Sekretärs wird von der Hauptversammlung zur Kenntnis genommen.

2.3 Bericht des Schatzmeisters (GOLD):

OVG-Schatzmeister Dipl.-Ing. Wolfgang GOLD berichtet über die Finanzgebarung der OVG für den Verrechnungszeitraum 31. Dezember 2008 bis 31. Dezember 2011.

Gold merkt an, dass der Rückgang des Vereinsvermögens von ca. € 19.000,- im Berichtszeitraum auf folgende Punkte zurückzuführen ist:

- der Zinssatz für die Sparbücher ist deutlich gesunken;
- die Anzahl an Inseraten in der Zeitschrift der OVG (VGI) ist rückläufig;
- die Post- und Kontogebühren haben sich erhöht;
- die Mitgliedsbeiträge bei den internationalen Vereinigungen haben sich um ca. 10 Prozent erhöht;
- die Studierendenförderung wurde großzügig ausgeweitet.

Als Maßnahmen für eine gegenläufige Entwicklung des Budgets schlägt GOLD folgende Maßnahme vor

(die Fördermaßnahmen der jungen Studierenden sollen nach Möglichkeit erhalten bleiben):

- Setzung einer Initiative zur Steigerung von VGI-Inseraten;
- Vermehrte Sparsamkeit bei „Betriebskosten“:
 - Hinterfragung von Bankkontokonditionen;
 - Einhebung der Mitgliedsbeiträge auf elektronischem Weg.

Der Bericht des Schatzmeisters wird von der Hauptversammlung zur Kenntnis genommen.

Kassastand per 31. Dezember 2008	
OGT Konto 31.443	€ 1.832,94
NÖ-Hypo Sparbuch 165.984.196	€ 61.355,42
PSK-Kapitalsparbuch 114.835.665	€ 105.200,00
PSK-Sparbuch 215.206.400	€ 13.212,29
PSK-Konto 1.190.933	€ 22.940,20
Handkassen	€ 374,65
Vereinsvermögen per 31.12.2008	€ <u>204.915,50</u>

Einnahmen – Ausgaben	
Einnahmen	€ 340.634,33
Ausgaben	€ 359.594,52
Erfolg	€ <u>-18.960,19</u>

Kassastand per 31. Dezember 2011	
OGT Konto BKS 150-019273	€ 1.022,47
NÖ-Hypo Sparbuch 165.984.196	€ 62.660,61
UniCredit-Kapitalsb. 56151 083 807	€ 104.567,50
PSK-Sparbuch 215.206.400	€ 3.246,83
PSK-Konto 1.190.933	€ 13.804,94
Handkassen	€ 652,96
Vereinsvermögen per 31.12.2011	€ <u>185.955,31</u>

2.4 Bericht der Schriftleitung (KLOTZ):

Dipl.-Ing. Stefan KLOTZ (Schriftleiter während des Berichtszeitraums) informiert über die Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation – VGI (weitere Redaktionsmitglieder: Dipl.-Ing. Andreas PAMMER, Dipl.-Ing. Ernst ZAHN, Webmaster: Dipl.-Ing. Dr. Christoph ABART):

- Im Jahr 2012 erscheint der 100. Jahrgang der VGI.
- Die VGI deckt ein breites Spektrum in ihrem Bereich ab: Ingenieurvermessung, Kataster, Landesvermessung, Höherer Geodäsie, Geophysik, Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformation, Kartographie

und auch rechtliche Aspekte, besonders im Bereich des Katasters.

- Im Berichtszeitraum sind insgesamt 13 Hefte (4/2009 bis 4/2011) der Zeitschrift mit 16 Hauptbeiträgen erschienen. Davon wurde ca. ein Drittel von externen Gutachtern beurteilt (review process), was zu einer Qualitätssteigerung der Artikel führt, allerdings auch zu einer längeren Durchlaufzeit zwischen Einreichung und Drucklegung.
- Von den 13 erschienenen Bänden waren 4 Themenhefte und 1 Sonderheft.

STEINKELLNER dankt der Schriftleitung für die geleistete Arbeit. Der Bericht des Schriftleiters wird von der Hauptversammlung zur Kenntnis genommen.

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

Der Hauptversammlung liegt ein schriftlicher Bericht der beiden Rechnungsprüfer der OVG, Dipl.-Ing. Herbert EGGER und Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Erwin HEINE, über die am 10. April 2012 durchgeführte Prüfung der Gebarung der OVG im Zeitraum vom 1. Jänner 2009 bis 31. Dezember 2012 vor.

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 Belegammlung.

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

Die beiden Rechnungsprüfer (EGGER und HEINE) empfehlen daher der Hauptversammlung den Schatzmeister Wolfgang GOLD und den Stellvertreter Siegfried SIEGELE bzw. den Vorstand der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation hinsichtlich der Finanzgebarung für den Berichtszeitraum zu entlasten.

Über Antrag von Präsident STEINKELLNER wird die Entlastung des gesamten Vorstands einstimmig ausgesprochen.

Damit endet die Funktionsperiode des Vereinsvorstands.

TOP 5: Wahl des Vorstands

Es liegt ein gemeinsamer Wahlvorschlag der Arbeitsgemeinschaft der Akademiker des Bundesvermessungsdienstes und der Bundesfachgruppe Vermessungswesen der BAIK für die Wahl des Vorstands vor.

Über Ersuchen von Präsident STEINKELLNER übernimmt der stellvertretende Präsident Dipl.-Ing. Manfred ECKHARTER den Vorsitz zur Durchführung der Neuwahl. Die Kandidatin und Kandidaten für den neuen Vorstand verlassen den Saal.

Baurat ECKHARTER verliert den Wahlvorschlag:

- Präsident: Dipl.-Ing. Gert STEINKELLNER
 Stellvertreter: Dipl.-Ing. Peter BELADA
 Baurat h.c. Dipl.-Ing. KOLBE
 Univ.Prof. Mag. Dr. Georg GARTNER
 Sekretär: Dipl.-Ing. Karl HAUSSTEINER
 Schriftführer: Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Reinfried MANSBERGER
 Dipl.-Ing. Paul THURNER
 Schatzmeister: Dipl.-Ing. Wolfgang GOLD
 Dipl.-Ing. Siegfried SIEGELE
 Schriftleitung: Dipl.-Ing. Andreas PAMMER (Schriftleiter)
 Dipl.-Ing. Dr. Christoph ABART
 Dipl.-Ing. Stefan KLOTZ
 Dipl.-Ing. Ernst ZAHN
 Vorstandsrat: Dipl.-Ing. Michael FRANZEN
 Dipl.-Ing. Bernhard FUTTER
 Dipl.-Ing. Johann HORVATH
 Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner LIENHART
 Dipl.-Ing. Gerhard MUGGENHUBER
 Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert PFEIFER
 Dipl.-Ing. Gerda SCHENNACH
 Dipl.-Ing. Thomas ZALKA

Nicht in den Wahlvorschlag aufzunehmen sind die leitenden Organe der Fachsektionen und Arbeitsgemeinschaften, da diese statutengemäß Mitglieder des Vorstands sind. Es sind dies:

- der Obmann der Arbeitsgemeinschaft der Akademiker des Bundesvermessungsdienstes, Dipl.-Ing. Julius ERNST.
- der Obmann der Bundesfachgruppe Vermessungswesen in der Bundeskammer für Architekten und Ingenieurkonsulenten, Dipl.-Ing. Dietrich KOLLENPRAT.
- der Obmann der Arbeitsgemeinschaft der Studierenden: Klemens LAGLER.

Zum Wahlvorschlag gibt es keine Wortmeldungen. In der Abstimmung wird der Wahlvorschlag von der Hauptversammlung einstimmig angenommen.

Präsident STEINKELLNER nimmt im Namen des gesamten Vorstands die Wahl an und dankt für das entgegengebrachte Vertrauen.

Baurat Dipl.-Ing. ECKHARTER dankt dem Vorstand für die geleistete Arbeit. Als ehemaliges Vorstandsmitglied (in verschiedensten Funktionen) weiß er über die aufwändigen Tätigkeiten in der Vereinsarbeit Bescheid.

TOP 6: Wahl der Rechnungsprüfer

Präsident STEINKELLNER verliert den Wahlvorschlag.

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

Es erfolgt eine einstimmige Annahme des Wahlvorschlages. Die Rechnungsprüfer werden diesbezüglich informiert und nehmen die Wahl an.

TOP 7: Statutenänderung

Gemäß TOP 4 der Sitzung des Vorstands vom 11. Mai 2009 wird die Streichung des Textes „*und das im Anhang zu diesen Statuten dargestellte Vereinssymbol*“ sowie des Anhangs des § 1 (grafische Darstellung des Logos) vorgeschlagen.

Dieser von Präsident STEINKELLNER eingebrachte Vorschlag wird einstimmig von der Hauptversammlung angenommen.

TOP 8: Österreichischer Geodätentag (ÖGT) 2015

Der Austragungsort für den 12. Österreichischen Geodätentag ist zum Zeitpunkt der Hauptversammlung noch nicht fixiert. Es gibt bereits Überlegungen des Vorstands, allerdings sind bis zur endgültigen Entscheidung über den Austragungsort noch zahlreiche Gespräche mit Entscheidungsträgern der Gemeinden und Bundesländer notwendig. In diesen Gesprächen sind etwaige finanzielle Konditionen abzuklären.

TOP 9: Ehrenmitgliedschaft

An die Hauptversammlung werden folgende beiden Vorschläge für die Verleihung einer Ehrenmitgliedschaft herangetragen:

- Dipl.-Ing. Manfred ECKHARTER: Präsident STEINKELLNER begründet den Vorschlag damit, dass ECKHARTER als Vorstandsmitglied mehr als drei Jahrzehnte in der OVG sehr aktiv gearbeitet und sich eingebracht hat. Viele Jahre davon hat ECKHARTER die Funktion des Vizepräsidenten der OVG eingenommen.
- Univ.Prof. Dr. Hans SÜNKEL: Günther ABART begründet den Antrag damit, dass SÜNKEL neben seiner Tätigkeit als Vorstandsmitglied auch bei drei Geodätentagen (Graz, Schladming und Velden) sich sehr bei der Gestaltung des wissenschaftlichen Programms eingebracht hat. Als Rektor der TU Graz und als Vorsitzender der Universitätskonferenz hat SÜNKEL immer die Anliegen der österreichischen Geodäsie vertreten.

Beide Anträge zur Verleihung der OVG-Ehrenmitgliedschaften werden von der Hauptversammlung einstimmig angenommen. Die offizielle Verleihung wird zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen, da sowohl SÜNKEL als auch der für beide neuen Ehrenmitglieder der OVG vorgesehene Laudator, Dipl.-Ing. August HOCHWARTNER, nicht an der Hauptversammlung teilnehmen konnte.

TOP 10: Allfälliges

Das ausscheidende OVG-Vorstandsmitglied, Univ. Prof. Dr.-Ing. Harald SCHUH bedankt sich bei Präsident STEINKELLNER und dem Vorstand für die gute Zusammenarbeit. Er betont, dass er auch nach seinem Ausscheiden weiterhin die Anliegen der OVG unterstützen wird.

Anlässlich des 100. Geburtstags des 1991 verstorbenen Univ. Prof. Karl RINNER wird in Graz im Herbst 2012 ein Erinnerungssymposium stattfinden.

Em. Univ. Prof. Dr. Peter WALDHÄUSL informiert über eine Initiative, das „Grenzliniennetzwerk und den Grenzstein als Symbol für das Grundeigentum“ als Weltkulturerbe zu beantragen. Eine eingesetzte Arbeitsgruppe (WALDHÄUSL, Univ. Prof. Dr. Klaus HANKE, Dr. Michael HIERMANSEDER, Dipl.-Ing. Heinz KÖNIG, Priv. Doz. Dipl.-Ing. Gerhard NAVRATIL, Univ. Doz. Dipl.-Ing. Dr. Christoph TWAROCH sowie MANSBERGER und SCHENNACH – letztere vertreten auch die Interessen der OVG in der AG) erkundet derzeit die Möglichkeiten der Realisierung (Inhalt, Vorgehensweise und Finanzierung). Von Seiten der OVG wird diese Initiative prinzipiell für gut erachtet, der Beitrag der OVG bei einer etwaigen Einreichung (wie z.B. jede finanzielle und/oder organisatorische Unterstützung) kann aber erst nach Vorliegen von Details mit einem entsprechenden Beschluss des Vorstands festgelegt werden.

Präsident STEINKELLNER berichtet, dass das neue OVG-Vorstandsmitglied Univ. Prof. Dr. Georg GARTNER derzeit die Funktion des Präsidenten der ICA (International Cartographic Association) ausübt.

Präsident STEINKELLNER bedankt sich bei folgenden, mit dieser Funktionsperiode ausgeschiedenen

Vorstandsmitgliedern für ihre Mitarbeit und für ihr Engagement bei der Vertretung von den Anliegen der OVG:

- em. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Fritz BRUNNER
- Dipl.-Ing. Dr. Adrijana CAR
- Baurat Dipl.-Ing. Manfred ECKHARTER
- Dipl.-Ing. Friedrich REICHHART
- Michael SCHAUER
- Dipl.-Ing. Eva-Maria UNGER

Ebenso dankt Präsident STEINKELLNER im Namen der gesamten OVG dem Kongressdirektor des OGT 2012 in Velden, Dipl.-Ing. Gunther RABL, dessen Stellvertreter, Dipl.-Ing. Günther ABART, und dem gesamten OGT-Vorbereitungsteam für die hervorragende Organisation dieser Veranstaltung. Einen besonderen Dank spricht er Dipl.-Ing. Dr. Christine RESSL für die Organisation der Fachausstellung aus. Den beiden Kongressdirektoren (RABL und ABART) überreicht er Anerkennungsgeschenke.

RABL resümiert kurz den Österreichischen Geodätentag 2012. Er dankt allen Personen und Institutionen – vor allem den öffentlichen Institutionen – für das große Engagement und die großartige Unterstützung. Ein besonderes Dankeschön adressiert er an den örtlichen Vorbereitungsausschuss, an die bei der Fachmesse ausstellenden Firmen und Institutionen sowie die vielen Studierenden, welche bei der Abwicklung der Veranstaltung tatkräftig mitgeholfen haben. Ein Dank geht auch an alle Besucherinnen und Besucher des 11. Österreichischen Geodätentages in Velden am Wörthersee.

Präsident STEINKELLNER schließt um 15:45 Uhr die 45. Hauptversammlung.

Reinfried Mansberger
Schriftführer der OVG

Recht und Gesetz

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

Einheitswert; § 26 GerichtsgebührenG

Unsachlichkeit der Anknüpfung an die grunderwerbsteuerliche Bemessungsgrundlage und damit an nicht angepasste Einheitswerte im Fall unentgeltlicher Grundstückserwerbe. Die Eintragungsgebühr für das Grundbuch an den Einheitswert zu knüpfen ist verfassungswidrig.

(VfGH, 21. Sept. 2011, GZ G-34/11)

Sachverhalt:

Bei der Behandlung von Beschwerden, denen bescheidmäßig vorgeschriebene Grundbuchs-Eintragungsgebühren auf Basis des Verkehrswertes als Bemessungsgrundlage zugrunde lagen, sind beim VfGH Bedenken ob der Verfassungsmäßigkeit der Abs 1 und 1a des § 26 Gerichtsgebührengesetzes (GGG) entstanden. Der VfGH hat daher von Amts wegen ein Gesetzesprüfungsverfahren hinsichtlich der genannten Bestimmungen eingeleitet.

Die Bedenken gingen – zusammengefasst – dahin, dass die Anknüpfung der Eintragungsgebühr an die grunderwerbsteuerliche Bemessungsgrundlage zu einer differenzierten Behandlung von verschiedenen Arten des Grundstückserwerbes bei der Eintragungsgebühr führt, die mit dem Belastungskonzept der Eintragungsgebühr, die sich gegenwärtig – verfassungsrechtlich zulässig – am Wert des Grundstückes orientiert, nicht vereinbar und daher unsachlich zu sein scheint.

Die Bundesregierung ist diesen Bedenken im Wesentlichen mit dem Argument entgegnetreten, der Nutzen der verschiedenen Arten des Grundstückserwerbes sei ein unterschiedlicher, weil der Erwerber bei unentgeltlichen Geschäften typischerweise Belastungen und Einschränkungen hinzunehmen habe, somit der Nutzen des unentgeltlich erworbenen Grundstückes offenbar ein geringerer sei. Dieser geringere Nutzen von unentgeltlich erworbenen Grundstücken bei der Eintragungsgebühr rechtfertige die Anknüpfung an eine Bemessungsgrundlage, die unter dem Wert der hypothetischen Gegenleistung liegt.

Aus der Begründung:

Der VfGH kann diesem Argument nicht beitreten. Es mag sein, dass bei unentgeltlichen Grundstückserwerben – speziell unter Lebenden – die Übertragung des Grundstückes häufiger mit vorbehaltenen Nutzungen oder sonstigen Belastungen oder Auflagen verbunden ist als bei entgeltlichen Erwerben. Von einer typischen Begleiterscheinung unentgeltlicher Vorgänge kann aber – insbesondere wenn man todeswegige Erwerbe in die Betrachtung einbezieht – nicht die Rede sein.

Die Bemessungsgrundlage der Grunderwerbsteuer bei unentgeltlichen Erwerben differenziert aber gerade nicht danach, ob der Erwerber Belastungen und Einschränkungen hinzunehmen hat, somit der „Nutzen“ des Erwerbes vermindert ist; in allen Fällen ist der dreifache Einheitswert anzusetzen. Auf der anderen Seite kommt es aber auch bei entgeltlichen Grundstückserwerben häufig zu Vorbehalten von Nutzungsrechten durch den Veräußerer oder zu sonstigen Belastungen oder Einschränkungen des Erwerbers und somit – folgt man dem Gedankengang der Bundesregierung – zu Nutzeneinbußen. Das GrEStG nimmt auf diese Fälle ausdrücklich Bedacht: Für die Bemessung der Grunderwerbsteuer werden solche „dem Verkäufer vorbehaltenen Nutzungen“ nicht ausgeschieden, sondern sind bei entgeltlichen Vorgängen Teil der Bemessungsgrundlage, d.h. dem Barkaufpreis hinzuzurechnen (§5 Abs1 Z1 GrEStG). Sie sind daher auch Teil der Bemessungsgrundlage der Eintragungsgebühr. Soll die unterschiedliche Bemessungsgrundlage der Eintragungsgebühr – wie die Bundesregierung meint – ihre Rechtfertigung im unterschiedlichen Nutzen der Erwerbsvorgänge finden, dann müssten jedenfalls auch bei entgeltlichen Erwerben die vorbehaltenen Nutzungen durch einen Abzug von der Bemessungsgrundlage berücksichtigt werden. Wenn die Bundesregierung daher auf eine empirische Erhebung verweist, wonach bei unentgeltlichen Erwerben der dreifache Einheitswert zuzüglich der übernommenen Belastungen im Durchschnitt etwa dem Wert des Grundstückes (dem Wert der Gegenleistung im Fall entgeltlicher Erwerbe) entspricht, so ist daraus schon deswegen nichts zu gewinnen, weil diese Belastungen im Fall entgeltlicher Erwerbe die Bemessungsgrundlage gerade nicht kürzen.

Soweit die Bundesregierung bei den todeswegigen Erwerben auf die typischerweise gegebene Belastung mit Pflichtteilsrechten verweist und daraus einen verminderten Nutzen des Grundstückserwerbes ableitet, genügt der Einwand, dass die Belastung mit Pflichtteilsrechten vollkommen unabhängig davon besteht, ob im Einzelfall Grundstücke erworben werden oder nicht, und überdies nicht selten die Abfindung von Pflichtteilsberechtigten mit Grundstücken erfolgt, die dann naturgemäß ohne „Nutzeneinbuße“ erworben werden.

Gegen die Argumentation der Bundesregierung spricht aber vor allem, dass die Anknüpfung der Eintragungsgebühr bei unentgeltlichen Grundstückserwerben an die Einheitswerte auf eine Zeit zurückgeht, in der die Einheitswerte in Übereinstimmung mit den Bewertungsregeln des BewG ermittelt wurden und daher als Maßstab für den (steuerlichen) Wert eines Grundstückes verfassungsrechtlich unbedenklich herangezogen werden konnten. Wie der VfGH in seiner Rechtsprechung zur Erbschafts- und Schenkungssteuer (VfSlg. 18.093/2007) betont hat, ergeben sich die verfassungsrechtlichen Probleme der Grundbe-

sitzbewertung nicht aus dem System der Einheitsbewertung an sich, sondern aus dem Umstand, dass die Anpassung der Einheitswerte an die tatsächliche Wertentwicklung der Grundstücke durch das Unterbleiben der Hauptfeststellungen seit Jahrzehnten verhindert wurde. Es war somit keineswegs die Absicht des Gesetzgebers des GGG, durch Anknüpfen an Einheitswerte bei unentgeltlichen Grundstückserwerben (typischerweise) geringeren Nutzen solcher Erwerbe zu berücksichtigen. Beabsichtigt war vielmehr die Heranziehung einer Bemessungsgrundlage, die in etwa dem Wert des Grundstückes entspricht, wie er typischerweise bei entgeltlichen Erwerben durch den Wert der Gegenleistung zum Ausdruck kommt. Dazu kommt, dass der (dreifache) Einheitswert gegenwärtig in keinem auch nur einigermaßen vorhersehbaren Verhältnis zum Verkehrswert steht. Ein solcher Wert ist aber dann auch von vornherein ungeeignet, eine allfällige unterschiedliche Nutzensituation unentgeltlicher Erwerbe abzubilden.

Wenn die Bundesregierung die Auffassung vertritt, auch im Recht der Gerichtsgebühren, und daher auch bei den Eintragungsgebühren, seien begünstigende Regelungen nicht von vornherein ausgeschlossen, ist ihr zuzustimmen. Die Anknüpfung an die Einheitswerte war jedoch weder seinerzeit als Begünstigung gedacht noch ist sie heute – im Hinblick auf die unterschiedliche Wertentwicklung der Grundstücke seit der letzten Hauptfeststellung – in der Lage, eine allfällige Begünstigung sachgerecht umzusetzen. Das zeigt schon die Tatsache, dass der Gesetzgeber den Fall berücksichtigen musste, dass der dreifache Einheitswert über dem gemeinen Wert des Grundstückes liegt.

Der Bundesregierung ist einzuräumen, dass die Anknüpfung an den (dreifachen) Einheitswert dem Ziel der Verwaltungsökonomie dient und dass eine individuelle Wertermittlung durch Sachverständige für Zwecke der Ermittlung der Eintragungsgebühr in vielen Fällen unverhältnismäßige Kosten verursachen würde. Damit ist aber nicht dargetan, dass es nicht verwaltungsökonomisch vertretbare Bemessungsverfahren gibt, die den aufgezeigten Bedenken Rechnung tragen. Abgesehen davon, dass kein Hindernis besteht, die Eintragungsgebühr generell nicht nach der Nutzenäquivalenz, sondern nach der Kostenäquivalenz zu erheben, dürfte es – wie vor allem ausländische Beispiele zeigen – jedenfalls nicht ausgeschlossen sein, auch im Rahmen eines am Wert orientierten Bemessungssystems alternative Bemessungsgrundlagen zu entwickeln, die mit vertretbarem Aufwand ermittelt werden können.

Auch der Umstand, dass Grundstückssachverständige – wie die Bundesregierung vorbringt – bei der Lie-

genschaftsbewertung zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen können, rechtfertigt nicht die Anknüpfung an Einheitswerte, die mit den heutigen Wertverhältnissen nichts zu tun haben. Das System der Einheitsbewertung hat gerade den Sinn, die Wertermittlung von Liegenschaften auf eine objektive, von der Abgabebemessung losgelöste Grundlage zu stellen und die ad-hoc-Bewertung durch Sachverständige zu vermeiden. Wenn der Gesetzgeber dieses vernünftige System verlässt und auf seine Fortführung verzichtet, ist es seine Aufgabe, für Ersatzbemessungsgrundlagen zu sorgen, die den verfassungsrechtlichen Anforderungen entsprechen.

Die Bundesregierung verweist schließlich darauf, dass es sich im vorliegenden Fall um eine verhältnismäßig geringe Belastung handelt. Der VfGH hat in diesem Zusammenhang schon im Prüfungsbeschluss (vorläufig) die Auffassung vertreten, dass mit dem Belastungskonzept der Eintragungsgebühr eine Differenzierung dieser Art möglicherweise grundsätzlich unvereinbar ist. Der VfGH bleibt bei dieser Auffassung: Dient die Eintragungsgebühr der Abgeltung einer staatlichen (gerichtlichen) Leistung, dann ist es, auch wenn die Gebühr 1 vH des Grundstückswertes nicht überschreitet, unsachlich, sie im Fall entgeltlicher Erwerbe von der tatsächlichen Gegenleistung zu bemessen, hingegen im Fall unentgeltlicher Erwerbe von einer Bemessungsgrundlage auszugehen, die inzwischen als Zufallsgröße anzusehen ist und mit dem aktuellen Grundstückswert, wie immer man ihn berechnet, nichts mehr zu tun hat.

Der VfGH kommt somit zum Ergebnis, dass die Anknüpfung der Eintragungsgebühr an die Bemessungsgrundlage des GrEStG insofern verfassungswidrig ist, als damit für Erwerbe, bei denen eine Gegenleistung nicht vorhanden oder nicht ermittelbar ist, eine Bemessungsgrundlage heranzuziehen ist, die keinen sachgerechten Maßstab für die mit der Eintragungsgebühr abgeltete Leistung der Gerichte bildet. Die Aufhebung der in Prüfung gezogenen Bestimmungen führt im Hinblick auf §1 BewG dazu, dass für die Bemessung der Eintragungsgebühr in allen Fällen die Vorschriften des ersten Teiles des BewG, somit insbesondere §10 BewG, heranzuziehen sind. Da es dem Gesetzgeber jedoch freisteht, die Bemessung der Eintragungsgebühr auch nach anderen Maßstäben zu regeln und hierbei auch Gesichtspunkte der Verwaltungsökonomie zu berücksichtigen, sachlich begründete Differenzierungen vorzunehmen, aber auch konkrete Begünstigungsziele zu verfolgen, sieht sich der VfGH veranlasst, die Aufhebung unter Fristsetzung bis 31. Dezember 2012 auszusprechen.

Buchbesprechungen

Christoph Twaroch

Kataster und Vermessungsrecht, 2. überarbeitete Auflage. NWV, Neuer Wissenschaftlicher Verlag, Wien-Graz, 2012, 338 Seiten. ISBN 978-3-7083-0834-0



Von der Ausbildung Geodät und Jurist leitete MR Dipl.-Ing. Dr. Christoph Twaroch über Jahre die für das Vermessungswesen zuständige Fachabteilung im Wirtschaftsministerium. Er war nicht nur für die Ausarbeitung von einschlägigen Gesetzes- und Verordnungsentwürfen, sondern als „dritte Instanz“ auch für alle Berufungsentscheidungen auf dem Gebiete des Vermessungswesens verantwortlich. Er ist damit „der“ Experte auf dem Gebiet des Vermessungsrechts in Österreich. Dieses juristische und geodätische Fachwissen spiegelt der Kommentar eindrucksvoll wider.

Die im Oktober 2009 erschienene 1. Auflage wurde vom Autor überarbeitet und im Mai 2012 veröffentlicht.

Nunmehr wurden auch die Vermessungsverordnung 2010 – VermV sowie die Benützungarten-Nutzungen Verordnung – BANU-V, die mit 7. Mai 2012 – dem Datum der erfolgten Umschreibung der Grundstücksdatenbank – in Kraft getreten sind, in das Werk aufgenommen. Beide Verordnungen sind bereits ausführlich kommentiert. Es sind hier nicht nur die Erläuternden Bemerkungen des Begutachtungsverfahrens wiedergegeben, sondern auch historische Bezüge zu den Vorläufornormen sowie die ergangene einschlägige Judikatur – soweit diese nach der geänderten Rechtslage noch relevant ist – angeführt.

Weiters ist auch die Vermessungsgebührenverordnung 2011, die mit 1. Dezember 2011 in Kraft getreten ist, wiedergegeben (allerdings ohne Kommentierung, welche bei der Vermessungsgebührenverordnung auch nicht sehr üppig ausfallen würde). Zur Adressregisterverordnung gibt es auch in der 2. Auflage leider keine Kommentierung.

Neben dem Vermessungsgesetz sind die wesentlichen Nebengesetze mit Vermessungsbezug wie Liegenschaftsteilungs-, Bodenschätzungs- und Staatsgrenzengesetz sowie die einschlägigen Bestimmungen des ABGB und des Forstgesetzes enthalten und ausführlich kommentiert.

Der Gesetzes- bzw. Verordnungstext ist fett dargestellt und wird daher klar von den Erläuterungen abgehoben. Den Erläuterungen ist bei jenen Bestimmungen, die eingehender behandelt wurden, eine Übersicht als Inhaltsverzeichnis vorangestellt. Dadurch wird das Arbeiten ebenso wesentlich erleichtert wie durch das ausführliche Stichwortverzeichnis.

Die Kommentierung beinhaltet neben den Erläuternden Bemerkungen zu den einzelnen Regierungsvorlagen und Ausschussberichten, alle wesentlichen Judikate aber auch Vollzugserlässe oder die einschlä-

gige Verwaltungspraxis. Die seit der ersten Auflage ergangene Judikatur wurde ergänzt. Hintergrundinformationen sowohl technischer als auch rechtlicher Art sowie Bezüge zu verwandten Materien runden das Bild ab und erleichtern damit das Verständnis für das Fachgebiet. Für jene, die sich weiter in die Materie vertiefen wollen, bietet die bei jedem Kapitel zitierte weiterführende Literatur eine wesentliche Hilfe.

Dieses Werk ist sowohl für den Praktiker auf dem Gebiet der Liegenschaftsteilung und in der Vermessungsbehörde als auch für Rechtsanwälte und Notare ein unentbehrliches Hilfsmittel. Gerade an die Rechtsberufe werden verstärkt Probleme bei Grundstücksgrenzen herangetragen und das Vermessungsrecht stellt oftmals für Rechtsanwälte eine eher unbekannte Materie dar. Dieses Werk könnte gerade auch für diese Berufsgruppe sehr hilfreiche Dienste leisten.

Martin Müller-Fembeck

Erich Buhmann, Stephen Ervin,
Matthias Pietsch

Peer Reviewed Proceedings of Digital Landscape Architecture 2012, at Anhalt University of Applied Sciences. Herbert Wichmann Verlag, VDE VERLAG GMBH, Berlin, 2012, 608 Seiten, ISBN 978-3-87907-519-5



Bei dem vorliegenden Buch handelt es sich um einen Tagungsband zu zwei Konferenzen der DLA (Digital Landscape Architecture), die an der Anhalt University of Applied Sciences in den Jahren 2011 und 2012 stattfanden.

Die bei den Konferenzen präsentierten Inhalte sind in Form von 66 kompakten, thematisch geordneten Artikeln in diesem Buch gesammelt. Am Ende des Bandes befinden sich Informationen zu Preisträgern, zum wissenschaftlichen Komitee und dem Review-Komitee. Schließlich erfolgt die Ankündigung der DLA 2013 und das Call for Papers.

Die Editoren sind Prof. Erich Buhman (Professor für Landschaftsinformatik, und Organisator der DLA) und Matthias Pietsch von der Anhalt University of Applied Sciences bzw. Steven Ervin Harvard University Graduate School of Design. Ungefähr ein Viertel der an der Universität Anhalt inskribierten Studenten ist international. Ein großer Teil der Lehrangebote erfolgt in englischer Sprache.

Die inhaltliche Gliederung der Artikel lautet:

- Lehrmethoden in Digitaler Landschaftsarchitektur
- Lehrmethoden Planen und Design
- Geodesign: Konzepte und Anwendungen
- Landschaftsmodellierung und Design
- Visualisierung und Virtual Reality
- Standardisierung und Gebäudedatenmodellierung

Ein umfangreicher Teil der Artikel befasst sich mit Konzepten, wissenschaftlichen Grundlagen und Lehrmethoden der Landschaftsarchitektur. Verbunden damit sind statistische Auswertungen und Analysen, die in wissenschaftlicher Hinsicht für Spezialisten interessant sein könnten.

Ein weiterer großer Bereich betrifft Gestaltung bzw. Design. Hier finden sich in verschiedenen Artikeln Hinweise auf unterstützende Medien und Methoden besonders zur Visualisierung.

Auch Modellierung und Standardisierung von Modellen werden inhaltlich mehrfach behandelt und sind als Trend zu sehen.

Anknüpfungspunkte gibt es zu verschiedenen Bereichen: CAD, Geoinformatik, 3D-(Gebäude)Modelle, Landnutzung, Vegetation, Pädagogik und Semiotik.

Auf Seiten der Anwendungen werden Plänen, Gestalten, Design, Unterrichten und Datenerfassung behandelt. Platz findet auch die Digitalisierung von Arbeitsflüssen.

Der Fokus der Artikel liegt nicht so sehr auf dem technischen Aspekt der Geoinformatik, vielmehr wird die Verwendbarkeit bestehender Methoden dieser Wissenschaft praktisch erläutert, wobei das Hauptaugenmerk sehr stark an die konkreten Inhalte der Landschaftsarchitektur gebunden ist.

Angeführte Programme sind AutoCAD, Vektorworks, SketchUp, ArcGIS, Photoshop sowie InDesign. Insgesamt gesehen wird derzeit in der Landschaftsarchitektur CAD stärker als GIS verwendet.

Inhaltlich richtet sich das Buch an Landschaftsarchitekten sowie Geoinformatiker die im großmaßstäbigen Bereich tätig sind. Landschaftsarchitektur ist auch nur bedingt mit „Digitalen Landschaftsmodellen“, einem im deutschsprachigen Raum geläufigen und international als „Topographisches Modell“ bekannten Begriff, zu assoziieren, weil die Maßstabbereiche und Themen verschieden sind.

Eher wenig Berührungspunkte zu diesen Artikeln werden Geodäten, technische Vermesser sowie Geoinformatiker finden, die nicht unmittelbar mit Landschaftsgestaltung befasst sind. Möglicherweise kann das Buch für Geoinformatiker, die sich im Bereich der Landschaftsarchitektur entwickeln bzw. spezialisieren wollen, nützlich sein, um die im Fachgebiet gestellten Anforderungen näher kennenzulernen.

Walter Wurzer

FIAN Österreich
Landnahme in Äthiopien, ... in Kenia, ... in Uganda., Wien 2011.

Der Druck auf Ackerland und natürliche Ressourcen steigt. Der explosionsartige Anstieg der Grundnahrungsmittelpreise 2008, der Agrartreibstoffboom, die prognostizierten Ernteeinbrüche infolge des Klimawandels und die durch die Finanzkrise ausgelöste Suche nach sicheren Investitionen haben



den Kampf um fruchtbaren Boden verschärft: Agrarkonzerne, Investmentfonds und Nationalstaaten kaufen und pachten in allen Kontinenten riesige Ackerflächen, um Nahrungsmittel und Pflanzen für die Agrarkraftstoffproduktion anzubauen, forstwirtschaftliche Produkte zu erzeugen oder aber natürliche Ressourcen auszu-beuten. Betroffen sind Anbauflächen auf der südlichen Erdhalbkugel, der ehemaligen Sowjetunion und in osteuropäischen Ländern.

Hauptakteure bei diesem globalen Wettlauf um Land und Ressourcen sind große Privatunternehmen, aber auch Regierungen unterstützen „Land Grabbing“ oder sind aktiv daran beteiligt.

Von „Land Grabbing“ spricht man, wenn private oder staatliche Investoren große Ländereien aufkaufen oder über lange Zeiträume pachten, die bisher von der lokalen Bevölkerung zur kleinbäuerlichen Nahrungsmittelerzeugung, Viehwirtschaft, zum Jagen oder Sammeln genutzt wurden. Diese „Landdeals“ entziehen der lokalen Bevölkerung die Kontrolle über große Landstriche und gefährden damit die Nahrungsmittelproduktion lokaler Haushalte und die lokalen Märkte. Die traditionelle Landnutzung wird ersetzt durch eine umweltzerstörende kapitalintensive und industrielle Produktion in Monokulturen, die die globalen Märkte mit billigen Nahrungsmitteln, Agrartreibstoffen und anderen Agrarrohstoffen versorgt.

Da das gepachtete Land nur so wertvoll wie die damit verknüpften Wasserrechte ist, sind Quellgebiete von Flüssen von besonderem Interesse für Investoren. „Land Grabbing“ ist zugleich „Water Grabbing“, denn ohne Wasserzugang sind Investitionen in Land uninteressant,

Trotz wiederholter gegenteiliger Versprechen führt der neue „Kaufrausch“ immer wieder zu Zwangsent-eignungen, Vertreibungen und Zerstörung kleinbäuerlicher Lebensgrundlagen. Menschenrechte wie das Recht auf Land, Nahrung und Wasser werden dabei verletzt, gewaltsame Konflikte um Land und Ressourcen nehmen zu. Einerseits geht dadurch die lokale Ernährungssicherheit verloren, andererseits werden natürliche Ressourcen geschädigt und zerstört wie noch nie zuvor. Neu sind das Ausmaß und die Geschwindigkeit des Landerwerbs sowie die dabei zu beobachtende massive Umgehung von Landrechten.

Schätzungen besagen, dass derzeit über 10 bis 30 Prozent der weltweit landwirtschaftlich nutzbaren Fläche verhandelt wird – 70 Prozent davon in Afrika. Dieser Kontinent steht im Fokus der neuen Landnahme, da der Boden dort sehr billig zu haben ist. Aber auch Asien, Lateinamerika und Länder wie zum Beispiel Rumänien, Ukraine oder Russland sind betroffen. Land Grabbing findet vor allem in Ländern statt, die von der Nahrungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) als Länder mit unsicherer Ernährungssituation eingestuft werden, u.a. Äthiopien, Mosambik, Mali, Sudan, Kambodscha oder Myanmar. Die Landwirtschaft in diesen Ländern wird von Kleinbäuerinnen und -bauern getragen, die – ebenso wie Nomaden und indigene Gruppen – oft keine offiziellen

Landtitel besitzen. Ihre Gewohnheitsrechte für gemeinschaftliche Landnutzung und -besitz werden schlichtweg ignoriert.

Im November 2008 wurde berichtet, dass Libyen 250.000 Hektar in der Ukraine erworben hat. Im Januar 2009 wurde bekannt, dass Katar 40.000 Hektar in Kenia erworben hat. Nach Medienberichten im Januar 2010 soll China in der Demokratischen Republik Kongo 2,8 Millionen Hektar Land erworben haben, um die größte Ölpalmenplantage der Welt aufzubauen, während Äthiopien bis Ende 2009 bereits 600 000 Hektar Land an ausländische Investoren verpachtet hatte. In Madagaskar sollen die Verhandlungen mit der Daewoo Logistics Corporation über den Kauf von 1,3 Millionen Hektar Land für den Anbau von Mais und Ölpalmenplantagen bei den politischen Konflikten eine Rolle gespielt haben, die 2009 zum Sturz der Regierung führten (*Quelle: Wikipedia*).

Die wachsende Weltbevölkerung und die Auswirkungen des Klimawandels rücken Ackerland ins Zentrum ökonomischer Interessen. Als Folge der globalen Nahrungsmittelpreiskrise von 2008 haben Staaten, die von Nahrungsmittelimporten abhängig sind, begonnen, große Flächen in anderen Ländern zu kaufen oder zu pachten, um dort Nahrungsmittel für die eigene Bevölkerung anzubauen. Zusätzlich wird die Nachfrage nach Agrartreibstoffen künstlich hoch gehalten, z.B. durch die EU-Richtlinie für erneuerbare Energien (RED). Dadurch wird Land Grabbing zusätzlich gefördert und die weltweite Ernährungssicherheit weiter gefährdet. Eine weitere Triebfeder ist die globale Finanzkrise: Agrarinvestitionen werden als sichere Geschäftsmöglichkeiten angesehen, die lukrative Gewinne versprechen. All diese Faktoren erhöhen weltweit den Druck auf die natürlichen Ressourcen.

Auch viele europäische Länder sind eine treibende Kraft im globalen „Landrausch“:

- Etwa 40 Prozent aller Fonds, die in Land investieren, sind in Europa ansässig;
- Dutzende europäische Privatunternehmen eignen sich Landflächen im globalen Süden an;
- Europäisches Investitionsrecht schützt einseitig die Investoren und ignoriert Menschenrechte;
- Europäische Entwicklungszusammenarbeit bevorzugt Landinvestitionen gegenüber dem Schutz des Zugangs zu Land für die lokale Bevölkerung;
- Unser Konsumverhalten beruht auf Billigproduktion und nicht nachhaltiger Nutzung landwirtschaftlicher Ressourcen (z.B. Futtermittel).

Land Grabbing hat aber enorme soziale, wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen in den Zielländern. Die Landrechte für den Anbau von Grundnahrungsmitteln sowie traditionelle Weide-, Wasser- und andere Zugangsrechte der lokalen Bevölkerung werden verletzt. Durch den großflächigen Anbau in Monokulturen wird die Lebensgrundlage von Kleinbäuerinnen und -bauern, aber auch ganzer Gesellschaften zerstört. Die Konsequenzen sind Migration oder Zwangsumsiedlung, aber auch Widerstand und schwere Konflikte um

Land, Wasser und Wälder. Auch die negativen Folgen für Umwelt und Klima durch verstärkte Bewässerung, Entwaldung, Monokulturen und intensiven Gebrauch von Pestiziden und chemischen Düngern sind enorm.

Die Studien „**Landnahme in Äthiopien**“, „**Landnahme in Kenia**“ und „**Landnahme in Uganda**“ greifen dieses Thema auf, skizzieren die Besonderheiten des jeweiligen Landrechts, beschreiben exemplarisch besonders krasse Fälle von Landnahme und bringen Empfehlungen aus der Sicht der Betroffenen. Obwohl Millionen Menschen chronisch hungern, wird fruchtbares Land z.B. in Äthiopien, Kenia und Uganda an ausländische InvestorInnen vergeben. Der Befund ist düster: Land Grabbing verletzt den Kern des Rechts auf Nahrung, indem es landlosen oder landknappen Gemeinschaften Acker- oder Weideflächen vorenthält oder gar entzieht:

Äthiopien: Die meisten ländlichen Haushalte verfügen über ein tägliches Einkommen von weniger als 0,50 US-Dollar. Circa ein Drittel der bäuerlichen Haushalte bearbeitet weniger als einen halben Hektar Land. Diese Größe reicht nicht aus, um genügend Nahrung für einen durchschnittlichen Haushalt zu produzieren. Anstatt diesen Bevölkerungsgruppen Zugang zu mehr Land zu ermöglichen, hat die äthiopische Regierung finanzkräftigen Investoren aus Indien oder Saudi Arabien allein in der Gambella-Region 1,1 Millionen Hektar fruchtbarstes Land angeboten.

Kenia: Kenya Jatropha Energy hat sich 50.000 Hektar Wald- und Buschland nahe Dakatcha für die Errichtung einer Jatropha-Plantage gesichert. Hinter der Firma steht der italienische Konzern NiiSRL (Nuove Iniziative Industriali SRL). Mittels einer öffentlich-privaten Partnerschaft wird die Mumias Sugar Company Ltd. gemeinsam mit der staatlich geleiteten Tana Athi River Development Authority (TARDA) 20.000 Hektar des Tana-Flussdeltas mit Zuckerrohr für Agrartreibstoffe und Zucker bebauen. Im Yala-Sumpfbereich wurde seit 2003 der freie Zugang der lokalen BewohnerInnen zu Land stark eingeschränkt. Das US-amerikanische Unternehmen Dominion Farms baut auf den gepachteten Flächen hauptsächlich Reis an.

Uganda: In Uganda sind nach aktuellen Untersuchungen mehr als 14 Prozent der Ackerfläche von Land Grabbing betroffen; Hauptinvestoren sind Ägypten und China.

Seit seinen Anfängen arbeitet **FIAN**, das Food First Informations- und Aktionsnetzwerk, für den Zugang zu Land und für eine Agrarreform als zentrale Bausteine zur Erfüllung des Rechts auf angemessene Nahrung. Bedenkt man das dramatische Ausmaß von Landnahme, das wir gerade erleben, und bedenkt man die essentielle Rolle von Land bei der Erfüllung grundlegender Menschenrechte wie dem Recht auf Nahrung, Wohnung, Wasser oder Arbeit, so ist es höchste Zeit, den Zugang zu Land mehr zu schützen – durch die volle Anerkennung von Land als ein Menschenrecht.

Die Länder-Dossiers Äthiopien, Kenia und Uganda wurde im Rahmen des von der Österreichischen Ent-

wicklungszusammenarbeit geförderten Projekts „Resource Land – ein globaler Supermarkt? Landnahmen auf dem Prüfstein des Menschenrechts auf Nahrung“ erstellt und sind über www.fian.at erhältlich.

Nachsatz: Im März 2012 hat die FAO unter dem Titel „*Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security*“ Leitlinien für den verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen erlassen. Die Leitlinien decken ein breites Spektrum von Themen ab, darunter die Förderung der Gleichberechtigung von Frauen bei der Sicherung des Eigentums an Land, die Schaffung transparenter Systeme der Landregistrierung, die auch für die Armen in ländlichen Gebieten zugänglich sind, und den Schutz informeller traditioneller Rechte auf Land, Wälder und Fischerei.

Christoph Twaroch

Nikolaus Lienbacher

Waldeigentum und seine Beschränkungen. NWW, Neuer Wissenschaftlicher Verlag, Wien 2012, 276 Seiten, Preis 38,80 €. ISBN 978-3-7083-0818-0



Wälder stellen eine unverzichtbare natürliche Ressource dar. Sie liefern den für die Wirtschaft wichtigen Rohstoff Holz, erfüllen eine hohe Schutzfunktion, reinigen die Luft, sorgen für Trinkwasser bester Qualität und bieten der breiten Bevölkerung Erholung. Waldeigentum unterliegt wegen dieser Multifunktionalität vielfältigen Beschränkungen durch internationale und nationale Rechtsvorschriften. Diese Regelungen erfolgen aus Gesichtspunkten des Umweltschutzes, des Erholungsbedürfnisses der Bevölkerung oder aus anderen gesellschaftspolitischen Gründen. Der land- und forstwirtschaftliche Betrieb steht dabei immer mehr im Hintergrund.

Die vorliegende Publikation gibt einen Einblick in diese Vielfalt an Eigentumsbeschränkungen und soll jedem Waldeigentümer bewusst machen, wie stark sein grundrechtlich garantiertes Eigentumsrecht im Interesse des Gemeinwohls eingeschränkt sein kann. Nach einer kurzen Darstellung der Entwicklung der Forstgesetzgebung in Österreich sowie der verfassungsrechtlichen und europarechtlichen Grundlagen, werden aus der Vielzahl an Gesetzen jene maßgeblichen Normen vorgestellt, welche das Waldeigentum beschränken. Hier ist auch das VermG mit einem Hinweis auf die Betretungsrechte von Grundstücken im Zuge von Vermessungsarbeiten vertreten. Den Leistungs-, Duldungs- oder Unterlassungspflichten steht nur selten eine monetäre Gegenleistung gegenüber. So sind die Erholungs-, Schutz- und Wohlfahrtswirkung des Waldes, von denen in erster Linie die breite Bevölkerung profitiert, in der Regel kostenlos zu erbringen.

Das Buch enthält eine in dieser Form erstmalige systematische Auflistung von Bewirtschaftungsvorschriften, Ge- und Verboten sowie Leistungs- und Duldungspflichten. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die Einforstungsrechte.

Die Publikation bietet jedem Waldeigentümer und Einforstungsberechtigten, aber auch Vertretern von Behörden und Ämtern sowie Rechtsanwälten, Notaren, Interessenvertretern, Beratern und Studenten eine unverzichtbare Orientierungshilfe im Zusammenhang mit Waldeigentum und dessen Beschränkungen.

Christoph Twaroch

Bäuerle Horst

Geheime Grenzsteinzeugen. DBB Verlag, Berlin, 2011. 208 Seiten, € 35,88. ISBN 978-3-87863-174-3



Schon seit über 5000 Jahren gibt es Grenzsteine, und jeder einzelne ist in der Lage, ein Stück Geschichte der damaligen Zeit zu transportieren und den Archäologen und Historikern Anhaltspunkte für die Bedeutung von Grund und Boden in dieser Zeit zu vermitteln. In diesem Buch geht es um Grenzsteinzeugen, die früher unter Grenzsteine eingebracht wurden und dazu bestimmt waren, Zeugnis über die Unversehrtheit des Standortes eines Grenzsteines abzulegen. Die Zeugen waren die unterirdische Absicherung eines Grenzsteines durch eigens dafür aus regional unterschiedlichen Materialien – meistens aus Ton – hergestellten „Beilagen“.

Die geschichtliche Bedeutung der Grenzsteine und deren künstlerische Gestaltung werden an Beispielen historischer Grenzsteine aus verschiedenen Ländern aufgezeigt. Die Vielfalt der Grenzsteinzeugen wird durch eine Auswahl aus der über 5000 Zeugen umfassenden Sammlung des Autors mit Beispielen von Zeugen aus verschiedenen Ländern, Herrschaften, Städten und Gemeinden sowie von früheren Verzeuungsformen und Zeugen aus Blei, Glas, Keramik, Porzellan und Schiefer dokumentiert. Schwerpunkt des Buches sind die Grenzsteinzeugen aus dem Landkreis Freudenstadt in Baden-Württemberg. Die Fundorte der Zeugen und Grenzsteine sind jeweils mit einer kurzen geschichtlichen Beschreibung versehen.

Christoph Twaroch

Philippi, Nikolaus

Grenzsteine in Deutschland. 2. Auflage. Rockstuhl Verlag, Bad Langensalza, 2010. 102 Seiten, € 24,95. ISBN 978-3-86777-125-2



Grenzen gibt es seit alten Zeiten. Grenzen wurden und werden gezogen um das Recht auf Nutzung von Grund und Boden festzusetzen. Um den Grenzverlauf zu erkennen und zu erhalten wurden Markierungen gesetzt. Das waren anfangs Grenzfurchen, Gräben und Wälle, später Grenz bäume und Grenzpfähle. Im 15. Jahrhundert ging man dazu über, Steine zu verwenden.

Das Buch erklärt Entstehung und Geschichte der Grenzsteine als steinerne Zeugen in Wald und Flur und will das Bewusstsein für die Bedeutung historischer Grenzsteine als Kleindenkmäler wecken. Zeichnungen,

Grafiken, Bilder und Urkunden ergänzen den Text. Nach einem geschichtlichen Exkurs liegt der Schwerpunkt auf den unterschiedlichen Arten von Grenzsteinen, deren Stilformen, Querschnitte, Kopfformen und Symboldarstellungen erläutert werden. Neben Hoheitssteinen – die bei der Behandlung im Vordergrund stehen – werden auch Gemarkungssteine und die Grenzsteine weltlicher und kirchlicher Güter aber auch Sonderfälle wie Zehntsteine, Jagdsteine, Forststeine, Weidesteine, Fischereisteine uä in anschaulichen Bildern wiedergegeben. Auch historische rechtliche Fragen wie Grenzfrevel und Grenzstreitigkeiten, Feldgeschworene sowie Grenzumgänge werden behandelt.

Das Buch soll „den Freunden und Interessenten dieser Dinge einen Überblick über die gesamte Vielfalt der Grenzen und vornehmlich der Grenzsteine geben. Das neu erworbene Wissen durch dieses Buch soll gleichzeitig auch anregen, sich selbst mit diesen Grenzsteinen weiterhin und noch intensiver zu befassen. Ist das Interesse entstanden und entsprechend gewachsen, wird man damit beginnen, eigene Forschungen in der Geschichte der Grenzsteine zu betreiben“.

Christoph Twaroch

Berger/Koroschitz/Pilgram
über die zäune. UNIKUM,
 Drava Verlag, Klagenfurt 2011,
 130 Seiten, Preis 24,80 €. ISBN
 978-3-85435-648-6



„Wer heute an den Thujenhecken einer österreichischen Vorstadtsiedlung vorbeigeht, würde kaum glauben, dass Zäune als Idee und Artefakt ein biblisches Alter haben. Schon der Gott des Alten Testaments, der die Welt in einem Akt der Teilung von Licht und Finsternis, Himmel und Erde, Meer und Festland erschuf, stellte Adam und dann Eva einen paradisos zur Verfügung, einen eingefassten Garten. Später positionierte er davor „Kerubim und das lodernde Flammenschwert“, also bewaffnete geflügelte Wesen als lebenden Zaun, um Adam und Eva die Rückkehr zu verwehren. Und bereits in der zweiten Generation, bei den Kindern der beiden, kündigt sich die Spannung zwischen Nomadentum und Sesshaftigkeit an, in der Zäune eine weltgeschichtliche Rolle spielen werden.“

Abel war Hirte, also ein Nomade, und er wird von seinem Bruder, dem Ackerbauern Kain, getötet, dessen Opfer Gott verschmäht hat.“

So beginnt der Text von Wilhelm Berger über „Die Wahrheit der Zäune“ und der zu besprechende (Bild-)Band.

„Die Ästhetik eines Zauns resultiert letztlich aus dem Zusammenspiel robuster Dinglichkeit und visueller Transparenz. Im Gedicht zum Zaun-Klassiker, dem einfachen Lattenzaun, schrieb Christian Morgenstern (1871-1914): „Es war einmal ein Lattenzaun mit Zwischenraum, hindurchzuschauen“ und weiter, indem er einen Architekten den Zwischenraum aus dem Zaun nehmen ließ: „Der Zaun indessen steht ganz dumm, mit Latten ohne was herum. Ein Anblick grässlich und gemein.“ Morgenstern beschrieb damit eine Entwicklung, deren Auswirkungen heute augenscheinlich sind: Hermetisch abgeschlossene, meterhohe Einfriedungen schützen vor fremden Blicken und unerwünschter Anrede. Bestückt mit Alarmanlagen, Bewegungsmeldern und Videoüberwachungssystemen büßt der traditionelle Zaun seine ursprüngliche Leichtigkeit ein. Wo Grenzen nicht von allen Beteiligten akzeptiert, vom Stärkeren aber erzwungen werden, steigern sich die Dimensionen der Abgrenzung. Sie wächst über die Drohgebärde hinaus zur Festung, zur Verdinglichung sozialer, ethnischer und monetärer Unterschiede.“

So endet der Band mit „Zaungeschichten“ von Werner Koroschitz.

In diese Texte eingebettet sind die Zaunbilder von Gerhard Pilgram mit kurzen erläuternden Texten (in Deutsch, Slowenisch und Italienisch). Zu sehen sind verschiedenste Garten- und Weidezäune im Dreiländereck von Kärnten, Slowenien und Friaul, die sich durch eine besonders reizvolle Mischung der Stile und Materialien auszeichnen.

Der Zaun ist ein höchst doppeldeutiges menschliches Artefakt: Er zieht die Grenze zwischen Heimeligem und Unheimlichem, Vertrautem und Fremdem, zwischen „Mein“ und „Dein“. Allen, die sich mit Grenzen beschäftigen, kann dieser Bildband empfohlen werden.

Christoph Twaroch

Veranstaltungskalender

UAV week 2012 1st microdrones International Research Workshop

20.-21.11.2012 Siegen, Deutschland
www.microdrones.com/UAVveek

Dreiländertagung D-A-CH der DGPF, OVG und SGPF und 33. Wissenschaftlich- Technische Jahrestagung der DGPF

27.2.-1.3.2013 Freiburg, Deutschland
www.dgpf.de

9. Plenartagung der „Group on Earth Observations“ (GEO-IX)

22.-23.11.2012 Foz do Iguaçu, Brasilien
www.earthobservations.org/geo9.shtml

Geoinformatik 2013 Geo together - Geoinformatik verbindet

13.-15.3.2013 Heidelberg, Deutschland
www.geoinformatik2013.de

SOMAP 2012 Symposium on Service-Oriented Mapping

22.-23.11.2012 Wien, Österreich
somap.cartography.at

18. Münchner Fortbildungsseminar Goinformationssysteme

8.-11.4.2013 München, Deutschland
www.rtg.bv.tum.de/

11. VoGIS- Fachforum

29.11.2012 Feldkirch, Österreich
www.vorarlberg.at/lva

ENC 2013 - The European Navigation Conference Navigation – Expanding our Horizons!

23.-25.4.2013 Wien, Österreich
www.enc2013.org/

European LiDAR Mapping Forum

4.-5.12.2012 Salzburg, Austria
www.lidarmap.org

3. Wo? - Kongress GeoEnergy & Anwenderforum UAS - Geo

5.-6.12.2012 Gelsenkirchen, Deutschland
www.air-verband.de/wo-kongress.html

AGIT

3.-5.7.2013 Salzburg, Österreich
www.agit.at

GEO Workshop 2012 Nutzer finden Informationen – Daten finden Nutzer

10.12.2012 Wien, Österreich
www.zamg.ac.at/geo-sekretariat/

26th International Cartographic Conference (ICC) From Pole to Pole

25.-30.8.2013 Dresden, Deutschland
www.icc2013.org

International LiDAR Mapping Forum

11.-13.2.2013 Denver, Colorado, USA
www.lidarmap.org

54th Photogrammetric Week From High Definition Point Clouds to 3D Virtual Reality Models

9.-13.9.2013 Stuttgart, Deutschland
www.ifp.uni-stuttgart.de

17. Internationale Geodätische Woche Obergurgl

17.-23.2.2013 Obergurgl, Ötztal, Österreich
vermessung.uibk.ac.at/veranstaltung/obergurgl.html

INTERGEO 2013

8.-10.10.2013 Essen, Deutschland
www.intergeo.de

extrem mobil



Austrian Map mobile

Topographische Landkarten
extrem mobil

Ganz Österreich auf ihrem iPhone oder iPad
(Auch als Android Version geplant)

