



- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

***Drei große Eisenbahn-Tunnelprojekte in Österreich –  
ein Vergleich ausgewählter Aspekte aus der Sicht der  
ingenieurgeodätischen Praxis***

*K. Macheiner*

***Landmanagement und Leerstandspotenzialanalyse –  
am Beispiel der Flüchtlingsunterbringung***

*F. Thiel*

***Zur Entwicklung terrestrischer Anschlussmessungen  
für Urkundsvermessungen***

*G. Otepka, D. Kollenprat*





TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Vienna University of Technology

An der Fakultät für Mathematik und Geoinformation  
der Technischen Universität Wien ist am  
Department für Geodäsie und Geoinformation  
die Stelle für eine\_n

## Universitätsprofessor\_in für Geoinformation

in Form eines zeitlich unbefristeten vertraglichen Dienstverhältnisses  
ab 01.10.2016 zu besetzen.

Der/Die Stelleninhaber\_in soll das Fach in Forschung und Lehre vertreten. Wissenschaftlicher Schwerpunkt der zukünftigen Professur soll ein modernes Gebiet der Geoinformation sein, vorzugsweise im Bereich der Erfassung, Modellbildung, Verarbeitung und Speicherung von räumlichen Informationen, insbesondere mit Daten auf diskreten Skalen, die u.a. soziale und rechtliche Sachverhalte beschreiben.

Von den Bewerberinnen und Bewerbern wird vorausgesetzt, dass sie als hervorragende Wissenschaftler\_innen ausgewiesen sind, dem Karrierestand entsprechende Erfahrung im Einwerben und der Durchführung von Forschungsprojekten haben, sowie zur wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit Personen innerhalb des Departments für Geodäsie und Geoinformation und anderer Fachrichtungen bereit sind. Den Schwerpunkt in der Lehre bildet die Ausbildung von Studierenden der Geodäsie an der TU Wien, einschließlich der Ausbildung in Landadministration und Kataster.

Für die Stelle bestehen folgende Anstellungserfordernisse: Eine dem Fachgebiet entsprechende abgeschlossene Hochschulbildung, hervorragende wissenschaftliche Qualifikation in Forschung und Lehre für das zu besetzende Fach „Geoinformation“, pädagogische und didaktische Eignung, die Qualifikation zur Führungskraft sowie eine facheinschlägige internationale Erfahrung.

Es ist eine Einreihung in die Verwendungsgruppe A1 des Kollektivvertrages für Arbeitnehmer\_innen der Universitäten und ein Mindestentgelt von EUR 4.782,40/Monat (14 mal) vorgesehen. Ein in Abhängigkeit von Qualifikation und Erfahrung höheres Entgelt ist Gegenstand von Berufungsverhandlungen.

Die Technische Universität Wien strebt eine Erhöhung des Frauenanteils insbesondere in Leitungsfunktionen und beim wissenschaftlichen Personal an und fordert deshalb qualifizierte Frauen ausdrücklich zur Bewerbung auf. Bewerberinnen, die gleich geeignet sind wie der bestqualifizierte Mitbewerber, werden vorrangig aufgenommen, sofern nicht in der Person des Mitbewerbers liegende Gründe überwiegen.

Wir sind auch bemüht, behinderte Menschen mit entsprechender Qualifikation einzustellen und fordern daher ausdrücklich zur Bewerbung auf. Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an die Behindertenvertrauensperson der TU Wien (Kontakt: Gerhard Neustätter, [gerhard.neustaetter@tuwien.ac.at](mailto:gerhard.neustaetter@tuwien.ac.at))

Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf, Publikationsliste, Vortragsliste, sowie Exemplare der fünf wichtigsten Veröffentlichungen sind *bis 31.03.2016* (Datum des Poststempels) an den Dekan der Fakultät für Mathematik und Geoinformation der Technischen Universität Wien, Wiedner Hauptstraße 8, 1040 Wien, zu richten. Der schriftlichen Bewerbung sollte ein Speichermedium (z.B. CD-ROM oder USB-Stick) beigelegt werden, welches die kompletten Bewerbungsunterlagen in elektronischer Form enthält.

Bewerbungen per E-Mail (in einem zusammenhängenden pdf-file) sind an  
[dekmug@tuwien.ac.at](mailto:dekmug@tuwien.ac.at) zu richten.



# Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation

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

103. Jahrgang 2015

Heft: 4/2015

ISSN: 1605-1653

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Andreas Pammer

Stellvertreter: Dipl.-Ing. Ernst Zahn

Dipl.-Ing. (FH) Georg Topf

A-1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

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

*K. Macheiner:*

**Drei große Eisenbahn-Tunnelprojekte in Österreich – ein Vergleich  
ausgewählter Aspekte aus der Sicht der ingenieurgeodätischen Praxis** 221

*F. Thiel:*

**Landmanagement und Leerstandspotenzialanalyse –  
am Beispiel der Flüchtlingsunterbringung** 235

*G. Otepka, D. Kollenprat:*

**Zur Entwicklung terrestrischer Anschlussmessungen für Urkunds-  
vermessungen** 244

**Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten** 252

**Recht und Gesetz** 276

**Tagungsberichte** 288

**Mitteilungen** 297

**Aus dem Vereinsleben** 300

**Persönliches** 309

**Buchbesprechungen** 311

**Veranstaltungskalender** 314



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

103. Jahrgang 2015 / 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: BAWAG P.S.K., IBAN: AT21 60000 00001190933, BIC: OPSKATWW. ZVR-Zahl 403011926.

**Präsident der Gesellschaft:** Dipl.-Ing. Julius Ernst, Tel. + 43 1 21110-3703, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien.

**Sekretariat der Gesellschaft:** Dipl.-Ing. Franz Blauensteiner, Tel. +43 1 21110-2216, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. E-Mail: office@ovg.at.

**Schriftleitung:** Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. +43 1 21110-5262, Dipl.-Ing. Ernst Zahn, Tel. +43 1 21110-3209, Dipl.-Ing. (FH) Georg Topf, Tel. +43 1 21110-3620, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. 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, Dipl.-Ing. Julius Ernst, Univ.-Prof. Dr. Werner Lienhart, Univ.-Prof. Dr. Norbert Pfeifer, 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 Beiträgen ohne Zustimmung des Herausgebers ist unzulässig und strafbar. Einzelne Photokopien für den persönlichen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen davon angefertigt werden.

**Anzeigebearbeitung und -beratung:** Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. +43 1 21110-5262, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. Unterlagen über Preise und technische Details werden auf Anfrage gerne zugesendet.

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

**Abonnement:** Nur 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 20 €, Ausland 25 €; Abonnement: Inland 60 €, Ausland 75 €; 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>



## Drei große Eisenbahn-Tunnelprojekte in Österreich – ein Vergleich ausgewählter Aspekte aus der Sicht der ingenieurgeodätischen Praxis

Klaus Macheiner, Graz

Dieser Beitrag wurde als „reviewed paper“ angenommen.

### Kurzfassung

Eisenbahn-Tunnelprojekte wie der Semmeringbasistunnel, der Koralmtunnel und der Brennerbasistunnel, welche sich derzeit in unterschiedlichen Errichtungsphasen befinden, sind aus ingenieurgeodätischer Sicht eine große Herausforderung. Um jedem einzelnen Projekt zum durchschlagenden Erfolg im wahrsten Sinne des Wortes zu verhelfen, sind umfangreiche Vorarbeiten erforderlich. Diese umfassen im Wirkungsbereich des Geodäten die Untersuchung und Realisierung eines geeigneten Grundlagentznetzes in Lage und Höhe unter Berücksichtigung der Einflüsse des Erdschwerefeldes. Weiters sind bereits in der Anfangsphase der Planungsarbeiten Berechnungen über die erzielbaren Durchschlagsgenauigkeiten anzustellen, um planungsseitig diesbezüglich Vorkehrungen treffen zu können. Ein Vergleich dieser Vorarbeiten bei allen drei Tunnelprojekten ist der Inhalt dieses Beitrags. Die Betrachtung der ausgewählten Aspekte erfolgt aus der Sicht der ingenieurgeodätischen Praxis.

**Schlüsselwörter:** Semmeringbasistunnel, Koralmtunnel, Brennerbasistunnel, Grundlagenvermessung, Durchschlagfehler

### Abstract

Railway tunnels like the Semmering base tunnel, the Koralm tunnel and the Brenner base tunnel, which are currently in different realization phases, are challenging projects – not only from a constructional, but also from a geodetic view. To lead each project to a success, comprehensive studies have to be undertaken. Considering the geodesist, these studies comprise the selection and realization of an appropriate basic surveying network (position and height) including influences of the Earth's gravity field. Moreover, calculations dealing with the attainable breakthrough errors have to be carried out at an early stage of the planning process in order to take appropriate measures. A comparison of these studies for the three mentioned tunnel projects is carried out in this article. The selected topics are compared as seen from geodetic practice.

**Keywords:** Semmering base tunnel, Koralm tunnel, Brenner base tunnel, basic surveying, breakthrough error

## 1. Einleitung

In Österreich werden derzeit drei Eisenbahn-Tunnelprojekte umgesetzt, welche vom Umfang und den Eckdaten international keinen Vergleich scheuen müssen. Es sind dies entlang des baltisch-adriatischen Korridors, [1], bzw. der „neuen Südbahn“ zum einen der Semmering Basistunnel (SBT) und der Koralmtunnel (KAT), zum anderen entlang der Achse Berlin – Palermo der Brenner Basistunnel (BBT). Durch den SBT wird die bestehende und für den aktuellen Personen- und Güterverkehr nicht mehr zeitgemäße Gebirgsbahn über den Semmering entlastet, der KAT ist Teil der neuen Koralmbahn zwischen Graz und Klagenfurt. Der BBT schafft eine direkte und leistungsfähige Verbindung zwischen Innsbruck und Franzensfeste (Italien). Eine schematische Situierung der drei Tunnelprojekte im übergeordneten Streckennetz der ÖBB zeigt Abbildung 1.

Diese drei Tunnelprojekte sind auch für die an der Grundlagen-, Vortriebs- und Kontrollvermessung beteiligten Ingenieurgeodäten eine große

Herausforderung, zumal sie Eckdaten aufweisen, welche in Österreich bisher einzigartig sind. Dies sind beispielsweise projektbezogene Besonderheiten wie Zugangstunnel und Schächte, aber auch die teilweise großen Vortriebs- bzw. Tunnelgesamtlängen. Aufgrund dieser Besonderheiten erscheint es lohnend, die drei Vorhaben aus ingenieurgeodätischer Sicht miteinander zu vergleichen. Dies soll wertfrei erfolgen und die



Abb. 1: Übersicht der drei Tunnelprojekte SBT, KAT und BBT (Quelle Hintergrundgrafik: ÖBB)

jeweiligen Vor- und Nachteile der getroffenen Festlegungen und Herangehensweisen herausstreichen. Die Gegenüberstellung erhebt keinesfalls den Anspruch auf Vollständigkeit, beachtet aber Aspekte, welche der Autor zumindest in Teilen bei jedem der drei vorgestellten Projekte bearbeitet hat. Dazu gehören einerseits einige Überlegungen und die praktische Umsetzung der Grundlagenvermessung mit allen relevanten Aspekten und andererseits die Untersuchungen zur erreichbaren Genauigkeit bei den Vortriebs- bzw. Kontrollmessungen.

## 2. Projekte im Detail

### 2.1 Semmering Basistunnel

Der rund 27.3km lange SBT wird die Bahnhöfe Gloggnitz und Mürzzuschlag unterirdisch miteinander verbinden. Die Gleise werden pro Richtung jeweils in einer eigenständigen Röhre geführt, die beiden Tunnelröhren werden alle 500 m durch Querschläge miteinander verbunden, [2]. Die Längsneigung beträgt nahezu konstant 8.5Promille, um den Höhenunterschied von rund 230 m zwischen den beiden genannten Bahnhöfen zu überwinden. Radien von 2800 m ermöglichen Geschwindigkeiten von bis zu 230 km/h.

Für die Errichtung des Tunnelbauwerkes wurden neben dem klassischen Portal (PB) in Gloggnitz drei Zwischenangriffe (ZA) vorgesehen: Göstritz, Fröschnitz und Grautschenhof. ZA sind bei langen Tunnels aufgrund der ansonsten extrem langen Bauzeit und einer anders kaum durchführbaren Logistik unvermeidlich. Vom Portal in Mürzzuschlag erfolgt kein Vortrieb. Sämtliche ZA erfolgen aufgrund der Topographie entweder über einen Zugangstunnel (ZT) mit anschließenden Vertikalschächten (Göstritz) oder über Vertikalschächte (Fröschnitz, Grautschenhof). Eine schematische Übersicht des SBT

zeigt Abbildung 2. Der Vortrieb von Fröschnitz in Richtung Göstritz wird mittels Tunnelvortriebsmaschinen (TVM) aufgeföhren, alle übrigen Vortriebe konventionell (Sprengvortrieb, NÖT).

Die Vorarbeiten zum SBT sind seit 2013 im Gange, das erste Tunnelbaulos SBT 2.1 (Fröschnitzgraben) seit Jänner 2014. Das zweite Baulos SBT 1.1 (Gloggnitz) läuft seit Juli 2015, das dritte (SBT 3.1, Grautschenhof) wird im Mai 2016 starten. Die Inbetriebnahme ist für 2026 geplant.

### 2.2 Koralmtunnel

Der zweite Basistunnel entlang der „neuen Südbahn“ unterquert das Massiv der Koralpe zwischen Deutschlandsberg (Steiermark) und St. Andrä im Lavanttal (Kärnten). Der 32.9 km lange KAT ist das Herzstück der „Koralmbahn“, welche als Neubaustrecke Graz über die Weststeiermark und das Lavanttal mit Klagenfurt verbinden wird. Teile der Koralmbahn sind als Nahverkehrsstrecke bereits in Betrieb (Abschnitt Graz - Wettmannstätten). Wie der SBT ist der KAT als zweiröhriker Tunnel mit je einem Streckengleis pro Röhre konzipiert. Querschläge zwischen den Röhren sind alle 500 m vorgesehen, [3]. Die Gradienten des KAT weist ein Dachprofil auf: Vom Ostportal bei Frauental steigt die Gleisachse mit 5.44 Promille bis zum Hochpunkt, nach ca. 18 km fällt die Achse mit 3.00 Promille bis zum Westportal bei St. Andrä. Der weitgehend geradlinige Verlauf des KAT geht erst in Kärnten in einen Linksbogen über (minimaler Radius: 3000 m) und ermöglicht Betriebsgeschwindigkeiten von bis zu 200 km/h (trassierungstechnisch bis zu 250 km/h).

Die Errichtung des KAT erfolgt sowohl vom Ost- als auch vom Westportal. Zusätzlich sind ca. 3.5 km nach dem Ostportal der ZA Leibenfeld und ca. 0.7 km vor dem Westportal der ZA Mitterpichling eingerichtet. Von diesen beiden



Abb. 2: Schematischer Verlauf des SBT, aus [2]

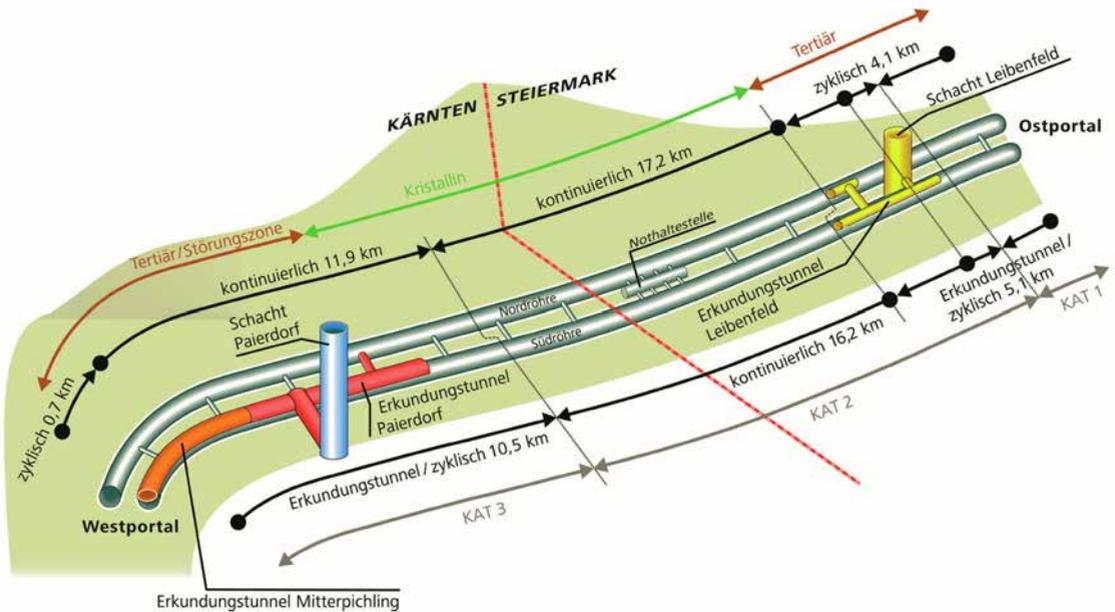


Abb. 3: Schematischer Verlauf des KAT (Quelle: ÖBB)

Zwischenangriffen erfolgen die Hauptarbeiten. Von Leibenfeld Richtung Kärnten werden beide Röhren mittels TVM aufgeföhren, ebenso vom ZA Mitterpichling in der Nordröhre Richtung Osten (Steiermark). Alle übrigen Vortriebe werden konventionell aufgeföhren. Über den Lüftungsschacht Paierdorf (ca. 3.7 km vom Westportal entfernt) sind geodätische Messungen möglich. Schematisch ist der KAT in Abbildung 3 dargestellt.

Seit 2008 laufen die eigentlichen Bauarbeiten zum KAT, wobei das Baulos KAT1 (Ostportal – Leibenfeld) durchgeschlagen ist und nunmehr die Lose KAT2 (von Leibenfeld aus) und KAT3 (vom Westportal bzw. Mitterpichling aus) vorgefahren werden. Der erste Durchschlag dieser beiden Hauptbaulose ist in der Süd- und Nordröhre geplant. Nach derzeitigem Stand (08/2015) sind in der Süd- und Nordröhre noch 7 km aufzuföhren. Die Inbetriebnahme ist für das Jahr 2023 geplant.

### 2.3 Brenner Basistunnel

Der Brenner Basistunnel (BBT; schematisch in Abbildung 4 dargestellt) unterquert als Kernstück der Verbindung Berlin – Palermo das Zentralalpenmassiv und verbindet die Städte Innsbruck und Franzensfeste (und somit Österreich und Italien). Die direkte Verbindung (ohne die Einbeziehung der Umfahrung Innsbruck) ist ca. 55 km lang. Auch dieser Tunnel wird zweiröhrig ausgeführt, die beiden Gleisachsen sind

70 m seitlich versetzt. Im Abstand von 333 m sind Querschläge vorgesehen. Zusätzlich zu den beiden Hauptröhren wird ein Erkundungsstollen (EKS) in der Mitte der beiden Röhren vorgefahren, welcher ca. 12 m tiefer als die beiden Hauptröhren liegt. Dieser wird später für die Wartung bzw. die Tunnelentwässerung genutzt. Auch für die geodätischen Messungen ist er von Bedeutung, [4]. Die Längsneigung beträgt auf österreichischer Seite 6.7 Promille, auf italienischer Seite 4.0 Promille. Der Scheitelpunkt liegt exakt auf der Staatsgrenze, jedoch 580 m tiefer als der Brennerpass.

Bei der Errichtung können die beteiligten Unternehmungen auf einen klassischen Portalbereich (Sillschlucht, für EKS) sowie vier ZA (Ampass, Ahrental, Wolf und Mauls) zurückgreifen. Von den ZA werden die Tunnelröhren über ZT zwischen 1.4 und 4.0 km Länge erreicht. In Abbildung 4 sind die Portale und ZT in blau dargestellt, in rot sind sämtliche Durchschlagpunkte und zugehörigen Vortriebslängen eingetragen (Stationierungen in schwarz).

Die Arbeiten am EKS in Südtirol sind seit 2006 im Gange, seit 2011 befindet sich das Projekt in der Hauptbauphase. Die ZT Ampass, Ahrental und Mauls sind ausgebrochen, Wolf wird errichtet. Der Vortrieb der Hauptröhren wurde von Mauls aus bereits begonnen. Mit Ausnahme kurzer Abschnitte im Bereich der ZA erfolgt der Großteil der Vortriebsarbeiten beim BBT mittels TVM.

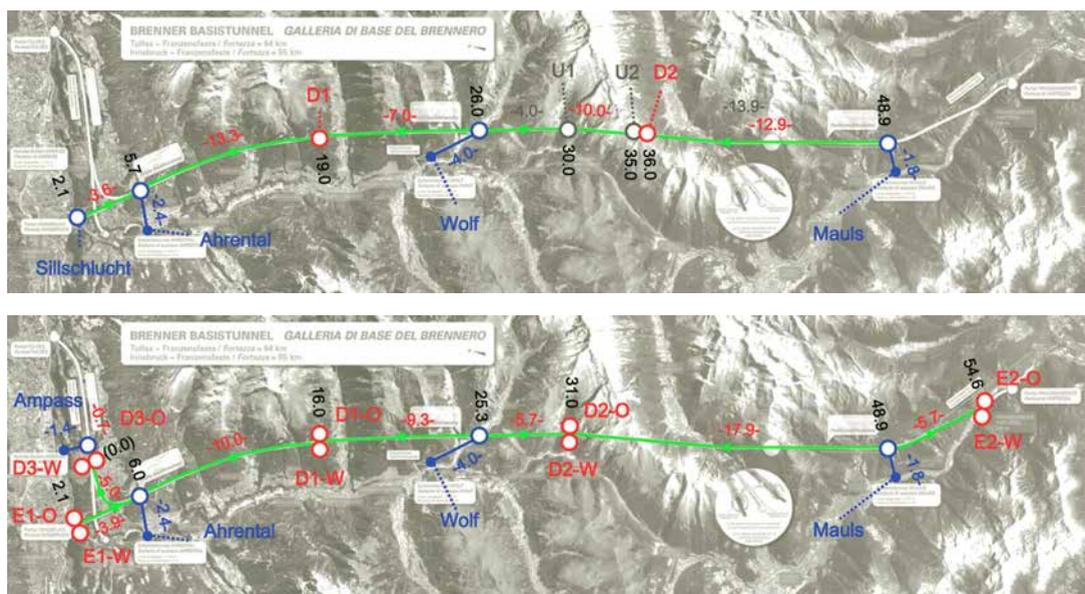


Abb. 4: Schematischer Verlauf des BBT; EKS (oben) und Haupttröhren (unten), aus [4]

## 2.4 Eckdaten im Vergleich

Die Eckdaten der drei vorgestellten Tunnelprojekte sind in Tabelle 1 gegenübergestellt. L bezeichnet dabei die Gesamtlänge des Tunnels, die Spalte „P / ZA“ listet die Portale (P) und Zwischenangriffe (ZA) auf. Die Abkürzung „V“ steht für die maximal auftretende Vortriebslänge.

Der SBT ist der kürzeste der drei Tunnel, auch die maximale Vortriebslänge von 8.7 km ist im Vergleich die geringste. Aufgrund der komplexen Trassenführung sowie der Schächte bei den ZA (schwierige und aufwändige Richtungsübertragung) verbleiben trotzdem große Herausforderungen für den Ingenieurgeodäten.

Der KAT ist um 5.6 km länger als der SBT, hier sticht besonders die maximale Vortriebslänge von 18.9 km ins Auge, welche ab dem ZA Leibenfeld ohne Positions-Zwischenstützung aufgeföhren werden.

Die Gesamtlänge des BBT ist die größte der drei Tunnel – der BBT ist fast exakt doppelt so lang wie der SBT. Damit gehört der BBT auch international gesehen zu den längsten bestehenden bzw. projektierten Eisenbahntunnels und wird nach seiner Fertigstellung Platz zwei hinter dem Gotthard-Basistunnel (57 km) einnehmen. Die maximale Vortriebslänge (inkl. ZT) ist vergleichbar mit jener des KAT.

Tunnel	von	Nach	L [km]	P / ZA	V [km]
SBT	Gloggnitz	Mürzzuschl.	27.3	1 + 3	8.7
KAT	Dtldsbg.	St. Andrä	32.9	2 + 2	18.9
BBT	Innsbruck	Franzensf.	54.6	1 + 4	19.7

L Gesamtlänge des Tunnels  
 P/ZA Portal/Zwischenangriff  
 V maximale Vortriebslänge

Tab. 1: Kenndaten von SBT, KAT und BBT

## 3. Bezugssysteme und Grundlagenvermessung

### 3.1 Vorbemerkungen

Jedes ingenieurgeodätische Projekt stellt eigene Anforderungen an die Grundlagenvermessung hinsichtlich der Wahl des Koordinaten- und Höhensystems. Dabei spielen sowohl theoretische Überlegungen eine Rolle, aber auch praktische Rahmenbedingungen wie existierende Bestandsaufnahmen oder Zwangspunkte, welche bereits in Planungen oder Vorstudien verwendet wurden und möglichst nicht mehr verändert werden sollen. Die Festlegung eines Projektkoordinatensystems ist daher oft ein Kompromiss, der nicht nur rein nach theoretischen, sondern auch nach praxistauglichen Aspekten bewertet werden muss. In diesem Sinn soll der Vergleich der Projektkoordinatensysteme der vorgestellten Tunnelprojekte erfolgen, wobei dennoch wertfrei

auf die Vor- und Nachteile gemäß obigen Vorbemerkungen hingewiesen wird. Gemeinsam ist allen Systemen, dass sie in Form zwangsfreier Netze realisiert sein sollen und innerhalb dieses zwangsfreien Rahmens ein oder mehrere Durchschläge sowohl der Lage nach als auch in der Höhe innerhalb der vorgegebenen Toleranzen gelingen sollen.

**3.2 Lage**

**3.2.1 Semmering Basistunnel**

Das Koordinatensystem für den Lagebezug im Grundlagennetz des SBT ist stark geprägt vom existierenden Grundlagennetz des in den 1990er Jahren geplanten „alten“ Basistunnels, und den Bestandsaufnahmen in den Bahnhöfen Gloggnitz und Mürzzuschlag. Dieses alte Grundlagennetz ist ein freies ingenieurgeodätisches Netz, welches im System der Österreichischen Landesvermessung mittels Datumpunkten in Gloggnitz und Mürzzuschlag gelagert wurde<sup>1)</sup>. Es ist eines der letzten Triangulationsnetze für Tunnelprojekte, welches jedoch bereits mittels GPS überprüft wurde. Geeignete Pfeiler des alten Netzes wurden aufgrund ihres guten Zustandes auch als Stabilisierung für das neue Grundlagennetz verwendet. Die Bestandsaufnahmen in den

beiden Bahnhöfen beziehen sich auf dieses Netz bzw. auf ähnlich gelagerte Netze, [5]. Basierend auf diesen Aufnahmen wurde die Trassierung bzw. Tunnelplanung für den neuen Basistunnel durch den Semmering durchgeführt.

Die Schaffung des Grundlagennetzes „SBT Lage“ durch die ARGE Vermessung SBT (Kanzleien Rinner bzw. ADP Rinner und Dr. Döllner sowie TU Graz) erfolgte hauptsächlich im Jahr 2013 als freies statisches GNSS-Netz, welches gemäß den Vorgaben der Auftraggeberin ÖBB Infrastruktur AG über Datumpunkte bestandschließend ins System der Landesvermessung transformiert wurde. Die Restklaffen bei der Transformation betragen meist wenige Millimeter. Das Netz umfasst gleichmäßig verteilte Pfeiler im gesamten Projektgebiet sowie verdichtete Bereiche in den Portalen und bei ZA (Abbildung 5). Die erzielte Genauigkeit – berechnet als mittlere quadratische Abweichung der Restklaffungen von identen Punkten zwischen altem und neuem Grundlagennetz – ist besser als 5 mm je Koordinate. Dies ist nicht zuletzt auf den Einsatz modernster und baugleicher Empfänger bzw. Antennen und Beobachtungszeiten von mindestens sechs bis acht Stunden (teils deutlich mehr) zurückzuführen. In den Portalbereichen und bei ausgewählten Pfeilern erfolgten terrestrische Verdichtungsmessungen bzw. die Schaffung von Versicherungspunkten.

1) ARGE Vermessung Semmeringtunnel (1994): Semmering Basistunnel. Geodätische Grundlagen. Unveröffentlichter Technischer Bericht, Vermessung Stoltizka, Maletz, Kollenprat; Wien, Villach, Klagenfurt

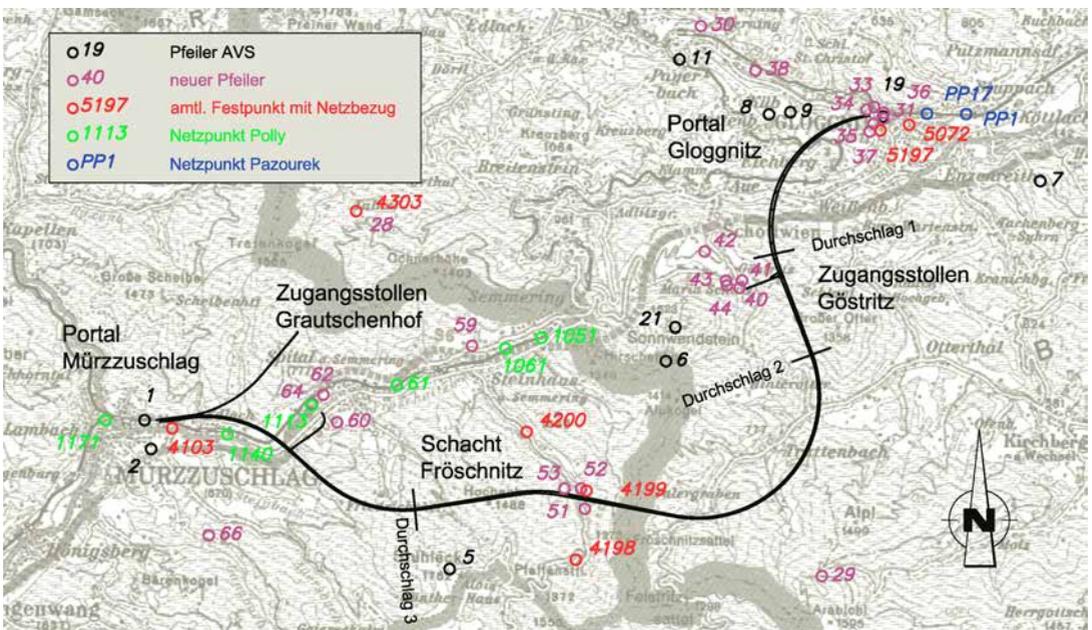


Abb. 5: Netzpunkte Grundlagennetz SBT Lage, aus [5]

Bedingt durch die Lagerung des freien Netzes im System der Landesvermessung (MGI; Bessel-Ellipsoid, Gauß-Krüger-Abbildung mit Mittelmeridian M34 östlich von Ferro) bzw. die erfolgte Planung in diesem System ergeben sich durch die Höhenreduktion und die Projektionsverzerrung ortsabhängige Maßstäbe ( $-72$  bis  $-105$  ppm bzw.  $+10$  bis  $+30$  ppm für den unmittelbaren Tunnelbereich), welche dazu führen, dass geometrische Angaben aus der Planung (z. B. Längen von Geradenabschnitten, Radien von Bögen) nicht 1:1, sondern eben mit diesen Maßstäben (bzw. deren Kehrwerte) in die Natur übertragen werden. Dies ist für die damit betrauten Ingenieurgeodäten selbstverständlich und in deren Softwarepaketen implementiert, erfordert aber im Kontakt mit Planern nach wie vor gelegentlich Erklärungsbedarf. Als Vorteil des gewählten Koordinatensystems bzw. der Netzlagerung darf ganz klar angeführt werden, dass bestehende Planungsgrundlagen unverändert übernommen werden konnten und nicht erst in ein neues Projektkoordinatensystem transformiert werden mussten.

### 3.2.2 Koralmtunnel

Beim KAT war die Situation für die Festlegung des Koordinatensystems eine andere. Der Tunnel und damit das Projektgebiet liegen in der Steiermark an der westlichen Grenze des Meridianstreifens M34, in Kärnten an der östlichen Grenze des M31. Die Projektionsverzerrungen würden bei der Wahl eines dieser beiden Systeme in jedem Fall groß werden. Zudem war bereits nach den ersten Messkampagnen bekannt, dass es Spannungen in den amtlichen Festpunktkoordinaten zwischen den Talschaften dies- und jenseits der Koralpe gibt (mehrere Dezimeter). Eine (möglichst) zwangsfreie und dennoch bestanschließende Lagerung im Landessystem mit Klaffungen im Zentimeterbereich würde also hier nicht gelingen und zudem aufgrund der Projektionseigenschaften nicht praxistauglich sein. Somit entschied sich die Auftraggeberin ÖBB gemeinsam mit der für die Grundlagenvermessung betrauten ARGE Vermessung Koralmbahn (Kanzleien Rinner bzw. ADP Rinner und Permann sowie TU Graz) zur Festlegung des „Koralmsystems“, [6]: Um die Projektionsverzerrungen möglichst gering zu halten, wurde der Meridian M15 (östl. von Greenwich), welcher in etwa in der Mitte des KAT verläuft, als Mittelmeridian für eine Gauß-Krüger-Abbildung gewählt. Als Bezugsellipsoid wurde analog zum System der Landesvermessung das Bessel-Ellipsoid beibehalten.

Die ARGE Vermessung Koralmbahn erstellte in weiterer Folge ab dem Jahr 2002 ein GPS-Netz auf Basis statischer Beobachtungen, welches ins Koralmssystem transformiert wurde. Die Lagerungspunkte für die Transformation wurden mit der Auftraggeberin aufgrund von Vorgaben festgelegt. Deren Koordinaten wurden durch Umrechnung der M31 bzw. M34 Werte nach M15 erhalten. Damit wurden zwar deren Spannungen nicht beseitigt, die auf diese Lagerungspunkte transformierten Koordinaten der Netzpunkte aus den GPS-Messungen ergeben jedoch den für den Tunnelvortrieb unerlässlichen zwangsfreien Rahmen. Aufgrund der geringen Lateralabstände zum Meridian M15 im Zentrum des Projektgebietes ergeben sich wesentlich geringere Projektionsverzerrungen als beim SBT (max.  $+5$  ppm im Tunnelbereich). Der Maßstab aufgrund der Höhenreduktion tritt jedoch ident auf ( $-51$  bis  $-68$  ppm). Das Netz für den KAT wurde seitdem laufend erweitert und verdichtet, auch Permanentstationen im Nahbereich wurden in das Netz eingebunden. Dies dient der langfristigen Sicherung des Projektrahmens, [6].

Aufgrund der notwendigen Festlegung eines eigenen Koordinatensystems für den KAT ergeben sich für die Planung zusätzliche Arbeiten: Planungsgrundlagen, die üblicherweise in den Meridianstreifensystemen der Landesvermessung vorliegen, müssen an den Schnittstellen ins Koralmssystem übergeführt werden. Eine reine Umrechnung ist aufgrund der Spannungen nicht zielführend, die Transformation muss über einvernehmlich festgelegte Passpunkte kontrolliert erfolgen. Anschließend sind die (CAD-) Datenbestände mit entsprechenden Werkzeugen umzuarbeiten (z. B. AutoCAD Map 3D).

### 3.2.3 Brenner Basistunnel

Beim BBT wurde die Festlegung des einheitlichen Lagebezugssystems (BBT\_TM-WGS84) wie folgt getroffen<sup>2)</sup>: Koordinaten beziehen sich auf das WGS84-Ellipsoid und werden für ebene Berechnungen einer Gauß-Krüger-Abbildung unterworfen. Diese verwendet einen Bezugsmeridian mit östlicher Länge von  $11^{\circ} 31' 42.5775''$  (Greenwich), welcher in der Mitte des Projektgebietes verläuft. Die Idee ist hier also ähnlich wie beim KAT und aufgrund der unterschiedlichen nationalen Referenzsysteme in Österreich und Italien zwingend erforderlich. Zusätzlich erfolgt die Abbildung mit einem Maßstabsfaktor von

2) Sibilla P. (2007): Kartographische Bezugsebene für die Baustellen der BBT SE. Unveröffentlichter Technischer Bericht.

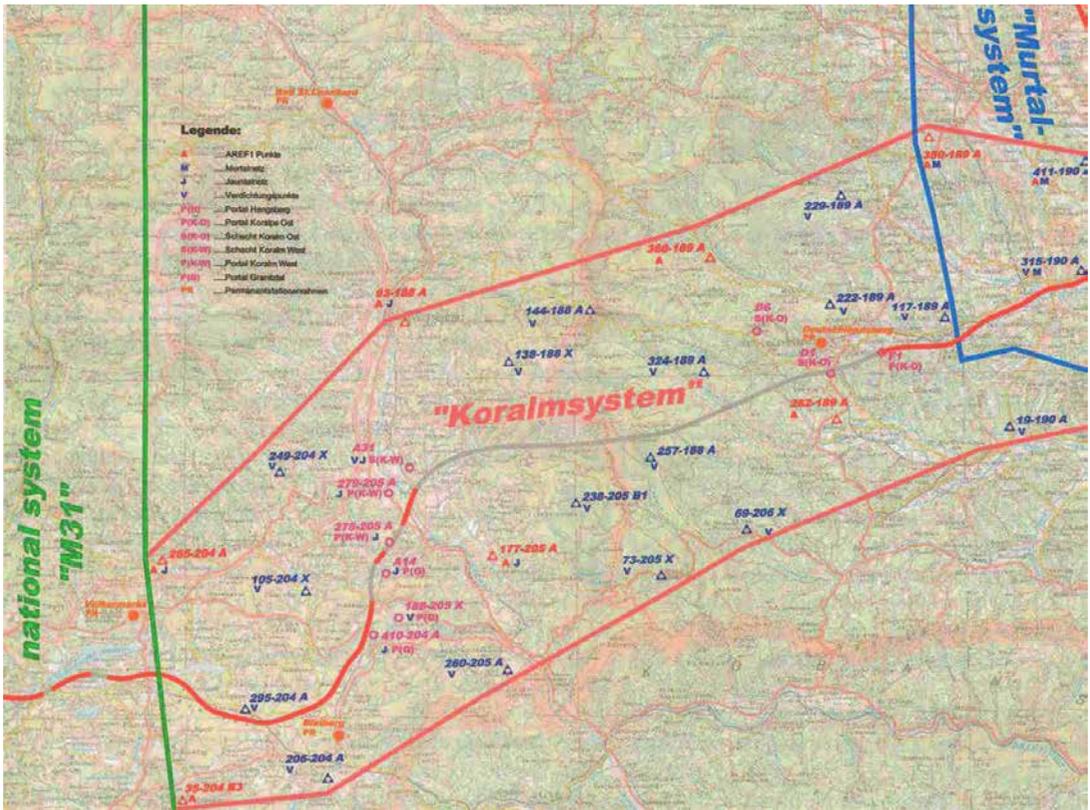


Abb. 6: Netzpunkte Erstmessung Grundlagennetz KAT Lage, aus [6]

+121 ppm und bindet festgelegte Additions-konstanten für den Rechts- bzw. den Hochwert mit ein. Der Zweck der Additionskonstanten ist, keine negativen Rechtswerte ( $y$ -Koordinaten) zu erhalten und die Hochwerte ( $x$ -Koordinaten) im Bereich von 100.000 zu halten. Der Maßstabsfaktor von +121 ppm kompensiert genau die Höhenreduktion von 121 ppm, welche bei einer für das Gebiet relevanten mittleren Projekthöhe von 770m aufrtritt. Der Maßstab der Höhenreduktion tritt damit fast nicht mehr in Erscheinung, ebenso ist der Projektionsmaßstab durch den Mittelmeridian im Projektgebiet klein (max. 1 ppm). Der derart festgelegte Lagebezug schafft also geringste Differenzen zwischen Planungsebene und Natur.

Die Umsetzung des Lagenetzes durch die ARGE Obex-Pfeifer-Tiweg erfolgte als statisches GNSS Lagenetz mit 16 bzw. 24 Stunden Beobachtungszeit und doppelter unabhängiger Messung (Abbildung 7). Die Auswertung erfolgte an der TU Wien, die Lagegenauigkeit je Koordinate wird mit  $\pm 3\text{mm}$  angegeben (Standardabweichung,  $1\sigma$ ).

Die Netzlagerung erfolgte gemäß den Vorgaben der Auftraggeberin BBT-SE<sup>3)</sup>.

Der große Vorteil der geringen Differenzen zwischen Planung und Natur wird wie beim KAT auch beim BBT dadurch geringfügig geschmälert, dass existierende Grundlagen ins Projekt-system transformiert werden müssen und hierfür eine Qualitätssicherung empfehlenswert ist.

### 3.3 Höhe

#### 3.3.1 Semmering Basistunnel

Ähnlich wie bei der Festlegung des Lagesystems erfolgte die Wahl des Höhensystems aufgrund der vorgegebenen Planungsgrundlagen. Die Bahnhöfe Gloggnitz und Mürzzuschlag, an denen die Einbindung in den Bestand erfolgt, wurden höhenmäßig an das Gebrauchshöhensystem angeschlossen. Beide Bahnhöfe liegen an einer Linie des Präzisionsnivelements des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

3) ARGE Obex-Pfeifer-Tiweg (2002): Ausbau Eisenbahnachse München – Verona. Brenner Basistunnel. Geodätische Grundlagenvermessung. Schlussbericht. Unveröffentlichter Technischer Bericht.



bzw. war es umso wichtiger, ein homogenes Höhennetz zu schaffen. Dieses wurde wie folgt realisiert: Zunächst wurde von der ARGE Obex-Pfeifer-Tiwag ein Präzisionsnivellement von Innsbruck über den Brenner bis nach Brixen gemessen. Gleichzeitig erfolgten seitens des BEV relative gravimetrische Messungen samt Auswertung mit dem Ziel, nach der topographischen Reduktion den mittleren (integralen) Schwerewert entlang der Lotlinie zu bestimmen. Somit konnte die Berechnung von geopotentialen Knoten und orthometrischen Höhen erfolgen, [7]. Diese sind geophysikalisch korrekt, bei Vortriebs- und Kontrollmessungen sind jedoch konsequenter Weise ebenso orthometrische Reduktionen anzubringen. Die Genauigkeit des Nivellements zwischen Innsbruck und Brixen<sup>4)</sup> wird mit  $\pm 10$  mm angegeben, der Höhenunterschied zwischen Innsbruck und dem Brennerpass mit  $\pm 15$  mm.

### 3.4 Schwerefeld

Neben den Einflüssen des Erdschwerefeldes auf die Höhe in Form unterschiedlicher wegabhängiger Reduktionen (Abschnitt 3.3) sind dessen Auswirkungen auch für Lagekoordinaten relevant, vor allem, wenn bei untertägigen Messungen Kreiselazimute zum Einsatz kommen. Der Einsatz von Vermessungskreiseln ist bei allen drei Projekten unumgänglich, zum einen wegen der großen Vortriebslängen insbesondere bei KAT und BBT, aber auch zur Richtungsübertragung über die ZT und Schächte des SBT und KAT. Ohne Kreiselmessung und / oder zusätzlichen Verfahren, z. B. [8], könnte nach einer Schachtabteufung überhaupt keine zuverlässige Vortriebsrichtung angegeben werden.

Kreiselmessungen beziehen sich jedoch auf die natürliche Lotlinie, während in der Rechenebene ein Bezug zur Ellipsoidnormalen herrscht. Zur entsprechenden Reduktion sind Lotabweichungen erforderlich, welche als Störgrößen des Erdschwerefeldes für das Projektgebiet ermittelt werden müssen. Diese können für Voruntersuchungen rechnerisch durch Prädiktion auf Basis von Schwerefeldmodellen bestimmt werden. Für die Anwendung bei Vortriebs- und Kontrollmessungen empfiehlt sich jedoch eine lokal bestangepasste Berechnung, welche sich beispielsweise auf mittels Zenitkammer gemessenen Lotabweichungen stützt. Liegt ein derart bestimmtes Modell einmal vor, können für ober- und untertägige Netzpunkte die gewünschten

4) BEV (2002): Präzisionsnivellement Brenner – Neustift. Schlussbericht. Unveröffentlichter Technischer Bericht.

Lotabweichungen mit einer Genauigkeit von besser als  $1''$  präzisiert werden.

Diese Vorgehensweise wurde beim SBT und KAT seitens der für die Grundlagenvermessungen zuständigen ARGEs gewählt. Beim BBT wird ähnlich vorgegangen. Hinsichtlich der Lotabweichungsbestimmung gibt es also keine wesentlichen Unterschiede, die Wichtigkeit des Themas wurde bei allen drei Projekten frühzeitig erkannt. Die Größenordnung bzw. Variabilität der Lotabweichungen kann anhand von Abbildung 8 exemplarisch für den SBT abgeschätzt werden: Die Topographie ist als Längenschnitt in schwarz dargestellt, die Tunnelachse von Gloggnitz nach Mürzzuschlag ansteigend in grau. Die präziierten Lotabweichungen  $\eta$  (Ost-West-Komponente) sind in rot eingetragen (dünn: Oberflächenwerte, dick: Werte auf Trassenniveau; die Nord-Süd-Komponente  $\xi$  ist bei der Reduktion der Azimute bei annähernd horizontalen Visuren nicht erforderlich). Die Skalierung für die Höhe ist Meter, die Lotabweichungen sind zur gemeinsamen Darstellung mit der Höhe mit dem Faktor 100 multipliziert (1000 m entsprechen somit  $10''$ ).

Der Einfluss auf gemessene Azimute beträgt zwischen  $-0.8$  und  $3.3$  mgon, was jedenfalls deutlich über der Messgenauigkeit eines Vermessungskreisels liegt.

## 4. Vortriebskonzepte und prognostizierte Durchschlagsfehler

### 4.1 Vorbemerkungen

Es wird an dieser Stelle dezidiert darauf hingewiesen, dass im Zuge von Prognoserechnungen nur die Auswirkungen von zufälligen Messunsicherheiten auf die Ergebnisse in den Durchschlagspunkten erfasst werden können. Etwaige systematische Effekte wie Seitenrefraktion, [10], Effekte des Vermessungskreisels, [11], etc., welche die Durchschlagsfehler in der Realität vergrößern können, können durch eine Prognoserechnung nicht erfasst werden und sind durch sorgfältige Messverfahren bzw. die Auswahl der Umgebungsbedingungen weitestgehend zu minimieren (z. B. Anlage des Polygons bei Hauptkontrollmessungen in der Tunnelmitte, Ausschalten punktueller Wärmequellen wie Aggregate etc., gleichmäßige Belüftung, Vorsicht bei Querschlägen, usw.). Gerade die Auswirkungen der Seitenrefraktion können im ungünstigsten Fall erhebliche Genauigkeitseinbußen im Vergleich zu den Werten einer Prognoserechnung nach sich ziehen. Die Kenntnis des realen Temperaturfeldes inkl. Gradienten

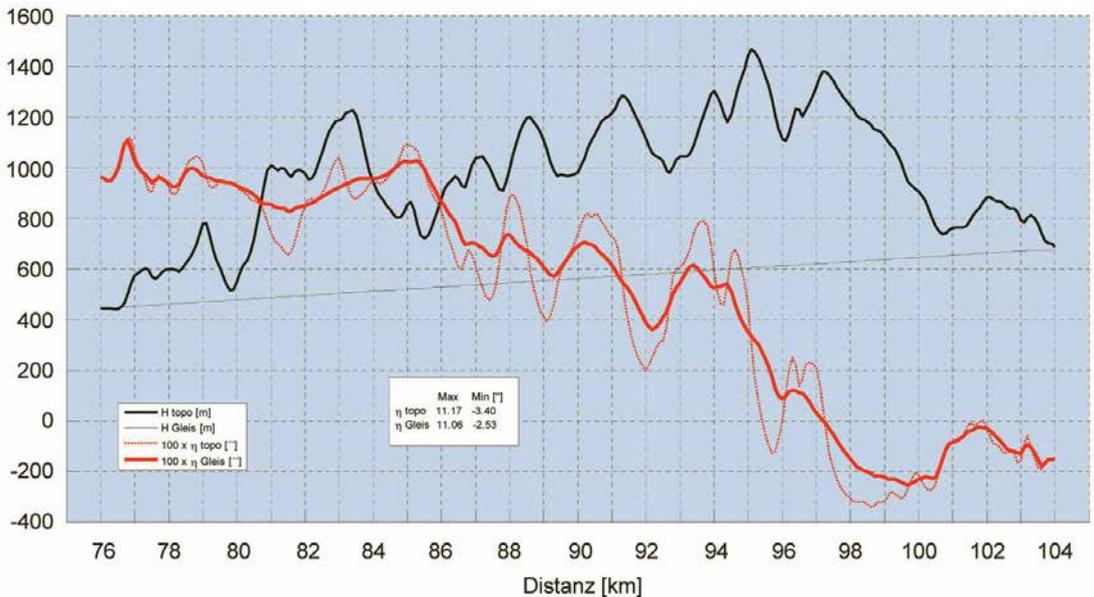


Abb. 8: Topographie, Tunnelachse und präzidierte Lotabweichungen  $\eta$  für den SBT, aus [5]

in einem Tunnel ist jedoch praktischerweise kaum gegeben bzw. messtechnisch realisierbar, sodass für die Abschätzung der Durchschlagsfehler fast ausschließlich die Ergebnisse einer Prognoserechnung basierend auf zufälligen Messabweichungen herangezogen werden.

#### 4.2 Semmering Basistunnel

Der Vortrieb des SBT erfolgt neben einem klassischen Portalvortrieb ausgehend vom PB Gloggnitz auch von den drei ZA Göstritz, Fröschnitz und Grautschenhof, [9]. In Göstritz wird ein mehr als 1 km langer Zugangstunnel errichtet, an dessen Ende zwei ca. 200 m tiefe Vertikalschächte bis zum Trassenniveau führen. Der ZA Fröschnitz besteht aus zwei ca. 400 m tiefen Vertikalschächten. In Grautschenhof ist ein bis zum Trassenniveau leicht fallender ca. 1 km langer Zugangstunnel geplant, der nach den neuesten Planungen jedoch wie beim ZA Fröschnitz durch zwei Vertikalschächte direkt zur Trasse ersetzt werden soll. Die PB (vom PB Mürzzuschlag ist kein bergmännischer Vortrieb geplant) und ZA sind in Abbildung 9 eingetragen.

Folglich ergeben sich die Vortriebslängen gemäß Tabelle 2. Sämtliche Vortriebe mit Ausnahme des Abschnittes Fröschnitz – D2 werden konventionell mittels zyklischem Vortrieb (NÖT) aufgeföhren; der genannte Abschnitt wird mittels Tunnelvortriebsmaschine (TVM) errichtet.

Auf Basis dieses Vortriebskonzeptes und der trassierten Gleisgeometrie wurde im Jahr 2012

eine Prognoserechnung erstellt, welche die Querfehler am Ende der jeweiligen Vortriebsteile bzw. die Durchschlagsfehler in den Punkten D1 bis D4 ausweist. Die Zusammenfassung dieser Ergebnisse wurde in [9] publiziert. Die Präzisionsannahmen für die dabei verwendeten Messgrößen liegen für Totalstationsmessungen bei  $s_R = s_Z = 0.3 \text{ mgon}$ ,  $s_D = 1 \text{ mm} + 2 \text{ ppm}$ , Azimutmessungen (gegenseitig) wurden mit  $s_A = 1.0 \text{ mgon}$  angenommen. Die Anzahl bzw. die Längsabstände der Kreisellazimute wurden in [9] variiert, um verschiedene Varianten zu untersuchen. In weiterer Folge werden nur jene Ergebnisse angeführt, bei denen der Längsabstand der Azimute innerhalb einer Tunnelröhre 2 km nicht überschreitet, Kreiselmessungen in beiden Röhren durchgeführt sowie Querschläge für Verbindungsmessungen alle 1.4 bis 1.8 km genutzt werden (Variante V1). Die Abstände der Richtungsstützung durch Azimute von ca. 2 km entsprechen dem etablierten Standard, vgl. [12]. Für die Präzision der Ausgangspunkte im jeweiligen Grundlagennetz wurden  $\pm 10 \text{ mm}$  eingeföhrt (Punktlagefehler nach Helmert).

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Messpräzisionen ergeben sich für den SBT die in Abbildung 9 dargestellten Durchschlagsfehler (relative Fehlerellipsen,  $1 \sigma$ ).

Die Querfehler an den jeweiligen Vortriebsenden ( $1 \sigma$  im Sinne einer Standardabweichung, also  $+/-$ ) sind in Tabelle 2 zusammengefasst (Längs- und Höhenfehler werden hier nicht weiter

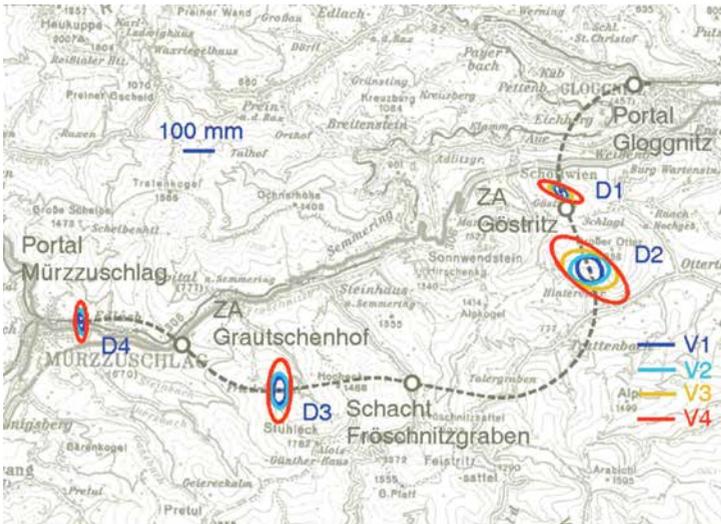


Abb. 9: Durchschlagsfehler beim SBT, aus [9]

betrachtet). V1 bis V4 stellen die in [9] miteinander verglichenen Varianten dar, welche sich hinsichtlich der Azimutanzahl unterscheiden. Maßgeblich für die weiteren Vergleiche in diesem Artikel bzw. für Tabelle 2 ist die in Abbildung 9 blau dargestellte Variante V1 (Azimute alle 2 km in beiden Röhren).

Auffällig ist, dass in den Durchschlägen D1 und D2 aufgrund der bogenförmigen Geometrie die großen Halbachsen der Fehlerellipsen nicht mehr weitestgehend orthogonal auf die Tunnelachse stehen und somit die Richtungspräzision nicht mehr alleine ausschlaggebend für den erreichbaren Querfehler ist (insbesondere bei den Varianten ohne enorme Kreiselstützung, vgl. [9]). Neben der Anzahl der Kreiselmessungen beeinflusst auch die Distanzmessung den Durchschlag. Somit ist die Wahrung des ober-tägigen Netzmaßstabes untertage von großer

Nr.	von	nach	L [km]	Anm.	q [mm]
1	Gloggnitz	D1	4.7		20
2	Göstritz O	D1	1.6	1 km ZT	10
3	Göstritz W	D2	3.1	1 km ZT	24
4	Fröschnitz O	D2	8.7		30
5	Fröschnitz W	D3	4.3		34
6	Grautsch. O	D3	3.6		26
7	Grautsch. W	D4	3.3		27

L Vortriebslänge, inkl. ZT  
 ZT Zugangstunnel  
 q Querfehler, 1σ  
 O, W Ost, West

Tab. 2: Vortriebe beim SBT (Variante V1)

Bedeutung (Kalibrierung der eingesetzten Instrumente, Reduktionen, etc.). Bei der Betrachtung der durchaus ambitionierten Werte in Tabelle 2 ist zu beachten, dass es sich zum einen um Größen handelt, welche lediglich mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von  $P=68\%$  eintreten. Für eine Sicherheitswahrscheinlichkeit von beispielsweise  $P=99.7\%$  wären diese Größen mit dem Faktor 3 zu multiplizieren (die Irrtumswahrscheinlichkeit, mit welcher dann noch größere (Quer-) Abweichungen eintreten würden, wäre dann lediglich bei 0.3%). Zum anderen sind diese Werte nur durch einen großen Messaufwand

(Kreiselazimute) zu erreichen. Die mangels Modellierbarkeit nicht berücksichtigten systematischen (Rest-) Einflüsse wurden bereits erwähnt.

### 4.3 Koralmtunnel

Der KAT (Abbildung 10) zwischen Ostportal und Leibenfeld (Baulos KAT1) wurde in konventioneller Bauweise (zyklischer Vortrieb) errichtet und ist bereits durchgeschlagen. Das anschließende Baulos KAT2 (bis zum Durchschlag KAT1 und bis zum Durchschlagspunkt D1) wird in beiden Röhren hauptsächlich mittels TVM aufgeföhren. Vom Westportal bzw. dem ZA Mitterpichling trifft das Baulos KAT3 auf den Durchschlagspunkt D1, und zwar zunächst nur in der Südröhre. Dieser Vortrieb besteht im Anfangsteil aus dem bereits existierenden Erkundungstunnel, wobei vermessungstechnisch eine Positionsstützung durch Ablotung über den Schacht Paierdorf besteht. Erst ab Paierdorf verläuft der Vortrieb und somit das Vortriebspolygon ohne Positionsstützung.



Abb. 10: Durchschlagsfehler beim KAT

Der Vorteil der Positionsstützung durch Ablotung wird zum Teil dadurch aufgehoben, dass lediglich die Südröhre alleine bis zum Durchschlag aufgefahren wird. Die Errichtung der Nordröhre erfolgt erst nach Ende des Vortriebes in der Südröhre KAT3. Die Vortriebslängen und die mit denselben Vorgaben wie beim SBT berechneten prognostizierten Querfehler am Ende der Vortriebspolygone sind in Tabelle 3 enthalten (Stand: 2014).

Nr.	von	nach	L [km]	q [mm]
1	P-Ost	Leibensfeld	3.5	errichtet
2	Leibensfeld	D1	18.9	82
3	Paierdorf	D1	6.8	46
4	P-West	Paierdorf	3.7	errichtet

L Vortriebslänge  
q Querfehler,  $1\sigma$

Tab. 3: Vortriebe beim KAT

#### 4.4 Brenner Basistunnel

Die Situation beim BBT (Abbildung 11) ist etwas komplexer als bei den beiden Tunnels entlang der Südbahn. Hier wird zunächst ein EKS errichtet, welcher von den Portalen Siltschlucht, Wolf und Mauls vorgetrieben wird. Dieser einröhri-ge Tunnel unterhalb der später aufzufahrenden Hauptröhren (HR) wird konventionell errichtet. Die dabei erzielbaren Querfehler unter Einsatz von Kreiselazimuten alle 2 km sind in Tabelle 4 aufgelistet. Im günstigsten Fall steht somit nach dem Durchschlag im EKS eine durchgehende Hilfsröhre für das Auffahren der HR zur Verfügung (Variante BBT-HR-EKS-d, Abbildung 12). Der Zusammenschluss für Messungen kann über später befahrbare Rampen für Wartungs- und Notfallzwecke erfolgen. Allerdings war zum Zeitpunkt der Untersuchungen (2013) noch nicht geklärt, ob der EKS tatsächlich durchgehend errichtet wird. Möglicherweise entsteht zw. km 30 und km 35 eine Lücke (Punkte U1 bzw. U2, Abbildung 4; Variante BBT-HR-EKS-u, Abbildung

12). Dies erspart zwar Baukosten, ergibt aber für die Vortriebs- und Kontrollmessungen in den Hauptröhren eine Verschlechterung der Ausgangssituation: Im EKS kann kein abgeschlossenes durchgehendes Polygon gemessen werden, sondern lediglich eines mit zwei fliegenden Enden. Somit ergeben sich für den Vortrieb der HR jeweils zwei erzielbare Querfehler (Tabelle 5),  $q_1$  im Fall eines unterbrochenen EKS,  $q_2$  im durchgehenden Fall. Die zugehörigen relativen Fehlerellipsen in den Durchschlagpunkten sind in Abbildung 11 gelb (EKS durchgehend) bzw. grün (EKS unterbrochen) dargestellt. Im Durchschlagspunkt D2, welcher unmittelbar vom nicht durchgehenden EKS betroffen ist, fällt der Vergleich eindrucksvoll zugunsten der durchgehenden Variante aus.

Nr.	von	nach	L [km]	Anm.	q [mm]
1	Sill	D1E	16.9	Portal	71
2	Wolf	D1E	11.0	4.0 km ZT	39
3	Wolf	D2E	14.0	4.0 km ZT	74
4	Mauls	D2E	14.7	1.8 km ZT	78

L Vortriebslänge, inkl. ZT  
ZT Zugangstunnel  
q Querfehler,  $1\sigma$

Tab. 4: Vortriebe beim BBT (EKS)

Nr.	von	nach	L [km]	$q_1$ [mm]	$q_2$ [mm]
1	Ampass	D3	2.0	13	13
2	Ahrental	D3	7.4	21	21
3	Ahrental	E1	6.3	18	18
4	Ahrental	D1	12.4	21	19
5	Wolf	D1	13.3	19	18
6	Wolf	D2	9.7	30	22
7	Mauls	D2	19.7	60	23
8	Mauls	E2	7.5	29	26

L Vortriebslänge, inkl. ZT  
 $q_1, q_2$  Querfehler,  $1\sigma$ , bei unterbrochenem bzw. durchgehendem EKS

Tab. 5: Vortriebe beim BBT (Hauptröhren)

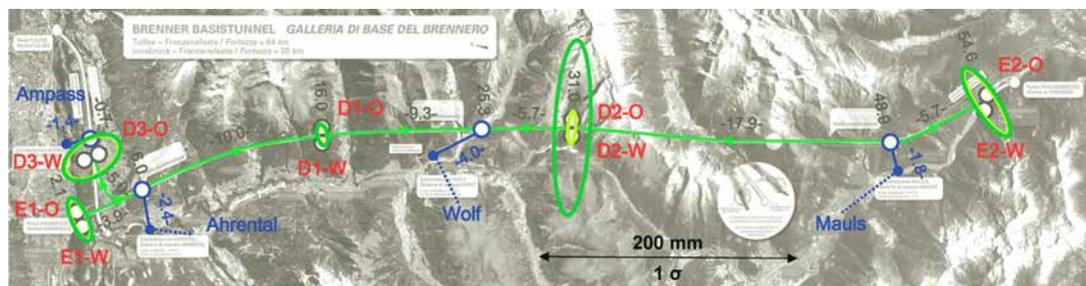


Abb. 11: Durchschlagsfehler beim BBT für die HR, aus [4]

Angemerkt werden darf, dass im Falle eines durchgehenden EKS ohne signifikante Verschlechterung sogar auf Azimutmessungen in den HR verzichtet werden könnte, [4]. Ausgenommen davon sind lediglich die relativ kurzen Vortriebe zu den freien Enden E1 und E2. Das durchgehende Polygon im EKS (mit Kreiselmessungen) stützt also die Netze in den HR stärker als zusätzliche aufwändige Kreiselmessungen in den HR selbst. Die Verbindungsmöglichkeiten untereinander müssen jedoch tatsächlich gegeben sein, was im Baubetrieb oft erst erkämpft werden muss.

Mittlerweile (Stand: 06/2015) wurde die Variante eines unterbrochenen EKS seitens des Bauherren verworfen – aus ingenieurgeodätischer Sicht ein deutlicher Gewinn für das gesamte Projekt.

#### 4.5 Gegenüberstellung

Einen Vergleich der unter denselben Genauigkeitsannahmen berechneten Querfehler am Ende der jeweiligen Vortriebspolygone in Abhängigkeit von der Länge des Vortriebes zeigt Abbildung 12. Die Querfehler entsprechen einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von  $P=99.7\%$ . Betragsmäßig größere Querfehler, sowohl mit positivem als auch mit negativem Vorzeichen, sind also lediglich mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.3% zu erwarten.

Folgende Aspekte sind auffällig: Beim SBT variiert aufgrund der komplexen Geometrie der Querfehler stark, es ist vor allem bei Vortriebslängen knapp unter 5.0 km eine große Bandbreite sichtbar. Die Gründe hierfür wurden bereits erläutert (Querkomponenten bei verdrehten (relativen) Fehlerellipsen).

Beim KAT ergeben sich aufgrund des einen verbleibenden relevanten Durchschlagspunk-

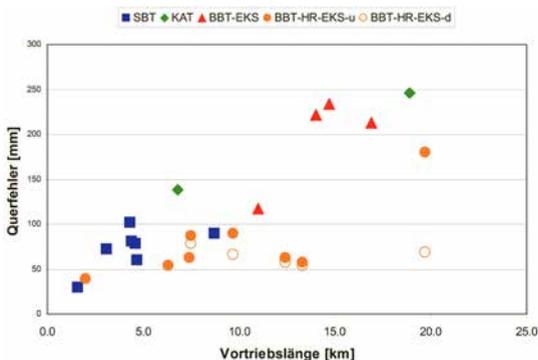


Abb. 12: Querfehler vs. Vortriebslängen bei SBT, KAT und BBT ( $P=99.7\%$ )

tes nur zwei Datenpunkte für die Vortriebsenden. Aufgrund des nur einröhrigen Verlaufs bei KAT3 ergibt sich bei einer Vortriebslänge von ca. 6.8 km ein größerer Querfehler als bei zwei-röhrigen Bauwerken.

Beim BBT ist zunächst der EKS zu betrachten. Das Vortriebspolygon in nur einer Röhre ist naturgemäß gegenüber einem zwei-röhrigen Vortrieb im Nachteil. Betrachtet man die HR, welche sich in jedem Fall auf den EKS stützen (in Summe also drei Polygone), ergibt sich ein geringerer Querfehler als bei den zwei-röhrigen Tunnels. Selbst bei in diesem Bereich unterbrochenem EKS (ca. 20 km) ist ein Vorteil erkennbar. Wirklich eindrucksvoll ist jedoch die Variante mit durchgehendem EKS: hier liegt der Querfehler bei 20 km Vortriebslänge in einem Bereich, der ohne Positionsstützung bereits bei knapp über 5 km erreicht werden würde. Dies ist ausschließlich auf das vollständig durchgemessene und ausgeglichene Polygon im EKS zurückzuführen.

Aufgrund der unterschiedlichen Rahmenbedingungen sind die Daten in Abbildung 12 natürlich nicht geeignet, unkritisch eine Gesetzmäßigkeit hinsichtlich eines zu erwartenden Querfehlers in Abhängigkeit von der Vortriebslänge abzuleiten. Schließt man jedoch die Haupt-röhren des BBT in jenen Bereichen, die von einem durchgängigen EKS profitieren, aus der Berechnung aus, würde man bei Schätzung einer ausgleichenden Geraden die Parameter  $11 \text{ mm} + 13 \text{ mm} / \text{km}$  erhalten. Diese Werte sind bewusst mit Vorsicht zu genießen, stehen aber in guter Übereinstimmung zur im Tunnelbau verbreiteten Faustregel, wonach sich je km Vortriebslänge der Querfehler um 1 cm vergrößert. Allerdings muss betont werden, dass sich diese 13 mm je km (zuzüglich eines Offsets aufgrund der Unsicherheiten im Grundlagennetz) hier bereits auf ein Sicherheitsniveau von 99.7% beziehen – ein durchaus positiv überraschendes Ergebnis. Dies ist vor allem auf den großen Messaufwand (Azimute mindestens alle 2 km in jeder Röhre, verschränkte Polygone, etc.) zurückzuführen. Kann dieser Aufwand realisiert werden, ist die Faustregel auch bei langen Tunnels einhaltbar. Abweichungen vom genannten äußerst einfachen Modell bei z.B. komplexer Geometrie liegen auf der Hand (siehe SBT). Somit kann diese Faustregel niemals eingehende Untersuchungen für anspruchsvolle Projekte ersetzen.

## 5. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

### 5.1 Grundlagenvermessung und Prognose-rechnungen

Die vergleichende Untersuchung der geodätischen Grundlagen für die drei großen Tunnelprojekte in Österreich ergibt je Projekt teils unterschiedliche Herangehensweisen für die ingenieurgeodätische Vermessung. Dies resultiert aus den verschiedenen Anforderungen und Rahmenbedingungen, welche Auftraggeber, Planer, etc. vorgeben. Gemeinsam ist allen drei Projekten das unbedingt erforderliche zwangsfreie Grundlagennetz in Lage und Höhe, welches je nach Vorgaben unterschiedlich gelagert wird. Die Vor- und Nachteile der jeweiligen Lagerung wurden erläutert, die bei ausgedehnten Ingenieurprojekten erforderliche Berücksichtigung von Störgrößen des Erdschwerefeldes ist ebenfalls überall erfolgt.

Hinsichtlich der bei allen Projekten durchgeführten Prognoserechnung für die erzielbaren Durchschlagsgenauigkeiten kann die im Tunnelbau weit verbreitete Faustregel für den Querfehler („1 cm je km“, meist ohne Angabe einer Sicherheitswahrscheinlichkeit seitens der Tunnelplanung bzw. -ausführung) nur für weitgehend geradlinige Tunnelbauwerke angewendet werden. Bei zweiröhrigen Tunnels mit der Möglichkeit, über Querschläge die Vortriebsnetze beider Röhren miteinander zu verbinden, und unter Einsatz von Kreismessungen mindestens alle 2 km umfasst diese Faustregel mit den genannten Einschränkungen sogar einen großen Sicherheitsbereich ( $P = 99.7\%$ ).

Bei komplexer Tunnelgeometrie versagt die Faustregel aufgrund der Verdrehung der großen Halbachsen der (relativen) Fehlerellipse(n) nach Bögen oder Bogenfolgen. Hier würde der vereinfachte Ansatz Abweichungen von bis zu 50% bei gleichen Vortriebslängen erzeugen. Eine strenge Prognoserechnung ist daher unumgänglich. Die Nichtberücksichtigung eventueller systematischer (Rest-) Effekte wurde bereits mehrfach erwähnt.

### 5.2 Weiterführende Untersuchungen

In Bezug auf die prognostizierten Durchschlagsfehler bei den genannten Tunnelbauwerken wäre eine Gegenüberstellung mit den tatsächlich erreichten Werten nach den erfolgten Durchschlägen zielführend, um die Prognoserechnungen entsprechend zu verifizieren. Natürlich muss zuvor die jeweilige Prognose mit den realen Parametern erneut berechnet werden.

Dies würde einen Rückschluss auf die realen Messbedingungen inklusive der Summe nicht modellierbarer bzw. berücksichtigter Resteffekte zulassen. Für die ingenieurgeodätische Praxis würden diese Informationen äußerst wertvoll sein, um für künftige Projekte stärker abgesicherte Erfahrungswerte zu haben.

#### Dank

Herrn DI Johannes Fleckl-Ernst (ÖBB Infrastruktur AG) und Herrn DI Gregor Windischer (BBT SE) wird für die ausgezeichnete Zusammenarbeit während der beauftragten Arbeiten sowie für die Bereitstellung aktueller Projektdaten und Abbildungen gedankt.

#### Referenzen

- [1] *Eicher H. (2006):* Kärnten und die Baltisch-Adriatische-Verkehrsachse. Schriftenreihe der Verkehrsplanung in Kärnten, Heft 4, Klagenfurt
- [2] *Ekici Z., Wagner O. K., Rüegg C., Weigl J., Wilfinger N. (2011):* Selection of tunnelling methods for the New Semmering Base Tunnel. In: Geomechanics and Tunnelling 4/2011, No. 5, S. 544-552
- [3] *Fleckl-Ernst, J. (2010):* Geodätische Herausforderungen beim Projekt „Koralmtunnel“. In: Felsbau 5/2010, S. 315-321
- [4] *Macheiner K., Windischer G. (2013):* Simulationsrechnung für den Durchschlag beim Brenner Basistunnel. In: VDV 2/2013, S. 96-100
- [5] *Macheiner K., Döller H., Jachs W., Kienast G., Kühtreiber N., Eder A., Fleckl-Ernst J. (2013):* SBTn basic surveying for tunnelling. In: Geomechanics and Tunnelling 6/2013, S. 713-724
- [6] *Eder A., Kienast G., Rinner H. (2008):* Basic Surveying of the Koralmtunnel. In: Geomechanics and Tunnelling 4/2008, S. 294-299
- [7] *Hofmann-Wellenhopf B., Moritz H. (2006):* Physical Geodesy. 2nd Edition. Springer, Wien
- [8] *Neuhierl T. (2007):* Quo vadis Gotthard Basistunnel? – Wie die Richtungsübertragung für den längsten Tunnel der Welt sichergestellt wird. In: Mitteilungen des DVW Bayern 4/2007, S. 449-465
- [9] *Macheiner K., Fleckl-Ernst J. (2013):* Durchschlagsprognose für das ÖBB Infrastrukturprojekt „Semmering Basistunnel neu“. In: Vermessung & Geoinformation 1/2013, S. 3-10
- [10] *Hennes M. (1998):* Zum Einfluss inhomogener Brechungsindexfelder auf die Verschwenkung offener Polygonzüge am Beispiel des Tunnelvortriebs. Bericht Nr. 65, Schriftenreihe des IGP, ETH Zürich
- [11] *Grillmayer E. (2003):* Untersuchungen systematischer Fehlereinflüsse bei Messungen mit dem Kreisel DMT Gyromat 2000. Shaker, Aachen
- [12] *Stengele R., Schättli-Stählin I. (2010):* Grundlagen- und Hauptkontrollmessung im Gotthard-Basistunnel. In: Geomatik Schweiz 12/2011, S. 548-557

#### Anschrift des Autors

Dr. Klaus Makeiner, ADP Rinner ZT GmbH, Münzgrabenstraße 4/1, 8010 Graz.

E-Mail: klaus.macheiner@adp-rinner.at



## Landmanagement und Leerstandspotenzialanalyse – am Beispiel der Flüchtlingsunterbringung

Fabian Thiel, Frankfurt am Main

Dieser Beitrag wurde als „reviewed paper“ angenommen.

### Kurzfassung

Die Verschneidung von Geodaten als informationelle Grundlage der Innenentwicklung mit Instrumenten des Baulandmanagements ist auf einem ermutigenden Weg. Informationen aus dem Grunddatenbestand des Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystems (ALKIS®) werden zunehmend mit Tools der Leerstandsbeobachtung harmonisiert. Ziel ist unter anderem die Identifizierung des Innenentwicklungspotenzials. Die (Geo-)Daten über Eigentumsverhältnisse sowie für die Gründe des Gebäudeleerstands sind indes nicht ohne weiteres zugänglich und oft nur mühsam zu beschaffen. Das durch Geodatenmanagement erreichte personenbezogene Wissen sowie das Kriterium „Information“ sind in den Gemeinden zwar erfüllt und vorhanden, sie dürfen aber nur unter strengen Auflagen abgerufen, veröffentlicht und weiterbearbeitet werden. Ohne Kooperation der liegenschaftsbezogenen Fachverwaltungen und ohne Geodaten austausch ist beispielsweise keine humane, adäquate Flüchtlingsunterbringung realisierbar, was am Beispiel der Stadt Frankfurt am Main gezeigt wird.

**Schlüsselwörter:** Baulandmanagement, Brachflächenkataster, Grundstückseigentum, Innenentwicklung, Leerstandsanalyse, Flüchtlingsunterbringung

### Abstract

The intersection of geo data as an informational instrument of building land management for the potential of inner city revitalization is on an encouraging track. However, numerous legal constraints, property restrictions, risks and data privacy laws exist in Germany. These norms prevent a transparent overview of land information by ALKIS® as a tool of vacancy monitoring that is open to citizens and contains all of the public land which is unused or currently not exploited. For the citizenry and even for the staff of other communal planning and environmental administrations, the criteria “access to information” regarding public and private properties and reasons of real estate vacancy within the geo data infrastructure is difficult, cumbersome and time-consuming to obtain. The debate on open geo-data, cadastre and geo information policy already delivers manageable guidelines for the yet underdeveloped comprehensive land management as a tool to adequately re-use vacant spaces and plots for migrants and asylum-seekers. This development will be shown at the example of Frankfurt on the Main.

**Keywords:** building land management, brownfield cadastre, property, inner-city development, housing for refugees

### 1. Einleitung: Flüchtlingsunterbringung und Leerstandsanalyse unterstützt durch Landmanagement und Planungsrecht („Schaffen wir das“?)

Die Zuwanderung von Flüchtlingen und Asylsuchenden aus den Krisengebieten der Welt ist aktuell ein viel diskutiertes und politisch umstrittenes mediales Dauerthema. Das als ermutigend gemeinte „Wir schaffen das“ von Bundeskanzlerin Merkel wird zunehmend in Frage gestellt. Seit Ende des Zweiten Weltkriegs hat im Jahr 2014 die Anzahl der weltweiten Flüchtlinge erstmals die Rekordmarke von 5 Millionen überschritten. Analog zu Österreich ist auch Deutschland von diesen (durchaus vorhersehbaren) Entwicklungen betroffen und dadurch zwangsläufig u. a. mit der Notwendigkeit der Schaffung von Unterkünften konfrontiert. Als Zuwanderung, Einwanderung oder Migration bezeichnet man

den Zuzug aus einer anderen territorialen Einheit (Gemeinde, Kreis, Bundesland) oder aus dem Ausland, um am Zuzugsort einen festen oder – bis zur Prüfung des Asylantrags – vorübergehenden Wohnsitz zu nehmen. Abbildung 1 zeigt einen solchen temporären Wohnsitz am Beispiel der teilweisen Umnutzung einer Bundeswehr-Kaserne in Feldkirchen, in der Platz für 5.000 Flüchtlinge geschaffen wird.

Migration lässt sich – außer durch kleinteilige Verbesserung der Lebensbedingungen in den Herkunftsländern, d. h. passgenaue Ausbildung statt groß angelegter „Entwicklungshilfe“ – kaum steuern. Das Flüchtlingsthema weist offensichtliche Bezüge zur räumlichen Entwicklung, zur Landadministration, Bodenpolitik und zum Geodatenmanagement auf – sowohl was die Nutzung im Bestand betrifft, als auch die erstmalige Inanspruchnahme von Flächen im bisherigen



Abb. 1: Temporäres Zeltlager in der Kaserne in Feldkirchen (Quelle: Technisches Hilfswerk 2015; THW im Einsatz für Flüchtlinge)

Außenbereich. Im Gegensatz zur politischen und medialen Aufmerksamkeit, die das Thema Flüchtlingsunterbringung derzeit erfährt, bewegt sich die Instrumentendiskussion über die zur Realisierung der Unterbringung erforderlichen Instrumente des Landmanagements eher in ruhigem Fahrwasser. Zu Unrecht, wie ich meine. Instrumentell sind die Elemente des dynamischen (Bau-)Landmanagements, also Planung, Bewertung, Baulandbeschaffung durch Baugesetzbuch und Landbeschaffungsgesetz sowie Landadministration bedeutsam, die vor allem aus Liegenschaftskataster und einem im Idealfall digitalisierten Grundbuch besteht. Dieser Beitrag analysiert daher die Schnittstellen, aber auch Hemmnisse und (Umsetzungs-)Defizite des Landmanagements – siehe Abbildung 2 als bekannte „Münchener Pentaphonie“ [Magel 2013] – für die Flüchtlingsunterbringung.

Der Gesetzgeber hat, zumindest in Deutschland, sehr spät auf die sich abzeichnenden Entwicklungen reagiert. Einen „Masterplan Flüchtlingsunterbringung“, der auch Instrumente des Landmanagements beinhaltet, gibt es derzeit (September 2015) nicht. Bis zum 31.12.2019 kann durch das Flüchtlingsunterbringungs-Maßnahmengesetz in Verbindung mit dem

Bauplanungsrecht in Gewerbegebieten eine befristete Festsetzung für Aufnahmeeinrichtungen, Gemeinschaftsunterkünfte und sonstige Unterkünfte für Flüchtlinge und Asylbegehren-

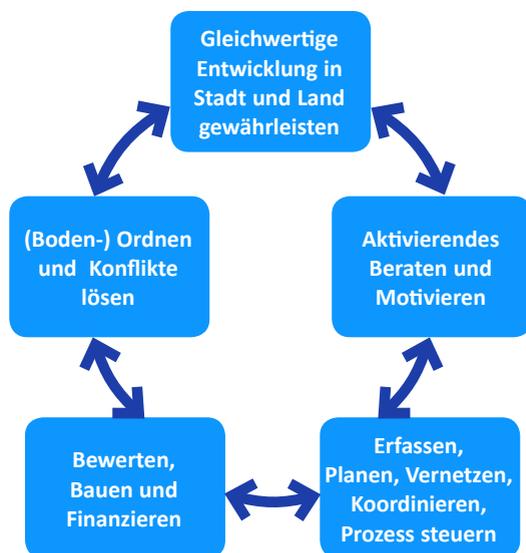


Abb. 2: „Münchener Pentaphonie des Landmanagements“ (Quelle: Magel 2013, S. 106)

de erfolgen. Bislang galt der Grundsatz, dass in Gewerbegebieten nur ausnahmsweise eine Wohnnutzung erfolgen soll. Nunmehr können dort Anlagen für soziale Zwecke als Ausnahmen zugelassen werden. Flüchtlingsunterbringung ist somit – technisch gesprochen – „gebietsverträglich“ geworden, wengleich Anlagen für soziale Zwecke nur durch Befreiungen von den Festsetzungen eines Bebauungsplans und nur dann realisiert werden können, wenn die Abweichung unter Berücksichtigung nachbarlicher Interessen mit den öffentlichen Belangen vereinbar ist. Leerstehende Liegenschaften, etwa zulässig errichtete Geschäfts-, Büro- oder Verwaltungsgebäude, können zur Flüchtlingsunterbringung umgenutzt werden. Weitere Befreiungs- und Ausnahmetatbestände, wie das Absehen vom Erfordernis des Einfügens in die Eigenart der näheren Umgebung, sind nicht vorgesehen. Eine Gemeinde muss daher stets die städtebauliche Vertretbarkeit prüfen, was freilich sehr zeitintensiv ist. Wurde ein Asylantrag gestellt und sind die Flüchtling nicht oder nicht mehr verpflichtet, in einer Aufnahmeeinrichtung zu wohnen, sollen sie in der Regel in einer Gemeinschaftsunterkunft untergebracht werden.

## 2. Geodatenmanagement und Open Geo Data als Instrumente und Handlungsfelder der Innenentwicklung: Chancen und Hemmnisse

### 2.1 Geodaten als „ungehobene Schätze“: Kann Open Data auch für die Flüchtlingsunterbringung genutzt werden?

Geodaten sind in der Europäischen Union „ungehobene Schätze“. Flüchtlingsunterbringung, kommunales Flächennutzungsmonitoring und – was oft übersehen wird – auch die kommunale Liegenschaftspolitik sind auf eine Geodaten-basierte Dienstleistung angewiesen [Mäding 1998]. Hinzu kommt die Vernetzung kommunaler Infrastruktur im Sinne einer „Dienstorchestrierung“ der für die Flüchtlingsunterbringung, Verteilung und Versorgung zuständigen Ämter. Besonders Augenmerk könnte zukünftig dem Bereich Flüchtlingsunterbringung und Open Geo Data zukommen. Die „Open Data“-Bewegung war in Deutschland der Vorläufer auch für offene Geodaten. Sie geht unter anderem auf Nigel Shadbolt zurück und fokussierte zunächst weniger auf Geodaten als auf die Transparentmachung von Verwaltungshandeln und auf artifizielle Intelligenz. Seit einigen Jahren wird das Potenzial von Open Data auch für die Unterform Open Geo Data

## Geobasisdatenpolitik – Rechtliche Grundlagen und Tools

**Grundgesetz**  
**Georeferenzgesetz**  
**Geodatenzugangsgesetz**  
**E-Government-Gesetz**  
**Geodatennutzungsverordnung**  
**Geodateninfrastruktur (GDI)**  
**Richtlinie zur Schaffung einer**  
**Geodateninfrastruktur (INSPIRE)**  
**Bundesdatenschutzgesetz**  
**ALKIS®/ATKIS**  
**GeoBasisDE**  
**Basis-DLM**  
**Open Geospatial Consortium (OGC)**

*Abb. 3: Geobasis(daten)politik und deren Elemente in Deutschland als Auswahl (Eigene Zusammenstellung)*

als Geobasisdaten bzw. Daten mit Raumbezug durch Lagekoordinaten für Raubeobachtung und eine ämterübergreifende kommunale Landadministration erkannt. In Deutschland finden Geodaten in folgenden Gesetzen, Richtlinien und Verwaltungsvorschriften Erwähnung: Georeferenzgesetz, E-Government-Gesetz, Geodatennutzungsverordnung sowie in der Richtlinie der EU zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur (INSPIRE-Richtlinie; siehe Abbildung 3). Die rechtliche und tatsächliche Entwicklung ist noch im Fluss. Sie ist sehr dynamisch.

Das E-Government-Gesetz hat Regelungen zur Bereitstellung von maschinenlesbaren Datenbeständen durch die Verwaltung getroffen und dadurch einen weiteren Schritt hin zu Open Data unternommen. Geodaten sind dann als „offen“ zu klassifizieren, wenn sie für jedermann frei zugänglich sind, ohne Einschränkung verwendet und weiter verarbeitet bzw. verbreitet werden dürfen. Sind diese Kriterien schon für Verwaltungsdaten im Rahmen des dynamischen Landmanagements schwierig zu handhaben, so gilt dies erst recht für offene Geodaten als eine Unterkategorie der Verwaltungsdaten. Die Einbettung (bürgeroffener) Geodaten in Landmanagement und Liegenschaftspolitik ist allerdings eine Bedingung für das Funktionieren der „Pentaphonie des Landmanagements“ [Magel 2013, S. 106; siehe Abbildung 1]. Nach dem Geodatenzugangsgesetz in Verbindung mit der Geodatennutzungsverordnung stehen diejenigen Daten nicht zur Verfügung, bei deren Herausgabe Rechte Dritter entgegenstehen. Rechte

Dritter könnten primär Rechte der privaten Grundstückseigentümer (Artikel 14 Grundgesetz) als auch der informationellen Selbstbestimmung (Artikel 2 Grundgesetz) sein. Das Bundesverfassungsgericht hat in seinem Wegweisenden Volkszählungsurteil (Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts, Band 65, S. 1 ff.) Standards für die Verarbeitung Personen bezogener Daten und Beschwerdeverfahren zu Gunsten der Auskunftspflichtigen, beispielsweise der betroffenen Grundstückseigentümer, entwickelt. Als Konsequenz ergibt sich, dass Eigentümerdaten von der Verwaltung durch die Einsicht in Melde- und Stammregister zwar erhoben, aber nicht abgerufen oder gar weiterverarbeitet werden dürfen. (Liegenschafts-)Verwaltungen in Deutschland sind gleichsam „gebrannte Kinder“, was den Umgang mit Personen bezogenen Daten und mit der genannten informationellen Selbstbestimmung der Bürger anbelangt. Zivilrechtliche Vereinbarungen zwischen einer Gemeinde und den Grundstückseigentümern dürften für einen verbesserten Zugriff – und vor allem für die interne Verarbeitung und Einbettung in die Geodateninfrastruktur – auf Geodaten der Exekutive z. B. für die Liegenschaftsrevitalisierung regelmäßig Ziel führender sein als hoheitliche Steuerungsversuche.

## 2.2 ALKIS und Geodateninfrastruktur als Instrumente der Leerstandspotenzialanalyse

Die Verschneidung von (offenen) Geodaten, beispielsweise als informationelle Grundlage der Flüchtlingsunterbringung, mit planungsrechtlichen und bodenpolitischen Instrumenten ist alles andere als auf einem ermutigenden Weg. Informationen aus dem Grunddatenbestand des Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystems (ALKIS<sup>®</sup>) und des Grundbuchs zur Identifizierung der für eine (ggf. dauerhafte) Unterbringung geeigneter Liegenschaften sind, wenn überhaupt, erst in Ansätzen miteinander verknüpft. ALKIS<sup>®</sup> ist neben den offenen Geodaten ein wichtiges Instrument für eine auf Innenentwicklung und Leerstandspotenzialanalyse hin ausgerichtete kommunale Flüchtlingsunterbringungspolitik. Mit Stand von Juni 2015 ist die ALKIS<sup>®</sup>-Migration lediglich in den Bundesländern Berlin und Bayern noch nicht vollständig realisiert; die Einführung soll in ganz Deutschland bis Ende 2016 abgeschlossen sein [Stuedle et alii 2014]. Interessant wird dabei in den kommenden Jahren v. a. die Frage der Verknüpfung von ALKIS<sup>®</sup> mit weiteren Instrumenten und Systemen

des Landmanagements für die Flüchtlingsunterbringung wie etwa die Leerstandserfassung, die Eigentümerermittlung bei Leerstand sowie die Verknüpfung von (umnutzender) Bauleitplanung mit GPS und Applikationsanwendungen.

Ziel war es ursprünglich, durch ALKIS<sup>®</sup> eine Auskunfts- und Präsentationskomponente einzurichten, durch die Nutzer, Notare und Banken gebührenpflichtig Auszüge aus dem Liegenschaftskataster erhalten können. Dieses Modell liegt mittlerweile in Hessen bei den Ämtern für Bodenmanagement (AfB) vor. Zu fragen wäre hier: Verträgt sich der Open Geo Data-Gedanke überhaupt mit dem ALKIS<sup>®</sup>-Modell, nämlich richtige Informationen zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort, in der richtigen Menge, in einer adressatengerechten Aufbereitungsform sowie in der erforderlichen Qualität zur Verfügung zu stellen [siehe Weber 2013, S. 11 f.]? Die für das Landmanagement interessanten Eigentümerdaten stehen weder über eine Geodateninfrastruktur, noch über „GovData“, dem Datenportal für Deutschland, zur Verfügung. Demgegenüber ist Österreich in der „glücklichen Lage“ [Mansberger et alii 2015], dass viele Geodaten mit hoher Relevanz nicht nur für die Wertermittlung, sondern auch für die Transparenz auf dem Immobilienmarkt und die Verknüpfung mit Landmanagement-Instrumenten abrufbar sind [Twaroch und Wessely 2015]. Möglich ist eine kommunale Liegenschaftspolitik durch öffentlich zugängliche Register und Katasterinformationen, die flächendeckend gespeichert werden und ämterübergreifend abrufbar sind [Mäding 1998; Seher und Mansberger 2014]. Nur durch den Zugang zu Eigentümerinformationen ist ein umfassendes und wirkmächtiges Geodatenmanagement realisierbar, nur dann kann Asylrechts-, Boden- und Steuerpolitik zum Wohl der Allgemeinheit implementiert werden [für Österreich instruktiv und aktuell: Mansberger et alii 2015, S. 139-153].

## 2.3 Versuch der Zusammenführung von ALKIS und digitalisiertem Grundbuch gescheitert

Österreich ist dem Open Geo Data-Modell zum jetzigen Zeitpunkt näher als Deutschland, wo der Versuch, ALKIS<sup>®</sup> und das digitale Grundbuch für das Monitoring etwa des baulichen Nachverdichtungspotenzials in den Kommunen oder für die verwaltungsinterne Offenlegung von Daten zu Grundstückseigentümern zusammenzuführen, gescheitert ist. Ziel ist hierzulande als Priorität des kommunalen Baulandmanagements unter anderem die Identifizierung des

Innenentwicklungspotenzials, das auch für die Flüchtlingsunterbringung in Dienst genommen werden kann. Das Kernproblem in Bezug auf die (Geo-)Datenbeschaffung liegt darin, dass das Wissen in den Kommunen sehr wohl vorhanden ist, dass es aber kaum genutzt, veröffentlicht, weiterbearbeitet oder koordiniert werden darf. Die Daten zu Eigentumsverhältnissen, zu den Gründen des Leerstands, zum Alter der Bewohner, zur Geeignetheit der Unterbringungsmöglichkeiten und dergleichen sind nicht ohne weiteres zugänglich, ganz im Gegenteil. Das durch Geodatenmanagement, durch Open Data, offene Government-Portale und die in jüngster Zeit zweifellos verbesserte internetbasierte Kollaboration im Sinne einer „Landadministration im digitalen Zeitalter“ oder auch als „Landadministration 4.0“ zwischen den raumbezogenen Behörden erreichte Personen bezogene Wissen ist in den Gemeinden zwar vorhanden, liegt aber nicht selten brach – im wahrsten Sinne des Wortes. Eigentümerbezogene Grundstücksinformationen und der Datenschutz sind nach wie vor sakrosankt [Hogrebe und Kruse 2014, S. 157]. Dabei zeigt ein Blick nach Österreich und Dänemark, dass dort die medienbruchfreie Verwaltung und das endogene Kreativpotenzial der räumlich arbeitenden Verwaltung erheblich besser und bürgeroffener ausgestaltet sind [Prorok und Krabina 2012].

### **3. Kommunales Bauland- und Brachflächenkataster als Instrumente der Leerstandsanalyse**

Auch im kommunalen Leerstands-, Baulücken- und Brachflächenkataster gilt unter Fachleuten die Maxime: Je kleinteiliger und grundstückseigentümnäher, desto schwieriger die Datenerhebung, -Verarbeitung und -Veröffentlichung. Dies betrifft vor allem folgende Informationen: Welche Belastungen ruhen auf einem Grundstück? Gibt es eine Nutzungsbindung? Existieren Nießbrauchsrechte und andere Servitute? Wer ist der jetzige Eigentümer? Gibt es Altlasten? Zu bedenken ist hierbei aber: Ist so viel Offenheit in Bezug auf die Grundstückseigentümer überhaupt gewünscht? Die Steuerung der Flüchtlingsunterbringung ist für eine Flächennutzungsstruktur, für die Nutzungsart und die wirtschaftliche Entwicklungsperspektive auf eine parzellenscharfe, aktuelle und umfassende Grundstücksinformation angewiesen. Diese Information liefert vor allem das kommunale Baulücken- und Brachflächenkataster gemäß § 200 Abs. 3 des Baugesetzbuchs [Thiel 2005;

Mädling 1998]. Ein solches Kataster sollte mit Open Geo Data, vor allem aber mit ALKIS®-Daten und – im Idealfall – mit Grundbuch-Informationen verknüpft werden, beispielsweise um bauliche Revitalisierungsvorhaben in Innenbereichen für das Flüchtlingsunterbringungs-Maßnahmengesetz in Verbindung mit dem Bauplanungsrecht zur Umnutzung leerstehender Gewerbeimmobilien informationell unterfüttern zu können. In der Praxis ist man freilich von solch einem Kataster, das im Optimalfall bürgeroffen sein sollte – zumindest was öffentliches Grundstückseigentum anbelangt – noch sehr weit entfernt.

Defizite gibt es auch bei der behördeninternen Vernetzung mit georeferenzierten Daten. Beispiel: Niedersachsen. Dort nutzen zwar mittlerweile 100 der insgesamt 412 Städte und (Samt-)Gemeinden das Baulücken- und Leerstandskataster. Baulücken und leerstehende Gebäude etwa zur Flüchtlingsunterbringung können über eine kommunale Internetseite angeboten werden, soweit dies von dem jeweiligen Grundstückseigentümer erlaubt wird. Die Realwelt weicht indessen auch hier aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit von dem Idealmodell ab. Rechtlich ist die Einrichtung eines Bauland- und Brachflächenkatasters gemäß auf Gemeindeebene zwar jederzeit möglich. Zu berücksichtigen ist jedoch § 200 Abs. 3 Satz 2 BauGB: „(...) soweit der Grundstückseigentümer nicht widersprochen hat“. Dieses Widerspruchsrecht stellt das größte Problem für eine auf Geodaten gestützte Übersicht über Innenentwicklungspotenziale dar [Thiel 2005]. Aus dem Beispiel Niedersachsen lässt sich lernen, dass die statistisch-technische Erfassung der Gebäudedaten nicht das Problem darstellt, etwa die Aufnahme und Speicherung von Adressen/Hausnummern, die keine Einwohnerdaten haben, wodurch sich Leerstände leicht ermitteln lassen. Indes erfasst jede niedersächsische Gemeinde für sich. Ein interkommunaler Datenaustausch ist nicht in jedem Fall vorgesehen oder erwünscht (Begründung: Kirchturmdenken der Gemeinden als Resultat der verfassungsrechtlichen Selbstverwaltungsgarantie).

### **4. Leerstandsanalyse, Liegenschaftspolitik und Diensteeorchestrierung für die Flüchtlingsunterbringung in Frankfurt am Main**

Der Anstieg der Zahl von Flüchtlingen und Asylbegehrenden in Deutschland und somit auch in Frankfurt am Main führt dazu, dass der Bedarf an Unterbringungsmöglichkeiten größer wird. Dies stellt die Stadt Frankfurt am Main sowie alle an-

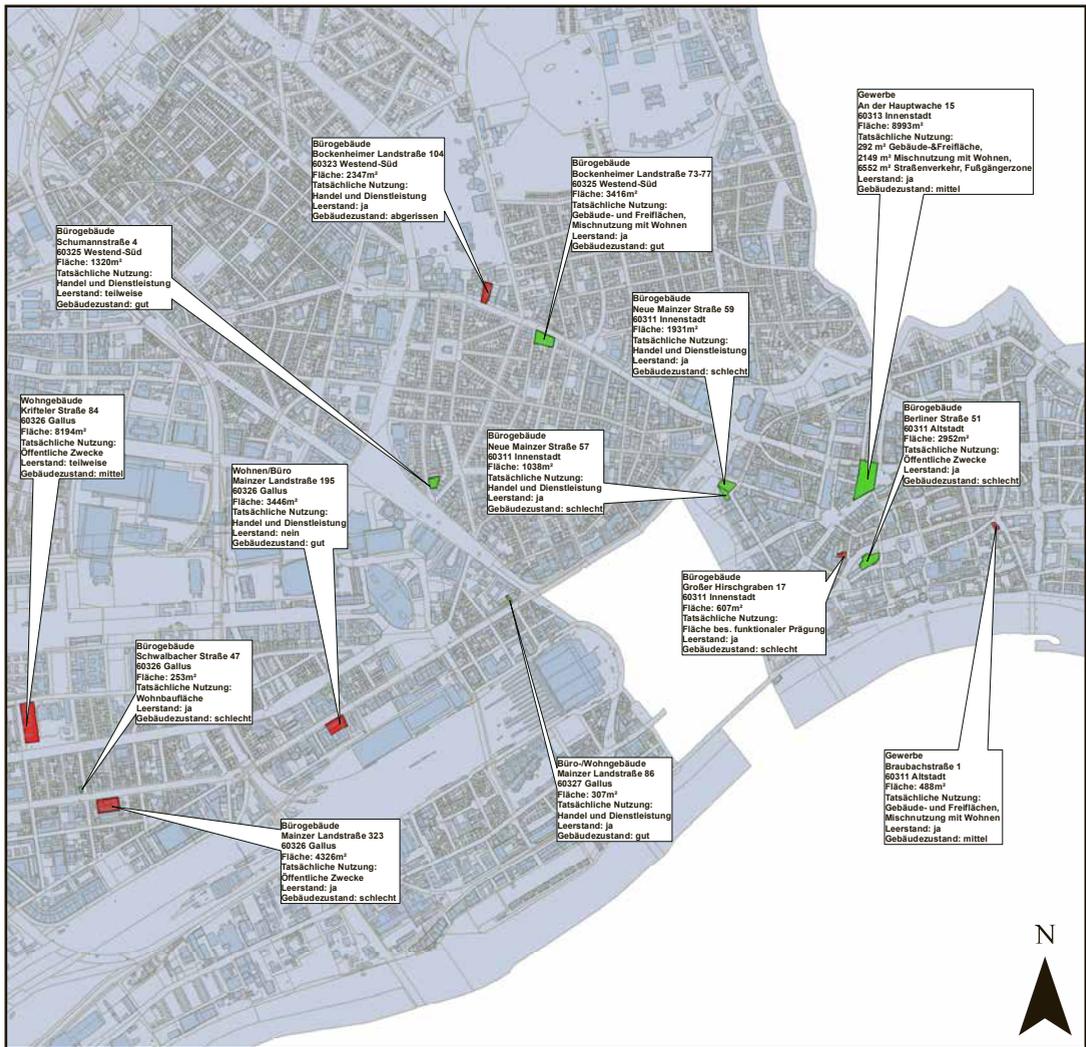
deren Kommunen vor die Herausforderung, den Mehrbedarf an Unterbringungsmöglichkeiten decken zu können. In Frankfurt wird die Situation durch das Fehlen von 25.000 Wohnungen verschärft, die pro Jahr entstehen müssten, um den Behausungsbedarf zu decken. Der Versorgungsindex beträgt derzeit lediglich 93,7%; bis zum Jahr 2030 wird mit einem Zuwachs von 100.000 Einwohnern gerechnet (Daten jeweils ohne Berücksichtigung der Flüchtlinge!). Die Schwierigkeit, eine Analyse der nach- und umnutzungsfähigen Gewerbe- und Wohnbauflächen mittels Kataster durchführen zu können, hat die Stadt Frankfurt erkannt und liefert auch die Begründung für die mangelhafte Implementation: „Leider kann aufgrund von Erfahrungen davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Flächenpotenziale dem Markt nicht zur Verfügung steht“, stellt die Wirtschaftsförderung unter Verweis auf die fehlende Verkaufsbereitschaft der privaten Grundstückseigentümer im Jahr 2004 fest [Magistrat der Stadt Frankfurt/Wirtschaftsförderung 2004, S. 6]. In Frankfurt ist der Umgang mit Grundstückseigentümern seit jeher problembehaftet. Zudem sind heute praktisch alle gründerzeitlichen Quartiere der Stadt von einem Aufwertungsdruck betroffen, der durch die Flüchtlingsunterbringung noch verschärft wird.

Zugleich ist indes der Leerstand mit geschätzten 2,0 Mio. m<sup>2</sup> an Gewerbe- und Büroflächen erheblich. Genaue Datenerhebungen gibt es dazu nicht; die Angaben sind widersprüchlich. Von Oktober 2013 bis Mai 2014 hat sich daher eine Projektgruppe der Frankfurt University of Applied Sciences (Leitung: Prof. Dr. Fabian Thiel; Studiengang Geoinformation und Kommunaltechnik) mit dem Phänomen leer stehender Gebäude und/oder brachliegender Flurstücke in öffentlichem Eigentum der Stadt Frankfurt, des Landes Hessen und des Bundes beschäftigt. Zielvorgabe war es, eine liegenschaftsbezogene und transparente Übersicht durch Verarbeitung der Daten aus der Bau- und Migrationsverwaltung (Bauen, Wohnen, Soziales, Bevölkerungsstruktur mit Migrations- und Flüchtlingsanteilen), mit ALKIS®-Grunddaten sowie durch empirische Erhebungen in den Stadtteilen zu entwickeln (siehe Abbildung 4). Hintergrund war die Überlegung, dass bei der Erfassung und Revitalisierung von öffentlichem Grundstückseigentum Personen bezogene Privateigentümerdaten keine Rolle spielen, die Datenbeschaffung mithin eigentlich erleichtert möglich sein sollte. Theorie und Praxis klaffen jedoch erheblich auseinander.

Für die Erstellung der Karte (Abbildung 4) war es erforderlich, eine Verknüpfung der primären ALKIS®-Daten des Amtes für Bodenmanagement (AfB) Limburg Lahn/Servicestelle Frankfurt am Main mit den Sekundärdaten des Stadtvermessungsamtes und den eigenen Erhebungen (Begehung) in einer Datenbank herzustellen (siehe Tabelle 1). Als Datengrundlage dienten digitale Auszüge aus der Liegenschaftskarte, in die aus wissenschaftlichem Interesse Einsicht genommen werden konnte und die sämtliche Flurstücke und Gebäudegrundrisse der auf subjektiven Einschätzungen der Projektgruppe beruhenden Stadtteile Gallus, Bockenheim, Westend, Gutleutviertel, Innenstadt und Altstadt beinhalteten.

Die Karte wurde mit einer Datenbank verknüpft (siehe Tabelle 1) [„Open Frankfurt“ 2014]. Diese Datenbank umfasst zwei getrennt voneinander geführte Datensammlungen, die sich nach der Herkunft der Informationsquelle unterscheiden. Die Festlegung von einheitlichen Kriterien, anhand derer die Beschreibung der begangenen Liegenschaften vollzogen wurde, war dabei für beide Datensammlungen gleich. Dies diente primär zur Schaffung eines Grades an Einheitlichkeit, der durch eine subjektive Einschätzung der Liegenschaften bedingt ist. Zur Erzeugung der Verknüpfung zwischen der Datenbank und der Kartengrundlage besteht hier die Notwendigkeit der Erstellung von eindeutigen Verknüpfungsspalten innerhalb der Attributtabelle der Datenbank und der Daten. In diesem Fall setzt sich die Verknüpfungsspalte aus den Attributen Gemarkung, Flur und Flurstück jeder Liegenschaft zusammen. In der Karte (siehe Abbildung 4), die auf den Ortsbegehungen ohne vorherige Recherche basiert, wurde der Leerstand der Liegenschaften mit Hilfe der Kategorien „Kein Leerstand“, „Kompletter Leerstand“ oder „Teilweiser Leerstand“ gekennzeichnet. Zudem wurden Informationsfelder in allen Darstellungen realisiert, denen weitere Daten zu den Liegenschaften wie zum Beispiel Gebäudeart, Fläche und Anschrift zu entnehmen waren.

Die Stadt Frankfurt besitzt einen ca. 40%igen Eigentumsanteil an der Gesamtgemarkungsfläche, bestehend wiederum sowohl aus Flurstücken als auch aus Gebäuden. Die Implementation eines Liegenschaftskatasters für öffentliches Eigentum nach oder durch vergleichbare Katastersysteme, das eingebettet ist in Migrationspolitik, Flüchtlingsunterbringung, Geodateninfrastruktur und ALKIS®-Datenverschneidung, steht auch in Frankfurt erst am Anfang. Erschwert wird die Situation dadurch, dass es in Hessen derzeit



## Übersichtskarte "Öffentliche Liegenschaften"

Als Datengrundlage für die Karte dienten Ortsbegehungen der Projektgruppe.

Die Ortsbegehungen erfolgten auf Grundlage der Internetplattform "leerstandsmelder.de". Weiterführende Informationen wurden beim Amt für Bodenmanagement abgefragt.

Die Einschätzungen bezüglich des Potenzials basieren auf subjektiven äußeren Eindrücken.

Weitere Informationen zu den dargestellten Liegenschaften sind den Informationsfeldern zu entnehmen.

## Legende Potenzialübersicht

- hoch
- niedrig

Datenquelle: ALKIS-Daten Stadtvermessungsamt FFM

Abb. 4: Übersichtskarte über leer stehende Liegenschaften in öffentlichem Eigentum im Innenbereich Frankfurts (Eigene Graphik)

(noch) kein beispielsweise mit Berlin vergleichbares offenes Geodatenportal oder ein (gesetzliches) Transparenzgesetz für Daten der Exekutive wie in Hamburg gibt. Selbst Daten über öffentliches Gebäudeeigentum, zur Leerstandsquote, über die tatsächliche, unter Umständen von der Planung abweichende Grundstücksnutzung und zu Eigentümerverhältnissen etc. sind in Frankfurt nicht für die Öffentlichkeit bestimmt und auch für die Fachverwaltung nicht ohne weiteres verfügbar.

Derzeit wird an einer Reform des Frankfurter Liegenschaftsmanagements gearbeitet. Dabei wird auch über einen veränderten Aufgabenzuschnitt der beteiligten Ämter diskutiert, unter Einschluss der für die Flüchtlingsunterbringung zuständigen Abteilungen. Vorrangig wichtig bei dieser Neuorganisation ist die Zentralisierung des Geodatenbestands, eine effiziente (Dienste-)Orchestrierung der liegenschaftsbezogenen Fachverwaltungen sowie eine Fortentwicklung der Geodateninfrastruktur, um den verwaltungsinternen Sekundärdatenbestand an Grundstücksinformationen zu aktualisieren. Ein Open Data-Portal könnte helfen, die nicht personenbezogenen Geo(basis)daten der hessischen Exekutive transparent der Öffentlichkeit zur Kenntnis zu geben. Open Data hat Frankfurt noch nicht erreicht. Aussagen über den Zustand der Gebäude in öffentlichem Eigentum, zu Lage, Anbindung, baulichen und/oder Denkmal schützen-

den Besonderheiten, Eigentümerinformationen, zur tatsächlichen Nutzung, Flächenzuschnitt, Baujahr sowie zu möglichen Wieder- und Nutzungsszenarien wären hierdurch erleichtert und erheblich effizienter als bislang möglich. Festgehalten werden kann, dass in Hessen noch erhebliche GDI-Potenziale insbesondere auf kommunaler Ebene zu heben sind [zustimmend: Köhler 2014, S. 161].

## 5. Fazit

Das Raumbispiel Frankfurt am Main belegt: Die in der Regel in den Kommunen durch das jeweilige Stadtvermessungsamt [Köhler 2014] erhobenen und gepflegten ALKIS®-Daten werden zwar einmalig erfasst, aber nicht aktualisiert. Informationen zu Baumängeln und weiteren gebäudespezifischen Charakteristika, die Hinweise auf die Gründe für Leerstand liefern könnten, liegen nicht vor oder sind nicht transparent verfügbar. Die Genehmigung zur Verarbeitung und Veröffentlichung der georeferenzierten Daten kann in der Regel in größeren Gemeinden Deutschlands nur von der Stadtkämmerei im Benehmen mit dem Liegenschaftsamt erteilt werden. Selbst für behördeninterne Mitarbeiter (Planungsamt, Liegenschaftsamt, Amt für Wohnungswesen, Ausländerbehörde etc.) ist generell der Zugriff auf Geodaten schwierig und zumeist nur mit erheblichem Aufwand und sogar Kosten realisierbar. Ein Open Data-Portal könnte helfen, die Geodaten der Exekutive zentralisiert der

Bezeichnung	Adresse	PLZ	Ortsteil	Leerstand	Gebäudeart
Ehem. Sozial- und Landesarbeitsgericht	Adickesallee 36	60322	Nordend-West	ja	Bürogebäude
Ehem. Bundesanstalt für landwirtschaftl. Marktordnung	Adickesallee 40	60322	Nordend-West	ja	Bürogebäude
DAS Versicherungen	Bockenheimer Landstraße 47	60325	Westend-Süd	nein	Bürogebäude
Bürogebäude	Friedrich-Ebert-Anlage 13-31	60327	Gallus	ja	Bürogebäude
ehemaliges Polizeipräsidium	Friedrich-Ebert-Anlage 5-11	60327	Gallus	ja	Bürogebäude
Bürogebäude	Georg-Voigt-Straße 10	60325	Westend-Süd	ja	Bürogebäude
Bürogebäude	Georg-Voigt-Straße 12	60325	Westend-Süd	ja	Bürogebäude
ehemalige Institutgebäude der Goethe Universität	Georg-Voigt-Straße 4	60325	Westend-Süd	ja	Bürogebäude
Bürogebäude	Georg-Voigt-Straße 6	60325	Westend-Süd	ja	Bürogebäude
Bürogebäude	Georg-Voigt-Straße 8	60325	Westend-Süd	ja	Bürogebäude
Einzelhandel	Goethestraße 26	60313	Innenstadt	ja	Einzelhandel
Einzelhandel	Goethestraße 28	60313	Innenstadt	ja	Einzelhandel
ABG	Großer Hirschgraben 17	60311	Innenstadt	ja	Bürogebäude

Tab. 1: Erfasste, leerstehende Liegenschaften in Frankfurt/Main (Auswahl)

Öffentlichkeit zur Kenntnis zu geben. Aussagen über den Zustand der Gebäude in öffentlichem Eigentum, zu Lage, Anbindung, baulichen/denkmalerschützenden Besonderheiten, Eigentümerinformationen, zur tatsächlichen Nutzung, Flächenzuschnitt, Baujahr sowie zu möglichen Wieder- und Umnutzungsszenarien nicht zuletzt für eine humane, zeitnahe und adäquate Flüchtlingsunterbringung wären hierdurch erleichtert möglich.

## Referenzen

Hogrebe, F., Kruse, W. (2014): Deutschland 4.0. Industrie, Verwaltung, Standort, Wohlstand. Grundwerk zur „Verwaltung 4.0“ als Partner von „Industrie 4.0“ im Zeitalter des Internets der Dinge und der Dienste. Verlag für Verwaltungswissenschaft, Frankfurt am Main

Köhler, G. (2014): Hessisches Vermessungs- und Geoinformationsgesetz. Kommentar, 4. Auflage, Kommunal- und Schul-Verlag, Wiesbaden

Magel, H. (2013): Landmanagement im Dienste einer eigentums- und umweltfreundlichen Kommunalentwicklung. In: Vermessung & Geoinformation, Heft 4/2013, S. 101-109

Magistrat der Stadt Frankfurt am Main/Wirtschaftsförderung Frankfurt am Main (2004): Gewerbeflächenkataster. Frankfurt am Main

Mansberger, R., Liseč, A., Muggenhuber, G., Navratil, G., Twaroch, C., Wessely, R. (2015): Value-Describing Geo-Data as an Untapped Treasure for a new Mass Appraisal System in Austria. In: Hepperle, E. et alii (eds.): Challenges for Governance Structures in Urban and Regional Development. European Academy of Land Use and Development, vdf Hochschulverlag, Zürich, S. 139-153

Mädig, H. (1998): Liegenschaftspolitik. In: Wollmann, H., Roth, R. (Hrsg.): Kommunalpolitik. Politisches Handeln in den Gemeinden. Bundeszentrale für politische Bildung, 2. Auflage, Bonn, S. 530-540

„Open Frankfurt“ – Entwicklung und Erprobung eines öffentlichen Liegenschaftskatasters für eine transparente Bodenpolitik in Frankfurt am Main (2014): Projektbericht im Studiengang Geoinformation und Kommunaltechnik der Frankfurt University of Applied Sciences, Frankfurt am Main

Prorok, T., Krabina, B. (2012): Der Weg zur Offenen Stadt – in 15 Thesen und fünf Schritten. In: dies. (Hrsg.): Offene Stadt. Wie BürgerInnenbeteiligung, BürgerInnenservice und soziale Medien Politik und Verwaltung verändern. nww – Neuer Wissenschaftlicher Verlag, Wien und Graz, S. 359-378

Seher, W., Mansberger, R. (2014): Landmanagement in Österreich. In: zfv, Heft 3/2014, S. 141-150

Stuedle, G., Ehrmanntraut, E., Zurhorst, M. (2014): Liegenschaftskataster und Liegenschaftsvermessungen. In: Kummer, K., Kötter, T., Eichhorn, A. (Hrsg.): Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen 2015, Berlin, Offenbach, S. 433-519

Thiel, F. (2005): Die Etablierung einer kommunalen Flächenkreislaufwirtschaft – strategische Ansätze und bodenpolitische Hemmnisse. In: UPR – Umwelt- und Planungsrecht, Heft Nr. 6/2005, S. 212-217

Twaroch, C., Wessely, R. (Hrsg.) (2015): Liegenschaft und Wert. Geodaten als Grundlage einer österreichweiten Liegenschaftsbewertung mit einem Vergleich der Wertermittlung von Liegenschaften in ausgewählten Ländern Europas. nww – Neuer Wissenschaftlicher Verlag, Wien und Graz

Weber, M. (2013): Prüfung der Datenqualität im amtlichen Liegenschaftskataster in Bezug auf ein erweitertes Anwendungsschema. Heft 41 der Schriftenreihe Fachrichtung Geodäsie der TU Darmstadt, Dissertation TU Darmstadt

## Anschrift des Autors

Prof. Dr. Fabian Thiel, Frankfurt University of Applied Sciences, Fachbereich 1 – Architektur, Bauingenieurwesen und Geomatik, Studiengang Geoinformation und Kommunaltechnik, Nibelungenplatz 1, 60318 Frankfurt am Main.  
E-Mail: bodenrecht@fabian-thiel.de 



## Zur Entwicklung terrestrischer Anschlussmessungen für Urkundsvermessungen

*Dietrich Kollenprat, Klagenfurt und Gottfried Otepka, Imst*

### Kurzfassung

Die Erstellung und Führung des Festpunktfeldes in Österreich obliegt laut Vermessungsgesetz dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV). Auf Grund ihrer Entstehungsgeschichte sowie zufolge Rutschungen bestehen im Festpunktfeld Netzspannungen im Bereich von bis zu mehreren Dezimetern. Von Franz BLAUENSTEINER [1] wird ein Lösungsweg vorgeschlagen, wie über entsprechende Zusatzmessungen bei den terrestrischen Anschlussmessungen dem Problem dieser Netzspannungen bei Urkundsmessungen unter Interpretation der aktuellen rechtlichen Gegebenheiten begegnet werden kann. Neben BLAUENSTEINER dokumentieren die Ausführungen von HOFFMANN [7], HÖGGERL [9] und IMREK [9, 10] die Absicht des BEV, das derzeitige Koordinatensystem MGI auf UTM/ETRS89 umzustellen und die Punktdichte im Österreichischen Festpunktfeld auszudünnen. Solange das Festpunktfeld nicht homogenisiert ist und die Ausdünnung voranschreitet, ergibt sich durch diesen Prozess ein Nachteil bezüglich der Rekonstruktionsgenauigkeit von Grenzpunkten aus deren Entstehungsurkunden. Die erwähnten Veröffentlichungen sind Anlass die Thematik des Festpunktanschlusses auch aus der Sicht der freiberuflich tätigen Vermessungsbefugten (Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen) zu beleuchten. In unseren Ausführungen wird dazu primär zum Artikel BLAUENSTEINER [1] in technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht Stellung genommen. Den Abschluss der Ausführungen bilden Ausblicke hinsichtlich technischer Möglichkeiten bei der Führung des Festpunktfeldes sowie des Katasters in einer 3D- oder 4D-Version.

**Schlüsselwörter:** Kataster, Festpunktfeld in Österreich, Vermessungsgesetz, Urkundsvermessungen, Wirtschaftlichkeit

### Abstract:

The setup and maintenance of the Austrian control point network lies within the responsibility of the Federal Office of Metrology and Surveying (BEV) and is regulated by law. Caused by inaccuracies of the initial measurements and shifts of individual control points the network contains imprecisions of different scales. Considering such errors and regulations for cadastral surveys, Franz BLAUENSTEINER [1] proposed a technical solution for "rigorously controlled" networks by carrying out additional measurements and further statistical analysis. Additional papers by HOFFMANN [7], HÖGGERL [9] and IMREK [9, 10] present the strategy of the BEV to switch from the current Austrian coordinate system (MGI) to a homogeneous UTM/ETRS89 coordinate system using a reduced set of control points. As long as the Austrian coordinate system is not homogenised and the thinning of the control points advances, inaccuracies within the reconstruction of cadastral points using existing technical survey-documents are arising. Based on the above mentioned papers the topic is reviewed from the perspective of Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (IKV) (legal experts for surveying in Austria) in technical and economic regards. Additionally, possibilities for the control network and ideas for a 3D- and 4D-cadastre is presented in the outlook of the paper.

**Keywords:** Cadastre, Austrian control point network, surveying law, legal survey documents, operating efficiency

### 1. Einleitung

Ausgangspunkt für diese Publikation ist die Veröffentlichung von Franz BLAUENSTEINER [1] und die in der Praxis bekannte Tatsache, dass ein nicht unwesentlicher Prozentsatz der Punkte des österreichischen Festpunktfeldes MGI (Militärgeographisches Institut) mit Netzspannungen behaftet ist (siehe z. B. Abb. 1 in [9]). Die Ursache für derartige Spannungen kann in der Entstehung und/oder in einer nachträglichen Lageveränderung dieser Punkte liegen.

Was die Schaffung und Erhaltung des Festpunktfeldes in Österreich anlangt, seien dazu die zutreffenden Bestimmungen im Vermessungsgesetz (VermG) [2] in Erinnerung gerufen:

In den §§ 1 und 2 heißt es dazu, dass

- die Schaffung und Erhaltung Aufgabe der Landesvermessung ist und
- die im § 1 angeführten Aufgaben von dem dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit nachgeordnetem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) und den Vermessungsämtern zu besorgen sind <sup>1)</sup>.

Der mittlere Abstand der Triangulierungspunkte (TPs) 5. Ordnung liegt bei 1 bis 1,5 km.

1) Von einer Änderung der Definition des Festpunktfeldes, d. h. von FP-Abständen von 300 – 1000 m, ist bislang nichts bekannt; auch wird in [1] der Abstand im FP-Netz 6. Ord. mit 300 – 500 m beziffert.

Zum Zeitpunkt der Einführung des Grenzkatasters war dieser Punktabstand zu groß, um mit den damals zur Verfügung stehenden Vermessungsgeräten und vertretbarem Aufwand die Koordinaten von Grenzpunkten mit der vom Gesetzgeber vorgegebenen Genauigkeit zu bestimmen. Mit der Schaffung der Einschaltpunkte (EPs), die einen mittleren Punktabstand von 300–1000 m haben<sup>2)</sup>, wurde eine Netzpunktverdichtung 6. Ordnung im österreichischen Festpunktnetz geschaffen.

Neben BLAUENSTEINER dokumentieren die Ausführungen in [7], [9] und [10] die Absicht des BEV, das derzeitige Koordinatensystem MGI auf UTM/ETRS89 umzustellen und die Punktdichte im österreichischen Festpunktfeld auszudünnen.

Mit dem Vorhaben „REVUE“ [10] wurden in den letzten Jahren Festpunktkoordinaten durch das BEV verbessert. Der Punktabstand im Festpunktfeld wurde dabei allerdings merkbar vergrößert, d. h. das FP-Feld wurde und wird ausgedünnt.

Im Zusammenhang mit dem Inkrafttreten des VermG und den zwischenzeitlich erfolgten mehrfachen Novellierungen wurden in der Folge jeweils auch Vermessungsverordnungen (VermV) erlassen. Mit der aktuellen VermV werden vom Gesetzgeber technische Vorschriften für die Vermessungsbefugten vorgegeben. Diese sind bei den im Zuge der Erstellung von Grenzvermessungsurkunden auszuführenden Arbeiten einzuhalten und bezüglich des Inhaltes, der Genauigkeit und der Form in den daraus folgenden Urkundsplänen zu berücksichtigen.

In den Jahren 2012 bis 2014 wurden von Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (IKVs) jährlich jeweils ca. 33.800 Vermessungsurkunden eingebracht. Die Gesamtanzahl der Vermessungsurkunden erhöht sich durch jene der sonstigen Vermessungsbefugten um ca. 1.800 auf etwa 35.600. Dabei ist festzustellen, dass die Gesamtanzahl in den letzten 5 Jahren relativ konstant geblieben ist und lediglich um ca. 600 Stück schwankt. In wirtschaftlicher Hinsicht wird aus der Erfahrung der IKVs, die immerhin rund 95 % aller Vermessungsurkunden in Österreich erstellen, darauf verwiesen, dass durch die laufende Ausdünnung des Festpunktfeldes und mit dem von BLAUENSTEINER vorgeschlagenen Verfahren, ein nicht unerheblicher Mehraufwand bei der Urkundenerstellung entsteht. Dieser ist damit vom Besteller der Vermessungsurkunde und dem beauftragten IKV zu tragen.

2) Siehe erläuternde Bemerkungen zum VermG; EB 508 B1g NR 11.GP, in TWAROCH [8], Kataster- und Vermessungsrecht, Anm 19 zu § 1 VermG

## 2. Zur durchgreifenden Kontrolle terrestrischer Anschlussmessungen

In [1] werden die technischen Schwächen des österreichischen Festpunktfeldes detailliert beschrieben. Als deren Folge können die Festpunkte Lagefehler aufweisen, die im Bereich von mehreren Dezimetern liegen (siehe dazu Folie 4 in [10]). Zusätzliche Koordinatenfehler können, wie BLAUENSTEINER weiters ausführt, bei der Lage der Vermarkung der FPs, durch Rutschungen und/oder Fremdeinflüsse entstehen. Damit erreichen diese Punkte und in der Folge die davon abgeleiteten Mess- und Grenzpunkte nicht die in der Vermessungsverordnung 2010 (VermV 2010) [3] verlangte Genauigkeit. Über entsprechend umfangreiche und durchgreifende Anschlussmessungen können Koordinatenfehler in den Messpunkten aufgedeckt und, sofern eine Übernahme der Koordinaten aus den Vermessungsurkunden<sup>3)</sup> durch die Vermessungsämter erfolgt, die Koordinaten der Mess- und Grenzpunkte nachträglich amtsseitig verbessert werden.

BLAUENSTEINER [1] zeigt, dass über die *Innere* und *Äußere Zuverlässigkeit* als dafür vorgesehenen Kenngrößen der Ausgleichsrechnung durchgreifende Kontrollen geodätischer Netze möglich sind. Wann und durch welche Messanordnungen für terrestrische Anschlussmessungen eine durchgreifende Kontrolle bei bestehenden Netzspannungen gegeben ist und damit die im § 3 (1) der VermV 2010 [3] formulierten Bestimmungen erfüllt sind, wird an Hand von Beispielen möglicher terrestrischer Anschlussmessungen (für eine Freie Stationierung und einen Polygonzug) behandelt. In der Tab. 4 in [1] ist die Zahl der Festpunkte in den einzelnen Ordnungen mit Stand März 2014 angegeben. Auf Seite 66 ist dort dazu nachzulesen, dass seit dem Jahre 1989 vom BEV von den rund 58.000 existierenden TPs 28.000 mit GNSS im System ETRS89 bestimmt wurden. Die verbleibenden rund 30.000 werden mit Hilfe der alten sehr guten Messdaten, gelagert auf den bereits mit GNSS bestimmten Festpunkten, neu ausgeglichen. Als FPs 6. Ordnung werden 188.303 EPs angeführt. Bezüglich dieser Punkte gibt es in [1] keinen Hinweis hinsichtlich deren Reambulierung und/oder Koordinatenverbesserung. Von IMREK [10] wird zu dieser Thematik auf der Folie 11 angegeben, dass im Zuge des Vorha-

3) Bei jeder Vermessungsurkunde wird eine CSV-Datei (Dateiformat, CSV = Comma-separated values) mitgeliefert, in der meist einige Punkte auch in ETRS89-Koordinaten vorliegen.

bens REVUE ca. 100.000 FPs der 6. Ordnung, also den EPs, einer Revision und Übermessung mit APOS-RTK (Austrian Positioning Service Real Time Kinematic) unterzogen werden. Auf der Folie 16 ist angegeben, dass im Zeitraum 2003–2012 gesamt 37.107 EPs unter Nutzung dieser Technologie übermessen wurden. Auf Folie 25 gibt IMREK an, dass an der Realisierung des globalen Systems ETRS89 mit hoher Genauigkeit in **allen** Festpunkten des staatlichen Festpunktfeldes gearbeitet wird. Bis ca. 2015 soll diese Überarbeitung abgeschlossen sein. Eine Zeitangabe für laufende Reambulierungen und Wiederholungsmessungen bei den FPs findet man aber weder in [1] noch in [10].

Die Bestimmungen im VermG bezüglich der Schaffung und Erhaltung des Festpunktfeldes wurden seit der ersten Kundmachung dieses Gesetzes im Jahre 1968 bisher in allen Novellierungen übernommen und nur gering adaptiert. So wurde die Bezeichnung „engmaschig“ mit der Novelle des § 1 im Jahre 2008 gestrichen. Zu den entsprechenden Ausführungen in [1], werden von uns nachfolgende Fragen aufgeworfen und Feststellungen getroffen:

1. Im letzten Kapitel wird vom Autor festgehalten: *„Eine ständige Revidierung aller Festpunkte ist in Zeiten von Budgetknappheit nicht mehr finanzierbar, aber auch in technischer Hinsicht nicht mehr sinnvoll“* und schließt sich damit den Ausführungen in [7] und [10] an. Für einen IKV ist es unverständlich, warum aus technischer Sicht die Wartung des bestehenden FP-Feldes in Frage gestellt wird.

Nach unserer Meinung wird dazu festgehalten, dass

- eine angebliche Budgetknappheit sicherlich kein ausreichender Grund dafür sein kann, dass die Behörde die Hauptaufgabe gem § 1 Abs 1 Ziff a VermG in Form der stetigen Ausdünnung wahrnimmt und
- mit den heutigen Vermessungsgeräten auch längere Seiten problemlos gemessen werden können. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Aufwand des Außendienstes bei Urkundsvermessungen wegen der damit verbundenen weiteren Anfahrtswege nicht unerheblich steigen kann.
- Wir bekennen uns selbstverständlich dazu, dass die heute verfügbaren Messgeräte den Messaufwand im Feld merkbar erleichtert haben.

Aus der obigen Feststellung wird, was sich in der vermessungstechnischen Praxis in Öster-

reich bereits seit Jahren abzeichnet, bestätigt, dass seitens des BEV EPs nur mehr in geringerem Umfang reambuliert und verloren gegangene Punkte meist nur mehr im Siedlungsraum ersetzt werden. Diese Vorgangsweise steht aus unserer Sicht in gewissem Widerspruch zu dem Vorhaben (siehe z. B. Folien 39 ff in [7]) in Rutschungszonen Grundstücke des Grenzkatasters aus diesem zu entlassen. Dies kann nur dann nachvollziehbar erfolgen, wenn über Kontrollmessungen an FPs in diesen Gebieten die aufgetretenen Bodenbewegungen festgestellt werden (siehe dazu z. B. die Angaben auf Folie 16 in [10]).

2. Entsprechend den Bestimmungen des § 5 (4) der VermV 2010 [3] ist die Verwendung eines einzigen Festpunktes für die Einmessung von Grenzpunkten unter bestimmten Gegebenheiten zulässig. Nach den Ausführungen in [1] ist *„diese Anschlussmethode nicht durchgreifend kontrolliert und eher als problematisch zu betrachten“*. Wir vermuten daher, dass diese Anschlussmöglichkeit unter Berücksichtigung der Ausdünnung des Festpunktfeldes in einer kommenden VermV ggf. geändert wird und auch in diesem Falle eine durchgreifende Kontrolle des für die Anschlussmessung verwendeten FP bei der Erstellung von Planurkunden im Sinne dieser Ausführungen verlangt wird. Damit wird aus unserer Sicht der Aufwand für den Außendienst bezüglich einer Festpunktreambulierung auf die IKVs und damit kostenmäßig auf deren Kunden und die Vermessungsbefugten verlagert.

3. Wie oben angemerkt, wird die Mehrzahl der Vermessungsurkunden in Österreich von den IKVs über Auftrag ihrer Auftraggeber erstellt. Dem Autor von [1] ist offensichtlich klar, dass durch laufend verschärfte Bestimmungen der VermV Arbeiten, die seitens der Behörde im Zusammenhang mit der Führung des Festpunktfeldes und bei der Übernahme der Vermessungsurkunden durchzuführen wären, auf die IKVs und deren Auftraggeber übertragen werden, wenn man im Kapitel 4.1 dazu liest: *„von Seiten der Planverfasser ist natürlich ein Mehraufwand bei der Planerstellung zu vermeiden.“* Von uns wird an Hand der nachfolgenden Beispiele aufgezeigt, dass mit den in [1] verlangten Forderungen ein eindeutiger Mehraufwand durch solch eine *„durchgreifende Kontrolle bei terrestrischer Anschlussmessungen“* gegeben ist, da nicht überall Vermessungsarbeiten für Vermessungsurkunden auch GNSS-tauglich (z. B. Wald, verbautes Gebiet, kein Mobilnetzempfang etc) sind:

- durch die laufende Ausdünnung des Festpunktfeldes ist jede zusätzliche Seitenmessung zu einem FP mit einem entsprechenden Mehraufwand verbunden. Da die Punktabstände zu den möglichen Anschlusspunkten durch fehlende EPs länger werden, sind die für jede zusätzliche Seitenmessung notwendigen Wege und damit die Aufwendungen beim Außendienst größer (siehe dazu Kapitel 2.2)
- die in [1] angeführte Anschlussmessung in Form eines eingehängten Polygonzuges wird in der Praxis vielfach ihre Begründung darin haben, dass von den verwendeten Anschlusspunkten durch Neubauten oder aber durch das Zuwachsen frühere Visuren zu Festpunkten zwischenzeitlich nicht mehr möglich sind
- die vorgeschlagene Zuverlässigkeitsanalyse der terrestrischen Anschlussmessungen mit Hilfe der angeführten Kenngrößen in der Ausgleichsrechnung kann erst im Büro ausgeführt werden, denn eine a priori – Ausgleichung setzt die Kenntnis der vorzufindenden Polygonzugs- oder Netzgestalt voraus. Damit keine neuerliche Anfahrt für zusätzliche Anschlussmessungen dabei notwendig wird, sind also bereits bei den Erstmessungen entsprechend umfangreichere Anschlussmessungen im Außendienst durchzuführen
- die vorgeschlagene Zuverlässigkeitsanalyse und ihre Dokumentation ist, wenn sie in einer künftigen VermV verbindlich vorgeschrieben wird, ein weiterer zusätzlicher Aufwand für den Planverfasser.

4. Im Kapitel 4.1 in [1] weist der Autor nochmals darauf hin, dass Anschlüsse mit ausschließlich einer Streckenmessung zu einem einzigen FP und sehr schwach konfigurierte Polygonzüge verhindert werden sollen. Weiters heißt es dort, dass „... in Zeiten von Satellitenpositionierungssystemen mit sogar weniger Aufwand durch GNSS Anschlüsse ersetzt werden. Wie die durchgreifende Kontrolle bei GNSS Anschlüssen aussieht, wird noch gesondert zu erörtern sein.“ Zu dieser Feststellung ist zu hinterfragen, was unter „weniger Aufwand“ zu verstehen ist. Die ausschließliche Verwendung eines GNSS-Gerätesystems bei Teilungsplänen wird z.B. wegen allfälliger Abschattungen, die man im Vorhinein ja nicht kennen kann, nicht möglich sein. Daher muss, folgt man den obigen Ausführungen, neben einem Tachymeter auch immer ein GNSS-Gerät beim Außendienst mitgeführt werden. Wenn daher für jeden Teilungsplan der Einsatz eines GNSS-Gerätesystems und eines Tachyme-

ters bzw. eines **Kombigerätes** notwendig wird, ergibt sich für einen Vermessungsbefugten ein eindeutig höherer Hard- und Softwareaufwand, als dies bei Verwendung nur eines Tachymeters der Fall ist. Wenn daher der Autor von „weniger Aufwand“ durch den Einsatz eines GNSS-Gerätesystems bei Katasterarbeiten spricht, ist das aus unserer Erfahrung unverständlich.

### 3. Eine technische Frage sowie eine Feststellung zu den Ausführungen in [1]

a) Im Punkt 1 heißt es dort: „Die Berechnung erfolgt in Form einer gezwängten Ausgleichung...“, in welchem die Koordinaten der Festpunkte als fehlerfrei definiert werden und damit unverändert bleiben. Mit dieser Vorgehensweise wird das Aufdecken von Koordinatenfehlern in den Festpunkten konzeptionell verhindert. Wie auch das Beispiel in [1] zeigt, können mögliche Verschiebungen (bzw. Koordinatenfehler) nur indirekt durch eventuelle Fehler in den Anschlussmessungen erkannt werden. Ob nun die Anschlussmessung und/oder der anvisierte Festpunkt fehlerhaft sind, wird damit zur Interpretationssache und lässt sich nicht objektiv beantworten. Eine Aufdeckung von Fehlern mit Hilfe statistischer Tests ist bekanntlich nur bei Existenz entsprechender Überbestimmungen möglich. Lagefehler in den Festpunkten können mit der in [1] vorgeschlagenen Methode nur dann gesichert detektiert werden, wenn zwei (oder mehrere) Strecken bei den Anschlussmessungen zum selben Festpunkt als fehlerhaft beurteilt werden. Diese generelle Forderung für terrestrische Anschlussmessungen existiert bekanntlich in der aktuellen VermV nicht. Im Zusammenhang mit einer Möglichkeit zur Fehleraufdeckung im Festpunktfeld wird von uns auf die Veröffentlichung von STAUDINGER und OTEPKA [4] verwiesen. In dieser Arbeit wurde für das Detektieren von Lagefehlern im Festpunktfeld bei Urkundsvermessungen bereits im Jahre 2001 ein technischer Lösungsweg über eine zweistufige Ausgleichung vorgeschlagen. Nachdem bei dieser Vorgehensweise sowohl Beobachtungen als auch Festpunktkoordinaten denselben statistischen Tests unterzogen werden, kann somit der „Fehler-Verursacher“ objektiv beurteilt werden (siehe dazu auch [6]). Daher unsere Frage: warum wird in [1] die in [4] und [6] vorgeschlagene Lösungsmöglichkeit zur Aufdeckung bestehender Ungenauigkeiten im Festpunktfeld im Zuge terrestrischer Anschlussmessungen bei Urkundsvermessungen weder erwähnt noch darauf eingegangen?

b) Feststellung: In der Abb. 3, obere Tabelle, in [1] sind als Untergrenzen des Intervalls für das angenommene Beispiel die Werte 48,98; 48,96 und 48,94 angeführt. Diese Werte sollten wohl 49,98; 49,96 und 49,94 lauten.

#### 4. Zusammenfassende Bemerkungen

Von uns werden im Zusammenhang mit den angeführten Publikationen und der von uns behandelten Thematik nachfolgende Bemerkungen getroffen:

a) In [1], [5], [7], [9] und [10] wird der Wechsel vom System MGI in das System ETRS89 im Festpunktfeld angesprochen. Bezüglich der Bestimmungen für die dazu erwähnte „*gitterbasierte Transformation (Kataster-GRID)*“ fehlen in den angeführten Publikationen konkrete Hinweise.

b) Die Bestimmung der Grenzpunkte eines Grundstückes, die zu der eigentlichen technischen Aufgabenstellung im Zuge von Vermessungsurkunden gehört, erfolgte vielfach zu unterschiedlichen Zeitpunkten wobei die Anschlussmessungen nicht notwendigerweise von denselben Festpunkten erfolgten. Die Koordinaten der Grenzpunkte wurden dabei nach den zum jeweiligen Zeitpunkt gültigen Bestimmungen ermittelt. Damit haben vielfach auch Grenzpunkte, was die Genauigkeit ihrer Erstbestimmung anlangt, eine inhomogene Entstehungsgeschichte.

Existierende Grenzzeichen unterliegen darüber hinaus ganz unterschiedlichen lokalen Einflüssen was Rutschungen, Beschädigungen, Fremdeinflüsse, Versetzungen, usw. anlangt. Eine Transformation von Grenzpunkten ist jedenfalls auch aus rechtlicher Sicht nicht möglich. So heißt es dazu auf der Homepage des BEV zu dessen Produkt GIS-Grid [5] oder auf der Folie 24 von [10]: „*Es ist zu beachten, dass dieses Produkt nicht für Katasteranwendungen einsetzbar ist, da es den Bestimmungen für einen Anschluss an das Festpunktfeld gemäß §3 VermV (2010) nicht entspricht.*“ bzw. „*99% <15cm für Kataster nicht geeignet.*“

c) Die Feststellung, ob Grenzpunkte hinsichtlich ihrer Lage unter Wertung der vorliegenden Unterlagen unverändert sind, wird im Zuge seines Grenzvermessungsauftrags weiterhin dem Vermessungsbefugten obliegen. Neben der erworbenen universitären Ausbildung, beruflichen Praxis und Ziviltechniker- oder entsprechender Dienstprüfung zur Beurteilung der technischen Unterlagen, der örtlichen Situation udgl. ist dabei ein gewisses Maß an Psychologie und Men-

schenkenntnis im Umgang mit den betroffenen Grundeigentümern von Vorteil.

d) Das heutige System zur Erstellung und Führung des Katasters beruht in einem funktionierenden Zusammenwirken von Grundstückseigentümern, Behörden und Vermessungsbefugten. Damit wurde und wird ein Datensystem geschaffen, das heute auch für andere Aufgaben genutzt wird, als für die Ermittlung von Grundsteuern, was dem ursprünglichen Erstellungszweck entsprach (siehe z. B. [7]). An Hand der jeweiligen Änderungen in den technischen und rechtlichen Bestimmungen des VermG und der VermV wird diesen Möglichkeiten Ausdruck verliehen. Wenn mit den Ausführungen, dass eine „*ständige Revidierung aller Festpunkte in Zeiten von Budgetknappheit nicht mehr finanzierbar, aber auch in technischer Hinsicht nicht mehr sinnvoll*“ ist (Punkt 4.2 in [1]) und mit der zuvor zitierten Novelle des §1 Abs 1 Ziff a VermG (2008) sich die Situation des FP-Anschlusses durch vergrößerte Distanzen zwischen Festpunkten veränderte, so wird ein entsprechender Kostenfaktor in dem bestehenden Zusammenwirken von der Behörde auf die Grundstückseigentümer und die Vermessungsbefugten übertragen, ohne dass dem Bürger dadurch rechtliche oder technische Vorteile erwachsen. Der Bürger fragt sich daher auch, weshalb er z. B. für Qualitätsverbesserungs- und Mappenberichtigungspläne Mehrkosten zu tragen hat? Die aktuellen politischen Bestrebungen bezüglich einer Verwaltungsreform bei Bund, Ländern und Gemeinden sowie einer Steuerentlastung der Bürger zeigen, dass die derzeitige finanzielle Belastung der Bürger und der Wirtschaft ein Maß erreicht hat, das kaum weiter gesteigert werden kann.

e) Da verlorengegangene Festpunkte vielfach nicht nachgeführt werden, geht auch der Zusammenhang und die Wiederherstellbarkeit von Grenzpunkten aus Vorurkunden zu den Festpunkten des seinerzeitigen Anschlusses verloren. Wir verstehen die Tendenz der FP-Ausdünnung, warnen aber zugleich davor, dass dadurch die Rekonstruktion von Grenzpunkten erschwert wird. Damit ist die im §3 Abs 3 VermV geforderte Bestimmung des Anschlusses an die nächstgelegenen Festpunkte nur ein Kompromiss. Von uns wird daher die Frage aufgeworfen, ob nicht der §3 Abs 3 VermV etwas allgemeiner zu formulieren und ein Anschluss an die mit ETRS-Koordinaten existierenden Festpunkte – EPs oder KTs – vorzuschreiben wäre?

f) Um die Problematik der gewünschten Festpunkt-Reambulierung einer vernünftigen

technischen, wie auch wirtschaftlichen Lösung zuzuführen, ist festzuhalten, dass diese gesetzlich geregelte Aufgabe der Verwaltung schon seit der Novelle des VermG 2008 zum Teil stillschweigend an die Vermessungsbefugten übertragen worden ist und diese von jenen auch bisher meist unwidersprochen ausgeführt wurde. Da aber diese Belastungen nicht weiter ohne Abgeltung getragen werden können, wird versucht den zugehörigen Mehraufwand bei den Urkundsvermessungen pekuniär zu bewerten: Durch die Ausdünnung des Festpunktfeldes gestaltet sich die Anschlussmessung zunehmend aufwändiger als ehemals vorgegeben. Man kann als minimalen Mehraufwand je Vermessungsurkunde etwa 1 Stunde im Außendienst zuzüglich der anteiligen Büromehrarbeit ansetzen, wofür pro Fall ca. € 150,- angegeben werden können. Unter Berücksichtigung der ca. 33.800 Vermessungsurkunden ergibt dies Mehraufwendungen von € 5.070.000,- pro Jahr bzw. bei ca. 280 IKVs etwa € 18.100,- pro IKV und Jahr. Als Gegenprobe kann eine Abschätzung über die zu reambulierenden Festpunkte vorgenommen werden. Bei 188.303 EPs zuzüglich einer begrenzten Anzahl von FPs höherer Ordnung ist ein Kontrollaufwand je FP von ebenfalls etwa € 150,- pro FP anzusetzen. Als Kosten drückt sich dies in € 32.500.000,- aus; im Falle von periodischen Kontrollen in 6 bis 7-Jahres-Abständen ergeben sich etwa gleich hohe Jahreskosten wie oben am Beispiel der Vermessungsurkunden angegeben. Für diese Mehrleistungen der Vermessungsbefugten sollte ein Ausgleich gefunden werden.

Angemerkt sei in diesem Zusammenhang noch, dass das Festpunktfeld bekanntlich nicht nur für Katastervermessungen sondern auch für die Mehrzahl der technischen Vermessungsaufgaben genutzt wird. Welche pekuniäre Auswirkung die Festpunktausdünnung bei diesen Arbeiten hat, ist für uns nicht abschätzbar. Für uns unbestritten ist aber, dass durch diese Vorgehensweise der Gesellschaft auch bei diesen Aufgaben ein finanzieller Mehraufwand entsteht.

## 5. Ausblick

Die Berufsgruppe der IKVs und auch wir persönlich haben wiederholt gezeigt, dass wir bei Projekten, Publikationen und Fachvorträgen durchaus Vorreiter und Befürworter von technischen Neu- und Weiterentwicklungen und ihren Nutzungen im Vermessungswesen sind. Zu so einer Neuerung gehört aus unserer Sicht die geplante Umstellung des Koordinatensystems Gauß-Krüger MGI in ETRS89 (siehe [1], [7], [9]

und [10]). Nach unseren Informationen soll z. B. in der Bundesrepublik Deutschland von ihren Vermessungsverwaltungen der Wechsel auf das neue Format UTM/ETRS89 bereits mit Jahreswechsel 2015/2016 erfolgen.

Berücksichtigt man die Ausführungen von HOFFMANN (Anm.: Präsident des BEV) in seinem Vortrag vom 25.05.2015 [7], so sollen auch in Österreich die Koordinaten der Festpunkte und in der Folge alle Grenzpunkte in dieses Format transformiert und in diesem geführt werden. Wir gehen davon aus, dass zum Zeitpunkt dieser Umstellung das von Europa betriebene Satelliten-System Galileo voll funktionsfähig ist und damit ständig eine ausreichende Verfügbarkeit der für GNSS benötigten Satelliten existiert. Weiters hoffen wir, dass ab dann auch die in Österreich derzeit existierenden Versorgungslücken des Mobilnetzes geschlossen wurden.

Dieser Wechsel im Koordinatensystem, die damit verbundenen rechtlichen und technischen Bestimmungen und ihre sich damit ergebenden Auswirkungen auf Urkundsvermessungen sowie die dadurch notwendigen Aufwendungen auf der Kostenseite sind zum gegebenen Zeitpunkt zu behandeln.

Stetige technische Weiterentwicklungen von Soft- und Hardware, neue Technologien, aber auch vermehrte Anforderungen an den Grundstückskataster bringen es mit sich, dass sich auch die gesetzlichen Vorgaben in Gesetzen und Verordnungen entsprechend ändern und den neuen Gegebenheiten anpassen müssen. Bei der Urkundsvermessung ist zu bedenken und zu berücksichtigen, dass koordinativ gegebene Grenzpunkte nicht bloß auf Grund ihrer Koordinaten, sondern auch unter Berücksichtigung der Entstehungsurkunde zu rekonstruieren sind. Dazu erscheint es uns wichtig, dass FPs so weit als möglich erhalten bleiben und ihre Punktkarten mit allen ihren historischen Koordinatenwerten abfragbar sind. FPs können sich verschieben, ihre Koordinaten dadurch ändern, trotzdem sollten die FPs erhalten bleiben. Dadurch kann auf den zum Zeitpunkt der Entstehung des Grenzpunktes relevanten Koordinatenwert des FP, ähnlich wie in Deutschen Vermessungsämtern, zugegriffen werden. Wir alle können die Entwicklungen in den nächsten 50 oder 100 Jahre nicht vorhersehen. Was geschieht, wenn Satelliten abgeschaltet und/oder dem zivilen geodätischen Gebrauch entzogen werden? Wird dann das Europäische Galileo-System für Festpunktanschlussmessungen alleine ausreichen?

Hinsichtlich des künftigen Bezugsrahmens der Festpunkte und der daraus resultierenden Anschlussmessungen können von uns vorerst wohl nur Mutmaßungen angestellt werden. Folgende Möglichkeiten kommen aus unserer Sicht dazu in Betracht:

**a) *Relativ engmaschige, aber inhomogene Festpunkte (bisherige Lösung)***

Wenn keine gravierenden Änderungen erfolgen, werden die Vermessungsbefugten wie bisher über den Einsatz von GNSS- und/oder terrestrischen Methoden wählen können. Bei relativ engmaschigen Festpunkten bleibt die Nachbarschaftsgenauigkeit erhalten, auch wenn in globaler Betrachtung über das ganze Bundesgebiet eine gewisse Inhomogenität bestehen bleibt. Diese Vorgangsweise ist meist örtlich ausreichend und wird in der Praxis angenommen. Es ist denkbar, dass künftig für Grenzpunkte neben den MGI-Koordinaten auch die ETRS89-Koordinaten zusätzlich gespeichert werden.

**b) *Streng homogenes Festpunktfeld (Idealfall)***

Mit der heute verfügbaren GNSS-Technologie ist es möglich, alle Festpunkte spannungsfrei in einem homogenen Koordinatensystem zu lagern. Die Koordinaten der von den bisher bestehenden Festpunkten abgeleiteten Koordinaten der Grenzpunkte wären innerhalb der Felder benachbarter Festpunkte zu verbessern. Für Punkte des österr. Grenzkatasters (Anm.: Enthält verbindliche Angaben über die Grenzen) müsste unter Berücksichtigung der aktuellen rechtlichen Bestimmungen ein § 13 – VermG – Verfahren einzuleiten sein, welches im Wege einer eigenen Verordnung umzusetzen wäre. Der Vorteil läge darin, dass sämtliche Grenzpunkte (schrittweise) zu einander homogenisiert werden und der Nachbarschaftsgenauigkeit damit voll entsprochen wird. Ein entsprechender Zeitrahmen wäre dafür anzusetzen (siehe dazu auch Folie 24 in [7]).

**c) *Ausgedünntes, inhomogenes Festpunktfeld (Grid-Lösung)***

Das stetige Ausdünnen von Festpunkten birgt in sich die Gefahr, dass die Nachbarschaftsverhältnisse bei den Grenzpunkten nur mehr unzureichend nachvollzogen werden können und damit eine Rekonstruktion unter Berücksichtigung der Entstehungsurkunde nicht mehr mit der erwarteten Genauigkeit gewährleistet

ist. Die verbleibenden (reduzierten) Festpunkte, von denen MGI- und ETRS89-Koordinaten existieren, sind nur innerhalb des jeweiligen Grids homogen. An den Nahtstellen und auf mehrere Grids übergreifende Projekte wird man mit Inhomogenität zu rechnen haben. Es ist daher zu befürchten, dass die Rekonstruktion von Grenzpunkten dadurch erschwert wird und nicht mit der lt. VermV vorgesehenen Genauigkeit vorgenommen werden kann.

**d) *Dritte Dimension im Kataster***

In Großstädten aber auch bei Tunnelbauwerken, Tiefgaragen udgl. wäre es überlegenswert einen 3D-Kataster einzuführen. Eine derartige Erweiterung bei *aktuellen* Katasterdaten kann eine Mehrfachnutzung dieser Daten bewirken. Für die Realisierung derartiger Möglichkeiten wäre aber z. B. auch die Existenz dreidimensionaler Festpunkte eine Voraussetzung. Die Notwendigkeit einer 3D-Datenerfassung und -darstellung ergibt sich oftmals bei komplexen Servitutsplänen, die ohne Höheninformationen nicht eindeutig gestaltet werden können und folglich unzureichende Rechtssicherheit gewährleisten. Die bereits im Jahr 2003 gestartete Initiative *Eigentumssicherung im 21. Jahrhundert* [11] wäre aus unserer Sicht fortzusetzen und in Bezug auf die dritte Dimension auch zu realisieren.

**e) *Vierte Dimension im Kataster***

Überlegungen, wie sie z. B. vom schweizerischen Think Tank der drei dortigen geodätischen Berufsgruppen – Eidgenössische Vermessungsdirektion, Konferenz der Kantonalen Vermessungsämter und Ingenieur-Geometer Schweiz IGS – in ihrem Diskussionspapier 2014/1 „Go 4Dimension Cadastre“ [12] dargestellt sind, werden von uns mit Interesse verfolgt. Zu diesen Überlegungen zählen:

- *Augmented Reality*
- der Einsatz *mobiler intelligenter Geräte* wie Smartphones, Tablets oder Drohnen in Kombination mit Applikationen von Smart Devices
- die Feststellung, dass sich *der Gesetzgeber einer Tages mit Regelungen über Algorithmen auseinandersetzen wird müssen*
- der Aufgabenwechsel *Legitimität vor Legalität*

- eine *Dynamische Vision von 4D als Daten-Karussell beim Kataster* sowie
- die Ansicht, dass *die eigentliche Aufgabe des Staates künftig eher in der Zertifizierung und Anerkennung der Daten und Algorithmen liegen wird.*

Eine praktisch mögliche und reelle Umsetzung derartiger Ideen ist unserer Meinung nach aber derzeit noch nicht absehbar.

#### Referenzen

- [1] *Franz Blauensteiner*: Durchgreifende Kontrolle bei terrestrischen Anschlussmessungen, Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation 2014, 102. Jg., Heft Nr. 2, Wien
- [2] *Vermessungsgesetz (VermG)*: BGBl. Nr. 306/1968 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 31/2012
- [3] *Vermessungsverordnung (VermV 2010)*: BGBl. II Nr. 115/2010 zuletzt geändert durch BGBl. II 241/2010
- [4] *Martin Staudinger und Johannes Otepka*: Netzausgleichung unter Berücksichtigung der Punktlagegenauigkeit der Festpunkte, Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation 2001, 90. Jg., Heft Nr. 1, Wien
- [5] *Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen*: <http://www.bev.gv.at/>; Zugriff am 27.12.2014
- [6] *Albert Grimm-Pitzinger und Johannes Otepka*: Eine Strategie zum automatisierten Aufdecken von Festpunktfehlern in Katasternetzen, 12. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2003, Wichmann Verlag, Heidelberg
- [7] *Wernher Hoffmann*: Kataster 2025 – Entwicklung vom Dokumentationssystem zum integrierten Rechts- und Entscheidungssystem, Präsentation im Rahmen der OVG-Vortragsreihe am 25.05.2015, Wien
- [8] *Christoph Twaroch*: Kataster- und Vermessungsrecht, 2. überarbeitete Auflage, NWV-Verlag, Wien – Graz 2012
- [9] *Erich Imrek und Norbert Högger*: Modernisierung des geodätischen Bezugsrahmens in Österreich, 16. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2011, Wichmann Verlag, Berlin
- [10] *Erich Imrek*: Das europäische Referenzsystem ETRS89 und dessen Bezug zum österreichischen System der Landesvermessung MGI, Vortrag im Rahmen der Impulsveranstaltung „Neue Referenzsysteme“ des BEV am 10.10.2012, Wien
- [11] *Helmut Auer, Ludwig Bittner, Gerald Kohl, Karl Kollmann, Rupert Kugler, Gerhard Muggenhuber, Peter Stix, Christoph Twaroch, Josef Zemanek*: Eigentumssicherung im 21. Jahrhundert, Schriftenreihe des österreichischen Notariats, Manz Band 24, 2003 Wien
- [12] *Christiano Bernasconi, Daniel Steudler, Francois Goulay, Fridolin Wicki, Laurent Niggeler, Peter Dütschler, Pierre-Alain Trachsler, Robert Balanche, Roland Pfäffli, Xavier Comtesse*: Go 4Dimension Cadastre, ©2014 Think Tank „Dimension Cadastre“, Eidgenössische Vermessungsdirektion, Konferenz der Kantonalen Vermessungsämter und Ingenieur-Geometer Schweiz, 3084 Wabern, Schweiz

#### Anschriften der Autoren

Dipl.-Ing. **Dietrich Kollenprat**, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, allg. beeid. und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Vermessungswesen, Obmann der Bundesfachgruppe Vermessungswesen und Geoinformation, Rizzistraße 14, 9020 Klagenfurt.  
E-Mail: [dietrich.kollenprat@kollenprat.at](mailto:dietrich.kollenprat@kollenprat.at)

Dipl.-Ing. **Dr. Gottfried Otepka**, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen i. R., allg. beeid. und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Vermessungswesen, Photogrammetrie, Fernerkundung und Geographische Informationssysteme, Sirapuit 83, 6460 Imst.  
E-Mail: [g.otepka@aon.at](mailto:g.otepka@aon.at)

## Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten

### Untersuchung des Einflusses der Lotabweichungen auf geodätische Ingenieurnetze im Gebiet Sarajevo

*Jasmin Taletovic*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Begutachter:** Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Weber, Em.O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Heribert Kahmen

Im Gegensatz zu Streckenmessungen werden Richtungsmessungen und Zenitwinkel vom Schwerfeld beeinflusst, weshalb für höchste Genauigkeitsforderungen die Berücksichtigung von Lotabweichungen nötig ist.

Diese Arbeit untersucht den Einfluss der Lotabweichungen auf geodätische Ingenieurnetze im Gebiet Sarajevo. Die Berechnung der Lotabweichungen erfolgte mit Hilfe verschiedener Methoden (Quadermethode und schnelle Fourier-Transformation). Die benötigten Berechnungsprogramme wurden vom Department für Geodäsie und Geoinformation (TU Wien) zur Verfügung gestellt.

Bis heute wurden im Bereich von Sarajevo nur sehr wenige Forschungsarbeiten über das lokale Lotabweichungsfeld durchgeführt, obwohl dessen Berücksichtigung wesentliche Folgen für den Bau von bedeutenden Infrastrukturprojekten wie z.B. Tunnel, Brücken usw. hat.

In der Region Sarajevo wurden 105 in Profilen angeordnete Testpunkte ausgewählt (Punktabstand 2-3 km), in denen die Terrainkorrektur berechnet wurde. Die Lage und Länge der Profile ergab sich aus dem Reduktionsradius von 30 km und wird von der geringen Ausdehnung des vorhandenen 50 m-Höhenrasters diktiert. Mit Hilfe der Terrainkorrektur kann auf die von der lokalen Topographie hervorgerufenen Lotabweichungskomponenten in Länge und Breite geschlossen werden.

Mit Hilfe von Simulationsrechnungen wird in der vorliegenden Arbeit der Einfluss der Lotabweichungen auf geodätische Messgrößen in verschiedenen Azimuten und Zenitwinkeln untersucht.

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden auf Basis von Modellannahmen Graphiken erstellt, welche dem Vermessungsingenieur erlauben die Wirkung der Lotabweichung auf Zielpunktkoordinaten abhängig vom Azimut und dem Zenitwinkel der Messung zu bestimmen.

Als Testnetz wurde ein GPS-Netzwerk in Sarajevo mit rund 250 GPS-Punkten mit einem durchschnittlichen Abstand von 1 km genutzt. Dieses Netz wurde mit einem Polygonnetz verdichtet, das mit Totalstationen eingemessen wurde.

### Photogrammetric shape reconstruction of diffuse and specular objects in time

*Ewelina Rupnik*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppen Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2015

**Begutachter:** Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef Jansa

A multi-view imaging system is built and equipped with a set of software tools to perform 4D (3D and time) precision measurements of diffuse and specular surfaces. It consists of three consumer grade dSLR cameras, acquiring images in single frame and video modes. The feasibility of the system is proved in a series of measurements of a 4x4 m platform, floating on the water surface. Both the motion of the platform's building blocks as well as the modelling of the instantaneous shape of the water surface are put in focus.

The first part of the dissertation deals with the camera orientation and triangulation tasks. Prior to the measurements, the cameras are calibrated, that is their interior orientation, lens distortions and relative orientation are retrieved. The simultaneous retrieval of all the parameters is carried out in a self-adjusting bundle adjustment using the method of moved reference bar. During the measurement, the three cameras have remained static with respect to one another, thus their relative orientation is regarded constant. However, at times the position of the whole system has undergone a motion. It has been due to the observed object drift, requiring a corresponding motion of the imaging system to maintain the same field of view. This motion has been unknown yet resolved by introducing a 3D rigid transformation into the bundle adjustment equations at appropriate time instances. It is possible with a minimum of three static object points observed. The dynamic referencing and triangulation of the platform targets are simultaneously solved in a bundle adjustment routine.

The surveyed object has been signalised with circular retro-reflective targets. Thanks to their particular microstructure, a ray of light cast onto its surface returns a strong signal back to the camera. This type of targeting is attractive due to its better image observation precision and the fact that it is less susceptible to ambient lighting, such as numerous reflections from water or other shiny parts. Nonetheless, the workplace constraints, the dynamism of the floating platform and the lower quality sensors have all contributed to occasional and temporary losses of the tracked object points. To overcome the timely gaps in the target's signal, its motion is modeled in image space with up to second derivative with respect to the position, and embedded inside the Kalman filter. The Kalman filter is adopted as a predicting tool, thereby, when anomalous target's behaviour is detected, the physical measurement is re-

placed with the measurement suggested by the state of the model, or simply discarded.

The second part of the dissertation deals with modeling the water surface in time. Two methods are proposed, treating the water as a diffuse and specular surface, respectively. In either case the water is presumed to take the shape of a travelling sine wave reducing the task of the 3D reconstruction to resolving the wave parameters.

The first conceived method performs the modeling part purely in 3D space. Having triangulated the points in a separate and unrelated phase, a sine wave is fitted into the data in a least squares manner. The second method presents a more complete approach for the entire calculation workflow begins in image space. The water is perceived as a specular surface, and the travelling specularities are the only observations visible to the cameras. The travelling highlights implicitly carry information about the underlying shape of the surface. From the law of reflection it is known that such virtual points can be exclusively single image observations, hence the depth ambiguity must be removed with additional constraints. Besides the constraint that all points lie on the parametric surface, the incident camera ray and the exitant ray from the highlight to its real position must be symmetric and coplanar with respect to the normal at the virtual points. The latter two compose the law of reflection. The condition and constraint equations land in a single system of equations that is solved with the method of least squares adjustment.

All devised approaches are validated against data of superior temporal and spatial resolution. In parallel to the developed system, the platform has been observed by an online motion capture system (MCS). The outcome platform motions are compared in terms of ship motions. As for the modelled shape of the water surface, a check against the data coming from a Capacitive Level Sensor, and a check on physical targets floating on the surface is performed. The wave parameters are confronted between the two developed methods too. In all cases the outcomes agree to a high degree.

### Short period ocean tidal variations in Earth rotation

*Matthias Madzak*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geo-information, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Begutachter:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm, Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr. Michael Schindelegger

Profound knowledge of the variable Earth rotation is required to derive accurate and reliable statements and parameters from space geodetic techniques. The geophysical know-how, which forms the basis of Earth rotation studies, benefits in turn from precise measurements and time-series of Earth rotation parameters (ERP). They allow science to broaden the expertise in the field of dynamic processes and interactions of the system Earth and thereby to improve global geophys-

ical models. This dissertation deals with Earth rotation variations in the diurnal and sub-diurnal frequency range with the main objective of developing a new high-frequency ERP prediction model. It should, furthermore, answer the question, if an empirical ocean tide model, being the most independent data source, can be used to derive accurate ERP predictions which could potentially replace the current conventional model. The conventional prediction model for short-period ocean tidal effects on Earth rotation recommended by the International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS) has been found to yield imperfect geodetic results and introduces biases in Global Positioning System (GPS) orbits. An updated model for polar motion and Universal Time 1 (UT1) is, therefore, highly desirable by the scientific community. Due to the high precision of measurements, several empirical ERP models have been developed by harmonic analysis of the residuals of space geodetic techniques. However, they lack of independence, and single-technique models differ in inter-technique comparisons. There are, in addition, combination models determined from several techniques, presumed to be the most precise models currently available. On the other hand, ocean tide models have been improving over the last decades and may serve as input to an independent ERP prediction model. The present thesis addresses the pivotal question of whether an empirical ocean tide model may be used for the development of an high-frequency ERP model and seeks to detect challenges and limitations thereof. As empirical ocean tide models do not include any hydrodynamic equations, the determination of consistent oceanic tidal currents is one major task addressed in this dissertation. An algorithm based on simplified momentum equations and continuity constraints is developed to derive barotropic volume transports and, therewith, motion terms of ocean tidal angular momentum (OTAM). The resultant OTAM values indicate the necessity for different weights of the continuity equation for different components. Equatorial components of diurnal tides require a large weight of 10000 compared to weights between 400 and 800 for the polar component. Semi-diurnal tides, on the other hand, show reasonable results for smaller weights between 100 and 200 for the equatorial components and between 400 to 2000 for polar components. If these variable weights are used, OTAM from estimated volume transports and assimilation models differ by 4.7 - 19.7 % (mean over x-, y-, and z-component). A final model, based on the empirical ocean tide model EOT11a, supplemented by ten additional tidal constituents through quadratic admittance interpolation of angular momentum values, is derived and used as a priori model in the analysis of Very Long Baseline Interferometry (VLBI) observations. In a comparison with other types of high-frequency ERP models, (VLBI) data between 2011 and 2013 are analyzed using the Vienna VLBI Software. Post-fit ERP residual spectra and baseline length repeatabilities are calculated in order to validate four models. The results show that the empirical ERP model yields superior results than those based on ocean tide models. It improves the majority of

baselines regarding their repeatabilities and gives generally smallest ERP residuals. The model based on empirical ocean tides is found to perform similarly accurate as the (IERS) conventional model with respect to baseline length repeatabilities. When using the empirical ERP model as reference, the newly derived model shows smaller baseline length variations for 40 % of all 161 baselines, the conventional model improves 41 %. For the comparison of post-fit residual spectra, the EOT11a-based model yields smaller amplitudes for more tidal frequencies than the conventional model and the same number as the empirical model. However, three main tidal constituents show a significant degradation with respect to post-fit residual spectra. Given that a similar behavior is visible for another ERP model based on ocean tides, imperfect hydrodynamic modeling or observational inaccuracies of altimetry are possible causes. These findings emphasize the need for further studies on high-frequency ERP predictions. An independent and consistently derived model, such as the one developed in the present work, may serve as new reference for diurnal and sub-diurnal polar motion and UT1 variations in the analysis of space geodetic techniques.

### **A better understanding of the tunnel boring machine as a seismic source for Tunnel Seismic while Drilling**

*Ingrid Schlögel*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2015

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

An efficient tunneling requires timely and accurate predictions on the geological situation ahead the tunnel face. Hence, there is a growing demand in the development of geophysical methods to improve the prognosis on changes in the rock such as the occurrence of faults. To this regard, the seismic prediction system Tunnel Seismic While Drilling (TSWD) has been proposed, considering that the cutting process of the tunnel boring machine (TBM) itself is a source of seismic waves. However, the source mechanism underlying the origin of the seismic waves is not well understood. Therefore, within this thesis we analyze datasets collected at different tunnels sites. Here, I demonstrate that an adequate processing of the measured signals provide consistent results for the modeling of the seismic source, independently on the characteristic of the TBM and geology on site. In this thesis, we investigate the validation of three hypotheses commonly assumed for the processing and interpretation of the seismic data in TSWD: i) the pilot sensor response to an individual event is a minimum delay wavelet; ii) additional seismic sources are neglected such as the reaction forces over the gripper, which are used to fix the TBM to the tunnel walls during drilling; and iii) the radiation pattern of the seismic waves due to the cutting process of the TBM represents a single force mechanism. To achieve this, an

attempt to determine the transfer function is shown to consider the propagation of the source wavelet from the cutter to the used pilot sensor position at the main bearing. My test data are not sufficient to determine the actual transfer function, but criteria are proposed to localize an optimum recording position on the TBM. In case of a second seismic source, it would be then necessary to quantify it for the analysis of the data collected in TSWD. My results reveal that the effect of grippers as a further source can be considered as negligible, however further research is needed to incorporate it in the modeling of seismic waves. To investigate the source mechanism of the cutting process the seismic radiation pattern was observed at several tunnel sites in Austria, where TSWD was implemented. The data is based on 3-component geophones situated on the surface above the tunnel axis, as well as data recorded in boreholes at the tunnel wall in a two-tube tunnel system. The seismic receivers collected the forward and backward radiated wave field during the tunneling. For the analyses of the source mechanism the polarization of p-waves and s-waves and their amplitude ratio were determined. The observed seismic radiation pattern corresponds mainly to the single force mechanism. Smaller parts, especially p-waves radiated perpendicular to the tunnel axis in vertical direction, are explained by including tensile cracks, which occur during the cutting process.

### **Characterization of local seismic events on the deep-seated gravitational slope deformation Gradenbach**

*Stefan Merti*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2015

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

The pattern of motion of deep-seated gravitational slope deformations can often be characterized by a base activity with slow velocities which is interrupted by phases of acceleration. This variation of the slope movement can not always be related to a certain triggering event. Especially the sometimes where fast change from an acceleration phase back to the base activity shows, that geodetic measurements alone are not sufficient to understand the underlying processes and to make forecast the movement of a deep-seated gravitational slope deformation. For reliable forecast models, other parameters than the surface deformation have to be taken into account. The seismic activity of mass movements, which is studied in this thesis is one of these additional parameters. The mass movement Gradenbach in Carinthia, Austria, was selected to study the seismic activity of deep-seated gravitational slope deformations. The mass movement Gradenbach can be assigned to the rheology of brittle. The movement of the slope deformation was expected to follow a stick-slip pattern along one or more sliding zones. Therefore, accompanying creation of seismic events can be expected. In 2007, a permanent seismic monitoring net-

work with continuous data recording was installed at the mass movement Gradenbach. In spring 2009, an acceleration phase with a duration of approximately 3 months was observed. The mass movement accelerated from a base activity of  $\sim 10\text{cm/a}$  to a velocity of  $\sim 0.8\text{cm/d}$ . After 3 months, the deformation re-stabilized to the base activity. The seismic data recorded during this acceleration phase is the basis for the characterization of the seismic activity of the deep-seated gravitational slope deformation Gradenbach. For the semi-automatic processing of the seismic data, a method for the detection of seismic signals based on the segmentation of spectrograms using digital image processing algorithms was developed. The evaluation and classification of the detected events was done using an interactive, computer aided screening of the data. The classification of the events was based on various parameters like the waveform, pattern in the time-frequency domain, polarization of the wavefield or the epicenters of the seismic event. To account for the processing of continuous seismic data and the need for the development of new processing algorithms, a MATLAB software was developed, which enabled a quick access to the data and an easy testing environment for processing algorithms. During the acceleration phase an increase of the seismic activity was observed. Event types were identified which occurred already a month before the acceleration of the slope measured by a wire-extensometer at the toe of the slope. For six different event types, the deformation of the mass movement was identified as the seismic source. The local magnitudes of the registered events were between  $-2.3$  and  $-0.5$ . A comparison of the seismicity with complementary data like the slope displacement, meteorological and hydrological data showed connections between the occurrence of the various event types and the acceleration or deceleration of the mass movement. Furthermore, a sensitive reaction of the mass movement to infiltrating melt water was observed by an increase of the seismic activity. This work was funded by the Austrian Academy of Sciences within the framework of the International Strategy of Disaster Reduction (ISDR) Programme.

### **Linking Earth Observation and mobile Technologies for improved Decision-Support in Case of Droughts and related Food Insecurity**

*Markus Enenkel*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppen Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2015

**Begutachter:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Wagner

Droughts are complex events that constitute a natural part of the climate. Among all natural disasters they show the largest spatio-temporal extent, cause enormous economic loss and numerous casualties. Although droughts pose a threat to both industrialized and developing countries the latter often suffer

from chronic poverty and vulnerability, which pave the way for wide-ranging impacts. Earth observation can support aid organizations that are often struggling to cope with the impact of large-scale drought events. However, exploiting the added-value of new technologies requires tools that are adapted to individual user requirements and in-depth knowledge transfer. Within the framework of a project named SATIDA (Satellite Technologies for Improved Drought Risk Assessment) this dissertation links satellite-derived information that aims at the detection of environmental anomalies to information about socio-economic conditions, collected via a corresponding open-source mobile application. The satellite component is based on the combination of different satellite observations (rainfall, soil moisture, land surface temperature and vegetation health) in an Enhanced Combined Drought Index (ECDI). The soil moisture component, which is considered a key variable between atmospheric and land surface conditions, is improved by linking near-real-time (NRT) observations from active and passive microwave sensors to an offline dataset that was generated within the Climate Change Initiative (CCI) of the European Space Agency (ESA). This way, it is possible to detect soil moisture anomalies based on more than 37 years of data (1978–2015). Supported by Doctors without Borders, the tests were conducted in the Central African Republic and in Ethiopia. The dissertation results in three key findings. First, current NRT observations of soil moisture are mature enough to be considered for operational drought monitoring. Second, the method to combine different variables in the ECDI facilitates exploiting the individual strengths of all input datasets, and the robust detection of major drought events. Third, the combination of earth observation and mobile technologies is beneficial for humanitarian aid organizations that aim at pro-active disaster risk reduction.

### **Precise Point Positioning mit Ambiguitätenlösung für Echtzeitanwendungen**

*Katrin Huber*

**Dissertation:** Institut für Geodäsie, Technische Universität Graz, 2015

**Begutachter:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.h.c.mult. Dr. Bernhard Hofmann-Wellenhof

In den letzten beiden Jahrzehnten hat sich PPP zu einer renommierten GNSS-basierten Positionierungstechnik für Anwendungen im Postprocessing entwickelt. Mithilfe von Code und Phasenmessungen von einzelnen GNSS Empfängern, sowie mithilfe von präzisen Ephemeriden aus globalen Netzwerken, können hochgenaue Positionen bestimmt werden. Unglücklicherweise leidet PPP immer noch unter langen Konvergenzzeiten, die die Einsetzbarkeit für Echtzeitanwendungen einschränken. Diese werden dadurch verursacht, dass in der PPP-Prozessierung üblicherweise nur reell-wertige Ambiguitäten geschätzt

werden. Mittlerweile gibt es zwar schon Standards zur Übertragung von Echtzeitkorrekturen für PPP über das Internet, allerdings gibt es noch keine einheitliche Lösung des Problems der Ambiguitätenfixierung in einem PPP-client. Grundsätzlich wird diese durch die Einführung von phasenspezifischen Biases (UPDs) ermöglicht, welche zuvor in einer Netzwerklösung berechnet wurden, und die Ganzzahligkeit der Ambiguitäten wiederherstellen. Jedenfalls ist die Ambiguitätenfixierung der Schlüssel zu einer schnelleren PPP Lösung in Echtzeit, da die Phasensmessungen nach der Fixierung als hochgenaue und nun eindeutige Pseudostrecken verwendet werden können, mit welchen sofort eine hochgenaue Positionslösung erreicht werden kann. Diese Doktorarbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung geeigneter Algorithmen für PPP auf Basis von Phasensmessungen, sowie mit Produkten und Methoden, die die Ambiguitätenlösung in einem PPP-client ermöglichen. Zur Unterstützung der Untersuchungen wurde eine Matlab-Software entwickelt, die schlussendlich fähig ist, PPP mit der Fixierung von Integer-Ambiguitäten zu rechnen. Das Design der Software und der implementierten Algorithmen für Echtzeit-PPP, sowie die Ergebnisse der PPP Lösung mit und ohne Fixierung von Ambiguitäten werden vorgestellt. Des Weiteren werden die UPD Daten verschiedener Organisationen (CNES und TU Vienna) verglichen und Ergebnisse, die mit diesen gerechnet wurden, präsentiert. Probleme die mit der Ambiguitätenlösung einhergehen werden auf Basis der neuesten Ergebnisse untersucht. Die Konvergenzzeiten und Qualität der Lösungen in Abhängigkeit der Satellitengeometrie, sowie Probleme die mit der Fixierung von Ambiguitäten einhergehen, werden aufgezeigt. Am Ende der Arbeit werden Vor- und Nachteile von PPP mit und ohne Ambiguitätenlösung analysiert.

### **Orbit determination and gravity field recovery from tracking data to geodetic satellites and the Lunar Reconnaissance Orbiter**

*Andrea Maier*

**Dissertation:** Institut für Geodäsie, Technische Universität Graz, 2015

**Begutachter:** Univ.-Prof. Dr.-Ing. Torsten Mayer-Gürr

Die Bahnen künstlicher Satelliten, die planetare Körper umkreisen, werden von gravitativen und nicht-gravitativen Kräften beeinflusst. Die vorliegende Arbeit behandelt die Bestimmung des langwelligen Anteiles des Schwerefeldes der Erde sowie des Mondes mittels Beobachtungen von Bodenstationen zu Satelliten. Da die Schwerefeldinformation aus Bahnstörungen abgeleitet wird, nimmt die präzise Bahnbestimmung eine zentrale Rolle ein. Im Fall der Erde ist der wichtigste (da numerisch größte) Schwerefeldkoeffizient der dynamische Abplattungsterm C20. Dieser kann am genauesten mittels optischen Zweiweg-Laserdistanzmessungen zu geodätischen Satelliten bestimmt werden. Über einen Zeitraum von fast 14 Jahren (Jänner 2000 bis Oktober 2013) wur-

den Laserdistanzen zu sechs geodätischen Satelliten (LAGEOS-1/2, Ajisai, Stella, Starlette, Larets) analysiert. Es wurde einerseits eine statische Schwerefeldlösung bis zu sphärisch harmonischem Grad und Ordnung 4 berechnet, andererseits wurden monatliche Lösungen geschätzt welche die zeitliche Variabilität des Erdschwerefeldes widerspiegeln. Um Informationen über das Mondschwerefeld zu gewinnen, wurden Beobachtungen zum Lunar Reconnaissance Orbiter verwendet. Neben dem primären Beobachtungstyp Zweiweg-Dopplermessungen stehen optische Einweg-Laserdistanzmessungen zur Verfügung. Um die optimale Parametrisierung der Satellitenbahn zu eruieren wurden Bahndifferenzen in zeitlich überlappenden Bahnbögen untersucht. Die Trajektorie wurde zwischen Jänner 2011 und Februar 2012 aus Dopplermessungen berechnet. Die Bahndifferenzen in den Überlappungsbereichen lassen auf eine Präzision von 13.8m in along-track, 14.2m in cross-track, sowie 1.3m in radialer Richtung schließen. Für die Schätzung der Bahn aus Doppler- und Lasermessungen gemeinsam muss die Satellitenuhr modelliert werden. Deren Approximation durch ein Polynom zweiten Grades, welches von der verwendeten Software unterstützt wird, resultierte jedoch in einer weniger präzisen Bahn verglichen mit jener die nur aus Dopplerdaten bestimmt wurde. Aus diesem Grund basieren die Schwerefeldkoeffizienten, welche bis Grad und Ordnung 60 geschätzt wurden, auf jener Bahn in deren Bestimmung ausschließlich Dopplermessungen eingeflossen sind.

### **Entwicklung eines Positionierungsfilters für die Smartphone-basierte Navigation von blinden Personen**

*Petra Hafner*

**Dissertation:** Institut für Geodäsie, Technische Universität Graz, 2015

**Begutachter:** Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Manfred Wieser

Gemäß dem Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz leiden in etwa 3.9% der österreichischen Bevölkerung an einer Sehbehinderung. Viele alltägliche Aufgaben können von dieser Gesellschaftsgruppe nur sehr schwer gemeistert werden. Ein Beispiel dafür ist die Navigation durch städtische Umgebungen, in der für sehbeeinträchtigte Personen viele Gefahren lauern. Ein zuverlässiges, genaues Navigationssystem würde das Leben blinder Personen immens erleichtern und ihre Sicherheit im Alltag und vor allem im städtischen Verkehr erhöhen. Die Navigation an sich besteht aus drei Komponenten, der Positionierung, dem Routing und der Zielführung. Je genauer die Positionierung ist, desto höher ist die Qualität der Routenberechnung und die entsprechende Zielführung. Das Ziel der Dissertation ist die Entwicklung eines Positionierungstools auf Basis der Sensoren eines Smartphones, welches sowohl in als auch außerhalb von Gebäuden Positionen mit hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit liefert. Das Kern-

stück des Positionierungstools, ein Rao-Blackwell Partikel Filter (RBPF), kombiniert dafür relative und absolute Positionsdaten. Diese Daten stammen aus einer Code-basierten GNSS Einzelpunktbestimmung, einem WLAN-Fingerprinting auf Basis von RSSI-Messungen, einem inertialen Pedestrian Dead Reckoning (PDR) und einer barometrischen Höhenbestimmung. Die Positionsbestimmung wird außerdem durch Karten und Informationen aus einer Pedestrian Activity Classification (PAC) räumlich eingeschränkt. Eine blindenspezifische Karte, welche das Gehverhalten blinder Personen repräsentiert, wird außerhalb von Gebäuden zur Einschränkung des möglichen Zustandsraumes verwendet. Das ist daher möglich, da das Gehverhalten sehbeeinträchtigter Leute präzisierbarer ist als das nicht-blinder Personen, zum Beispiel, blinde Personen gehen bevorzugt auf Gehsteigen, kreuzen die Straßen nur über Zebrastreifen und folgen taktilen Leitstreifen. Dieses Wissen kann dazu verwendet werden, um räumliche Aufenthaltswahrscheinlichkeiten abzuleiten. Aufgrund der kleinräumigen Infrastruktur und des sehr individuellen Navigationsverhaltens von blinden Personen innerhalb von Gebäuden können solche Wahrscheinlichkeiten nicht für den Innenraum definiert werden. Stattdessen tragen sogenannte Occupancy Grid Maps und Pfadüberprüfungen zur Positionsbestimmung in Gebäuden bei. Da aktivitätsbezogene Informationen implizit ortsrelevante Daten beinhalten (die Aktivität Treppensteigen reduziert den möglichen Aufenthaltsort auf eine Treppe), wird außerdem die im PAC detektierte Aktivität in die Positionsschätzung integriert. Aufgrund des hohen Arbeitsaufwandes, der für die Erstellung der blindenspezifischen Karte notwendig ist, wird ein eingeschränktes Testgebiet für die Untersuchungen definiert. Um in Zukunft den entwickelten RBPF auch in anderen Gebieten einsetzen zu können, wird innerhalb der Dissertation ein Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) Ansatz untersucht, um die Kartengenerierung zu umgehen. Die automatische Kartenerstellung erfordert jedoch eine GNSS-Positionslösung mit Genauigkeiten im Dezimeterbereich. Daher wird im Rahmen der SLAM-Methode Precise Point Positioning (PPP) anstatt der code-basierten Einzelpunktbestimmung verwendet. Da eine durchgehende PPP-Positionierung im städtischen Bereich erst bei voller Operationalität von Galileo und COMPASS möglich sein wird, wird der SLAM-Ansatz innerhalb einer Simulationsumgebung entwickelt. Durch den Einsatz des entwickelten RBPF kann die Positionierung außerhalb von Gebäuden um 47 % bis 69 % und innerhalb um 40 % bis 60 % verbessert werden. In Gebäuden liegt die Positionsgenauigkeit somit im Tastbereich der blinden Person, während im Freien die Person am richtigen Gehsteig lokalisiert werden kann. Die Evaluierung auf Basis von simulierten Daten zeigt, dass die entwickelte SLAM-Methode das optimale Werkzeug für eine automatische Kartengenerierung ist.

## **GOCE Schweregradienten zur Bestimmung von Geoid und Moho unter Anwendung der Methode der Kollokation nach kleinsten Quadraten**

*Daniel Georg Rieser*

**Dissertation:** Institut für Geodäsie, Technische Universität Graz, 2015

**Begutachter:** Univ.-Prof. Mag. Dr. Roland Pail (TU München)

Die Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer (GOCE) Satellitenmission war von Frühling 2009 bis Herbst 2013 operationell und wurde für die Bestimmung der statischen Komponente des globalen Erdschwerefeldes, insbesondere im Bereich der mittleren Wellenlängen des Gravitationssignalspektrums, konzipiert. Das Herzstück von GOCE war das Gradiometerinstrument, das die Messung der zweiten Ableitungen des Gravitationspotentials und somit des Schweregradiententensors ermöglichte. In dieser Arbeit wird die Verwendbarkeit der GOCE Gradienten für regionale und lokale Anwendungen in der Geodäsie und Geophysik untersucht. Für die Schwerefeldberechnungen wurde die Methode der Kollokation nach kleinsten Quadraten verwendet. Deren großer Vorteil ist die Möglichkeit, verschiedenste Schwerefeldgrößen zu verarbeiten, sei es als Beobachtungen oder als zu schätzende Signale. Mit dem implementierten Ansatz können die entsprechenden Kovarianzen in ein beliebiges Referenzsystem rotiert werden, was im Fall von GOCE Gradienten vorteilhaft ist. Die Berechnungen in dieser Arbeit basieren auf einem konsistenten Remove-Compute-Restore Konzept, in dem die systematischen Einflüsse eines globalen Schwerefeldmodells, der Topographie, der Isostasie und der Atmosphäre durch eine adäquate Modellierung berücksichtigt werden. Aufgrund der Konzeption der Mission können die GOCE Gradienten nicht direkt als Beobachtungen eingeführt werden. Zum einen wurden die Messungen im Referenzsystem des Gradiometers aufgezeichnet und sind nur in einem eingeschränkten Frequenzbereich mit ausreichender Genauigkeit verfügbar. Zum anderen wurden nicht alle Komponenten des Gradiententensors mit derselben Genauigkeit gemessen. Daher wurden entsprechende Strategien zur Lösung dieser Problematiken entwickelt, wobei eine Kombination aus Wiener- und Hochpassfiltern zur Reduktion des farbigen Rauschens der GOCE Beobachtungen angewendet wurde. Neben den gefilterten Beobachtungen sind auch die Informationen über die verbleibenden Messfehler wichtige Ergebnisse dieser Vorprozessierung. In einer ersten Anwendung wurden die GOCE Gradienten in Kombination mit terrestrischen Schweremessungen zur Bestimmung einer Geoidlösung im österreichischen Gebiet verwendet. Der Vergleich einer rein terrestrischen Lösung mit der Kombinationslösung zeigt den Mehrwert der Hinzunahme von GOCE Gradienten im Speziellen im mittelwelligen Bereich des Schweresignals. Eine Validierung mit unabhängigen GPS/Nivellement Beobachtungen des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen zeigt, dass das quadratische Mit-

tel der Differenzen durch die zusätzlichen GOCE Beobachtungen von 5.5 cm auf 4.6 cm gesenkt werden kann. Als zweite Anwendung der GOCE Gradienten auf regionaler Ebene wurde ein Ansatz zur Bestimmung der Moho Grenzfläche basierend auf dem Konzept der Isostasie nach Airy-Heiskanen entwickelt. Da das Gradiometer die langwelligen Anteile des Schwerfeldes nicht auflösen kann, wurde eine residuale Moho geschätzt, die dem spektralen Bereich einer sphärisch-harmonischen Reihenentwicklung von Grad und Ordnung 50 bis etwa 250 entspricht. Auf Basis von empirischen Werten für eine mittlere Moho Tiefe von 30 km und einem konstanten Dichtekontrast zwischen Erdkruste und -mantel von  $350 \text{ kg/m}^3$ , welche im zentraleuropäischen Untersuchungsgebiet gelten, wurden Variationen in der Moho zwischen  $-19.9 \text{ km}$  und  $13.5 \text{ km}$  bestimmt. Die Ergebnisse wurden mit externen globalen und lokalen Moho Modellen validiert, die aus seismischen und gravimetrischen Messungen abgeleitet wurden. Die Untersuchungen zeigen, dass das berechnete Moho Modell detailliertere räumliche Strukturen abbildet, was auf die dichte und homogene Datenüberdeckung der GOCE Mission zurückzuführen ist. Weitere Vergleiche mit mehreren lokalen seismischen Studien zeigen, dass die resultierenden Moho Strukturen direkt mit geophysikalischen und tektonischen Einheiten in Verbindung gebracht werden können.

### On the use of the Doppler centroid anomaly for the detection of water bodies under the severe wind conditions

*Alena Dostálová*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2015

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

Over the last years, methods for automated retrieval of the water bodies and flooded areas from Synthetic Aperture Radar (SAR) satellite data are an important research topic. However, most of these methods have restrictions over rough water surfaces caused by high wind conditions. Therefore there is the need for methods that could work also over roughened water surface. One possibility could be the use of other information that is available from the SAR data apart from the traditionally used normalized radar cross-section (NRCS) images.

One of the ancillary datasets delivered along the Envisat Advanced Synthetic Aperture Radar (ASAR) Wide Swath (WS) mode data is a measured Doppler centroid value. The Doppler centroid value is dependent on a relative speed of the satellite and Earth surface towards or from each other. With the knowledge of satellite orbit and attitudes and Earth rotation speed, the theoretical, modelled Doppler centroid values may be computed. For a stable Earth surface, the difference between these two values (Doppler centroid anomaly) should be close to 0, whereas for the moving surface, such as water surface influenced by surface currents

and winds, the anomaly should be dependent on the relative speed of the water surface in the perpendicular direction to the satellite orbit track.

The radial surface velocities based on the Doppler centroid anomalies have already been successfully used for retrieving wind speed and direction over the oceans as well as a usefulness for the studies of ocean currents has been investigated. In this Thesis, the use of the radial surface velocity for detection of inland water surfaces is studied – whether the inland water surfaces are detectable in the Doppler centroid anomaly data and what the limitations of this method are.

Although the relationship between wind speed in the radar line of sight direction and radial surface velocity data was confirmed also for inland water pixels (Pearson correlation coefficient of 0.79), the currently available ASAR WS radial surface velocity data were found unsuitable for the inland water mapping. The main limitations are very coarse spatial resolution and low retrieval accuracy, especially in densely urbanized areas. However, both the spatial resolution and retrieval accuracy are expected to improve in case of the radial surface velocity data derived from the recently launched Sentinel-1 satellite.

### Die Bedeutung des Radioastronomischen Observatoriums in Hartebeesthoek für die VLBI

*David Mayer*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm, Prof. Dr. Ludwig Combrinck

This master thesis provides an insight into the only fundamental geodetic station in Africa, the Hartebeesthoek Radio Astronomy Observatory (HartRAO). In particular, the Very Long Baseline Interferometry (VLBI), one of the space geodetic techniques present at the site, is examined in detail. Its importance for the whole network of stations is evaluated on the basis of typical VLBI results, such as the International Celestial Reference Frame (ICRF), the International Terrestrial Reference Frame (ITRF) and Earth Orientation Parameters (EOP). In order to provide a prediction of the importance of the station in the past, two datasets with real data were used, namely the continuous VLBI campaign from 2008 (CONT08) and IVS-R1 sessions from the year 2011 and 2012. HartRAO's possible contribution to the future VLBI2010 Global Observing System (VGOS) network is investigated as well which was done using simulated data for different telescope types (a 15 m legacy antenna, a VGOS antenna or two VGOS antennas) at HartRAO. A VGOS network similar to the ones suggested in the literature is used. Simulations and schedules are created with the Vienna VLBI Software (VieVS). The results from the real data sets suggest that HartRAO was and is one of the most important stations for

the VLBI network. Especially EOP estimation is heavily dependent on HartRAO due to its remote location. This effect is very prominent in the real data sets, with a formal error increase of about 50 % for nutation and 50 % to 100 % for polar motion when HartRAO is removed from the network. It can be seen in the simulated VGOS network as well but, since the stations are more evenly distributed, it is not that prominent. Nevertheless, HartRAO is still the most remote station of the network and, therefore, contributes significantly to the estimation of EOP, with the error of polar motion becoming 40 % larger when comparing the VGOS network without HartRAO with the VGOS network with a twin telescope at Hartebeesthoek (HartTWIN). Furthermore, HartRAO is of significant importance for the estimation of sources; in particular, sources on the Southern Hemisphere depend heavily on the African telescope.

### Modellierung von atmosphärischen Auflasteffekten aus globalen Druckfeldern

*Manuela Handl*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm, Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr. Michael Schindelegger

Änderungen in der Atmosphäre bewirken Deformationen der Erdkruste und somit haben sie großen Einfluss auf die Positionen von geodätischen Beobachtungsstationen. Diese Einflüsse, sogenannte atmosphärische Auflasteffekte (atmospheric pressure loading, APL), verursachen horizontale und vertikale Verschiebungen bis zu 3 cm. Daher müssen sie bei der Analyse von geodätischen Weltraumverfahren, wie z.B. der Very Long Baseline Interferometry (VLBI), berücksichtigt werden.

Ziel dieser Arbeit ist die Optimierung der an der TU Wien verwendeten Standardberechnung von Auflasteffekten. Diese soll durch eine höhere Auflösung von  $0,2^\circ$  anstelle von  $1^\circ$  erzielt werden. Die Berechnung der Auflasteffekte ist in einen Land- und Ozeanteil aufgespalten, da sich die Änderung in der Atmosphäre auf den Ozean anders auswirkt als auf Land. Dazu benötigt man eine Land-Meer-Maske (land-sea-mask, LSM). In dieser Arbeit wurden drei verschiedene Masken erstellt um deren Auswirkung auf die Berechnung der APL zu ermitteln. Einerseits wurde eine höhere Auflösung von  $0,2^\circ$  gewählt (LSM2), sowie bei der zweiten Maske die Küstenlinie bei  $-200$  m gesetzt. Der dritte Ansatz verwendet eine reine Land-Maske. Dadurch ist es nicht notwendig, den inversen Barometer-Effekt zu berücksichtigen. Die Daten zur Erstellung der LSM liefert das Topographiemodell ETOPO2 des NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Anschließend wurden VLBI Basislinien mit der neuen Lösung korrigiert.

Um die neue Lösung zu evaluieren, wurden die mit dem neuen Ansatz berechneten Basislinienlängen ei-

nerseits mit jenen der Standard-Methode und andererseits mit Korrekturen vom GSFC verglichen. Beim Vergleich zwischen der hochauflösenderen Lösung mit der Standard-Methode verbessert die neue Methode nur 40% der Basislinien. 45% verbessern sich mit der Standard-Methode. Die Versetzung der Küstenlinie bringt keine wesentlichen Verbesserungen. Beim Vergleich LSM2 – GSFC stellt sich heraus, dass die Wiederholgenauigkeit der Basislinienlängen sich bei 53% der Basislinien verbessert. Abschließend ist anzumerken, dass die neuen hochauflösenderen Lösungen keine Verbesserungen bewirken und neue Ansätze zur Optimierung gefunden werden müssen.

### Simplizität im Kataster – Untersuchungen zu struktureller und prozessorientierter Simplizität

*Christoph Polak*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil

Diese Arbeit untersucht Möglichkeiten einer Simplizität im Kataster. Ziel ist es, ein Set von Funktionen zu spezifizieren, die ein Katastersystem erfüllen muss.

In der Forschungsliteratur (Navratil, Frank 2007) wurde die Möglichkeiten eines „simplen Katasters“ wiederholt angedacht, um die Vergleichbarkeit von Systemen zu erleichtern, das eigene System besser zu verstehen und eine Kommunikationsbasis für Prozesse zu bieten.

Zu Beginn behandelt die Arbeit terminologische Probleme, historisch begründete Diskrepanzen bei Katastersystemen sowie neueste Trends und Potenziale der Landadministration. Als Beispiel dient das österreichische Katastersystem. System- und modelltheoretische Grundlagen werden zur Erklärung des Phänomens „Kataster“ herangezogen.

Ein hypothetischer Ansatz unterscheidet zwischen struktureller und prozessorientierter Simplizität. Bei Prozessen werden Schwachstellen aufgezeigt, aus denen sich Potenziale für Vereinfachungen ergeben.

Als Resultat wird ein Plattformmodell vorgestellt, das eine Interaktion und Kooperation aller Akteure, die mit dem Kataster zu tun haben, ermöglichen soll. Das Arbeiten erfolgt ‚in situ‘ und folgt den Prinzipien von Interoperabilität und Synchronizität. So werden Effizienz und Transparenz unterstützt, die eine Voraussetzungen für Simplizität darstellen.

### Aufbau eines lokalen GNSS-Referenznetzes

*Anna Altreiter*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Weber, Dipl.-Ing. Fabian Hinterberger

Die relative satellitengestützte Positionierung mittels GNSS erlaubt heute Positionierungsgenauigkeiten im Zentimeterbereich in nahezu Echtzeit. Da die räumliche Korrelation von GNSS-Streckenmessfehlern ab Distanzen von über 15 km zur nächsten Referenzstation deutlich abnimmt, wird durch Vernetzung von mehreren Referenzstationen eine regionale Fehlermodellierung durchgeführt, welche die Berechnung von cm-genauen Korrekturen über Distanzen von über 50 km zwischen dem Rover und den nächstgelegenen Referenzstationen ermöglicht. In dieser Arbeit wurden zwei Programmpakete (Testversionen von Spider (Leica Geosystems AG) und TopNET (Topcon Corporation)) an einem institutseigenen Server installiert und deren Funktionsweise bei der Verarbeitung von Echtmessdaten eines minimalen Referenzstationsnetzes (3 Stationen) getestet. Nach der Einrichtung des Netzes wurde untersucht, wie einfach die beiden Programme zu bedienen sind, welche Parameter eingestellt werden können und ob sie fehlerfrei arbeiten. Da die installierte Version von TopNET nur die Beobachtungen der nächstgelegenen Referenzstationen versendet, konnten zwar nur wenige Einstellungen getroffen werden, das Programm war allerdings auch sehr einfach zu bedienen. Spider ist wesentlich komplexer konzipiert und erlaubte die Berechnung von Netzwerkkorrekturen. In beiden Programmen wurden die Datenströme der Referenzstationen mit RTCM 3.1 eingebunden. Da es nicht gelang die an und für sich vorhandenen GLONASS-Beobachtungen in beide Programmpakete einzulesen, wurden alle Untersuchungen und Testmessungen nur mit GPS-Daten durchgeführt, um gleiche Bedingungen zu schaffen. Bei den Testmessungen wurden auf der Terrasse der TU-Wien Positionierungen einerseits mit den von beiden Programmen gelieferten Korrekturstromen und andererseits mit den Korrekturdaten eines österreichischen Positionierungsdienst (EPOSA) durchgeführt. Während in den Lagekoordinaten nur geringe Unterschiede zwischen den Korrekturdiensten und dem Referenzwert festgestellt werden konnten, zeigte die mit den selbst installierten Datenströmen bestimmte Höhenkomponente eine deutliche Abweichung von ca. 8 cm zum Sollwert. Diese systematische Abweichung in der Höhe konnte durch Eingabe einer Null-Antennenkalibrierung anstelle der bekannten Referenzantennenkalibrierung weitgehend beseitigt werden. Die ebenfalls untersuchte Mehrdeutigkeitsfixierung gelang mit dem Dienst von TopNET am schnellsten, was allerdings darauf zurückzuführen ist, dass keine Netzwerk-Korrekturen berechnet werden, sondern nur Beobachtungen versendet werden. Der EPOSA-Dienst und die eigene Spider-Installation berechnen und versenden jedoch Netzwerkkorrekturen.

### **Quantifizierung von Sedimentspeichern in einem hochalpinen Tal**

*Stefan Eipeldauer*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2015

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

Sedimentspeicher in hochalpinen Tälern, in denen Permafrost vorkommt, gehören zu jenen Gebieten die am stärksten von der Klimaänderung betroffen sind und haben deswegen einen großen Einfluss auf das hydrologische Regime. Das ÖAW-Projekt „Permafrost in Austria“ versucht genau diese Auswirkungen zu erfassen und zu verstehen. Die Hauptziele dieses Projektes sind die quantitative Abschätzung der Permafrostverteilung in einem definierten Untersuchungsgebiet und die Entwicklung eines hydrologischen Modelles. Die vorliegende Arbeit ermittelt unter anderem das Sedimentvolumen, das ein wichtiger Eingangsparameter für die hydrologische Modellierung im Einzugsgebiet Krummgampental ist. Im Zuge dieser Arbeit werden 25 Refraktionsseismik- und 12 Georadar-Profile im Krummgampental durchgeführt um die Felsoberfläche zu detektieren. Nach einem kurzen Überblick über den derzeitigen Stand der geophysikalischen Untersuchungen an Sedimentspeichern wird ein Ansatz vorgestellt, der auf Basis der geophysikalischen Messergebnisse eine Modellierung der Felsoberfläche ermöglicht. Über geometrische Abschätzungen und visuelle Interpretationen werden Stützstellen in mehreren Querprofilen verteilt und durch kubische Splinekurven interpoliert. Für eine Genauigkeitsabschätzung des berechneten Sedimentvolumens werden sowohl die Unsicherheiten der geophysikalischen Methoden als auch die der modellierten Felsoberfläche betrachtet.

### **Development of a Custom Site Selection Model for Microbreweries in San Diego County based on Geodemographics and Twitter Data**

*Helmut Brückler*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2015

**Begutachter:** O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andrew Frank, Prof. Piotr Jankowski Ph.D.

The performance of a microbrewery is heavily dependent on its location. Badly chosen locations, often due to ad-hoc or poorly conducted site selection analysis, are a key factor for businesses to go down. The emergence and rapid development of Geographic Information Systems (GIS) with their spatial analytical capabilities open new doors to strategic site performance analysis. Combining GIS analysis and mathematical models with geodemographic and social media data can help planners and decision makers in the essential evaluation process of potential candidate sites. The focus of this research project lies on gaining new knowledge about craft beer consumption characteristics and behaviors, and utilizing this knowledge to develop a custom site selection model for microbreweries which calculates the number of potential craft beer consumers within a specified geographic area. The study area comprises the entire County of San Diego. An exploratory analysis is conducted in

order to gain new knowledge of craft beer consumers based on a set of Twitter data collected over a time period of one year. All tweets contain locational, temporal and textual data on which spatial, qualitative and quantitative analyses methods are applied to obtain information about the spatial distribution and demographic characteristics of craft beer consumers. The demographic information gained from the exploratory analysis is used for the development of the site selection model which corresponds to a geodemographic probability model taking as an input the demographic characteristics of a specific geographical area. The model is applied in two location analysis scenarios at different scales. The first one is a macro level analysis with the objective of estimating the number of potential craft beer consumers for each ZIP code in San Diego County. The second scenario corresponds to a micro level site suitability analysis, evaluating the feasibility for opening a new microbrewery on a certain number of vacant sites which are either for sale or rent.

### **Mass movement modelling over the Ciloto area based on integrated GNSS and TLS observations**

*Martin Schuler*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Weber, Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr. Miriam Zamecnikova

The objective of this master thesis is the evaluation and modelling of a mass movement which occurs at the landslide area in Ciloto (West Java – Indonesia). The movement is mainly triggered by accumulated water from surrounding areas and moving in a south-easterly direction. The strong vegetated landslide zone, which includes rotational, translational and compounded slides, is located between the volcano Gunung Gede and the mountain Gunung Lemo. For decades this sliding area serves as a residential zone, agricultural land as well as an important infrastructural region for the inhabitants of West Java. Detailed knowledge of the mass movement can help scientists in counselling government officials to provide effective prevention policies and support for inhabitants at risk. Previous measurements by means of Global Positioning System (GPS) and Total Positioning Stations (total station – TPS) indicated regionally and sectorally different motions within the landslide. Based on these results the measurement campaign for this research was planned along an assumed border between a rotational and a translational movement. Within three observation periods the viewpoints are monitored by GPS and Terrestrial Laser Scanning (TLS). Statistical methods are used to obtain a precise estimation of the accuracy of the measurements. To ensure an exact linkage between the GPS and TLS scans a bundle block adjustment was carried out. Furthermore, by means of

the covariance error propagation law, the accuracies of the measured, the registered as well as the georeferenced points plus the GPS accuracy, are taken into account to estimate the overall accuracy. Finally, the t-Student distribution was used to evaluate the significant displacements of observation points. For the analysis the TLS results are split in horizontal (X and Y) and vertical (Z) movements.

### **Charakterisierung von hydrogeologischen Parametern in Überschwemmungsgebieten mittels geoelektrischer Bildgebung**

*Benjamin Lehner*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Ass. Dr. Adrian Flores-Orozco

Dieses gezielte Projekt beschäftigt sich mit Untersuchungen von Anwendungen zur Erstellung von elektrischen Darstellungen, um hydrogeologische Parameter in Überschwemmungsgebieten beschreiben zu können. Die herkömmliche Art und Weise, solche Parameter zu charakterisieren, geschieht mittels geologischen Kernbohrungen, welche jedoch nicht die gewünschte räumliche Auflösung bieten. Deshalb wird die Anwendbarkeit von geophysikalischen, geoelektrischen Methoden in dieser Arbeit untersucht, um die hydrogeologische Charakterisierung dieses Areals verbessern zu können. Die behandelten Messwerte wurden zu einem früheren Zeitpunkt auf dem Gelände einer ehemaligen Urananreicherungsanlage gemessen. Sie umfassen 70 2D Profile, die über das gesamte Überschwemmungsgebiet verteilt sind und beinhalten spezifische elektrische Widerstandswerte, sowie Werte für die „Induzierte Polarisierung“. Diese Werte werden herangezogen, um die Verteilung der Untergrundparameter mittels Inversion zu modellieren. Ferner werden Karten dieser Parameter für unterschiedliche Tiefen erzeugt. Dafür werden verschiedene Arten von Interpolationen benutzt.

### **Classification of signal sources based on seismic and acoustic measurements**

*Matthias Steiner*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2015

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

The need for automated classification of signals recorded with seismic sensors led to the development of various classification techniques. However, most of these techniques use very complex hardware and software equipment. The present work investigates the potential of establishing a source classification that mainly relies upon the comparison of seismic and acoustic data.

## Untersuchung von geophysikalischen Auflasteffekten mit der VLBI

*Roman Dittrich*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm, Dipl.-Ing. Dr. Hana Krasna

Die Aufgabe dieser Arbeit ist die Untersuchung von geophysikalischen Auflasteffekten mittels Very Long Baseline Interferometry (VLBI). Als geophysikalische Auflasteffekte werden die ozeanischen, atmosphärischen und hydrologischen Massenumverteilungen bezeichnet. Diese haben einen Einfluss auf die Variation der Koordinaten der VLBI Station. Hauptsächlich werden geophysikalische Auflasteffekte in den Höhenkoordinaten der Stationen sichtbar. Die Einflüsse an den Stationen können recht unterschiedlich sein, je nachdem in welchem Breitengrad (atmosphärische Auflasteffekte) und in welcher Entfernung zum Meer (ozeanische Auflasteffekte) und zu Gebieten mit großer variabler Wasserspeicherung von Bodenwasser, Grundwasser, Schnee und Eis, sowie von Flüssen, Seen und Feuchtgebieten (hydrologische Auflasteffekte) die VLBI Stationen stehen. Für diese Untersuchung werden VLBI Beobachtungen aus den Jahren 2000 bis 2012 von 118 Stationen herangezogen und mit VieVS und Matlab untersucht. Aus diesen Stationen werden all jene ausgewählt, die mindestens drei Jahre kontinuierlich gemessen haben. Für die 20 ausgewählten Stationen werden die Koordinatenzuschläge mit und ohne geophysikalischen Korrekturmodellen geplottet und verglichen. Durch die Schätzung einer jährlichen und halbjährlichen Schwingung, sowie der Standardabweichung, werden Aussagen über den Einfluss der geophysikalischen Auflasteffekte getroffen. Das Ergebnis ist, je nach Standort der VLBI Station, der unterschiedliche Einfluss der geophysikalischen Auflasteffekte in der Höhenkomponente der Stationskoordinaten. Allgemein lässt sich sagen, dass sich geophysikalische Auflasteffekte unterschiedlich stark auf die Höhenkoordinate der verschiedenen VLBI Stationen auswirken. Geophysikalischen Korrekturmodelle führen im allgemeinen zu Verbesserungen der Standardabweichung der Koordinatenzuschläge der Höhenkoordinate und der Amplituden der jährlichen und halbjährlichen Schwingung und sie sind daher bei allen Beobachtungen und Berechnungen anzubringen.

## Seismische Kartierung von alpinem Permafrost im Lockergestein

*Robert Illnar*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2015

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

Hochalpine Täler, in denen Permafrost vorkommt, gehören zu den Gebieten, die am stärksten von einer Klimaänderung betroffen sind, und haben dadurch einen großen Einfluss auf das hydrologische Regime. Das ÖAW-Projekt „Permafrost in Austria“ versucht genau diese Auswirkungen zu erfassen und zu verstehen. Die vorliegende Arbeit behandelt eine punktweise Erfassung von Permafrost im Lockergestein. Im Rahmen der Diplomarbeit wurden im Krummgampental 32 seismische Feldmessungen von 2D-Profilen mit Längen von 90m bis 210m mittels Hammerschlag-Refraktionsseismik durchgeführt. Dabei wurden Profile auf den unterschiedlichen geomorphologischen Strukturen wie Schutthalden, Blockgletscher und Moränen gemessen. Um eine bessere Aussage über die detektierte P-Wellengeschwindigkeit treffen zu können, wurden noch vier seismische Profile auf dem an die Oberfläche ragenden Felsen zur Interpretation hinzugezogen. Aufgrund der refraktionsseismischen Daten werden durch eine Tauchwellentomographie die seismischen Geschwindigkeiten im Untergrund bestimmt. Um die einzelnen Tomographien berechnen zu können, werden für die Inversionen drei Startmodelle mit unterschiedlichen P-Wellengeschwindigkeiten für die Klasse des ungefrorenen Schuttes, des Permafrostes und des Felses erstellt. Danach wird ein Modell mit synthetisch erstellten seismischen Laufzeiten (Ersteinsätzen) für einen Permafrost ähnlichen ebenen Zweischichtfall generiert. Um den Einfluss der drei Startmodelle auf das Ergebnis der 1D-Tomographie zu testen wird dieses zuvor erstellte Modell mit jedem der drei Startmodelle berechnet. Anschließend wird die Dicke der Lockerschicht im Modell mit den synthetisch produzierten Ersteinsätzen variiert und eine Grafik zur Klassifizierung der folgenden Berechnungen erstellt. Dabei zeigt sich, dass sich die berechneten Geschwindigkeits-Tiefenkurven der 1D-Tomographie bei allen zuvor berechneten Modellen gut an die gewählte Geschwindigkeit des Permafrostes annähern. Anschließend werden alle 32 Profile 1D-tomographisch ausgewertet. Hier sieht man, dass die Berechnungen nur bei homogen geschichteten Profilen niedrige RMS-Werte liefern und laterale Änderungen im Geschwindigkeitsfeld direkt proportional mit den hohen RMS-Werten der Berechnung korrelierten. Dies führt zu der Bildung einer Schranke (RMS>5ms), ab der die Profile noch 2D-refraktionstomographisch ausgewertet werden. Durch diese 2D-Tomographien werden dann einzelne signifikante vertikale Schnitte gelegt und gemeinsam mit den Geschwindigkeits-Tiefenkurven der 1D-Tomographie als „kein Permafrost“, „Permafrost möglich“ und „Permafrost“ klassifiziert. Um eine finale Aussage über das Vorhandensein von Permafrost im Lockergestein zu tätigen, werden die seismischen Ergebnisse noch mit den zugehörigen mittleren Bodentemperaturdaten der winterlichen Schneedecke, aus dem ÖAW-Projekt „Permafrost in Austria“ korreliert und anschließend in einem Orthofoto des Geländes kartiert. Dabei zeigt sich, dass sich bei 48 % der Profile die Klassifizierungen aus der Seismik mit den Ergebnissen aus der Temperaturklassifizierung decken. Bei 39 % findet man eine mögliche Übereinstimmung der

zwei unterschiedlichen Verfahren. Das heißt, dass eine Klassifizierung mit der vollen und der möglichen Übereinstimmung beider Verfahren 87 % der Ergebnisse beinhaltet, was ein weiteres Indiz für ein gutes Zusammenspiel der beiden Verfahren darstellt.

### Ein Vergleich der Effektivität verschiedener Auswertungsmethoden in der Beurteilung räumlichen Wissenserwerbs

*Gabriele Kula*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Kartographie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Mag. Dr. Georg Gartner, Univ.Ass. Dr. Haosheng Huang MSc

In dieser Arbeit werden einige beliebte Methoden in der Raumkognitionswissenschaft zum Nachweis von räumlichem Wissen verwendet. Diese sind Distanz- und Richtungsschätzung, Zeichnen einer Skizze (sketch map) und Landmarken-Foto-Aufgabe. Es wird davon ausgegangen, dass Personen, je vertrauter sie mit einer Umgebung sind, mehr räumliches Wissen besitzen. Das Ziel dieser Arbeit ist es, herauszufinden, ob Personen mit unterschiedlicher Vertrautheit mit einer Umgebung, unterschiedliche Leistungen in den Aufgaben haben. Und wenn ja, welche Methoden am effektivsten sind, Personen mit unterschiedlicher Vertrautheit differenzieren zu können. Dazu werden in einem Feldversuch mit 36 Teilnehmern drei Gruppen mit unterschiedlicher Ortskenntnis definiert („nicht vertraute“, „etwas vertraute“ und „sehr vertraute“ Personen), bei denen nach Erkundung in einer realen Umwelt, ihr räumliches Wissen mit den für diese Arbeit ausgewählten Auswertungsmethoden überprüft wird. Ein weiterer Aspekt, der ausgewertet werden soll, ist der Vergleich der Leistungen von Männern und Frauen bei den Aufgaben.

### Traufenmodellierung mittels Matching von Liniensegmenten

*Gernot Felfernig*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Photogrammetrie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef Jansa, Dipl.-Ing. Dr. Robert Tobler

Zur Erstellung genauer Orthophotos werden exakte Digitale Oberflächenmodelle benötigt. Vor allem an Traufenkanten treten aber häufig Ungenauigkeiten auf, welche meist auf Abrundungseffekte, die bei der Interpolation zur Berechnung von Digitalen Oberflächenmodellen auftreten, zurückzuführen sind und sich im Orthophoto durch Reliefverschiebungen und unscharfe Abbildung der Traufen zeigen. Daher wurden zwei Methoden hinsichtlich ihrer Eignung, Traufenkanten genau und automatisch zu modellieren und damit Digitale Höhenmodelle zu verbessern, untersucht, wobei eine da-

von im Rahmen dieser Masterarbeit eigenständig entwickelt wurde. Die Methoden verwenden orientierte Luftbilder und basieren auf demselben Prinzip, dabei beschränken sie sich nicht nur auf Traufen, sondern sollen alle sichtbaren Kanten rekonstruieren. Zunächst werden die abgebildeten Kanten in den einzelnen Luftbildern als Liniensegmente detektiert. Dann sollen im Zuge eines Matchings der Liniensegmente korrespondierende Kanten in den verschiedenen Luftbildern gefunden werden, um diese anschließend durch einen Vorwärtsschnitt dreidimensional zu rekonstruieren, wobei bei drei oder mehr korrespondierenden Liniensegmenten ein überbestimmter Vorwärtsschnitt vorliegt, der einer Ausgleichung unterzogen werden muss. Die Untersuchungen zeigen, dass beide Methoden für die getesteten Luftbilder, welche eine typische Szene im urbanen Raum abbilden, keine verlässlichen Ergebnisse liefern. Abschließend wird anhand von Beispielen erläutert, woran die beiden Algorithmen scheitern und damit aufgezeigt, wo sie an ihre Grenzen stoßen.

### Haskell OpenLayers Wrapper

*Thomas Edelmann*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Frank, Univ. Ass. Mag. Jürgen Hahn

Die Grundlage zur Erarbeitung dieses Themas liefert die vielschichtige Entwicklung von Webtechnologien und in weiterer Folge die steigende Bedeutung und Notwendigkeit der Visualisierung von Geodaten auf Weboberflächen. Eine vermehrte Verwendung von digitalen Karten im Web ist beispielsweise auf den Kontaktseiten von Websites zu erkennen. Weiters wurde es durch die Ausbreitung von Smartphones mit inkludiertem Standortempfänger für die Benutzer einfacher, sich mit dem Thema digitaler Karten und standortbezogener Dienste auseinanderzusetzen. Diesem Trend folgte in den 2000er Jahren die Entwicklung von mehreren Webdiensten für Geoinformationssysteme (GIS), wie z. B. OpenLayers. Solche Dienste ermöglichen, in wenigen einfachen Schritten Geodaten auf Webseiten einzubinden. Um im Web Kartendienste implementieren zu können, werden hauptsächlich Programmbibliotheken und Programmierschnittstellen (APIs) in JavaScript zur Verfügung gestellt. JavaScript ist eine bekannte Skriptsprache und moderne Webtechnologie, welche seit 1995 stetig weiterentwickelt wird. Jedoch sind es viele Webentwickler leid mit JavaScript zu arbeiten und dies wird besonders von der Haskell-Community als The JavaScript Problem publiziert und erläutert. Zur Umgehung der Entwicklung mit JavaScript existieren bereits einige funktionierende Lösungsansätze. Dabei wird JavaScript Code anhand einer anderen Programmiersprache transkompiliert. Haskell ist eine rein funktionale Programmiersprache und liefert mit dem Paket `FAY` eine durchwegs praktische Lösung des „JavaScript Problems“. Somit stellt

sich die Frage, ob mit Haskell das Erstellen einer Web-GIS-Anwendung mit den Funktionen von OpenLayers möglich ist. Das Produkt wird Haskell OpenLayers Wrapper (kurz: olwrapper) bezeichnet. Der olwrapper ermöglicht eine einfache Handhabung als Web-framework und API während der Entwicklung für digitale Kartenanwendungen.

### Ist der österreichische Kataster auf Katastrophen vorbereitet?

*Lukas Rammer*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil

Österreich verfügt über ein gut funktionierendes Katastersystem. Dieses ist die Grundlage für zahlreiche öffentlich-rechtliche sowie privatrechtliche Aufgaben wie der Grundstücksbesteuerung, Eigentumssicherung, Raumplanung, etc. Ein Katastrophenereignis kann jedoch unter Umständen beträchtliche Auswirkungen auf den Kataster haben. Einerseits können Fest- und Grenzpunkte in der Natur zerstört oder verschoben werden und andererseits kann es zu einem Verlust von Daten kommen.

Ziel dieser Arbeit ist anhand unterschiedlicher Szenarien zu untersuchen wie die vernichtete Katasterrealisierung in der Natur bzw. ein Datenverlust wiederhergestellt werden können. Dadurch soll die Hypothese der Arbeit „Der österreichische Kataster ist aufgrund seiner regelmäßigen Konfrontation mit unterschiedlichen Katastrophen in der Vergangenheit auch heute gegen Gefahren gut gerüstet“ bestätigt werden.

Zur Untermauerung dieser Hypothese werden die Folgen dreier Naturgefahren (Hochwasser, spontane Massenbewegungen und Erdbeben) unter Bezugnahme konkreter Ereignisse beleuchtet. Im Fokus der Bearbeitung stehen mögliche Auswirkungen auf den Verlauf der Eigentums Grenzen, die technische Rekonstruktion sowie die für eine Rekonstruktion zur Verfügung stehenden gesetzlichen Verfahren.

Im Zuge von Katastrophen kann es auch zum Verlust von Kataster- und Grundbuchsunterlagen kommen. Sowohl Grundbuch als auch Kataster werden mittlerweile bereits seit über drei Jahrzehnten automationsgestützt in Form der Grundstücksdatenbank geführt. Aufgrund modernster technischer Sicherheitsvorkehrungen besteht für diese digital vorliegenden Daten ein nur sehr geringes Ausfallrisiko. Einige wenige Bestandteile des Katasters und des Grundbuchs liegen jedoch noch in analoger Form vor. Bei deren Vernichtung können diese allerdings zum Teil anhand anderer Archive, in denen Duplikate vorliegen, rekonstruiert werden. Zu klären ist, in welchen Archiven diese Informationen aufbewahrt werden und inwieweit die Rekonstruktion aus diesen Grundlagendaten gelingt.

Die Untersuchung dieser Fragen wird letztendlich Aufschluss über die Robustheit des österreichischen Katasters geben.

### Detecting clay pans with active microwave sensing – A comparison of ASCAT and AMSR-E

*Thomas Hohäuser*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Wagner, Dipl.-Ing. Sebastian Hahn

Since the emergence of the space program in the middle of the last century, numerous technical advancements could be achieved. Nowadays, many scientific fields use observations gained by satellite technology. That applies for remote sensing too. One section of it is microwave remote sensing. The unique interaction between microwaves and water molecules is used to gain information about any objects containing water or with a lack of water content. With the present satellite availability, it is possible to collect surface data with approximately global and daily coverage. This study is based on the facts and principle described above. Furthermore, it is based on a preceding study which focuses on the detection of clay fields with passive microwave sensors. Task of this thesis is to ascertain whether active microwaves are qualified, whether similar results in a test area can be achieved and whether the method is applicable in an extended area. Three datasets are the basis of this work. Soil data from the Australian Soil Resource Information System (ASRIS) serve as a reference. The used active microwave data were surveyed by the ASCAT sensor mounted on the METOP satellite and subsequently processed with the TU-Wien algorithm. For comparative reason, the results of the research about passive microwave sensors are utilized. These were observed by the AMSR-E sensor and processed with specially developed models. With a threshold of 40% clay content in soil and a spatial resampling of the soil data a claymask is created to distinguish between clay pans and others. Initially, the backscatter dataset exist in timelines for every observed grid point. In order to simplify analysis, this data is condensed to statistical moments and subsequently separated in two classes using the claymask. The Welch-s t-test compares the two samples. It indicates a potential of discriminability between the specific datasets. Furthermore, a model is developed which improves the results. The reliability of the model decreases with an application in an extended area because of ignored circumstances. This research in hand gives no preference to either technology because of incomparable active and passive microwave data. Generally, there is the possibility to detect clay pans under certain conditions. With additional meteorological data, filtering of ignored circumstances or detailed consideration of individual timelines an ad-

vancement of the identification of clay pans can be achieved. Potentially, a refinement of the distinguishability between various soil types with active microwave sensors can be realized.

## Ingenieurgeodätische Überwachung eines Schlotens in der Arena Wien

*Roman Leitner*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Berndt Neuner, Univ.Ass. Claudius Schmitt MSc

Im Rahmen einer Fallstudie sollte untersucht werden, ob für einen Schlot in der Arena Wien eine ingenieurgeodätische Überwachung notwendig ist und, wenn ja, wie diese durchgeführt werden könnte. Zunächst wurde abgeschätzt, welche Kräfte den Schlot belasten und wie sich diese auf dessen Form und Position auswirken. Durch die Analyse vorhandener Messdaten sollte festgestellt werden, ob bereits Verformungen aufgetreten sind und wie groß diese sind. Aufgrund fehlender Informationen zur Genauigkeit und Referenzierung der vorhandenen Daten ergab sich die Notwendigkeit zur Messung zusätzlicher Daten. Dazu wurde eine tachymetrische Referenznetzmessung sowie ein Präzisionsnivellement geplant und in drei Epochen gemessen. Dabei wurden mittels Laserscanning Punktwolken des Schlotens als zusätzliche Information erstellt. Die Auswertung der Nivellements und die Ausgleichung der Netzmessungen mit anschließender Deformationsanalyse haben gezeigt, dass Bewegungen im Bereich von einigen mm in Richtung Nordwesten vorhanden sind. Außerdem wurden Höhenänderungen detektiert. Aus der Analyse der Punktwolken resultierte ein ähnliches Ergebnis. Abschließend wurde anhand der Finite-Elemente-Methode gezeigt, welche Möglichkeiten es gibt, den Schlot zu modellieren und wie dabei die in den Punktwolken enthaltene Geometrie des Schlotens miteinbezogen werden kann. Durch Bewertung der Messung und der Ergebnisse konnten Empfehlungen für die weitere Überwachung des Schlotens gegeben werden.

## Genauigkeitsbetrachtungen zum Bewegungsverhalten eines fahrbaren Roboters

*Tomas Thalmann*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Berndt Neuner

Der Prozess der Erfassung von raumbezogenen Daten mittels einer mobilen Trägerplattform wird allgemein als Mobile Mapping bezeichnet. Der fahrbare Roboter Seekur Jr der Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie am Department Geodäsie und Geoinformation

stellt eine solche Trägerplattform für ein Multi-Sensor-System (MSS) dar und eignet sich für Messaufgaben im In- und Outdoor-Bereich. Die grundsätzliche Voraussetzung zur kinematischen Datenerfassung ist die Herstellung eines Bezuges in Raum und Zeit. Zur Referenzierung der obektraumerfassenden Beobachtungen muss die zurückgelegte Trajektorie - die Kurve, die ein Punkt in seiner Bewegung durch Raum und Zeit beschreibt - der Anwendung entsprechend genau bestimmt werden. Zu zeitlichen Referenzierung der Messdaten werden die beteiligten Systemkomponenten mittels Network Time Protocol (NTP) synchronisiert. Die erreichbaren Genauigkeiten sowie die Grenzen dieser software-basierten Synchronisationslösung werden im Rahmen dieser Arbeit analysiert. Außerdem wurde eine MATLAB-Toolbox für zukünftige Projekte und Forschungsarbeiten entwickelt, die eine komfortable Steuerung des Roboters für flexible Typen von Trajektorien ermöglicht. Mit diesen Grundvoraussetzungen ist es möglich das Fahrverhalten des Roboters zu untersuchen. Einerseits gilt es festzustellen, wie treu der Roboter den vorgegebenen Navigationsbefehlen folgt, andererseits wird die Genauigkeit der roboter-internen Navigationslösung aus den Daten der Differentialodometrie analysiert. Als Referenz gelten die Messungen eines Tachymeters MS50 von Leica Geosystems, die mit den Messwerten der Robotersensoren zu synchronisieren sind. Abschließend wird ein Kalman-Filter (KF) implementiert und in die Steuerungs-Toolbox SeekurCOM integriert. Das Ziel ist es die geschätzte Trajektorie aus den Odometrie-Daten mit Hilfe eines zweistufigen Verfahrens zu verbessern. Dabei wird im ersten Schritt in einem adaptiven KF im Messgebiet mit Hilfe des zielverfolgenden Tachymeters zusätzliche Bewegungsparameter abgeleitet. Mit Hilfe dieser Parameter kann in der zweiten Phase die ungestützte Schätzung der Trajektorie aus der Differentialodometrie verbessert werden. Eine Sichtverbindung zur Totalstation ist bei diesem autonomen Betrieb nicht mehr notwendig. Die Ergebnisse dieses Verfahrens werden abschließend den roboter-internen Schätzungen gegenübergestellt.

## Deformationsmessung an Holztüren mit digitaler Photogrammetrie

*Werner Eberhard*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Photogrammetrie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Dipl.-Ing. Dr. Camillo Ressler, apl. Prof. Dr. Franz Rottensteiner, Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer

Am österreichischen Holzforschungsinstitut wurden 1997 Laubengängertüren auf Differenzklima getestet. Ziel dieser Arbeit ist es, zu ermitteln, ob ein rein digitales photogrammetrisches Auswerteverfahren die gewünschte Höhengenaugigkeit eines Differenzmodells ergibt. Ein Vergleich einer analogen Messbildkamera mit einer digitalen Amateurkamera soll zeigen, ob die

Digitaltechnologie des Institutes für Photogrammetrie und Fernerkundung schon bereit für photogrammetrische Präzisionsvermessungen ist. Es wurden in einem Versuch Deformationsmessungen in zwei Epochen mit beiden Kameras digital ausgewertet. Dazu wurden retroreflektierende Zielmarken erstellt, die dann auch zur automatischen Messung der Bildkoordinaten verwendet wurden. Die Objektkoordinaten wurden mit einem Bündelblockausgleich berechnet. Eine Höhengenaugigkeit kleiner als 0,2mm konnte nur mit der analogen Messbildkamera erreicht werden. Die Genauigkeit der mit Hilfe der Amateurkamera erzeugten Modelle erreichten 0,4mm. Durch die Glättung der Fläche konnte die Genauigkeit noch gesteigert werden. Verschiedene graphische Höhendarstellungen sollen den Technikern als Entscheidungshilfe dienen. Zur Erreichung von Subpixel- und Submillimeter- Genauigkeiten war die Software, die am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung entwickelt wurde, einzusetzen. Der Umweg über analoge Bilder liefert einen größeren Bildmaßstab und daher auch die erforderliche Genauigkeit. Die digitale Photogrammetrie benötigt detailreiche digitale Bilder.

### **Atmosphärische Anregung der mehrjährigen Polbewegung aus meteorologischen Reanalysen des 20. Jahrhunderts**

*Matthias Aichinger-Rosenberger*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm, Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr. Michael Schindelegger

The origin of decadal variations in the excitation of polar motion occurs to be one of the remaining open questions in Earth rotation studies. Since William Markowitz discovered the multi-decadal wobble that has been named after him, geodetic science has been in search of the possible underlying physical mechanisms for it. Although a combination of different processes is the most likely scenario and most studies suggest processes in the core to account for the main contribution, a complete picture of the whole phenomenon is still missing. Atmospheric processes, although of subordinate magnitude, also take part in decadal polar motion excitation. The present study investigates this decadal-scale atmospheric excitation over the whole twentieth century by using meteorological data from two different reanalysis systems. On one hand the thesis estimates the atmospheric contribution to decadal-scale wobbles by comparing geophysical excitation measures to geodetic observations of polar motion variations. On the other hand two reanalysis models are tested for their rational skill and consistency through the angular momentum budget equation, i.e., the mathematical framework that is the foundation of a reliable estimation of the atmospheric contribution. In the end, an objective judgement on the usability of the reanalyses for Earth rotation stud-

ies is given, and the possible superiority of one of the probed datasets is pointed out. The atmospheric contribution is found to be small but not negligible. Beside that, good results in the angular momentum budget check justify the usage of both reanalyses models.

### **Visualisierung von Katasterqualität**

*Vera-Nathalia Leopoldseeder-Matzinger*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil

Die österreichische digitale Katastralmappe (DKM) ist durch Digitalisieren der analogen Katastralmappe zwischen 1987 und 2003 entstanden und deshalb entspricht auch ihre Genauigkeit der analogen Katastralmappe. Man unterscheidet vier Qualitätsstufen mit Genauigkeiten in Bereichen von wenigen Zentimetern bis hin zu mehreren Metern. Die Unterschiede kann man in der maßstabstreuen Darstellung der DKM nur sehr schwer erkennen. Deshalb ist das Ziel dieser Arbeit die Katasterqualität zu visualisieren, um die Genauigkeitsunterschiede in der DKM auf den ersten Blick sichtbar und somit für Experten und Laien besser lesbar zu machen. Erreicht wird diese Verbesserung der Visualisierung einerseits durch neue Linientypen, die handgezeichneten Linien nachempfunden sind, und andererseits durch einen seitlichen Versatz der Linien. Die neuen Linientypen werden gemeinsam mit dem seitlichen Versatz auf Grenzlinien in einem Mappenblatt der DKM angewendet, die Genauigkeiten im Dezimeter- bis Meterbereich aufweisen. Grenzlinien mit Genauigkeiten im Zentimeterbereich bleiben unverändert. Das umgestaltete Mappenblatt und das Originalmappenblatt wurden gemeinsam mit einem Fragebogen zur Katasterqualität, 25 Experten und 25 Laien vorgelegt. Das Ergebnis der Befragung zeigt, dass 90 % aller Befragten diese Art der Darstellung sinnvoll finden. Deshalb ist eine Ausweitung der Visualisierung der Katasterqualität auf die gesamte österreichische DKM zu empfehlen.

### **Vergleich einer Labor- und Feldbefragung zu emotionalen Relationen zum Raum**

*Olivia Tippelt*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Kartographie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Mag. Dr. Georg Gartner

In dieser Arbeit wird untersucht, welche Unterschiede zwischen Feld- und Labor-Settings bezüglich der emotionalen Beschreibung der Umgebung bestehen. Zu diesem Zweck werden Probanden in einem Labor-Setting, in dem Fotos verschiedener Orte gezeigt werden, und in einem Feld-Setting befragt. Für die Studie werden in zwei Kleinstädten je drei verschiedene Settings – eine Fußgängerzone, eine heruntergekommene kleinere Gasse und ein Park – ausgewählt. Jedes Settings existiert zwei Mal: einmal in einer für die

Probanden bekannten Umgebung, einmal in einer unbekanntem Umgebung. An dieser Studie nehmen 22 Probanden im Alter von 14 bis 16 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 15,1 Jahren teil. Die Probanden werden in zwei Gruppen geteilt. Eine Gruppe absolviert den Feldversuch in einer ihr bekannten und den Laborversuch in einer ihr unbekanntem Umgebung. Die andere Gruppe führt den Feldversuch in einer ihr unbekanntem und den Laborversuch in bekannter Umgebung durch. Die Probanden werden in einer offenen Fragestellung gefragt, wie sie sich fühlen (Feldversuch), beziehungsweise, wie sie sich fühlen würden, wenn sie an diesem Ort wären (Laborversuch). Die Antworten werden in Kategorien eingeteilt und nach ihren Häufigkeiten ausgewertet.

### **Utilizing the Kp value in the uncertainty estimation of METOP Scatterometer Backscatter Data**

*Albrecht Oppitz*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2015

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

In the TU Wien soil moisture retrieval model the estimated standard deviation (ESD) is a measure for the different error types of the backscatter. This parameter is considered as a noise estimate, incorporating speckle and residual azimuthal effects, based on differences between fore- and after beam of the Advanced Scatterometer (ASCAT) on board the meteorological operational satellite METOP-A. However, for a robust estimate of the estimated standard deviation ESD, time series backscatter data of long period of time is necessary. This can be even up to several years. Thus in this work, the relationship of the current estimation of the standard deviation of the backscatter (ESD) with the standard deviation information (Kp) included in the Metop ASCAT Level 1b backscatter product is analyzed. For a comparison of ESD and Kp a new type of ESD is defined based on the radiometric resolution Kp, denoted as ESDKp. The elaborate analysis of the two ESD types reveals a nonlinear relation between the ESD and ESDKp, with much less impact of the azimuthal noise on the ESDKp. In particular, for arid regions with large azimuthal noise a substantial difference is observed, whereas for rain forests the values of the two ESD quantities are almost equal. As a contrast to the ESD, the value the ESDKp reaches steady value within a period of few weeks.

### **Location of solar potential on rooftops by application of different methodologies**

*Markus Konopiski*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Photogrammetrie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef Jansa, Dipl.-Ing. Dr. Camillo Ressel

In this thesis three different methodologies to assess solar irradiation values of rooftops for specific days throughout a test area are implemented, and the resulting outputs are compared with each other. The irradiation values are visualized in a raster map. A high number of different approaches in the estimation of solar irradiation in large scale applications is available for several software programs. The test area in this thesis is located in the 9th district of Vienna, has primarily residential character and a rather sparse distribution of vegetation. Trees are assumed to be an important factor in influencing the solar irradiation performance on roofs in general. The basis of the computations constitutes a dense three-dimensional point cloud which was recorded by an airborne laser scanner. The point cloud has to be transformed into an elevation model to enable further processing steps in all three software programs. Besides ArcMap and QGIS that offer highly accurate tools for various applications of solar radiation calculations, a new program that is still in its development phase, namely VOSTOK, is included in this thesis.

Vegetation has a significant influence on the annual solar irradiation in the observed test area. Therefore a Digital Surface Model (DSM), that includes vegetation, serves as the basic elevation model. Since VOSTOK is not able to compute solar irradiation values for the whole test area, a subset area is selected to enable a meaningful comparison. This area yield solar irradiation values for all pixels in every program. Unlike VOSTOK, ArcMap and QGIS provide editable parameters which describe the state of the atmosphere and the reflection properties of the Earth surface. The programs use different algorithms to yield solar irradiation. In the first calculation step the calculation is performed with the default values for ArcMap and QGIS. The results for QGIS and VOSTOK show a high similarity. After that the atmospheric influence and the ground reflection are excluded from the computations. The irradiation maps have a high correlation for the analysed days. The assumption is made that the similarity between default parameters and the implemented algorithm in QGIS and VOSTOK is high, due to their similar results. All resulting maps are analysed by means of statistical calculations to yield their degrees of correlation.

### **Automated Quality Control Procedures for the International Soil Moisture Network**

*Angelika Xaver*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Wagner, Dr. Wouter Dorigo MSC

Since its establishment in 2009, the International Soil Moisture Network (ISMN) provides harmonized ground-based soil moisture measurements, originating from a variety of operating networks. The quality of the

collected data is highly variable, caused by differences in the sensing technique as well as by different local conditions at the measuring sites. In situ soil moisture observations are essential to evaluate and calibrate modelled and remotely sensed soil moisture products. Thus, the importance of meaningful quality measures in situ soil moisture measurements is evident.

This study presents sophisticated automated quality control procedures to detect spikes, jumps and plateaus based on analyzing the shape of the soil moisture time series. Several conditions will be defined to identify these erroneous events through investigating the first and second derivatives, derived by the widely-known Savitzky-Golay filter.

The performance of the introduced quality control procedures will be evaluated by comparing the automated flagging results to manually flagged data of 40 selected soil moisture datasets from the ISMN.

Finally, a flagging statistic based on all soil moisture measurements contained in the ISMN will be presented.

### **Ableitung von Geländemodellen aus UAV-Daten am Beispiel der Deponie Rautenweg**

*Boris Bogensberger*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Photogrammetrie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer, Dipl.-Ing. Dr. Christian Briese, Dipl.-Ing. Dr. Camillo Ressler, Univ.Ass. Dipl.-Ing. Martin Wieser

Große Gebiete, wie z.B. Deponien oder Tagebaue, lassen sich vom Boden aus – beispielsweise mittels GNSS – kaum wirtschaftlich vermessen. Es wird daher häufig auf luftgestützte Verfahren, wie das ALS (engl.: Airborne Laserscanning) oder auf photogrammetrische Verfahren, bei denen Luftbilder ausgewertet werden, zurückgegriffen. Heute kommen für derartige Vermessungen vermehrt autonom fliegende kleine Luftfahrzeuge, sogenannte UAVs (engl.: Unmanned Aerial Vehicle), die mit digitalen Amateurkameras bestückt werden, zum Einsatz. Inhalt dieser Diplomarbeit ist der Vergleich von digitalen Höhenmodellen der Deponie Rautenweg in Wien, welche mit Hilfe von ALS einerseits und UAV-Photogrammetrie andererseits, erstellt wurden. Es werden dazu digitale Geländemodelle (DGMe) aus UAV- und ALS-Daten verglichen. Zusätzlich werden Höhendifferenzen zwischen gemessenen GNSS-Kontrollpunkten und den abgeleiteten DGMe ermittelt. In einem kleinen Testgebiet innerhalb der Deponie wird genauer untersucht, welchen Einfluss die Vegetation, die bei der Vermessung aus der Luft stets einen Störfaktor darstellt, auf die erstellten Geländemodelle besitzt. Es wird ein Lösungsansatz vorgestellt, der mit Hilfe des Vegetationsindex NDVI, eine stufenweise Ermittlung von DGMe aus Luftbildern vorschlägt. Hierfür wird das Messgebiet in zwei Klassen (vegetationsfrei und mit Vegetation)

on), welche auf den NDVI-Werten beruhen, eingeteilt. Für Gebiete mit Vegetation wird eine Reduktionsmethode getestet, bei der versucht wird Bodenpunkte in Vegetationslücken zu finden, um so das DGM zu verbessern. Es wird gezeigt, dass durch diese Methode eine Verbesserung des UAV-DGMs in bewachsenen Gebieten erzielt werden kann. Das Ergebnis dieser Diplomarbeit ist ein aus UAV-Luftbildern abgeleitetes DGM. Die Analysen zeigen, dass die Messmethode der UAV-Photogrammetrie sehr genaue Ergebnisse liefern kann und somit eine wirtschaftliche Alternative zum ALS darstellt. Systematische Fehler zwischen den Messmethoden werden analysiert. Die Analysen zeigen, dass ein eindeutiges und wohl definiertes Koordinatensystem für alle beteiligten Messmethoden eine Grundvoraussetzung genauerer Gegenüberstellungen verschiedener Messmethoden darstellt.

### **Optimierung eines GNSS-Beobachtungsnetzes mit Hilfe von 1-Frequenzempfängern zur 3D-Bestimmung meteorologischer Parameter in der Troposphäre**

*Jadre Maras*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Weber, Univ.Ass. Dipl.-Ing. Gregor Möller

Der Wasserdampfgehalt spielt eine entscheidende Rolle in der Atmosphäre. Eine genaue Kenntnis über die Verteilung des Wasserdampfgehaltes könnte dabei helfen präzisere Wettermodelle bzw. Vorhersagen und Beurteilungen von aufkommenden Unwettern zu erstellen. Die GNSS-Tomographie ist eine Methode, die zeitlich und räumlich hochaufgelöste Wasserdampffelder mit hoher Genauigkeit zur Verfügung stellen kann. Voraussetzung dafür ist ein ausreichend dichtes GNSS-Stationsnetz, damit genügend Beobachtungen für die Berechnung des Modells vorliegen. Ziel dieser Arbeit ist es, Untersuchungen betreffend der Stationsverteilung und der Stationsdichte durchzuführen, insbesondere um das bestehende Stationsnetz mit zusätzlichen GNSS-Einfrequenzempfängern zu ergänzen. Weiters soll der Einfluss einer vollständigen Galileo-Satellitenkonstellation, zusätzlich zum bestehenden GPS-System, auf das Tomographiemodell (Voxelmodell) getestet werden. Hierzu wurde ein MATLAB-Skript erstellt, welches den Line of Sight-Vektor, von den Satelliten zur GNSS-Station, berechnet und durchquerte Zellen im Voxelmodell registriert. In diesen Zellen kann anhand der GNSS-Tomographie die troposphärische Refraktion ermittelt werden. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die GNSS-Stationshöhe den wichtigsten Parameter für das Stationsnetz darstellt. Die horizontale Positionierung spielt insofern keine wichtige Rolle, als dass die Stationen nicht unmittelbar an den äußeren Grenzen des Voxelmodells platziert werden sollten,

sondern möglichst nahe an gemeinsamen Eckpunkten von Voxelzellen. Die Verwendung einer vollständigen Galileo-Satellitenkonstellation vermag die Beobachtungen nahezu zu verdoppeln, wobei eine hohe Redundanz an Beobachtungen gegeben wäre, was einen positiven Aspekt bei der Auswertung des Tomographiemodells darstellt. Innerhalb eines Testgebietes konnte der Anteil an durchlaufenden Voxeln mit zusätzlichen GNSS-Hilfsstationen um 34 % auf ungefähr 86 %, erhöht werden. Dies sollte für eine Auswertung des Tomographiemodells und der Berechnung des Wasserdampfgehaltes ausreichen.

### Über die Qualität der Standortbestimmung für Location Based Services im Kontext der Entwicklung von Mobilfunk- und globalen Satellitennavigationssystemen

*Bernhard Haselgrübler*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2015

**Betreuer:** Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil

Location Based Services (LBS) sind mittlerweile mit all ihren Varianten eine gut eingeführte Technologie und auch in der Wissenschaft eine breit diskutierte und beschriebene Thematik. Vieles davon wird heute schon als „selbstverständlich“ empfunden und täglich am stets griffbereiten Mobilgerät konsumiert. Bei genauerer und kritischer Betrachtung ist jedoch bald zu bemerken, dass noch eine Reihe von Schwierigkeiten vorhanden sind, für die, aus unterschiedlichsten Gründen, sobald keine zufriedenstellende Lösung gefunden und umgesetzt werden kann. Das betrifft insbesondere den Kern eines jeden LBS, die Bestimmung des Ortes, an dem der Anwender auf einen solchen Dienst zugreift. Die Genauigkeit bzw. Qualität einer solchen Lokalisierung entscheidet letztendlich, welche LBS möglich, sinnvoll und auch ökonomisch sind. Doch gerade die Beschreibung und Beurteilung der Qualität dieser Standortbestimmungen sind ein schwieriger und daher meist unterschätzter Aspekt der LBS. Dies trifft natürlich nicht gleichermaßen auf alle Dienste zu, mit besonderer Schwere jedoch auf jene, die von einer akribischen und zuverlässigen Ortung abhängig sind, wie z.B. der mobile Notruf oder zukünftig die (hoffentlich) EU-weit einheitliche und in Fahrzeugen integrierte Variante eCall.

Die vorliegende Arbeit setzt sich genau mit dieser Problemstellung auseinander. Welche Faktoren, Parameter, Maße und Vorschriften wurden und werden herangezogen, um Genauigkeiten anzugeben? Wo funktionieren sie und wo scheitern sie und was könnten die Gründe dafür sein? Dazu werden u.a. eigene Messdaten und Berechnungen aus Satellitenortungen verwendet und eingehend diskutiert. Letztendlich lassen sich einige sehr entscheidende Aussagen zu Voraussetzungen machen, ohne die sich Genauigkeiten zu Ortsbestimmungen für LBS nicht beurteilen lassen.

Insbesondere bei mobilen Notfalldiensten ist für die Hilfesuchenden die exakte und verlässliche Ermittlung ihrer Position entscheidend, egal wo sie sich befinden und mit welchen Methoden dies durchgeführt wird.

### GNSS Interference Monitoring - Detection and Classification of GNSS jammers

*Sascha Bartl*

**Diplomarbeit:** Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Navigation, Technische Universität Graz, 2015

**Betreuer:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.h.c.mult. Dr. Bernhard Hofmann-Wellenhof und Dipl.-Ing. Dr. Philipp Berglez

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Entwicklung eines GNSS airport interference monitoring system (GAIMS), welches die zuverlässige Detektion und Klassifikation von GNSS Störsendern ermöglicht. Dies ist ein wichtiges Thema speziell für sicherheitskritische Anwendungen, da solche Störsender die Funktion von GNSS Anwendungen verschlechtern oder gar gänzlich verhindern können. Beginnend mit einem Überblick über die aktuelle Situation bezüglich Interferenz von GNSS Signalen, ist der Nutzen dieses Systems für unterschiedliche Anwendungen beschrieben. Der Innovationsgehalt des GAIMS wird innerhalb einer Diskussion über aktuelle Systeme beschrieben. Hier werden die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Systeme im Hinblick auf die Überwachung solcher Störungen beschrieben. Ein wichtiger Teil der vorliegenden Arbeit ist die Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds möglicher Methoden zur Detektion und Klassifikation von Störsendern. Dieses Kapitel erklärt das generelle Konzept eines GNSS Empfängers gemeinsam mit den Vorteilen, die ein Software-basierter Empfänger für die Entwicklung bringt und beinhaltet eine Betrachtung der Auswirkungen unterschiedlicher Arten von Störsendern auf unterschiedliche Messgrößen. Basierend auf der aufgearbeiteten Theorie und dem erworbenen Wissen über GNSS Störsender, ist die Entwicklung des GAIMS im Rahmen eines Software-basierten Empfängers beschrieben. Unterschiedliche Algorithmen zur Detektion und Klassifikation werden verwendet um gleichzeitig und unabhängig voneinander die Signale zu überwachen. Diese Kombination unterschiedlicher Algorithmen soll die bestmöglichen Resultate garantieren. Das entwickelte System wird mit Hilfe einer Simulation, sowie mit aufgezeichneten Daten eines GNSS Empfängers, getestet und evaluiert. Das Prozessieren der simulierten Daten validiert die Funktion der eingebauten Algorithmen, wobei die im Zuge einer Messkampagne aufgezeichneten Daten die Eignung des Systems für den realen Betrieb evaluieren. Im Zuge dieser Messkampagne konnte zum ersten mal in Österreich ein GNSS Störsender entdeckt und dokumentiert werden. Abschließend beinhaltet die vorliegende Arbeit eine kritische Betrachtung des entwickelten Systems, welche Vorschläge für weitere Verbesserungen der De-

tektion und Klassifikation beinhaltet. Ebenso wird ein Ausblick über den praktischen Nutzen und die nächsten Schritte in der Weiterentwicklung des GAIMS gegeben.

### Sensorintegration zum Zweck der RPAS-Navigation

*Markus Dorn*

**Diplomarbeit:** Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Navigation, Technische Universität Graz, 2015

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

RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) sind ein hochaktuelles Thema mit unzähligen verschiedenen Einsatzgebieten und Applikationen. Die Navigation stellt dafür wichtige Parameter wie Position, Geschwindigkeit und Ausrichtung (Attitude) zur Verfügung. Die Anforderungen an die Navigationssensoren sind dabei allerdings sehr hoch. Da RPAS nur begrenzt Platz zur Verfügung haben und nur begrenzt Gewicht transportieren können, gibt es genaue Anforderungen an Größe und Gewicht. Auch die Kosten für solche Systeme dürfen nicht zu hoch sein, um günstige RPAS-Flüge für viele zivile Anwendungen anbieten zu können, wodurch meist nur low-cost Sensorik zur Verfügung steht. Trotzdem soll eine möglichst zuverlässige und genaue Navigationslösung erzielt werden. Um diesen Spagat zu schaffen, ist eine bestmögliche Sensorintegration mehrerer verschiedener low-cost Sensoren notwendig. Diese Arbeit zeigt die Integration von Inertialsensoren, GNSS-Empfänger, Magnetometer und Barometer mit Hilfe eines lose gekoppelten Kalman-Filters (Modellierung als Fehlerzustandsvektor), womit die Genauigkeit und Zuverlässigkeit gegenüber den Ergebnissen der einzelnen Sensoren deutlich verbessert werden kann. Eine wichtige Untersuchung behandelt das Filtertuning, um möglichst realitätsnahe Parameter mit möglichst guter Genauigkeit zu erhalten. Durch dieses Filtertuning ist eine korrekte Bias-schätzung im Kalman-Filter möglich, was zu einer Verbesserung des Fehlerverhaltens während GNSS-Ausfällen und damit zu einer zuverlässigeren Lösung führt. Ein besonderes Augenmerk wird in dieser Arbeit auf die Besonderheiten der RPAS Navigation im Gegensatz zur Navigation an Land gelegt. Aus GNSS-Messungen kann der zurückgelegte Kurs bestimmt werden, welcher sich bei RPAS Anwendungen aufgrund des Windes nicht zur Stützung des Headings eignet. Daher werden Messungen von 3-Achs-Magnetometern zur Stützung herangezogen. Diese Messungen erfordern allerdings eine Kalibrierung, um konstante Deviations-effekte zu korrigieren. Außerdem werden temporäre Deviationseffekte durch eine Ausreißerdetektion eliminiert und die Deklination berücksichtigt. Der in dieser Arbeit vorgestellte Algorithmus macht das Magnetometer Heading für eine durchgeführte Testfahrt mit einem Auto überhaupt erst verwendbar. Die Genauigkeit der barometrisch bestimmten Höhe verschlechtert sich mit wechselnden Wetterverhältnissen. In dieser Arbeit wird daher ein zusätzliches Kalman-Filter einge-

führt, das die Änderungen des Wetters mitmodelliert, wodurch die Genauigkeit der barometrisch bestimmten Höhe über die Zeit konstant bleibt.

### Methoden der Geoidberechnung und ihre Anwendung im ingenieurgeodätischen Bereich

*Alexander Kehm*

**Diplomarbeit:** Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Navigation, Technische Universität Graz, 2015

**Betreuer:** Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Kührtreiber

Diese Arbeit gliedert sich in zwei Teile: Zunächst werden Methoden der Geoidberechnung verglichen, wobei der Schwerpunkt auf den Vergleich der klassischen Remove-Restore-Technik mit der Window Technique, welche auf optimale Kombination topographisch-isostatischer Reduktionen mit globalen Schwerefeldmodellen abzielt, gelegt ist. Außerdem wird untersucht, wie die Abschneideeffekte bei lokalen Anwendungen durch die Meissl-Modifikation des Stokes-Integralkerns minimiert werden können. Die verschiedenen Geoidberechnungsmethoden (gravimetrisch und astrogeodätisch) werden verglichen. Der zweite Teil dieser Arbeit präsentiert die praktische Anwendung der Schwerefeldproblematik auf die beiden österreichischen Tunnelbauprojekte Semmering-Basistunnel und Koralmtunnel. Besonderes Augenmerk wird hier auf die Auswirkungen der Datenqualität auf Nivellement- und Lotungskorrekturen gelegt

### Estimation of Short- and Long-term Temporal Variations in Earth's Gravity Field from GRACE Data in a Combined Least Squares Adjustment

*Andreas Kvas*

**Diplomarbeit:** Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Theoretische Geodäsie und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2015

**Betreuer:** Univ.-Prof. Dr.-Ing. Torsten Mayer-Gürr

Das Schwerefeld der Erde und seine zeitliche Änderung stellen wichtige Beobachtungsgrößen in der Erforschung des dynamischen Systems Erde dar. Die Satelliten der GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment) Mission wurden entwickelt um ebendiese zeitlichen Variationen und den langwelligen Anteil des Erdschwerefeldes erstmals mit global Überdeckung hoch genau zu erfassen. In der Bestimmung von Erdschwerefeldern müssen diese Variationen berücksichtigt werden. Üblicherweise wird dies durch die Reduktion der Satellitendaten über geophysikalische Modelle durchgeführt. Die Modelle bilden jedoch die Wirklichkeit nicht vollständig ab, was dazu führt, dass Restsignal der zeitlichen Änderung in den Daten verbleibt. Um zuverlässige Schwerefeldlösungen zu erhalten ist die Modellierung dieser zeitli-

chen Variationen daher unumgänglich. Die Modellierung der zeitlichen Variationen stellt allerdings eine rechentechnische Herausforderung dar. Werden tägliche Schwerevariationen in Kugelfunktionskoeffizienten bis Grad und Ordnung 40 angesetzt, ergeben sich pro Tag 1677 zusätzliche Unbekannte. Für den gesamten Beobachtungszeitraum der GRACE Mission startend in 2003 bedeutet das eine Parameteranzahl von ca. 7.2 Millionen. Ein Ausgleich nach kleinsten Quadraten dieser Größe ist nicht in ansprechendem Zeitrahmen lösbar, was Strategien zur Reduktion der Problemgröße erforderlich macht. In dieser Arbeit wird eine Methode für den gemeinsamen Ausgleich von Kurz- und Langzeitvariationen sowie dem statischen Anteil des Erdschwerefeldes präsentiert. Der entwickelte Ansatz wird auf GRACE-L1B Daten angewendet und verschiedene Repräsentationen des zeitvariablen Erdschwerefeldanteils werden untersucht. Die Leistungsfähigkeit der kombinierten Ausgleichung wird anhand von drei abgeleiteten GRACE-only Lösungen gezeitigt.

### **Aktivitätserkennung menschlicher Bewegungen**

*Karin Wisiol*

**Diplomarbeit:** Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Navigation, Technische Universität Graz, 2015

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

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Erkennung von menschlichen Bewegungen mittels low-cost Inertialsensoren. Einfache Aktivitäten wie Stehen, Sitzen, Gehen, Laufen, Stiegen steigen usw. werden auf Basis unterschiedlicher Geräte, wie Smartphone und Smartwatch, die an verschiedenen Positionen am Körper getragen wurden, untersucht. Inertialdaten, d.h. Beschleunigungen und Winkelgeschwindigkeiten, von bekannten Aktivitäten werden benötigt, um einen Klassifikator zu trainieren, der dann im Stande sein soll, aktuelle Daten auszuwerten. Diese Messdaten müssen auf geeignete Weise bearbeitet werden, um daraus sogenannte Features zu erhalten, die als Input für den Klassifikator dienen. In dieser Arbeit wird zuerst die Eignung eines Smartphones für die Aktivitätserkennung festgestellt. Basierend darauf werden verschiedene Features als Eingangsgrößen des in dieser Arbeit bevorzugten C4.5 Entscheidungsbau- baumes gewählt. Benutzerspezifische und geschwindigkeitsabhängige Aktivitäten werden untersucht, sowie die Echtzeitfähigkeit getestet. Mehrere Klassifikatoren werden miteinander verglichen und schließlich ein Algorithmus zur Bestimmung der aktuellen Sensorposition vorgestellt. Die Verwendung von Koordinaten im lokalen Horizontsystem und einem selbst definierten körperfixierten System trägt zur Verbesserung der Aktivitätserkennung bei. Die Evaluierung der erstellten Klassifikatoren liefert für alle Aktivitäten gute Ergebnisse. Die Analyse mit Testdaten zeigt zwar nicht so hohe Genauigkeiten, diese sind immer noch zufriedenstellend. Die benutzerspezifischen Aktivitäten Stiegen hinauf und Stiegen hinunter sind am schwie-

rigsten zu detektieren, während alle anderen Aktivitäten robust präzisiert werden können.

### **Verteilte faseroptische Dehnungsmessung mit dem hochauflösenden Luna OBR 4600**

*Christoph Monsberger*

**Diplomarbeit:** Institut für Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Graz, 2015

**Betreuer:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Lienhart

Im Rahmen der Überwachung der strukturellen Eigenschaften von Objekten bieten faseroptische Messsysteme eine wesentliche Erweiterung zur bestehenden Sensorik der Messtechnik. Insbesondere kann deren Potential im kontinuierlichen Monitoring von Bauwerken, dem sogenannten Structural Health Monitoring, genutzt werden, um Gefahren schneller erkennen und rechtzeitig notwendige Maßnahmen treffen zu können. Die vorliegende Masterarbeit beschäftigt sich mit der detaillierten Untersuchung des hochauflösenden Optical Backscatter Reflectometer 4600 des Herstellers Luna Technologies, USA. Dieses verteilte faseroptische Messinstrument operiert auf Basis der Rayleigh-Streuung und kann eine Bestimmung von Dehnungen sowie Temperaturänderungen mit einer Ortsauflösung von bis zu einem Millimeter durchführen. Ausgehend von einer Analyse des zugehörigen Messprinzips, welches auf der klassischen Optical Time Domain Reflectometry basiert, werden die Eigenschaften des Systems in ausführlichen Laboruntersuchungen überprüft, woraus wesentliche Kenngrößen des Instruments wie der maximale Messbereich oder die Präzision und auch das Temperaturverhalten resultieren. Als Sensoren dienen hier sowohl blanke Glasfasern mit unterschiedlichen Beschichtungen als auch vorgefertigte Sensorkabel, von welchen jeweils die Sensorkennlinie bestimmt wird. Die Umsetzung der Erkenntnisse der Systemüberprüfungen erfolgt in zwei unterschiedlichen Einsatzbereichen, um das breite Anwendungspotential faseroptischer Messsysteme demonstrieren zu können. In einer geotechnischen Überwachungsmessung erfolgt die Bestimmung der Deformationen eines Ramppfahls im Zuge von Belastungsversuchen unter Verwendung eines Sensorkabels. Demgegenüber wird die Instrumentierung einer dünnhäutigen Oberfläche aus Kunststoff mittels einer Bare Fiber durchgeführt und die auftretenden Dehnungen verteilt entlang des Objekts erfasst.

### **Der Kataster in Gebieten mit Bodenbewegungen**

*Manuela Vallazza*

**Diplomarbeit:** Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Navigation, Technische Universität Graz, 2015

**Betreuer:** Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Kühnreiter

Diese Arbeit befasst sich mit der vorhandenen Problematik des Katasters in Gebieten mit Bodenbewegungen. Der Grenzkataster geht von unveränderli-

chen Grenzpunkten und einem intakten Festpunktfeld aus. In Gebieten mit Bodenbewegungen (kleinräumig und großräumig) ist diese Voraussetzung nicht gegeben. Die Auswirkungen der Bodenbewegungen auf die Führung des Grenzkatasters in diesen Gebieten wurde sowohl aus rechtlicher als auch technischer Sicht untersucht. Dabei wurden vor allem die gesetzlichen Verankerungen des Grenzkatasters im derzeit gültigen Vermessungsgesetz (VermG) und der dazu bestehenden Vermessungsverordnung (VermV) näher beleuchtet sowie etwaige zivilrechtliche Auswirkungen auf das Allgemeine Bürgerliche Gesetzbuch (ABGB) geprüft. Die technische Problemlösung befasste sich mit der Fragestellung der zuverlässigen und eindeutigen Abgrenzbarkeit von betroffenen Gebieten. Als Datengrundlage dafür diente die Geologie von Österreich, die Punktverwaltungsdatenbank des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen (BEV) sowie das Digitale Gelände Modell (DGM) der Bezirke Innsbruck Land und Schwaz. Es muss darauf hingewiesen werden, dass die technische Unterteilung der Gebiete mit Bodenbewegungen noch Fragestellungen aufweist, welche Thema möglicher Nachfolgearbeiten sein könnte. Geologie bezogene Schlüsse für kleinräumige, kaum merkliche Bodenverschiebungen sind derzeit nicht mit einer hundertprozentigen Sicherheit möglich und stellen gleichzeitig wirtschaftlich betrachtet einen großen Unsicherheitsfaktor dar. Des Weiteren sind derzeit flächendeckend keine aussagekräftigen Zeitreihen der Festpunkte vorhanden. Die ursprünglichen Festpunktkoordinaten liegen im System des Militärgeographischen Institutes (MGI) vor. Neuere bodenunabhängige Übermessungen der Festpunkte wurden im European Terrestrial Reference System 89 (ETRS89-System) durchgeführt. Nichtsdestotrotz lieferte die Verschneidung obiger Datensätze erste Lösungsvorschläge für mögliche Abgrenzungen von betroffenen Gebieten. Aufgrund der, durch diese Arbeit gewonnenen technischen Erkenntnisse, ist aus Sicht der Autorin die Umstellung des Österreichischen Referenzsystems von MGI auf ETRS89 in Bezug auf technische Lösungsansätze unumgänglich. Aus rechtlicher Sicht wurden zwei Lösungsansätze für die Aufhebung des Grenzkatasters im VermG und VermV ausgearbeitet, welche in Zukunft in die österreichische Rechtsfassung einzuarbeiten wären.

### **Extraktion digitaler Karten von Schigebieten aus GPS-Tracks von Schifahrern**

*Miro Wakounig*

**Diplomarbeit:** Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Geoinformation, Technische Universität Graz, 2015

**Betreuer:** Ao.Univ.-Prof.i.R. Dr. tit.Univ.-Prof. Norbert Bartelme

Schifahren ist eines der beliebtesten Hobbys in Österreich. Große Schigebiete bieten mehr als 100 Kilometer präparierter Pisten und einige dutzend Seilbahnanlagen. Viele Schifahrer, vor allem solche, die sich in einem Schigebiet nicht gut auskennen, würden sich ein

Navigationssystem für Schigebiete wünschen. Damit ein Navigationssystem umgesetzt werden kann, müssen dafür zunächst die Grundlagen geschaffen werden. Mit einer in dieser Masterarbeit entwickelten Software wird aus einem Satz von GPS-Trajektorien eine digitale Karte für ein Schigebiet extrahiert. Die Inputdaten stammen von Schifahrern, die ihren Schitag mit Hilfe eines Smartphones getrackt haben und die Daten zur Verfügung stellen. Die Software extrahiert mit Hilfe von verschiedensten Algorithmen Lifte und Pisten eines Schigebietes. Der Aufbau des Programmes ist so gestaltet, dass die Berechnungen automatisch durchgeführt werden können. Dem Benutzer ist die Möglichkeit eingeräumt, die Eingabeparameter der einzelnen Berechnungsschritte manuell zu ändern. Die Berechnungszeit für eine digitale Karte eines Schigebietes hängt von der Datenanzahl und der Wahl der Parameter ab. Das Endergebnis der Berechnungen sind Lifte, Pisten und ein Netz von Verbindungen. Das berechnete Netz kann als digitale Karte für ein Navigationssystem verwendet werden. Der praktische Teil wird mit der Software Matlab umgesetzt. Als Beispiel werden die digitalen Karten für zwei Schigebiete berechnet und im Bericht interpretiert.

### **Usability evaluation for a community based reporting system for visual impaired and blind people**

*Stefan Breithuber*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2015

**Betreuer:** Dipl.-Ing. (FH) Dr.in Melanie Tomintz, Dipl.-Ing. Dr. Victor Garcia-Barrios

In Austria, 20.5 percent of people living in private households suffer from long-standing health problems. 3.9 percent have a form of visual impairments. A governmental aim is to provide equal access for all population groups. However, it is shown that handicapped people have continuous accessibility problems. The aim of this thesis is the design, implementation and evaluation of a community based reporting system for the user group of visual impaired and blind people to identify their needs, as they are often disadvantaged in development of Web applications. The purpose of this system is the collection and visualization of barriers in outdoor areas. Therefore, users and scenarios are defined to identify must-have requirements for designing the mockups. Following, the mockups are evaluated and out of this result a first prototype of the community based Web application is implemented. After that the usability evaluation is done using methods, like Heuristic Evaluation and Thinking Aloud. The results show that visual impaired and blind people have some special needs on community based reporting systems. The first one is to give users the possibility to jump, at the beginning of the website to the content. Another point is that a resize function for the content is needed. Further it is important to provide next to a map view another possibility to show the same information because

the navigation on websites with a map can be difficult for people using a screen-reader. Also necessary is that the application has to be designed with high contrast between the individual elements. The usability evaluation of the reporting system focusing on visual impaired people identified the requirements for this user group and presents a way to visualize barriers for visual impaired and blind people. These findings can contribute to the development for future community based reporting systems and to the finalization of this prototype so that it can support to the population.

### Remotely Piloted Aircraft System based Infrastructure Inspection

*Katharina Ramsbacher*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2015

**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Gernot Paulus, FH-Prof. Dr. Karl-Heinrich Anders

Die Prüfung von Infrastruktureinrichtungen (IE) gilt als wichtiger Schlüsselprozess in vielen sicherheitsrelevanten Anwendungsbereichen. In Kärnten gibt es an die 5.590 IE, welche regelmäßig geprüft werden, um Schäden frühzeitig zu erkennen und Sicherheit zu gewährleisten. Verglichen mit der klassischen Infrastrukturprüfung haben autonome RPAS ein Potenzial um die Sicherheit für Prüfer zu erhöhen, Durchführungskosten zu verringern und bessere Zugänglichkeiten zu gewährleisten. Aufgrund der genannten Tatsachen beinhaltet die Fragestellung dieses Projektes, ob die Daten der RPAS-basierten Infrastrukturprüfung genau genug sind, um Schäden an IE zu erkennen und ob diese einen Beitrag zur traditionellen Infrastrukturprüfung bzw. Dokumentation leisten können. Ein konzeptionelles RPAS-basiertes Infrastruktur Prüfungsprozess Modell wird auf Grundlage einer Literaturrecherche entwickelt. Die Datenerfassung wird geplant und ein Prototyp für die Prüfung und Dokumentation von Schäden entworfen. Die Datenerfassung der Stützmauer wird mit einem Multirotor RPAS System durchgeführt. Anschließend wird ein 3D Modell anhand der aufgenommenen Bilder mittels der Software Photoscan generiert. Die erreichte Auflösung der generierten 3D Modelle einer Stützmauer und einer Straßenbrücke zeigen die Möglichkeit der visuellen Prüfung von Schäden anhand der RPAS Daten. Weiteres verdeutlicht ein angeführtes Szenario der Inspektion und Dokumentation die Funktionalitäten und Vorteile des Prototyps. Letztendlich zeigt das Projekt eine anwendbare Methodik zur Realisierung der RPAS basierten Infrastrukturprüfung und Dokumentation an einer Stützmauer und einer Straßenbrücke. Der Prototyp macht deutlich wie RPAS generierte Daten in den Dokumentationsworkflow integriert und wie Experten dadurch unterstützt werden können. Dennoch muss berücksichtigt werden, dass ein RPAS die traditionelle Inspektion nicht ersetzen, aber in gefährlichen Situationen einen wichtigen Beitrag dazu leisten kann.

### Application of geospatial technologies for the delineation of flood hazards and its socio-economic implication to communities

*Emanuel Thaddäus Josef Robatsch*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2015

**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Gernot Paulus, Kevin Mickey (Indiana University Purdue-University, USA)

In order to protect human life and infrastructure, it is fundamental to know which areas are at risk of flooding and which are not. Identifying areas at risk involves knowledge about possible flood height and intensity, and about the geomorphology of the river. Further, it is essential to have knowledge about existing flood protective structures like levees or dams. However, some of these structures were not built for flood protection, but they have significant impact on the propagation of water. These structures also called non-levee embankments or non-dam embankments and they are sometimes just a few meters high. In case of flooding every single meter of protective soil can make a difference. Non-levee embankments can have mitigating effects in case of flooding, though in some cases these structures can deflect the flood water to areas that were previously known to be safe. In contrast to engineered levees, the location of most of the non-levee embankment structures is unknown. Due to the fact that these undocumented structures can influence the water propagation in case of flooding it is of high importance to detect them.

The major findings of this thesis are that the combination of simple geomorphometric parameters can create useful results in detecting non-levee embankment structures. The developed NLE and NDE detection can be used to detect non-levee embankment structures in different physiographic regions and different countries. Furthermore, it might be possible that the combination of the used parameters can be used to describe other terrain features within a DEM, but this should be seen as part of future research.

### Visualisation of spatio-temporal data with environmental context using web mapping

*Tamara Serajnik*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2015

**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Karl-Heinrich Anders, FH-Prof. Dr. Gernot Paulus

Durch die Visualisierung wird bekanntlich die Kommunikation von Information erleichtert. Mit Hilfe von Karten kann räumliche Information kommuniziert werden, wie auch der zeitliche Aspekt der Daten. Durch den Aufschwung des Internets, hat die digitale Version von Karten immer mehr an Bedeutung gewonnen und somit auch online Kartendarstellungs- oder Kartierungs-Werkzeuge.

Da vieles im Umweltmonitoring überwacht, auf unterschiedlichste Art und Weise visualisiert und verschiedenste Arten von Daten extrahiert werden können, ist das Umweltmonitoring ein komplexes Unterfangen, das in den verschiedensten Gebieten zur Anwendung kommen kann. Um diese Komplexität zu verringern und große Datenmengen einfach und verständlich darzustellen, wird die Visualisierung von Raum-Zeit-Daten mit Hilfe von interaktiven Karten unter der Verwendung von online Werkzeugen durchgeführt. Ein weiterer wichtiger Punkt ist sich einen Überblick über die Anforderungen für die Visualisierung von Raum-Zeit-Daten mit Umweltkontext, welcher den Vergleich zwischen verschiedenen online Werkzeugen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für die Visualisierung dieser Art von Daten erlauben soll, zu verschaffen.

Um die benötigte Information für die Evaluierung der Werkzeuge hinsichtlich ihrer Eignung für die Visualisierung von Raum-Zeit-Daten mit Umweltkontext zu bekommen, wird zuerst eine Stand-der-Technologie Analyse durchgeführt, danach werden Story Maps klassifiziert, eine Merkmalsmatrix wird erstellt, Szenarien und Anwendungsfälle werden beschrieben, Anforderungen werden abgeleitet und Story Maps werden beispielhaft umgesetzt.

Anhand des Lösungsansatzes ergeben sich bestimmte Resultate: ein Überblick über den Stand der Technologie, Klassifizierung von Story Maps, Merkmalsmatrix für die Visualisierung von Raum-Zeit-Daten mit Umweltkontext, Szenarien und Anwendungsfälle, die Raum-Zeit-Daten mit Umweltkontext verwenden, Anforderungen für die Visualisierung von Raum-Zeit-Daten mit Umweltkontext und exemplarisch umgesetzte Story Maps, die Raum-Zeit-Daten mit Umweltkontext visualisieren.

Schlussendlich zeigen die Resultate, dass sich beinahe alle evaluierten Werkzeuge (MapStory, CarToDB, TimeMapper, StoryMapJS, MangoMap, Google Earth, TileMill und Story Maps) mehr oder weniger gut für die Visualisierung von Raum-Zeit-Daten mit Umweltkontext eignen. Beinahe alle haben einen mehr oder weniger guten Prozentsatz (ca. 60%) von erfüllten Anforderungen. Den höchsten Prozentsatz von erfüllten Anforderungen haben die Werkzeuge Story Maps (mit ca. 89%) und MangoMap und Google Earth, beide mit ca. 81%. Anhand von den Anforderungen kann gesagt werden, dass sich die Technologie Story Maps am besten für die Visualisierung von Raum-Zeit-Daten mit Umweltkontext eignet.

### Low elevation aerial photography (LEAP)

*Daniel Sichler*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2015  
**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Karl-Heinrich Anders, FH-Prof. Dr. Gernot Paulus

Low elevation aerial photography also called small-format aerial photography in the ultra-low height ran-

ge [50-500] as an empirical method of data capturing in short time intervals and a high detail resolution becomes a main tool in the research field of observation photogrammetry and the usage in Geoinformation systems. It offers a maximum of flexibility in terms of field research and because of the small distance to the research object a maximum of detail resolution which cannot be obtained by conventional manned aircraft. The basic concept of Low elevation aerial photography LEAP is based on an unmanned aerial system UAS which is able to lift light weight digital cameras to take aerial images in a cost efficient way. Typically used UAVs in this aerial photography context are quadro-, octocopter, blimps, kites and balloons which are generalized called UAV. In this thesis the concept of LEAP is evaluated based on a Balloon Mapping System (BMS). To understand the overall concept of the balloon mapping, a legislation evaluation, the mission planning and the photogrammetry analysis are presented. To keep the focus of the BMS project in this thesis state of the art and comparable, existing Unmanned Aerial Mapping Systems (UAMS) are evaluated. Based on this theoretical background evaluation, a prototype camera-rig is development and important requirements for an actual implementation are derived. The prototyping process is supervised using a comparable commercial camera rig to avoid miss-development for the technical construction or financial expense. In the final step of the implementation phase, the project BMS is launched at test-sites to evaluate the performance of the BMS. The images retrieved from the balloon mission are photogrammetry processed, resulting in a computation of Orthophotos and DEM/DSM for the test-sites. Finally the generated geo-spatial data are assessed because of geometrical correctness, quality and discussed in terms of proof of concept.

### Template based pattern detection with Subgraph-Matching

*Darko Stanojevic*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2015  
**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Karl-Heinrich Anders, FH-Prof. Dr. Gernot Paulus

The last years shows that the amount of spatial data is growing on and on. But not only the quantity is increasing the quality is also rising. Many approaches were developed in the previous/last few decades in order to detect so called patterns in big datasets based on a large amount of information. These approaches are mostly concentrated on point and line data. In this case the studies show that polygon data were neglected more or less. This study is about detecting patterns in vector based polygon datasets based on their centroids and clustering them to object groups to know which objects could be generalized in the process of an automated map generalization. The building of clusters should show regular structures of polygons by

using the centroids of the polygons as a base for the calculations. The automatic recognition of such patterns is the base for further analysis and represents the focus of this work. This pattern recognition is realized through an own developed software which executes all needed steps for the process. These steps account for the achieving of a polygon dataset, the calculation of centroids for each polygon, the conviction of these calculated centroids into a planar RNG structure to ensure the NP-completeness, a subgraph matching algorithm and the building of clusters based on the matched subgraphs. Furthermore after the implementation of the software and execution of it an evaluation of some results for testing datasets is made. The win of information through the classification of the detected patterns in the vector dataset is an important factor for further following processing steps like map generalization or automatic map generation.

### **Environmental Monitoring and Change Detection of Dynamic River Environments regarding Vegetation and Geomorphology**

*Lina-Luzie Zander*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2015  
**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Gernot Paulus, FH-Prof. Dr. Karl-Heinrich Anders

After significant river regulations, especially in the first half of the 20th century, in recent decades the field of river restoration and management has evolved enormously. As a response to increased recognition of river ecological values, river functions and ecosystem services, the European Union has integrated riverine environmental monitoring into legal obligations for all member states. Although the environmental policy framework is now clearly defined, one problem that persists still lies with the ability to reliably acquire environmental data in dynamic river environments. Whereas field sampling and measurement methods are very time-consuming and therefore costly, Earth-observation satellites are able to cover large areas within a short period of time, but such sensors are typically of moderate or coarse spatial resolution. In order to rectify this situation, the suitability of a remotely piloted aircraft system (RPAS) as well as recent satellite technologies are evaluated and tested for riverine environmental monitoring purposes according to the European legal situation.

Two different areas in Carinthia have been selected as study sites. Having been declared as NATURA 2000 protected sites, both river reaches are of high ecologic value, and river restoration has been conducted for these reaches in recent years. During multi-temporal missions of the RPAS platform, RGB and NIR images with a spatial resolution of up to 3 cm are collected, analyzed and compared with very high-resolution satellite-derived products. Representing recent satellite data acquired in four or eight multispectral bands by GeoEye-1, QuickBird and

WorldView-2 are used for comparison. For the analysis of the RPAS as well as the satellite images, traditional statistical pattern-recognition techniques, as well as more recently-developed methods, are used to classify present riverine habitats. Classification is performed via ISODATA, Maximum Likelihood, and an image-segmentation algorithm based on Full Lambda Schedule. A photogrammetrically-derived digital surface model is used as auxiliary information to enhance classification accuracy. Field reference data are used for accuracy assessment.

The result of this research project is an overall quality and suitability assessment of a small RPAS-based multi-sensor platform for high-resolution spatio-temporal monitoring of vegetation and geomorphological change in dynamic river environments. Furthermore, recent satellite systems are compared to the RPAS platform, and possibilities and limitations for different application areas are demonstrated for both remote sensing systems.

### **Analysing the distribution of diabetes in Austria using Spatial Microsimulation**

*Julia Zmöllnig*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2015  
**Betreuer:** Dipl.-Ing. (FH) Dr.in Melanie Tomintz, Prof. Graham Clarke (University of Leeds, UK)

In sum the research questions which are going to be answered through this Master Thesis are: 1) Does spatial microsimulation modelling help to find local hot spots of high and low diabetes prevalence in Austria? 2) Is the simSALUD framework appropriate for modelling diabetes prevalence for small areas in Austria?

The first task is the data processing. First the Austrian health survey dataset (with diabetes variables) is chosen. Also the small-area census dataset is needed in this step. The main aim of this part of the thesis is to prepare the data for Analysis. The second step is the pre-analyses to identify best and comparable variables in both datasets. After finding the best fitting constraints the third step is to execute the model. Here the web based framework simSALUD is used. For providing an overall fit of the model two different algorithms are tested. The fourth step is to validate the results of the model (internal and external). The fifth and final step is the spatial analysis of „what-if“ scenarios and the visualization of the data.

The results from this Master Thesis are able to show health inequalities in Austria that can be used for further investigations (e.g. extra prevention information in affected areas). On the other hand the analyses are going to show which types of people are affected and where those people are living at the regional scale.

Diabetes mellitus is an increasing health issue that can be prevented or at least delayed for some years. With the results of this thesis the hot spots of diabetes in small areas in Austria can be identified.

## Recht und Gesetz

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

### Parteistellung im Planbescheinigungsverfahren, § 39 VermG

*Die Erteilung der Planbescheinigung dient nur als Grundlage für die grundbücherliche Durchführung des Teilungsplanes durch das Grundbuchgericht und wird somit aus dem Blickwinkel der vom Vermessungsamt zu verfolgenden öffentlichen Interessen erstellt. Die subjektive Rechtssphäre des vom Teilungsplan betroffenen Grundeigentümers wird dadurch unmittelbar nicht berührt.*

(VwGH 22.Jän.2015, Ra 2014/06/0005)

#### Sachverhalt:

Zum Zwecke der Errichtung einer Gemeindestraße wurde ein Teilungsplan erstellt. Basierend auf diesem Plan sollen u.a. mehrere Teilflächen von Grundstücken des E ab- und Grundstücken der Gemeinde zugeschrieben werden. Im Vermessungsprotokoll hat der Planerrichter gemäß § 43 Abs. 6 VermG erklärt, dass von E die Unterschrift „nicht zu erlangen“ war.

Das VermA bescheinigte den Teilungsplan (Planbescheinigungsbescheid). Der Teilungsplan wurde in der Folge im Verfahren gemäß §§ 15 LTG verbüchert.

E erhob Berufung gegen den Planbescheinigungsbescheid. Er sei durch die „Grundstücksveränderungen“ nach § 15 LTG in seinen Rechten als Partei „wesentlich geschädigt“ worden. Er habe zwar Grundabtretungen zugestimmt, keineswegs aber so und in jenem Ausmaß, wie im bescheinigten Teilungsplan dargestellt.

Das BEV gab dieser Berufung keine Folge und bestätigte den erstinstanzlichen Bescheid. E erhob gegen diesen Bescheid Berufung.

Das (nunmehr zuständig gewordenen) Bundesverwaltungsgericht hat den Berufungsbescheid des BEV und den erstinstanzlichen Bescheid des VermA aufgehoben und die Angelegenheit zur Erlassung eines neuen Bescheides an das VermA zurückverwiesen. Das Bundesverwaltungsgericht führte in der Begründung im Wesentlichen aus, E sei im gegenständlichen Verwaltungsverfahren Partei im Sinne des § 8 AVG, weil er eine Person sei, auf die sich die Tätigkeit des VermA beziehe. Er habe an der Sache einen Rechtsanspruch bzw. ein rechtliches Interesse. Er sei von der beantragten Planbescheinigung, nämlich von der damit verbundenen Vermessung bzw. Grundabtretung, unmittelbar betroffen. In einem Planbescheinigungsverfahren gemäß § 39 VermG komme jedenfalls allen Grundstückseigentümern, die von einem Teilungsplan betroffen seien, Parteistellung zu. Ihr rechtliches Interesse ergebe sich aus der Privatautonomie, über ihr Grundstück nach Gutdünken verfügen zu können. Die Tätigkeit der Behörde, nämlich die Durchführung des

Planbescheinigungsverfahrens, beziehe sich auch auf deren Grundstücke bzw. deren Grundstücksgrenzen und ihr Rechtsanspruch sowie ihr rechtliches Interesse ergebe sich aus ihrem Eigentumsrecht am eigenen betroffenen Grundstück. Dagegen richtet sich die (außerordentliche) Revision des BEV.

#### Aus der Begründung des VwGH:

Im Revisionsverfahren ist strittig, ob E im Planbescheinigungsverfahren betreffend den Teilungsplan Partei ist. Das Bundesverwaltungsgericht hat eine Parteistellung des E im Planbescheinigungsverfahren angenommen.

Die Frage, welchen Personen Parteistellung in einem bestimmten Verwaltungsverfahren zukommt, bedarf regelmäßig der Auslegung der von der Behörde in diesem Verfahren anzuwendenden Vorschriften des materiellen Rechts. Wurde eine Norm nicht ausschließlich im öffentlichen Interesse, sondern zumindest auch im Interesse einer im Besonderen betroffenen und damit von der Allgemeinheit abgrenzbaren Person erlassen, so ist im Zweifel anzunehmen, dass dieser Person ein die Parteistellung vermittelndes subjektives Recht eingeräumt wird. Das bloß faktische Interesse einer Person an der Einhaltung von Vorschriften des objektiven Rechts vermittelt jedoch keine Parteistellung (vgl. das hg. Erkenntnis vom 22. Oktober 2013, Zl. 2013/10/0165). Als Partei iSd § 8 AVG ist jedenfalls derjenige anzusehen, dessen Rechtssphäre durch die zu treffende Maßnahme unmittelbar berührt (gestaltet) wird. Maßgebend für die Parteistellung ist, dass die Sachentscheidung in die Rechtssphäre des Betroffenen bestimmend eingreift, und weiters, dass darin eine unmittelbare, nicht bloß abgeleitete mittelbare Wirkung zum Ausdruck kommt (vgl. das hg. Erkenntnis vom 26. Juni 2013, Zl. 2011/03/0214, mwN).

Gemäß § 39 Abs. 1 VermG bedürfen Pläne der im § 1 Abs. 1 Z. 1, 3 und 4 sowie Abs. 2 LiegTeilG bezeichneten Personen oder Dienststellen zu ihrer grundbücherlichen Durchführung einer Bescheinigung des Vermessungsamtes, die innerhalb von 18 Monaten vor dem Einlangen des Antrages auf Verbücherung beim Grundbuchgericht erteilt worden ist.

Die Planbescheinigung nach § 39 VermG ist ein Bescheid (siehe Abs. 5 dieses Paragraphen; vgl. auch das hg. Erkenntnis vom 31. Jänner 2008, Zl. 2007/06/0139, sowie *Burtscher/Holler*, Vermessungsrecht<sup>4</sup>, § 39 VermG Anm. 5, und die bei *Twaroch*, Kataster- und Vermessungsrecht<sup>2</sup> zu § 39 VermG bei Z 13 wiedergegebenen Erläuternden Bemerkungen). Der vorliegende Teilungsplan ist ein Plan iSd des § 1 Abs. 1 Z. 3 LiegTeilG. Über die darin dokumentierten Grundstücksteilungen darf das Grundbuchgericht nur bei Vorliegen der Planbescheinigung nach § 39 VermG entscheiden (siehe auch § 2 Abs. 2 LiegTeilG).

Eine Planbescheinigung kann nur erteilt werden, wenn der Plan den Voraussetzungen des § 37 VermG

und der dazu erlassenen Verordnung sowie dem § 43 Abs. 4, 5 und 6 VermG entspricht (§ 39 Abs. 3 VermG).

Dem angefochtenen Beschluss liegt ein Antrag der Gemeinde auf Grenzvermessungen für einen im § 15 LTG genannten Zweck (hier: Herstellung einer Gemeindestrasse) zugrunde.

Nach § 34 VermG sind die Eigentümer der für die im § 15 LTG genannten Zwecke zu vermessenden Grundstücke antragsberechtigte Parteien dieses Vermessungsverfahrens; gleiches gilt bei Verfahren auf Grund von Aufträgen an die im § 1 LTG genannten Personen, Behörde oder Dienststellen zur Erstellung eines Planes. Anträge im Zusammenhang mit Grenzvermessungen nach § 34 VermG müssen aber nicht von allen betroffenen Grundstückseigentümern gestellt werden (vgl. das hg. Erkenntnis vom 17. August 2010, Zl. 2009/06/0077).

Strittig ist im Verfahren vor dem Verwaltungsgerichtshof, ob auch E als Eigentümer eines betroffenen Grundstückes im Sinne des § 1 Z. 4 VermV im Verfahren zur Erteilung einer Bescheinigung nach § 39 VermG (Planbescheinigungsverfahren) neben der antragstellenden Gemeinde Parteistellung hat.

Die Frage, wer in einem konkreten Verwaltungsverfahren die Rechtsstellung einer Partei besitzt, kann nicht an Hand des AVG allein gelöst werden, sondern muss vielmehr auf Grund der im jeweiligen Fall anzuwendenden Verwaltungsvorschrift beantwortet werden. Der Rechtsanspruch oder das rechtliche Interesse im Sinne des § 8 AVG kann sohin nur aus der Wirksamkeit erschlossen werden, den die den Einzelfall regelnde materiell-rechtliche Norm auf den interessierten Personenkreis entfaltet, es sei denn, dass der Gesetzgeber die Parteistellung autoritativ bestimmt und damit die Prüfung des Falles auf die Grundsätze des § 8 AVG für das Verwaltungsverfahren entbehrlich macht. Soweit die Verwaltungsvorschriften – wie im Planbescheinigungsverfahren nach § 39 VermG – keine ausdrückliche Regelung enthalten, ist im Wege der Auslegung zu prüfen, ob durch die maßgebenden Rechtsvorschriften nur eine Rechtspflicht der Behörde oder auch ein subjektiver Anspruch – und damit eine Parteistellung – für die Person begründet wird. Bei der Beurteilung dieser Frage kommt es wesentlich auf den Zweck der Norm an (vgl. das hg. Erkenntnis vom 10. Oktober 2006, Zl. 2004/03/0100).

Ein von den im § 1 Abs. 1 Z. 1, 3 und 4 und Abs. 2 LTG genannten Personen oder Dienststellen erstellter Teilungsplan kann nur nach Erteilung einer Planbescheinigung nach § 39 Abs. 1 VermG grundbücherlich durchgeführt werden. Die zum Zwecke der grundbücherlichen Durchführung des Teilungsplanes einzuholende Planbescheinigung ist vom Vermessungsamt zu erteilen, wenn die im Abs. 3 des § 39 VermG genannten Voraussetzungen erfüllt sind. Das Vermessungsamt hat demnach im Planbescheinigungsverfahren nur zu prüfen, ob der ihm vorgelegte Teilungsplan die erforderlichen Angaben im Sinne der §§ 37 und 43 Abs. 4 bis 6 VermG enthält. Eine Prüfung des Planes in materieller Hinsicht ist vom Vermessungsamt nicht vorzunehmen (vgl. *Twaroch*, Kataster- und Vermessungsrecht<sup>2</sup>, Anm.

1 zu § 39 VermG, S 118). Insoweit daher E in seinen Berufungen die inhaltliche Richtigkeit des beurkundeten Protokolls über die Festlegung des Grenzverlaufes (siehe § 43 Abs. 6 VermG) rügt, entfernt er sich vom Gegenstand der dem Vermessungsamt übertragenen Prüfungsaufgabe im Verfahren zur Erteilung der Planbescheinigung nach § 39 VermG. Das Vermessungsamt hat in diesem Zusammenhang nur zu prüfen, ob die Beilagen zu den Plänen den im § 11 VermV genannten Voraussetzungen entsprechen.

Die Erteilung der Planbescheinigung dient nur als Grundlage für die grundbücherliche Durchführung des Teilungsplanes durch das Grundbuchgericht und wird somit aus dem Blickwinkel der vom Vermessungsamt zu verfolgenden öffentlichen Interessen erstellt (vgl. in diesem Zusammenhang auch, dass für Pläne, die von Vermessungsbehörden erstellt wurden, kein Planbescheinigungsverfahren vorgesehen ist; siehe § 39 Abs. 1 VermG iVm § 1 Abs. 1 LTG), die subjektive Rechtssphäre des E wird dadurch unmittelbar nicht berührt. Einer mit der Durchführung des Teilungsplanes im Grundbuch allenfalls verbundenen Verletzung seiner bücherlichen Rechte kann der Erstmitbeteiligte – abgesehen von der Möglichkeit der Erhebung eines Rechtsmittels im Rahmen des Grundbuchverfahrens – mit einem Einspruch nach § 20 LiegTeilG begegnen. (Für das Umwandlungsverfahren siehe die Möglichkeit der Erhebung von Einwendungen nach § 18a VermG.)

Das belangte Verwaltungsgericht verkannte daher die Rechtslage, wenn es E Parteistellung und damit ein Berufungsrecht im Planbescheinigungsverfahren zuerkannte.

### **Zuständigkeit der Verwaltungsgerichte; § 63 Abs. 3 AVG**

*Die Berufungsbehörde ist an das Parteibegehren selbst dann gebunden, wenn das ergriffene Rechtsmittel sich vermutlich gegen einen anderen Bescheid richtet. Bezeichnet der Berufungswerber den bekämpften Bescheid in eindeutiger Weise, ist der Berufungsbehörde eine Umdeutung verwehrt. Gleiches gilt für die Erledigung von Beschwerden durch die Verwaltungsgerichte.*

(VwGH, 22. Jän. 2015, Ra 2014/06/0003)

#### **Sachverhalt:**

Das VermA (Revisionswerberin) bescheinigte mit Bescheid vom 23. November 2012, Zl. 12428/2012/06, gemäß § 39 VermG den Plan des Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen NN (Planverfasser) vom 23. Juli 2012, GZ 8092/2012 (in der Folge: Planbescheinigungsbescheid). Der Planbescheinigungsbescheid wurde nur dem Planverfasser zugestellt und in der Folge verbüchert. Der Plan betrifft ein aus mehreren Grundstücken bestehendes Areal im Gebiet der Gemeinde A. Planmäßig sollen durch Teilungen und Vereinigungen Grundstücke neu gestaltet werden und ein neues Grundstück entstehen.

Die Mitbeteiligte ist Eigentümerin des (lt. Aktenlage nicht in den Grenzkataster aufgenommenen) Grundstückes Nr. .495, das mit einer Schmalseite an das

Grundstück Nr. 2530/3 (in seiner neuen Form) grenzt. Gemäß dem bescheinigten Plan wird die gemeinsame Grenze durch die Grenzpunkte (GP) 7060, 7061, 7062 und 7064 bestimmt. Das Grundstück der Mitbeteiligten ist in der Gegenüberstellung des Planes nicht als eines jener Grundstücke angeführt, das durch den Plan eine Veränderung erfahren soll.

Mit weiterem Bescheid vom 7. August 2013, Zl. 1576/2013/06, hat das VermA gemäß § 17 Z 3 in Verbindung mit § 20 VermG von Amts wegen die betroffenen Grundstücke vom Grundsteuerkataster in den Grenzkataster umgewandelt (in der Folge: Umwandlungsbescheid). In der Begründung wird ausgeführt, dass die Grundlage hierfür der Plan vom 23. Juli 2012, GZ 8092/2012, bilde. Nachdem die Verbücherung erfolgt sei, werden die Grundstücke in den Grenzkataster eingetragen. Die Zustimmungserklärungen der betroffenen Eigentümer „zu den Grenzen des umzuwandelnden Grundstückes liegen vor“.

Die Mitbeteiligte erhob gegen den Umwandlungsbescheid Berufung und brachte vor, in dem ihr übermittelten Plan GZ 8092/2012 seien die Grenzen ihres Grundstückes „abweichend von allen vorhergehenden, mir vorliegenden Katasterplanauszügen dargestellt“. Die im Plan angegebenen „Distanzen zwischen den Messpunkten 6358 und 7060 und zwischen 7060 und 7061 bzw. zwischen 7061 und 7062“ wichen von den „vorhergehenden Darstellungen erheblich in einer Weise ab, die meine Grundstücksgrenze zu meinen Ungunsten verschiebt, sodass mir durch die Anerkennung dieses Bescheides mehrere Quadratmeter Grund verloren“ gingen. Sie berufe daher „gegen die Gültigkeit der Darstellung“ bezugnehmend auf den angeführten Plan vom „22.08.2012“, der die genannten Messpunkte nicht zum Gegenstand gehabt habe und die darin weder neu vermessen noch in sonstiger Weise eingetragen worden seien. Als Beweis füge sie eine Kopie des Planauszuges vom 24. November 2006 an, der ihr von der Gemeinde A im Zuge des Kaufes ihres Grundstückes übermittelt worden sei.

Im Betreff des Berufungsschriftsatzes und vor den Berufungsausführungen wurde der bekämpfte Bescheid ausdrücklich mit der „Nr.:1576/2013/06“ bezeichnet und in den Berufungsausführungen das Datum des bekämpften Bescheides mit „07.08.2013“ genannt. Der Planbescheinigungsbescheid wurde im Berufungsschriftsatz nicht erwähnt.

Mit dem angefochtenen Beschluss hat das Bundesverwaltungsgericht sowohl den Umwandlungsbescheid vom 7. August 2013 als auch den Planbescheinigungsbescheid vom 23. November 2012 aufgehoben und die Angelegenheit zur Erlassung neuer Bescheide an das VermA zurückverwiesen.

In der Begründung führte das Bundesverwaltungsgericht aus, die dem Plan vom 23. Juli 2012 angeschlossene Beilage „Zustimmungserklärung gem. § 43 Abs. 6 VermG und Protokoll zur Grenzverhandlung“ erfülle nicht die gesetzlichen Voraussetzungen. Der Teilungsplan vom 23. Juli 2012 könne jedenfalls nicht für die Darstellung und Beschreibung des festgelegten Grenzver-

laufes herangezogen werden, weil er zum Zeitpunkt der Erstellung der genannten Beilage (Zustimmungserklärung) am 16. Juli 2012 noch nicht vorgelegen sei. Da der gegenständliche Plan somit den Voraussetzungen des § 39 iVm § 43 iVm § 11 VermG nicht entsprochen habe, hätte er nicht bescheinigt werden dürfen. Vielmehr hätte das VermA einen Verbesserungsauftrag erteilen müssen. Aus dem Plan sei ersichtlich, dass beim Grundstück der Mitbeteiligten die Grenzpunkte 7060, 7061, 7062 und 7064 als neue Punkte aufgenommen worden seien, weshalb deren Grundstück vom Teilungsplan betroffen und die Mitbeteiligte daher gemäß § 8 AVG iVm § 39 VermG Partei des Planbescheinigungsverfahrens sei. Den Verwaltungsakten sei zu entnehmen, dass der Planbescheinigungsbescheid ausschließlich dem Planverfasser zugestellt worden sei, weshalb er gegenüber den anderen von der Teilung betroffenen Grundeigentümern, zu denen auch die Mitbeteiligte zähle, noch nicht in Rechtskraft erwachsen sein könne. Der Berufung sei zu entnehmen, dass sich die Mitbeteiligte nicht nur gegen den Umwandlungsbescheid, sondern auch gegen den Planbescheinigungsbescheid habe zur Wehr setzen wollen, weil sie sich ausdrücklich gegen die Festlegung der Grenzen ihres an das umzuwandelnde Grundstück angrenzenden Grundstückes wende. Wie sich aus den vorgelegten Verwaltungsakten ergebe, seien die fundamentalen Grundsätze des Parteiengleichs (durch das VermA) nicht gewahrt worden. Weder sei allen von der Planbescheinigung betroffenen Nachbarn der Bescheid zugestellt, noch sei den betroffenen Parteien Gelegenheit geboten worden, sich zu dem Ermittlungsergebnis zu äußern, welches sich aus dem Schreiben des VermA vom 10. Oktober 2013 ergebe (die Darstellung der vom Grenzpunkt 7060 abgehenden Grenzen zwischen den Grundstücken .495 und 2532/3 entspreche nicht den vorliegenden Katasterunterlagen). Das VermA habe somit die notwendige Ermittlung des Sachverhaltes unterlassen, weshalb die bekämpften Bescheide aufzuheben und die Angelegenheit zur Erlassung neuer Bescheide an das VermA zurückzuverweisen waren. Das VermA werde den gesetzlichen Vorgaben entsprechend allen Parteien Gelegenheit zu geben haben, sich im Rahmen des Parteiengleichs umfassend zu äußern, insbesondere hinsichtlich der Einarbeitung des gegenständlichen Teilungsplanes in den Kataster. Auch werde sich das VermA inhaltlich mit den Voraussetzungen der Erteilung eines Verbesserungsauftrages gemäß § 13 Abs. 3 AVG zu beschäftigen haben, weil der Teilungsplan und dessen Grundlagen, wie erwähnt, nicht den gesetzlichen Vorgaben entsprächen.

#### Aus der Begründung:

Das Bundesverwaltungsgericht hat – ausgehend vom Vorliegen einer Berufung der Mitbeteiligten auch gegen den Planbescheinigungsbescheid vom 23. November 2012 – eine Parteistellung der Mitbeteiligten (schon) im Planbescheinigungsverfahren angenommen. Die Revisionswerberin führt zur Zulässigkeit ihrer (außerordentlichen) Revision zutreffend aus, dass zu dieser Rechtsfrage keine Judikatur des Verwaltungsgerichtshofes vorliegt.

Die Revision ist daher entgegen des gemäß § 34 Abs. 1a VwGG nicht bindenden Ausspruches des Bundesverwaltungsgerichtes zulässig.

Die Revision ist auf Grund folgender Erwägungen auch berechtigt:

Die Mitbeteiligte hat in ihrer Berufung als Berufungsgegenstand gemäß § 63 Abs. 3 AVG ausdrücklich den Umwandlungsbescheid vom 7. August 2013, GFN 1576/2013/06, bezeichnet, der Planbescheinigungsbescheid vom 23. November 2012 wurde hingegen in der Berufung nicht genannt. Der Verwaltungsgerichtshof hat in diesem Zusammenhang zu § 63 Abs. 3 AVG ausgesprochen, dass die Berufungsbehörde an das Parteibegehren selbst dann gebunden ist, wenn das ergriffene Rechtsmittel sich vermutlich gegen einen anderen Bescheid richtet. Bezeichnet der Berufungswerber den bekämpften Bescheid in eindeutiger Weise, ist der Berufungsbehörde eine Umdeutung – wie dies das Bundesverwaltungsgericht in der angefochtenen Entscheidung getan hat – verwehrt (vgl. die hg. Erkenntnisse vom 8. Oktober 2014, Zl. 2013/10/0262, vom 18. Februar 2010, Zl. 2009/07/0050, und vom 21. Oktober 1994, 94/11/0173, u.a.).

Gleiches gilt für die Erledigung von Beschwerden durch die Verwaltungsgerichte (vgl. die Ausführungen bei Eder/Martschin/Schmid, Das Verfahren der Verwaltungsgerichte, K5 zu § 9 VwGVG). Gemäß § 9 Abs. 1 Z. 1 VwGVG haben auch Beschwerden an die Verwaltungsgerichte die Bezeichnung des angefochtenen Bescheides zu enthalten.

Das Bundesverwaltungsgericht hat somit in Verneinung der Rechtslage auch den Planbescheinigungsbescheid vom 23. November 2012 als Berufungsgegenstand beurteilt. Es hat damit eine ihm nicht zukommende Kompetenz in Anspruch genommen und seine Entscheidung mit einer Rechtswidrigkeit wegen Unzuständigkeit belastet (vgl. das hg. Erkenntnis vom 22. Juni 2001, Zl. 98/21/0231). Insoweit war daher der angefochtene Beschluss gemäß § 42 Abs. 2 Z. 2 VwGG aufzuheben.

Das VermA hat ihren vom Bundesverwaltungsgericht mit dem angefochtenen Beschluss ebenfalls aufgehobenen Umwandlungsbescheid vom 7. August 2013 auf § 17 Z 3 iVm § 20 VermG gestützt. Warum das Bundesverwaltungsgericht diesen Bescheid gemäß § 28 Abs. 3 VwGVG aufgehoben hat, entbehrt einer nachvollziehbaren Begründung. Es fehlt in sachverhaltsmäßiger Hinsicht im Besonderen eine Auseinandersetzung mit der „Kurz Sachverhaltsdarstellung“ des Planverfassers vom 4. Februar 2014 und der von der Mitbeteiligten unterfertigten „Zustimmungserklärung gem. § 43 Abs. 6 VermG und Protokoll zur Grenzverhandlung“ vom 16. Juli 2012 und in rechtlicher Hinsicht eine nachvollziehbare Begründung, warum das Bundesverwaltungsgericht – ausgehend von seiner Feststellung, dass keine Zustimmungserklärung der Mitbeteiligten bezüglich der im Plan dargestellten, hier relevanten GP – kein Verfahren nach § 18a VermG durchgeführt hat, wozu es gemäß § 28 Abs. 3 VwGVG jedenfalls verpflichtet gewesen wäre (vgl. das hg. Erkenntnis vom 26. Juni 2014, Zl.

Ro 2014/03/0063). Warum der Umwandlungsbescheid auch bezüglich der nicht die Mitbeteiligte berührenden GP vom Bundesverwaltungsgericht aufgehoben wurde, entbehrt jedweder Begründung.

Der angefochtene Beschluss war daher, soweit er sich gegen die Aufhebung des Umwandlungsbescheides der Revisionswerberin richtet, wegen prävalierender Rechtswidrigkeit des Inhaltes gemäß § 42 Abs. 2 Z. 1 VwGG aufzuheben.

## Rechtskraft des Grenzkatasters; § 57 Abs. 9 VermG

(OGH 22.Jän.2015, 1Ob181/14w)

### Sachverhalt:

Der Beklagte, der zum Zeitpunkt der Einbringung der Klage Alleineigentümer war und nunmehr Hälfteigentümer eines Grundstücks am Attersee ist, benutzt seit Jahren ein Bade und Bootshaus, das auf Pfählen im See steht. Kern des Rechtsstreits ist, ob er dessen Eigentümer ist, insbesondere ob dieses auf dem von ihm 1979 erworbenen Grundstück oder auf dem Grundstück der klagenden Partei steht.

Aufgrund des im Jahr 1988 gestellten Antrags der Republik Österreich auf Umwandlung des Grundsteuerkatasters hinsichtlich ihres Grundstücks in den Grenzkataster war nach Vermessung und Grenzverhandlung aufgrund des Bescheides des VermA der Grundsteuerkataster hinsichtlich des Grundstücks Nr \*\*\* in den Grenzkataster umgewandelt worden. Am 7. 5. 2012 wurden die Einlagen der Parteien gemäß der (Migrationsverordnung 2012 umgeschrieben und diese elektronische Umschreibung gemäß § 57 Abs 9 VermG im Amtsblatt für Vermessungswesen kundgemacht (Kundmachung 4089 vom 30. 5. 2012). Nach der Eintragung im Grenzkataster stehen die Seeeinbauten auf dem Grundstück \*\*\* der klagenden Partei.

Das Erstgericht gab dem Räumungsbegehren betreffend Seeinbauten auf dem Grundstück \*\*\* unter Hinweis auf den Grenzkataster und wegen des in § 4 Abs 6 WRG 1959 angeordneten Ersitzungsausschlusses statt.

Das Berufungsgericht gab der Berufung des Beklagten nicht Folge. Es teilte die Rechtsansicht des Erstgerichts und führte aus, aufgrund der Aufnahme des Grundstücks Nr in den Grenzkataster und der festgestellten Kundmachung iSd § 57 Abs 9 VermG komme den Grenzen, wie sie im Grenzkataster enthalten seien, Rechtsverbindlichkeit zu. Am Beklagten wäre es gelegen, allfällige Mängel des zugrunde liegenden Verwaltungsverfahrens in diesem geltend zu machen. Für eine von ihm in Anspruch genommene offenkundige Servitut fehle es an einem gültigen Titel einer solchen bzw deren Ersitzung.

### Aus der Begründung:

Die dagegen vom Beklagten erhobene außerordentliche Revision ist nicht zulässig.

II.1. Nach § 8 Z 1 VermG erbringt der Grenzkataster den verbindlichen Nachweis für die darin enthaltenen Grundstücksgrenzen (6 Ob 268/04m = SZ 2004/180

mWn; 4 Ob 94/08i; Rechberger/Bittner, Grundbuchsrecht<sup>2</sup> Rz 25; Abart/Ernst/Twaroch, Der Grenzkataster [2011] 120).

Sind die Grundstücksgrenzen bereits in dem aufgrund des VermG anzulegenden Grenzkataster enthalten, so sind die Bestimmungen der §§ 850 bis 863 ABGB nicht mehr anzuwenden und ist die Zuständigkeit der Vermessungsbehörden gegeben. Die Bedenken des Revisionswerbers, § 57 Abs 9 VermG sei als unsachlich und im Widerspruch zur Garantie eines gerichtlichen Verfahrens gemäß Art 6 Abs 1 EMRK stehend verfassungswidrig, müssen im vorliegenden Verfahren nicht geprüft werden, weil das Grundstück bereits 1996 in den Grenzkataster aufgenommen worden war. Schon daraus und ohne, dass auf den erst mit BGBl I 2012/31 eingeführten § 57 Abs 9 VermG zurückgegriffen werden müsste, ergibt sich die Verbindlichkeit der Grenzen, an der die Umschreibung im Rahmen der Inbetriebnahme der neuen Grundstücksdatenbank nichts geändert hat.

### Gerichtsverweis; § 25 VermG

*Kommt es in der Grenzverhandlung zu keiner Einigung, so ist jener Eigentümer, der einen von den Behelfen abweichenden Grenzverlauf behauptet, auf den Gerichtsweg zu verweisen.*

(BVwG, 11.Sept.2014, W138 2009518-1)

#### Sachverhalt:

Mit Bescheid des VermA wurde die Beschwerdeführerin als Eigentümerin des Grundstückes XX aufgefordert, binnen 6 Wochen ein für die Bereinigung des Grenzstreites bestimmtes gerichtliches Verfahren anhängig zu machen. Begründet wurde dieser Bescheid im Wesentlichen damit, dass sich die beteiligten Eigentümer bei der Grenzverhandlung nicht auf einen Grenzverlauf einigen haben können.

Die Beschwerdeführerin würde behaupten, dass die Grenze zu Grundstück YY in gerader Verbindung der einvernehmlich festgelegten Grenzpunkte verlaufe. Dies entspreche zwar der Linie im Kataster, habe aber aufgrund der sonstigen in der Grenzverhandlung hervorgekommenen Umstände (keine Bewirtschaftungsgrenze in diesem Bereich erkennbar, Anspruchslinie von YY durch Zaunreste bzw. den Graben und die bisherigen Holzentnahmen in Grenznähe plausibler) und der geringen Beweiskraft der fast 200 Jahre alten Darstellung im Kataster nach den geringeren Grad der Wahrscheinlichkeit.

#### Aus der Begründung:

Im Falle einer Grenzverhandlung durch das Vermessungsamt kommt es nicht immer zu einer Einigung auf den Grenzverlauf im Sinne des § 25 Abs. 1 VermG. Für Fälle einer Uneinigkeit über den gemeinsamen Grenzverlauf trifft § 25 Abs. 2 VermG nähere Regelungen, welche Person auf den Gerichtsweg zu verweisen ist.

Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

Der erste Fall ist jener, dass sich ein Eigentümer auf jenen Grenzverlauf beruft, der sich aus den Behelfen

ergibt, der andere einen abweichenden Grenzverlauf behauptet. In diesem Fall ist zwingend jener Eigentümer auf den Gerichtsweg zu verweisen, der einen von den Behelfen abweichenden Grenzverlauf behauptet (§ 25 Abs. 2 erster Satz VermG).

Der zweite Fall ist, wenn beide Grundeigentümer einen von den Behelfen abweichenden Grenzverlauf behaupten. Dann ist der Grad der Wahrscheinlichkeit der Behauptung maßgebend (§ 25 Abs. 2 zweiter Satz VermG).

Es ist jener Eigentümer, der einen von den Behelfen abweichenden Grenzverlauf behauptet, zwingend auf den Gerichtsweg zu verweisen. Lediglich dann, wenn beide angrenzenden Grundeigentümer einen von den Behelfen jeweils abweichenden Grenzverlauf behaupten würden, kommt der Grad der Wahrscheinlichkeit zum Zuge (§ 25 Abs. 2 zweiter Satz VermG). Lediglich in diesem, im gegenständlichen Fall jedoch nicht vorliegenden Umstand, können Gegebenheiten in der Natur für die Beurteilung des Grades der Wahrscheinlichkeit herangezogen werden.

### Gutgläubiger Eigentumserwerb; ABGB § 1500

*Bei Verkauf eines Grundstückes, das ausschließlich an fremde grenzt, ist dafür, ob an der gesamten in der Mappe veranschaulichten Fläche Eigentum übertragen und erworben werden sollte, der Inhalt des Kaufvertrages und, wenn dieser es deckt, der tatsächliche Grenzverlauf für den Umfang der Eigentumsübertragung entscheidend; unbeachtlich ist hingegen, ob Besitz des Voreigentümers und tatsächliche Übergabe hinter den wahren Eigentumsgrenzen zurückblieben. Hier: der Parteiwille richtete sich auf die Papiergrenze.*

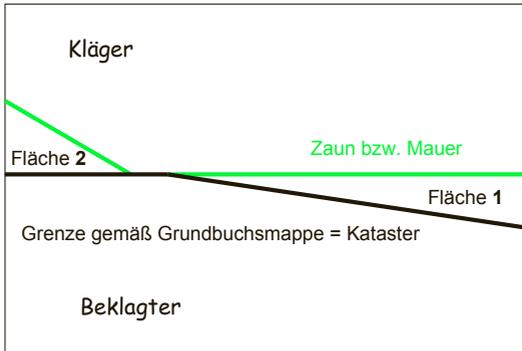
(OGH, 27.Aug.2014, 2 Ob 81/14x)

#### Sachverhalt:

Die Streitteile sind Grundstücksnachbarn. Die Kläger haben ihre Liegenschaft im Jahr 2007 gekauft, die Nachbarliegenschaft steht schon seit 1980 im Eigentum der Beklagten. Etwa vierzig Jahre vor dem Eigentumserwerb der Kläger wurden die Liegenschaften aus einem nicht feststellbaren Grund nicht entsprechend den Grenzen gemäß der Grundbuchmappe – mit einem Zaun bzw. später zum Teil mit einer Mauer – getrennt, sodass sich letztlich der Abstand zwischen Natur- und Mappengrenze bis auf rund 2 m erstreckt (die davon betroffene Fläche wird im Folgenden als „Fläche 1“ bezeichnet). Danach wurde die Liegenschaft der Kläger mehrmals verkauft, wobei man jeweils davon ausging, dass die Natur- mit der Mappengrenze übereinstimme.

Im Jahr 2004 schenkte der Voreigentümer der Kläger den Beklagten eine auf seinem Grundstück gelegene Dreiecksfläche an der Grenze zur Liegenschaft der Beklagten, um ihnen die Einfahrt in ihre Garage zu erleichtern („Fläche 2“). Um die Übertragung dieser Fläche sicherzustellen, wurde ein Geometer mit ihrer Vermessung beauftragt. Dieser stellte Unstimmigkeiten mit der Mappengrenze fest und teilte dies den Beklagten und

### Symbolische Skizze



dem Voreigentümer der Kläger mit. Die genaue Festlegung der Grenze in Bezug auf die Flächen 1 und 2 wurde einer Grenzverhandlung vorbehalten, die jedoch – ebenso wie eine Eintragung in das Grundbuch nach § 13 Liegenschaftsteilungsgesetz – nicht stattfand.

Als die Kläger im Jahr 2007 die Liegenschaft kauften, haben sie sie vor Unterfertigung des Kaufvertrags nur in der Form besichtigt, dass ihnen der Verkäufer die Liegenschaft einmal vom Wohnzimmerfenster und einmal von der Terrasse aus zeigte. Die Abweichung der Natur- von der Mappengrenze, ebenso wie die Fläche 2 (weil vom Wohnzimmer bzw. von der Terrasse aus nicht einsehbar), blieben unentdeckt. Auf dem ihnen vom Verkäufer vorgelegten Grundbuchsatzug war die Gesamtflächenanzahl in Farbe markiert. In dem ebenfalls übergebenen Ausdruck aus dem digitalen oberösterreichischen Rauminformationssystem war die Grenze der kaufgegenständlichen Liegenschaft mit Farbe gekennzeichnet. Der Verkäufer wies die Kläger nicht darauf hin, dass die Naturgrenze nicht mit der Mappengrenze übereinstimmt bzw. dass er den Beklagten die Fläche 2 geschenkt hatte. Alleine aus den ihnen vorgelegten Ausdrücken war dies für die Kläger auch nicht ersichtlich. Jedoch zumindest in Bezug auf die Fläche 2 wäre es ihnen leicht möglich gewesen, eine Abweichung von den vorgelegten Ausdrücken zu erkennen. Im Jahr 2010 begannen die Kläger damit, ihr Haus umzubauen. Dem Einreichplan lagen die Grenzen nach dem Grundsteuerkataster zugrunde. Nach den Baubestimmungen hat der Abstand des Gebäudes zur Grenze mindestens 3 m zu betragen. Laut Plan wurde ein Abstand von 3,10 m zur Mappengrenze eingehalten. Würde man die Naturgrenze zugrundelegen, wäre der Abstand mit rund 2 m nicht der oberösterreichischen Bauordnung entsprechend.

Die Kläger beehrten die Beklagten zu verpflichten, die Nutzung der grenznahen Teilflächen (Fläche 1 und 2) zu unterlassen sowie diese Flächen von sämtlichen Fahrnissen und Baulichkeiten geräumt an die Kläger zu übergeben. Die Beklagten würden eine Fläche im Ausmaß von etwa 55 m<sup>2</sup> titellos benutzen.

Die Beklagten wendeten ein, ihre Rechtsvorgänger hätten die Liegenschaft schon 1973 mit den heutigen

Naturgrenzen erworben. Sie hätten die Fläche 1 daher eressen. Die Fläche 2 sei ihnen vom Rechtsvorgänger der Kläger abgetreten worden. Die von ihnen vorgenommene Pflasterung und Errichtung einer Mauer sei im Einvernehmen mit diesem erfolgt. Die Kläger hätten die Besitzverhältnisse in Bezug auf die Fläche 2 bei gehöriger Aufmerksamkeit erkennen müssen. Aufgrund der außerbüchlichen Übergabe dieser Teilfläche durch den Rechtsvorgänger der Kläger seien die Beklagten diesbezüglich nicht zur Räumung verpflichtet.

Die Vorinstanzen gaben der Klage statt. Die Kläger hätten gutgläubig im Vertrauen auf das Grundbuch Eigentum erworben (§ 1500 ABGB). Hinsichtlich der Fläche 2 hätten die Beklagten mangels grundbücherlicher Eintragung kein Eigentum erworben.

### Rechtliche Beurteilung

1. Bei Verkauf eines Grundstücks, das ausschließlich an fremde grenzt, ist dafür, ob an der gesamten in der Mappe veranschaulichten Fläche Eigentum übertragen und erworben werden sollte, der Inhalt des Kaufvertrags und, wenn dieser es deckt, der tatsächliche Grenzverlauf für den Umfang der Eigentumsübertragung entscheidend; unbeachtlich ist hingegen, ob Besitz des Voreigentümers und tatsächliche Übergabe hinter den wahren Eigentumsgrenzen zurückblieben. Maßgeblich für den Umfang des erworbenen Grundstücks ist nicht die Grundbuchsmappe, sondern der Wille der Parteien. Mangels weiterer Absprachen äußert sich der maßgebliche Wille der Parteien über den Umfang des übergebenen Grundstücks im Titel (Kaufvertrag). Erstreckt sich der Titel auf das gesamte Grundstück nach den dem Voreigentümer zugestanden rechtlichen Grenzen, so kommt einer bei Abschluss des Kaufvertrags vorgenommenen Grenzbegehung, bei der der Voreigentümer irrtümlich einen anderen als den wahren Grenzverlauf zeigte, keine selbstständige Bedeutung zu.

2. Im vorliegenden Fall richtete sich der Parteiwille der Kläger und ihres Vertragspartners aufgrund der von diesem vorgelegten Unterlagen mit den Grenzverlaufangaben (insbesondere des Ausdrucks aus dem Rauminformationssystem) auf die darin zum Ausdruck kommende „Papiergrenze“. Für den Umfang der Eigentumsübertragung ist daher hier dieser Grenzverlauf und nicht die „Naturgrenze“ – der nach den Feststellungen kein besonderes Augenmerk geschenkt wurde – maßgebend. ...

5. Hinsichtlich der Fläche 2 berufen sich die Beklagten auf die (nicht verbücherte) Schenkung durch den Rechtsvorgänger der Kläger. Die Kläger hätten die Besitzverhältnisse in Bezug auf die Fläche 2 bei gehöriger Aufmerksamkeit erkennen müssen.

6. Das Berufungsgericht hat den Anspruch der Beklagten mit der Begründung verneint, dass der erstwerbende Geschenknahmer gegen den entgeltlich erwerbenden (verbücherten) Zweiterwerber nicht durchdringen könne.

7. ...

Es kommt dem Umstand, dass die Beklagten unentgeltlich, die Kläger jedoch entgeltlich erworben haben, entscheidende Bedeutung zu. Wie aus § 373 ABGB folgt, hat der unentgeltliche Erwerber gegenüber dem entgeltlichen einen schwächeren Besitz.

#### Anmerkung:

*Bei der Entscheidung geht es wieder einmal um das Thema „Naturgrenze“ versus „Papiergrenze“. Der OGH gibt in Übereinstimmung mit den Vorinstanzen der durch die „Grenzen gemäß Grundbuchsmappe“ dokumentierten Papiergrenze den Vorzug. Als Nachweis für den Parteiwillen wird der Kaufvertrag herangezogen, in dem das Grundstück durch Grundstücksnummer und EZ umschrieben ist. Als weiteren Nachweis des Parteiwillens wird erwähnt, dass vor Vertragsabschluss im „Grundbuchsauszug die Gesamtflächenzahl in Farbe markiert“ war und im „Ausdruck aus dem digitalen oö. Rauminformationssystem die Grenze der Liegenschaft mit Farbe gekennzeichnet“ war. Die „Grundbuchsmappe“ (die es seit der GB-Novelle 2008 nicht mehr gibt) ist ident mit der Katastralmappe, das zitierte „Rauminformationssystem“ ist die elektronische Kopie der digitalen Katastralmappe (DKM) und die Grundstücksfläche im Grundbuchsauzug ergibt sich aus dem Grundstücksverzeichnis des Katasters, das gemäß § 9 Abs. 1 VermG mit dem Grundbuch verknüpft ist.*

*Bezüglich „Fläche 1“ hat der Käufer „an der gesamten in der Mappe veranschaulichten Fläche Eigentum erworben“; der seit langer Zeit davon abweichenden „Naturgrenze“ (Zaun bzw. Mauer) kommt „keine selbständige Bedeutung“ zu. Auch eine allfällige Ersitzung durch den Beklagten wäre durch den gutgläubigen Erwerb des Klägers im Vertrauen auf das Grundbuch wieder untergegangen.*

*Bezüglich der „Fläche 2“ stützt sich die Entscheidung auf die Regeln bei einer Doppelveräußerung. Der Voreigentümer des Klägers hat diese Fläche dem Beklagten geschenkt und später dem jetzigen Kläger (mit)verkauft. Der unentgeltliche Erwerber hat gegenüber dem entgeltlichen einen schwächeren Besitz. Ob der Beklagte allenfalls eine Dienstbarkeit ersessen hat, die der Kläger dann wegen „Offenkundigkeit“ mit übernehmen müsste, wurde nicht geprüft.*

### Wertermittlung; § 13 LiegTeilG

*Die Wertminderung des Grundbuchskörpers, von dem abgeschrieben werden soll, ist ohne Vornahme umständlicher und förmlicher Schätzungen zu ermitteln, wobei von ortsüblichen Durchschnittspreisen auszugehen ist.*

*(BVwG, 25.Aug.2014, W138.2009903-1)*

#### Sachverhalt:

Die nunmehrige Beschwerdeführerin beantragte die grundbücherliche Durchführung eines Teilungsplans gemäß den Sonderbestimmungen des § 13 LiegTeilG. Inhalt des Plans war die Abtrennung einer 8 m<sup>2</sup> Teilfläche vom Grundstück 3176 und Zuschreibung dieser Teilfläche zu Grundstück 3184/2 und die Abtrennung einer 10 m<sup>2</sup> großen Teilfläche vom Grundstück 3175/1 und Zuschreibung dieser Teilfläche zu Grundstück 3185/2.

Das VermA hat den Antrag mit dem angefochtenen Bescheid abgewiesen mit der Begründung, dass die im Gesetz vorgesehene Wertgrenze von € 2.000,- offenbar überschritten wäre. Es stützte sich dabei auf eine Auskunft des Finanzamtes, wonach der Wert des Trennstückes 1 (8 m<sup>2</sup>) € 3000,- und der Wert des Trennstückes 2 (10 m<sup>2</sup>) € 1250,- beträgt.

#### Aus der Begründung:

Das VermA bedient sich bei der Wertermittlung in der Regel einer Anfrage an das zuständige Finanz- oder Gemeindeamt, das den Verkehrswert des Grundstückes bekannt gibt. Die Wertermittlung soll nur die Voraussetzung für die Einleitung des vereinfachten Verfahrens nach § 13 LiegTeilG prüfen und braucht einer ordentlichen, sachverständigen Schätzungen nicht Stand zu halten. Dies ergibt sich eindeutig aus der Verwendung des Wortes „offenbar“. Wenn sich im Zuge des Ermittlungsverfahrens Zweifel am Vorliegen einer der Voraussetzungen ergeben – diese also nicht „offenbar“ vorliegen – hat die Vermessungsbehörde von der Durchführung des vereinfachten Verfahrens Abstand zu nehmen.

Dem Grundbuchsauszug ist zu entnehmen, dass der Grundbuchkörper belastet ist. Die Abschreibung wäre daher nur zulässig, wenn sich der Wert der bei dem Grundbuchkörper verbleibenden Grundstücke zuzüglich des Wertes der gleichzeitig zugeschriebenen Trennstücke in Folge der Abschreibung insgesamt offenbar um nicht mehr als € 2000 verringern würde.

Aufgrund der Verkehrswerterhebung ist ein weiteres Schätzgutachten im Rahmen des Beschwerdeverfahrens nicht einzuholen, insbesondere da aufgrund der Höhe von € 4250,- der Betrag von € 2000,- eindeutig um mehr als 50 % überschritten wurde. Wenn nur durch ein langwieriges Sachverständigenverfahren festgestellt werden kann, ob in diesem besonderen Fall die Wertminderung die festgesetzte Höchstgrenze nicht überschreitet, ist das vereinfachte Verfahren nicht anzuwenden. Ein umfangreiches Ermittlungsverfahren würde dem Sinngehalt der Gesetzesbestimmung zuwiderlaufen, da das Verfahren gemäß § 13 LiegTeilG vor der Vermessungsbehörde und dem Grundbuchgericht im Interesse der Verwaltungsvereinfachung möglichst rasch und unkompliziert zu gestalten ist.

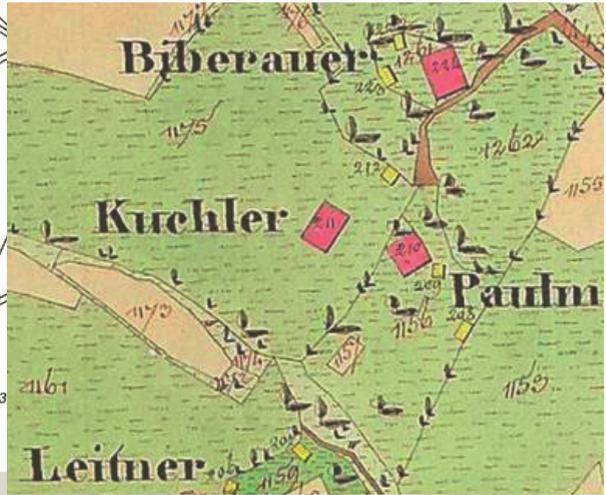
### Gerichtsverweis; VermG § 25 Abs. 2

*Die Verweisung auf den Rechtsweg gemäß § 25 Abs. 2 VermG hat dann zu erfolgen, wenn sich die betroffenen Grundstückseigentümer nicht über den strittigen Grenzverlauf in der Grenzverhandlung einigen konnten und in dieser Rechtssache noch kein gerichtliches Verfahren anhängig ist. Mit der Verweisung auf den Rechtsweg ist die Frage des strittigen Grenzverlaufes im gerichtlichen Rechtsweg zu klären.*

*(VwGH, 12.Aug.2014, 2011/06/0121)*

#### Aus der Begründung:

Mit dem im Instanzenzug ergangenen angefochtenen Bescheid wurden die Beschwerdeführerinnen in dem über Antrag der mitbeteiligten Parteien gemäß



§ 18 VermG eingeleiteten Verfahren (Umwandlung gemäß § 15 Abs. 1 Z 1 VermG) gemäß § 25 Abs. 2 VermG aufgefordert, binnen sechs Wochen für die Bereinigung des Grenzstreites (zwischen den Grundstücken Nr. 1157/2 sowie 1156 und 1157) ein gerichtliches Verfahren anhängig zu machen, weil ihre Behauptung des Grenzverlaufes nach Auffassung der Behörden den sonstigen in der Verhandlung hervorgekommenen Angaben nach den geringeren Grad der Wahrscheinlichkeit besitzt. Die Verweisung auf den Rechtsweg gemäß § 25 Abs. 2 VermG hat dann zu erfolgen, wenn sich die betroffenen Grundstückseigentümer nicht über den strittigen Grenzverlauf in der Grenzverhandlung (§ 25 Abs. 1 VermG) einigen konnten und in dieser Rechtsache noch kein gerichtliches Verfahren anhängig ist. Mit der Verweisung auf den Rechtsweg ist die Frage des strittigen Grenzverlaufes im gerichtlichen Rechtsweg zu klären.

Die Beschwerdeführerinnen bestreiten die Voraussetzungen für eine Verweisung auf den Rechtsweg nach § 25 Abs. 2 VermG mit dem Hinweis auf bindende rechtskräftige Gerichtsurteile. Diesem Vorbringen hat die Behörde im angefochtenen Bescheid zutreffend entgegengehalten, dass über den hier strittigen Grenzverlauf gerichtlich noch nicht entschieden wurde. In dem von den mitbeteiligten Parteien beim Landesgericht Wels gegen die Beschwerdeführerinnen eingeleiteten Verfahren wurde dem Klagebegehren auf Feststellung eines von den klagenden Mitbeteiligten behaupteten Grenzverlaufes deshalb nicht stattgegeben, weil der behauptete Grenzverlauf nicht festgestellt werden könne. Im Verfahren des Landesgerichtes Wels wurde die Wiederaufnahmeklage der mitbeteiligten Parteien abgewiesen. Eine Bindung der Behörden an Gerichtsentscheidungen kann nur so weit eintreten, wie deren Rechtskraft reicht, das heißt, sie erfasst nur den Inhalt des Spruchs, nicht aber die Entscheidungsgründe. Ein Ausspruch über den strittigen Grenzverlauf erfolgte durch die genannten Gerichtsentscheidungen nicht. Die Voraussetzungen für die Verweisung auf den

Rechtsweg gemäß § 25 Abs. 2 VermG liegen im Beschwerdefall somit vor.

Die belangte Behörde hat auf Grund der in der Grenzverhandlung vorgelegenen Befehle im Sinne des § 25 Abs. 1 VermG, insbesondere der Darstellung der Grenze in der Urmappe und den in der Natur vorhandenen Pflöcken, nachvollziehbar dargelegt, dass die von den mitbeteiligten Parteien vorgetragene Behauptungen zum strittigen Grenzverlauf plausibler sind als die Angaben der Beschwerdeführerinnen. Der Verwaltungsgerichtshof vermag auf Grund der nicht als un schlüssig zu erkennenden Würdigung der vorliegenden Beweise in der Annahme der belangten Behörde, die Behauptung der Beschwerdeführerinnen zum hier maßgeblichen strittigen Grenzverlauf besitze einen geringeren Grad der Wahrscheinlichkeit als diejenige der mitbeteiligten Parteien, keine Rechtswidrigkeit zu erblicken.

### **Kumulierung mehrerer Urkunden; GBG § 86**

*Die Tatsache, dass der Grundbuchs-antrag sich auf mehrere Haupturkunden stützt und gleichzeitig die Eintragung mehrerer Rechte in mehreren Grundbucheinlagen begehrt werden, macht eine Kumulierung noch nicht unzulässig, sofern der Gesetzeszweck der Erledigungsver-einfachung und Fehlervermeidung nicht eindeutig gefährdet ist. (Die Alleineigentümerin einer Liegenschaft hat mehrere entsprechend einem Vermessungsplan abzutrennende Grundstücksteile in zwei Kaufverträgen an unterschiedliche Käufer veräußert.)*

(OGH, 25. Juli 2014, 5 Ob 116/14s)

#### **Sachverhalt:**

Die Antragsteller begehrt unter Vorlage eines Teilungsplanes und von zwei Kaufverträgen Grundstücksveränderungen (Grundstücksteilungen sowie Ab- und Zuschreibungen).

Die Vorinstanzen wiesen diesen Antrag ab. Gesuche verschiedener Personen, die auf verschiedenen Urkunden beruhen und unterschiedliche Liegenschaftsteile betreffen, dürften nach § 86 BGB nicht in einem Antrag verbunden werden.

#### Rechtliche Beurteilung:

1. Mit der Grundbuchs Novelle (GB Nov) 2008, BGBl I 2008/100, wurde § 2 LiegTeilG dahin geändert, dass ein Plan iSd § 1 LiegTeilG nur zur Gänze grundbücherlich durchgeführt werden darf. Nach der überwiegenden Lehre sollten aufgrund dieser neuen Regelung die Verbücherung nur mehr mit einem einzigen Gesuch beantragt werden und Teilstattgebungen oder abweisungen in Zukunft nicht mehr möglich sein, um Schwierigkeiten in der Führung des Katasters zu vermeiden, die mit der schrittweisen Verbücherung von Teilungsplänen verbunden gewesen waren.

2. Mit der GB Nov 2012, BGBl I 2012/30, wurde dem § 2 Abs 1 LiegTeilG der Satz angefügt, dass in einem Grundbuchsantrag nur die Durchführung eines Plans begehrt werden darf. Die Regierungsvorlage (1675 BlgNR 24. GP 8) hielt zu dieser Änderung fest, dass damit der inhaltliche Konnex zwischen Teilungsplan und Grundbuchsantrag – in Ergänzung der bereits bestehenden Regelung, wonach ein Plan nur zur Gänze durchgeführt werden darf – dadurch sichergestellt werden solle, dass es für jeden Plan einen eigenen Antrag geben muss. Das bedeute aber nicht, dass ein Gesuch auf Durchführung eines Teilungsplans nicht mit sonstigen Gesuchen kumuliert werden könnte.

3. Mit der GB Nov 2012 wurde auch § 86 BGB neu geregelt, der nunmehr lautet:

*„Mehrere Eintragungen, die durch dieselbe Urkunde begründet werden, die Eintragung eines Rechtes in mehreren Grundbucheinlagen und die Eintragung mehrerer Rechte in eine Grundbucheinlage oder an einem Mindestanteil, mit dem Wohnungseigentum verbunden ist, können mit einem einzigen Gesuch begehrt werden.“*

4. Der Oberste Gerichtshof hat erst jüngst in der Entscheidung 5 Ob 35/14d dargelegt, ungeachtet dieser Neuregelung an seiner mit der Entscheidung 5 Ob 69/98b eingeleiteten großzügige(re)n Einstellung zur Zulässigkeit der Kumulierung von Eintragungsbegehren in ein und demselben Gesuch und an der einschränkenden Auslegung des Kumulierungsverbots, festzuhalten. Auch die Tatsache, dass der Grundbuchsantrag sich auf mehrere Hauptkunden stütze und gleichzeitig die Eintragung mehrerer Rechte in mehreren Grundbucheinlagen begehrt werde, mache eine Kumulierung noch nicht unzulässig, sofern der Gesetzeszweck der Erledigungsvereinfachung und Fehlervermeidung nicht eindeutig gefährdet sei.

5. Im vorliegenden Fall veräußerte die Erstantragstellerin als Alleineigentümerin einer Liegenschaft mehrere entsprechend einem Vermessungsplan (§ 1 Abs 1 Z 1 LiegTeilG) abzutrennende Grundstücksteile in zwei Kaufverträgen an unterschiedliche Käufer. Diese Trennstücke sollten aus der Liegenschaft der Verkäu-

ferin lastenfrem abgeschrieben und jeweils den Liegenschaften der Käufer zugeschrieben werden.

Wie die Antragsteller (Revisionsrekurswerber) zutreffend erkennen, würde die Annahme eines Kumulierungsverbots bedeuten, dass die grundbücherliche Durchführung an der ausdrücklichen Anordnung des § 2 Abs 1 erster Satz LiegTeilG scheitern müsste. Es gibt im vorliegenden Fall eben nur einen Teilungsplan, dessen Verbücherung wie bereits dargelegt nur mit einem einzigen Gesuch beantragt werden kann. Die Auffassung des Rekursgerichts würde zu dem vom Gesetzgeber angesichts der Änderung des § 2 LiegTeilG durch die GB Nov 2008 wohl nicht beabsichtigten Ergebnis führen, dass ein Verkauf von Grundstücksteilen an unterschiedliche Käufer in mehr als einem Kaufvertrag aufgrund nur eines Teilungsplans wirtschaftlich sinnlos wäre, könnte er doch nie zur Eintragung im Grundbuch und damit zum Eigentumserwerb führen. Es müsste dann nämlich für jeden Kauf ein eigener Teilungsplan erstellt werden. Eine solche kostenintensive und damit aus der Sicht der Vertragsparteien unwirtschaftliche Vorgangsweise beabsichtigt zu haben, kann dem Gesetzgeber nicht unterstellt werden.

§ 86 BGB steht der Bewilligung des vorliegenden Gesuchs nicht entgegen.

### Agrarverfahren, Abgrenzung des Verfahrensgebietes; § 34 Abs.3 FlurVerfGG

*Bei Plänen über Grundstücke, die an solche angrenzen, die in ein Agrarverfahren einbezogen sind, bedarf es keiner Zustimmungserklärung gem. § 43 Abs.6 VermG zu jenem Teil des Grenzverlaufes, der mit der Begrenzung des in die Vermessung eingezogenen Gebietes des Agrarverfahrens identisch ist.*

(BVwG, 29.Juni 2015, W138 2015609-1)

#### Sachverhalt:

Das VermA hat einen Plan über eine Grundzusammenlegung bescheinigt und die Grundstücksnummern endgültig festgelegt. Der Plan wurde grundbücherlich durchgeführt und mit Bescheid des VermA die betroffenen Grundstücke auf Basis des § 17 Z 4 iVm § 20 VermG in den Grenzkataster eingetragen.

Gegen diesen Bescheid wurde von B Beschwerde erhoben und im Wesentlichen ausgeführt, die im Bescheid angeführten Grundstücke 3992 und 3998 würden laut Plan der Agrarbehörde direkt an sein Grundstück 917 angrenzen. Als Eigentümer dieser Parzelle sei er durch die neue Flureinteilung, welche ohne seine Mitwirkung erfolgt wäre, maßgeblich betroffen, da der Grenzverlauf in diesem Bereich verändert worden sei.

#### Aus der Begründung des BVwG:

Der nördliche Grenzverlauf des Grundstückes 917 zu den Grundstücken 3992 und 3999 wurde mit Bescheid der Agrarbehörde „Zusammenlegungsverfahren V; Besitzstandsausweis und Bewertungsplan“ festgelegt. Der vorgenannte Bescheid wurde innerhalb der Rechtsmittelfrist nicht bekämpft. Der Grenzverlauf der südlichen Grundstücksgrenze des Grundstückes 917

zu den Grundstücken 4128, 4130 und 4131 ist vom gegenständlichen Umwandlungsbescheid nicht betroffen.

Aus § 34 Abs. 3 Flurverfassungs-Grundsatzgesetz 1951 ergibt sich, dass sich infolge der Einleitung der Zusammenlegung V die Zuständigkeit der Agrarbehörden auf die Verhandlung und Entscheidung über alle tatsächlichen und rechtlichen Verhältnisse erstreckt. Während dieses Zeitraums ist in dieser Angelegenheit die Zuständigkeit der Behörde, im gegenständlichen Fall des VermA, ausgeschlossen.

Die gegenständliche bekämpfte Umwandlung erfolgte gem. § 17 Z 4 VermG. Einzige gesetzliche Voraussetzung für die Umwandlung gem. § 17 Z 4 VermG ist das Vorliegen des Beschlusses des Grundbuchsgerichtes und, dass nach einem Verfahren der Agrarbehörden in den Angelegenheiten der Bodenreform Grundstücke vorliegen, deren Grenzen zur Grenze von der Grenzvermessung erfasst sind. Entgegen der Bestimmung des § 17 Z 3 VermG wird nicht gefordert, dass eine Zustimmungserklärung der Eigentümer der angrenzenden Grundstücke zum Verlauf der Grenze beigebracht wird.

In *Twaroch*, Kataster- und Vermessungsrecht [2012] § 43 VermG Anm 24 wird hierzu festgehalten „Bei Plänen über Grundstücke, die an solche angrenzen, die in ein Agrarverfahren einbezogen sind, bedarf es keiner Zustimmungserklärung gem. § 43 Abs. 6 VermG zu jenem Teil des Grenzverlaufes, der mit der Begrenzung des in die Vermessung eingezogenen Gebietes des Agrarverfahrens identisch ist. In solchen Fällen wird die Zustimmungserklärung durch die Stellungnahme der Agrarbehörde ersetzt, aus der die Übereinstimmung mit den technischen Unterlagen aufgrund des Verfahrens hervorgeht.“ (Vgl. Anm 38 zu § 43 VermG von Burtcher/Holler, Das österreichische Vermessungsrecht [2012] und Anm 21 zu § 43 VermG von Kaluza/Burtcher, Das österreichische Vermessungsrecht [2002]).

Infolge des Eintrittes der Rechtskraft des Bescheides (Besitzstandsausweis und Bewertungsplan) wurde damit die Außenabgrenzung des Zusammenlegungsverfahrens und damit auch die Grenze zwischen Grundstück 917 sowie 3992 und 3999 rechtsverbindlich festgelegt. Nach Ablauf der Rechtsmittelfrist steht dem Beschwerdeführer kein ordentliches Rechtsmittel gegen den Bescheid der Agrarbehörde mehr offen und ist damit die Grenzfestlegung zwischen den Grundstücken 917 und den Grundstücken 3992 und 3999 rechtskräftig geworden. Nach Vorliegen des Grundbuchsbeschlusses war es Aufgabe des VermA gem. § 17 Z 4 VermG die Umwandlung zu verfügen.

In diesem Zusammenhang ist auch darauf zu verweisen, dass dann, wenn die Hauptfrage, im gegenständlichen Fall der Grenzverlauf des Grundstückes 917 zu den Grundstücken 3992 und 3999, von der zuständigen Verwaltungsbehörde (im gegenständlichen die Agrarbehörde) rechtskräftig entschieden ist, alle anderen Behörden, gegenständlich somit das VermA, an diese Entscheidung gebunden ist. Die Umwandlung der im Bescheid des VermA angeführten Grundstücke erfolgte daher rechtskonform.

## Eigentumserwerb durch Bauführung; § 418 ABGB

*Außerbücherlicher Eigentumserwerb an einer Baufläche (hier: Forstweg) im Sinne des dritten Satzes des § 418 ABGB tritt (nur) ein, wenn der Grundeigentümer vom Bau weiß, ihn vorwerfbar dennoch nicht untersagt (sich also verschweigt) und der Bauführer redlich ist.*

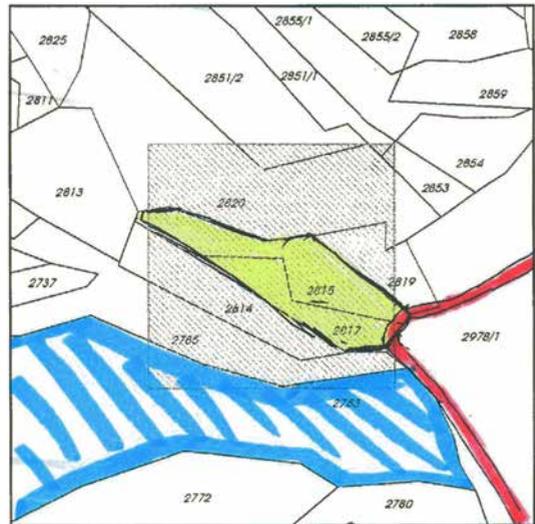
(OGH, 15.Mai 2014, 6 Ob 193/13w)

### Sachverhalt:

Der Kläger ist Eigentümer der Liegenschaft EZ \*\*\*\*\*, zu deren Gutsbestand auch die Grundstücke 2815 und 2817 (im Plan gelb eingezeichnet) gehören. Mit dem Eigentum an dieser ist die Zugehörigkeit zur Agrargemeinschaft T\*\*\*\*\* verbunden.

Die Beklagte ist Eigentümerin des Grundstücks 2783 (im Plan blau schraffiert eingezeichnet) im Gutsbestand der Liegenschaft EZ \*\*\*\*\*. Die Beklagte war und ist nicht Mitglied der Agrargemeinschaft.

Die Agrargemeinschaft hat in den Jahren 1980 (erster Abschnitt) beziehungsweise 1986 (zweiter Abschnitt) unter ihrem damaligen Obmann einen geschoterten zweispurigen Forstweg (im Plan rot eingezeichnet) zur forst- und landwirtschaftlichen Erschließung der Grundstücke 2815 sowie 2817 und weiterer, dritten Personen gehöriger Grundstücke errichtet.



Nach mehrjähriger allseitiger Nutzung wurde im Rahmen einer Vermessung im Jahr 1990 bekannt, dass der Weg nicht, wie von der Agrargemeinschaft beabsichtigt, zur Gänze auf agrargemeinschaftlichen Grundstücken (insbesondere 2819 und 2978/1), sondern kurz vor der Grenze des Grundstücks der Beklagten im Bereich einer (bergwärts gesehen Links-)Kurve fast in der ganzen Wegbreite auf den Grundstücken 2815 und 2817 des Klägers verläuft.

Im Juli 2007 verbot der Kläger der Beklagten und ihren Angehörigen aus persönlichen Gründen mündlich und im Jahr 2010 auch schriftlich, seine beiden

Grundstücke 2815 und 2817 über den Forstweg zu befahren oder zu begehen; anderen Personen gegenüber hat der Kläger kein derartiges Verbot ausgesprochen. Dessen ungeachtet benützt die Beklagte weiterhin den Weg wie bisher.

Die Vorinstanzen wiesen das Begehren des Klägers, der Beklagten das Begehen und Befahren der Grundstücke 2815 und 2817 zum Zweck der wegmäßigen Erschließung und Bewirtschaftung ihres Grundstücks 2783 zu verbieten, ab.

Der Kläger dulde schon so lange den Forstweg der Agrargemeinschaft auf seinen Grundstücken, dass an einer schlüssigen Vereinbarung kein Zweifel bestehe; die Agrargemeinschaft wiederum sei Halter des Wegs, trage sie doch die Kosten für dessen Errichtung und Erhaltung und habe die Verfügungsmacht, die entsprechenden Maßnahmen zu setzen. Die Agrargemeinschaft habe aber der Beklagten nicht nur schlüssig, sondern sogar mehrfach ausdrücklich die Erlaubnis zur Nutzung der Forststraße auch zu landwirtschaftlichen Zwecken erteilt.

#### Rechtliche Beurteilung:

Auf Sachverhaltsebene ist davon auszugehen, dass der Kläger bereits anlässlich der Errichtung des Wegs wusste, dieser werde teilweise über seine Grundstücke führen, was sich letztlich auch als zutreffend herausstellte. Darüber informierte er die Agrargemeinschaft jedoch nicht, wobei ihm klar war, dass sich die Vertreter der Agrargemeinschaft dieses Umstands nicht bewusst waren.

Bezüglich der Eigentumsverhältnisse ist eine Beachtung auf die sachenrechtlichen Bestimmungen über die Bauführung im Sinne der §§ 417 ff ABGB notwendig. Das ABGB unterscheidet dabei zwischen dem Bauen auf eigenem Grund mit fremdem Material, dem Bauen mit eigenem Material auf fremdem Grund und dem Bauen auf fremdem Grund mit fremdem Material. Nach der hier maßgeblichen Sachverhaltsgrundlage interessiert hier die zweite Variante, konkret das Errichten der Forststraße durch die Agrargemeinschaft teilweise auf fremdem (konkret: klägerischem) Grund.

Da der Kläger von der (teilweisen) Errichtung der Forststraße auf seinem Grund wusste, kommt § 418 letzter Satz ABGB, wonach der redliche Bauführer Eigentum am Grund erwirbt, zur Anwendung. Dabei ist zwar die Redlichkeit des Bauführers bereits bei leichter Fahrlässigkeit ausgeschlossen und an seine Aufmerksamkeit ein strengerer Maßstab anzulegen als an jene des Grundeigentümers, doch ist der Bauführer redlich, wenn er sich aus wahrscheinlichen Gründen für bauberechtigt halten konnte; dabei unterstellt im vorliegenden Verfahren nicht einmal der Kläger der Agrargemeinschaft Unredlichkeit. Damit erwarb aber die Agrargemeinschaft durch die Bauführung außerbücherliches Eigentum an jenem Grundstreifen, über den der Forstweg auf den Grundstücken 2815 und 2817 führt.

Da somit die Agrargemeinschaft bereits durch die Bauführung außerbücherliches Eigentum an jenem

Grundstreifen der Grundstücke 2815 und 2817 erwarb, über den der Forstweg verläuft, steht dem Kläger insoweit kein Unterlassungsanspruch gegen Benutzer des Weges zu.

### Ersitzung wider Willen

*Ob ein Eigentumserwerb durch Ersitzung stattgefunden hat, ist stets nach den gleichen Kriterien zu beurteilen, und zwar unabhängig davon, ob der Ersitzungsbesitzer, der Ersitzungsgegner oder auch ein Dritter den Eigentumserwerb behauptet.*

(OGH, 23.Jän..2014, 1 Ob 233/13s)

#### Sachverhalt:

Die Klägerin ist nach dem Grundbuchstand Eigentümerin von Wegparzellen, die landwirtschaftlich genutzte Grundstücke der Beklagten durchqueren. Spätestens seit 1959 ist dieser Weg in der Natur nicht mehr vorhanden. Jedenfalls seit 1. 1. 1960 wird der Bereich des früheren Wegs – genauso wie die ihn umgebenden Grundstücke – von der Beklagten landwirtschaftlich bewirtschaftet. Die Wegparzelle ist seit damals von den die sie umgebenden, im Eigentum der Beklagten stehenden, Grundstücken in natura nicht mehr zu unterscheiden. Die Beklagte und ihre Vertreter waren mindestens bis Oktober 2001 der Ansicht, auch diese Flächen stünden zur Gänze im (zumindest) außerbücherlichen Eigentum der Beklagten; Anfang 2001 brachte die Beklagte etwa in einem Verwaltungungsverfahren vor, die im Katasterplan eingezeichnete alte und von ihr eingeeckerte Wegparzelle 1654/2 sei von ihr eressen worden.

Die Klägerin begehrte die Feststellung, dass die Beklagte (aufgrund Ersitzung) Eigentümerin der betreffenden Teile der Wegparzellen sei. Die Beklagte unterlasse es allerdings, die aus dieser Ersitzung resultierenden Eigentumsverhältnisse grundbücherlich eintragen zu lassen. Die Klägerin habe insbesondere deshalb ein rechtliches Interesse an der begehrten Feststellung, weil die Verwaltungsbehörde im Zusammenhang mit dem Bau einer Kanalanlage unrichtigerweise die Auffassung vertrete, die Klägerin sei Eigentümerin der Wegparzellen und könne diese für die Kanalführung verwenden.

#### Rechtliche Beurteilung:

Behauptet – wie hier – jede Prozesspartei, der jeweils anderen komme das Eigentum an bestimmten Grundflächen zu, liegt zweifellos eine strittige Situation vor, an deren Klärung keinem der Beteiligten ein rechtliches Interesse abgesprochen werden kann.

Entgegen der Formulierung der Revisionswerberin geht es nicht darum, ob jemand dazu gezwungen werden kann, Eigentum zu ersitzen, sondern um die Frage, ob im konkreten Fall eine Ersitzung stattgefunden hat, was die Erfüllung sämtlicher Ersitzungsvoraussetzungen voraussetzt. Ob ein Eigentumserwerb durch Ersitzung stattgefunden hat, ist somit stets nach den gleichen Kriterien zu beurteilen, und zwar unabhängig davon, ob der Ersitzungsbesitzer, der Ersitzungsgeg-

ner oder auch ein Dritter den Eigentumserwerb behauptet.

Hatte die Beklagte das Eigentum bereits ersessen, kann sie diesen Vorgang nicht einfach dadurch ungeschehen machen, dass sie erklärt, nunmehr keinen Besitzwillen bzw auf Eigentumserwerb oder -erhaltung gerichteten Willen (mehr) zu haben. Ist ein Ersitzungstatbestand abgeschlossen, kann der neue Eigentümer das Eigentum nur durch derivative Eigentumsübertragung oder durch Dereliktion aufgeben, wenn er sich seiner Eigentümerposition begeben will.

**Anmerkung:**

*Auch das gibt es: Der Ersitzungseigentümer wehrt sich gegen die Feststellung seines Eigentums! Die Möglichkeit, die Grundbuchsordnung über eine Mitteilung an das Gericht gemäß §28 LiegTeilG herstellen zu lassen, wurde offenbar nicht in Erwägung gezogen.*

**Lehrberuf Geoinformationstechnik**

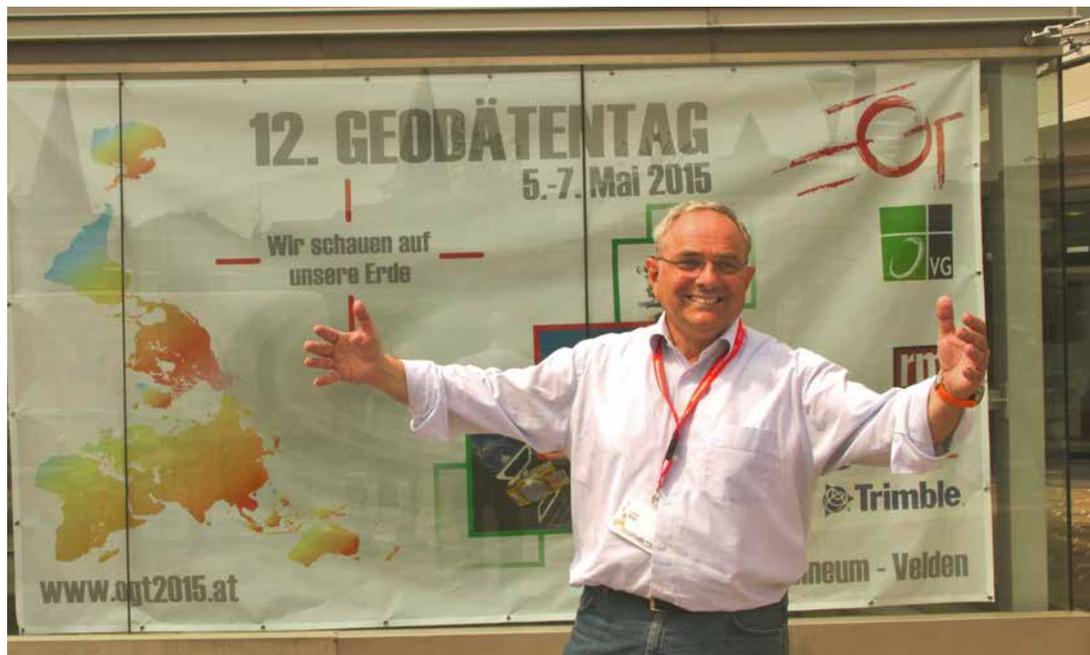
Mit der Geoinformationstechnik-Ausbildungsordnung wurde die Berufsausbildung im Lehrberuf Geoinformationstechnik geregelt (V des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, BGBl. II Nr. 114/2015).

Der Lehrberuf Geoinformationstechnik ist mit einer Lehrzeit von drei Jahren eingerichtet. Durch die Be-

rufsausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule sollen im Lehrberuf Geoinformationstechnik ausgebildete Lehrlinge befähigt werden, die nachfolgenden Tätigkeiten fachgerecht, selbständig und eigenverantwortlich ausführen zu können:

- Organisieren der innerbetrieblichen Arbeitsschritte und Arbeitsmittel,
  - Anwenden kartenkundlichen Wissens,
  - Bewerten von Geo- und Fachinformationen zur Implementierung in Kartographiesysteme,
  - Erfassen, Bearbeiten und Ausgeben von raumbezogenen Daten,
  - Arbeiten mit Geoinformationssystemen, Kartographie- und Bildbearbeitungssystemen,
  - Herstellen von Kartenentwürfen nach dem Stand der Technik,
  - Zusammenstellen von Fachdaten und Geodaten zu ausgabefähigen Produkten,
  - Aufbereiten von Geoinformationen für die Ausgabe in unterschiedlichen Medien,
  - Verwalten und Sichern von Daten im Rahmen des Geodatenbankmanagements,
  - Umsetzen der Arbeits- und Qualitätsstandards.
- Die Verordnung ist mit 1. Juni 2015 in Kraft getreten.

## Tagungsberichte



### Österreichischer Geodätentag 2015 – Das war Velden ...

„Wir schauen auf unsere Erde“ – unter diesem Motto fand vom 5.-7. Mai 2015 der 12. Österreichische Geodätentag in Velden am Wörthersee statt.

Velden erwies sich mit dem Casino und Casineum schon 2012 als hervorragender Tagungsort und so wurde erstmals in der Geschichte des OGT der Tagungsort nicht gewechselt.

Schon der „Aufwärtstag“, der **Studententag**, ursprünglich initiiert von Prof. Kraus, brachte wiederum starken Besuch und einen gemütlichen Abend mit vielen Absolventen.

Unter dem Schlagwort „Für wen bilden wir die Studierenden aus?“ diskutierten Vertreter der Wirtschaft, Verwaltung, Universitäten und Studenten über Ziele und Inhalte der universitären Ausbildung.

Diesem intensiven Vortrags- und Diskussionsnachmittag folgte der Studenten- und Absolvententreff im „SOL-Beachclub“. Seetüchtige Kollegen konnten den Weg über den See nehmen, der Manager des Casinos Velden agierte höchstpersönlich als Skipper.

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

An die 40 Aussteller zeigten im herrlichen Ambiente des Casineums ihre Produkte und Entwicklungen und lockten damit bis Donnerstag wieder an die 1000 Besucher an. Neu war diesmal die Einrichtung einer eigenen „Flightzone“. Vier Firmen machten vom Flugplatz „Südterrasse Casineum“ Gebrauch und starteten von dort ihre unbemannten Luftfahrzeuge (uLFZ), im Volksmund auch „Drohnen“ genannt.

Die **Eröffnungsveranstaltung** fand wie mittlerweile schon Tradition am Dienstagabend im Casineum statt.

Kongressdirektor Dipl.-Ing. Gunther Rabl begrüßte die Ehrengäste, während ein Kärntner Chor die Veranstaltung mit stimmungsvollen Liedern musikalisch umrahmte.

EU Kommissar Hahn übermittelte eine Grußadresse mittels Video aus Brüssel.

Der Höhepunkt der Eröffnungsveranstaltung war aber zweifellos der von Prof. Markus Hengstschläger gehaltene Festvortrag „Die Durchschnittsfalle – warum man über seine Grenzen gehen muss“, „Wer einen neuen Weg gehen will muss den alten verlassen – Motivation und Risikobereitschaft setzen optimale Fehlerkultur im Unternehmen voraus“.

Die Wahl des Titels war nicht nur für Vermesser eine echte Herausforderung. Prof. Hengstschläger hielt das Auditorium in seinem Bann und jeder Zuhörer bedauerte trotz vorgerückter Stunde das Ende des Vortrages.



Podiumsdiskussion am Studententag



Fachmesse



Eröffnungsveranstaltung mit Festredner Prof. Hengstschläger

Der unmittelbar anschließende „Willkommensabend“ im Hotel Europa war dann der gesellschaftliche und kulinarische Höhepunkt des ersten Tages. Ein am Seeufer angebotenes „Vorspeisenbuffet“ sowie die weiteren „Gänge“ ließen wirklich keine Wünsche offen. In geselliger Runde klang an der Bar des Hotels der erste Tag aus.

Eine ganz andere Art der Abendgestaltung brachte die wieder veranstaltete **Standparty** im Rahmen der Fachmesse am Mittwoch. Musik und Unterhaltung hielt die Besucher bis in die frühen Morgenstunden im Casino.

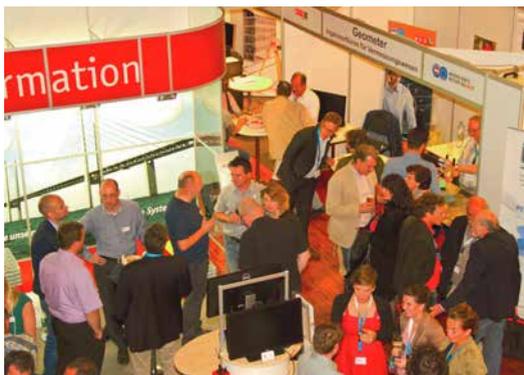
Ein Flying Buffet (uLFZ konnten leider nicht eingesetzt werden), Getränke und unser Rockprofessor Wunderlich garantierten die beste Stimmung bis in die frühen Morgenstunden.

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

Neben diesen wichtigen gesellschaftlichen Höhepunkten, auf die kein Geodätentag verzichten kann, bildete natürlich **das Vortragsprogramm** den Kern des Geodätentages und steht daher nicht zuletzt auch im Mittelpunkt.

Das wissenschaftliche Programm des Geodätentages 2015 war wiederum sehr ehrgeizig und hatte getreu dem Motto „Wir schauen auf unsere Erde“ mehrere Schwerpunkte.

Die Vortragenden am Dienstag hatten die Erde im Blickfeld, wobei der Focus auf Erkennen und Beobachten von Naturgefahren lag.



Standparty



Gunther Rabl mit Hannes Treichl



Tag der Sachverständigen – Vermessung und Liegenschaftsbewertung



Podiumsdiskussion „Der Kataster und seine Grenzen“

Am Mittwochvormittag wurde dann der Österreichischen Geodätischen Kommission Raum gegeben und anschließend folgten die Schwerpunktthemen „Geoinformation und Ingenieurgeodäsie“.

Zum Abschluss des Mittwochprogrammes regte Hannes Treichl mit „Meuterei des Denkens“ die Zuhörer zum Nachdenken an. In seinem Vortrag inspirierte Hannes Treichl die Zuhörer zum „Andersdenken“.

Auch der Donnerstag stand in nichts nach und bot für Sachverständige im Bereich „Vermessung und Liegenschaftsbewertung“ Weiterbildung auf sehr hohem Niveau.

Das dichte Vortragsprogramm wurde schließlich mit dem sogenannten „Praktikertag“ abgeschlossen. Aus den Erfahrungen der letzten beiden Geodätentage wurden diese Weiterbildungsvorträge für die Mitarbeiter auf Donnerstagnachmittag gelegt und damit das Programm gestrafft.

Das Thema „Der Kataster und seine Grenzen“ wurde von Ingenieurkonsulenten, Vertretern der Länder und des BEV aber auch aus dem Blickpunkt der gerichtlichen Praxis von einer RichterIn umfassend für Praktiker dargestellt. Die abschließende Diskussion beendete schließlich das fachliche Programm des 12. Österreichischen Geodätentages.

Anschließend wurden die noch anwesenden Kollegen vom Kongressdirektor des nächsten OGT 2018 DI Ernst Brandstätter mit erfrischendem Mostsekt nach Steyr eingeladen.

So wünschen wir schon jetzt dem neuen Kongressteam alles Gute und viel Freude und vor allem viel Erfolg mit dem OGT 2018.

#### Was es sonst noch gab:

- Es gab wieder Exkursionen aber die Erfahrungen der letzten Geodätentage wurden auch 2015 neuerlich bestätigt. „Weniger ist mehr“ – daraus wurde die Konsequenz gezogen, wenige und nach Möglichkeit zeitlich nicht mit den Vorträgen zusammenfallende Exkursionen anzubieten. Letztlich wurden zwei Exkursionen durchgeführt, die den Teilnehmern interessante Eindrücke vermittelten.
- Im Vorfeld des OGT gab es in Kärnten den Wettbewerb „Der schönste Grenzstein“, der vom Land Kärnten und der Kleinen Zeitung stark beworben wurde. Im Rahmen des OGT wurde aus den vielen Einsendungen der „Wernberger Marchstein“ aus dem Jahre 1580 als Sieger gekürt.
- Am Freitag wurde im Anschluss an den Geodätentag den Firmen, dem BEV und den Ingenieurkonsulenten die Gelegenheit geboten, den Kärntner Gemeinden ihre Produkte und Dienstleistungen zu präsentieren. Diese mit dem Kärntner Gemeindebund gemeinsam organisierte Veranstaltung fand bei den Kärntner Gemeinden regen Anklang und bot allen Beteiligten Gelegenheit für regen Gedankenaustausch zu Themen wie Gebäudeeinmessung, Bauen und Grenzen, §13 und § 15 Liegenschaftsteilungsgesetz sowie Softwaresupport etc.



Christoph Abart von der „Programmiertruppe“

#### Nachlese:

Wie immer war die Vorbereitung des OGT einem Team 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 Buchung- und Abrechnungstool zur Verfügung stellte, das für den nächsten Geodätentag weiter perfektioniert wird.

Die Zusammenarbeit mit dem örtlichen Tourismusverband funktionierte bestens und hat gezeigt, dass insbesondere die Hotelbuchungen viel besser über diese Einrichtung abgewickelt werden können.

Das Team vor Ort hatte noch bis zu den ersten Anmeldungen im Tagungsbüro alle Hände voll zu tun, um die Vorbereitungsarbeiten für den Ansturm der Gäste rechtzeitig abzuschließen.

Ein besonderes Dankeschön gilt aber dem Redaktionsteam unserer Kongresszeitung, welches meistens bis spät in die Nacht hinein arbeitete und es geschafft hat, täglich noch vor dem Eintreffen der ersten Besucher die „Tageszeitung“ mit den besten Fotos und den aktuellsten Informationen zum Tag zu präsentieren

*Christoph Abart und Gunther Rabl*



Ankündigung des OGT 2018 in Steyr



Mitglieder des Kongressteams



Redaktionsteam der Kongresszeitung



### FIG – Working Week 2015 in Sofia

Die diesjährige FIG – Working Week fand von 16.-21. Mai 2015 in Sofia/Bulgarien statt. Unter dem Motto „From Wisdom of the Ages to Challenges of the Modern World“ haben die bulgarische Kammer der lizenzierten Vermessungsingenieure zusammen mit der FIG ein umfangreiches Programm an Vorträgen, Diskussionen sowie eine Ausstellung organisiert. Es war dies die erste Veranstaltung der FIG unter der Führung der neuen Präsidentin Chryssy Potsiou (Griechenland).

In den Plenary Sessions präsentierten ausgewählte und namhafte GeodätInnen ihre Antworten zu den aktuellen Themen unserer Gesellschaft und der Rolle der GeodätInnen; im Speziellen zu den Veränderungen im Städte- und Landmanagement, dem Landmanagement im Zusammenhang mit der permanenten Wachstumsstrategie sowie zu den erforderlichen beruflichen und organisatorischen Reformen auf regionaler und globaler Ebene. Zur Lösung der daraus resultierenden Herausforderungen müssen neue, innovative und flexible Ansätze entwickelt werden. Durch den in nahezu allen Fragestellungen immanenten Raumbezug sind Geoinformationen für die Entscheidungsfindung von zentraler Bedeutung und das Wissen darüber sowie die Expertise der GeodätInnen sind mehr denn je gefragt.

Über die Rolle der GeodätInnen im Management von sogenannten SMART Cities sprach Prof. Dr. Armin Gruen von der ETH Zürich. Er hob hervor, dass neue Sensoren Ergebnisse in besserer Qualität sowie höherer Auflösung liefern und zu einer steigenden Automatisierung führen. Damit bieten sich bessere Möglichkeiten für neue Konzepte in der 3D-Modellierung. Thematiken wie Crowdsourcing, Big Data und Cloud Computing sind für die GeodätInnen dabei entscheidende Werkzeuge und Methoden.

Prof. Georg Gartner, Präsident der ICA und Vizepräsident der OVG, referierte über die aktuelle und zukünftige Bedeutung von Karten unter Berücksichtigung von 3D bzw. 4D Aspekten. Er betonte die zentrale Notwendigkeit einer verstärkten Nutzer-orientierten Betrachtung bei der Lösung zukünftiger Methoden der Erfassung, Führung und dem Management der Daten unter Anwendung von Big Data. Die Trends in der technologischen Entwicklung zeigen die erweiterten Möglichkeiten bei der Verwendung von Sensoren, eine stärkere Vernetzung der Daten und die einfachere Bereitstellung von für die Nutzer relevanten Daten.

Daniel Roberge beleuchtete als Vertreter der Weltbank jene Herausforderungen, die mit dem zunehmenden Wohlstand, der Urbanisierung und dem damit verbundenen steigenden Bedarf an Grund und Boden auf die Landadministration zukommen. Kenntnisse der Lage und Größe des verfügbaren Grund und Bodens, über die Menschen und die erforderlichen Ressourcen sind gefragt. Transparente Prozesse und Organisationen sowie eine entsprechende Kataster-Infrastruktur sind die Grundvoraussetzungen dazu.

Über eine weltweite Initiative der UNO zum Aufbau einer globalen Geodaten-Infrastruktur (UN-GGIM) referierte Bengt Kjellson, der Direktor des schwedischen Lantmäteriet und gleichzeitig Vorsitzender von UN-GGIM Europe. Er erläuterte die Ziele von UN-GGIM, nationale, regionale und globale Strategien für eine Geodaten-Infrastruktur auf Basis korrekter, zuverlässiger und autoritativer räumlicher Informationen zu entwickeln. Mit der Gründung der regionalen Organisation UN-GGIM-Europe soll gewährleistet werden, dass europäische Themen und Fragen, vor allem aber die Erfahrungen aus europäischen Initiativen entsprechend eingebracht werden. Insbesondere die Zusammenarbeit der nationalen statistischen Institutionen, denen bei UN-GGIM eine entscheidende Rolle zukommt, mit den nationalen Katasterorganisationen in Europa soll damit verstärkt werden und effiziente Prozesse zur Verfügbarkeit und Integration raumbezogener Informationen entsprechend den Anforderungen der Nutzer aufgebaut werden.

Sehr umfangreich und breit gestreut war auch das technische Programm dieser Working Week, das aus allen 10 Kommissionen der FIG angeboten wurde. Mehr als 300 Vorträge und Präsentationen behandelten Fragestellungen zur Standardisierung, der Aus- und Weiterbildung, dem Management räumlicher Daten bis hin zu klassischen Themen der Ingenieurvermessung und dem Kataster. Eine Ausstellung internationaler Unternehmen und Organisationen zeigte die aktuellen Entwicklungen und Trends auf dem Software- und Gerätesektor.

Ein wichtiger Teil jeder Working Week ist die Generalversammlung der FIG, in der den Delegierten aus den Mitgliedsorganisationen die Berichte der verantwortlichen Funktionäre sowie der Vorsitzenden der Kommissionen und der Young Surveyors zum abgelaufenen Jahr vorgelegt und diskutiert werden. Die Präsidentin Chryssy Potsiou hat für die Periode 2015 – 2018 ein



Die österreichischen Vertreterinnen der OVG im Kreis ihrer FIG Kollegen: Gerda Schennach (vierte von rechts) und Eva-Maria Unger (rechts außen)

Arbeitsprogramm der FIG vorgelegt, das auch einige organisatorische Änderungen vorsieht. Vorschläge dazu werden in einer eigenen Arbeitsgruppe erarbeitet. Auch über den Austragungsort für die FIG Working Week 2019 wurde abgestimmt, hier setzte sich Vietnam (Hanoi) überraschend im zweiten Wahlgang gegen die Schweiz (Genf/Interlaken) durch.

Die Beiträge Österreichs bei dieser Working Week in Sofia waren herausragend und zeigten eindrucksvoll das Engagement der beiden Vertreterinnen der OVG in der FIG. Dipl.-Ing. Gerda Schennach als Vorsitzende der Kommission 7 (Kataster) und Dipl.-Ing. Eva-Maria Unger als Vorsitzende des Young Surveyors Network legten überzeugende Berichte über ihre Arbeiten ab

und zeigten im Laufe der gesamten Woche ein umfangreiches und vielbeachtetes Programm.

Als OVG-Delegierter hatte Präsident Julius Ernst auch Gelegenheit, beim Members Meeting die Vorstellungen der OVG zu aktuellen Themen einzubringen. Insbesondere zum geplanten Surveyors Day und zur Kommunikationsverbesserung innerhalb der FIG wurden entsprechende Diskussionsbeiträge abgegeben. Auch beim abschließenden Presidents-Meeting der FIG konnte sich der neue Präsident der OVG vorstellen, die Ziele und Aktivitäten der OVG präsentieren und auch die Meinung der OVG zu aktuellen Diskussions-themen der FIG abgeben.

*Julius Ernst*

### AGIT 2015 – Geospatial Minds for Society

Unter dem Motto „Geospatial Minds for Society“ bot das AGIT Symposium von 8. – 10. Juli 2015 wieder eine inspirierende Plattform für Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich der Geoinformatik und verwandten Disziplinen. Die AGIT zählt seit vielen Jahren zu den führenden Veranstaltungen der Geoinformationsbranche. Etwa 1000 TeilnehmerInnen aus 45 Staaten und über 60 Aussteller transportieren dabei ein internationales Flair, getragen durch das seit einigen Jahren integrierte, englischsprachige GI\_Forum. > [www.gi-forum.org](http://www.gi-forum.org)

#### Die AGIT als Green Meeting

Mit der Zertifizierung des AGIT Symposiums als Green Meeting nach dem österreichischen Umweltzeichen UZ 62 „Green Meetings and Green Events“ ist erstmals ein Kongress in dieser Größenordnung an einer Universität in Österreich ausgezeichnet worden. Dadurch versuchen die Veranstalter einen Beitrag zu Ressourcenschonung, Klimaschutz aber auch regionaler Wertschöpfung und Bewusstseinsbildung zu leisten. > [www.agit.at](http://www.agit.at)



Das AGIT Symposium wurde 2015 erstmals als Green Meeting nach dem Österreichischen Umweltzeichen zertifiziert.

### AGIT EXPO

Die Verknüpfung von Wissenschaft und Industrie machte die AGIT zu einem außergewöhnlichen Ereignis der Geoinformationsbranche. Viele Unternehmen der AGIT EXPO tragen aktiv zum Programm des Kongresses bei, wie etwa zum UAV Summit, dem Open-Street Map Forum, dem Open Source Day und dem klassischen EXPO Forum. > [www.agit.at/expo](http://www.agit.at/expo)

#### Mobilitätsdatenplatz – Georeferenzierung als Schlüssel für Intelligente Verkehrssysteme (IVS)

Die Bereitstellung von Mobilitätsservices auf Basis von Echtzeitdaten ist eine Kernanforderung von IVS-Aktivitäten in Europa. Die durchgängige Bereitstellung von Verkehrsinformationen ist derzeit noch eine technische, rechtliche und marktwirtschaftliche Herausforderung. Deutschland und Österreich sind Vorreiter in der Umsetzung dieser Thematik:

Auf dem Spezialforum im Rahmen der AGIT wurden die unterschiedlichen Lösungswege in Deutschland (MDM) und Österreich (GIP) vorgestellt und diskutiert. Ziel war es, Synergien und Best-Practice-Beispiele zu geben und eine Vernetzung der Akteure zu ermöglichen.

Unter Beteiligung hochkarätiger Referenten wurden die Themen Mobilitäts-Daten Marktplatz (MDM), Gra-



AGIT EXPO



Die Preisträger der AGEO Awards 2015 (von links): Matthias Staengl (4. Platz), Marianne Jilge (3. Platz), Daniel Steiner (1. Platz) und Stefan Schabus (2. Platz) (Bildrechte bei Z\_GIS)

phenintegrationsplattform (GIP), Georeferenzierungsmöglichkeiten sowie Best-Practice-Beispiele in Deutschland und Österreich diskutiert. > [www.agit.at/mdm](http://www.agit.at/mdm)

#### Kriminalanalyse und Geoinformation

Erstmals fanden im Rahmen der AGIT zwei Seminare zum Thema „Crime Analysis and Modeling“ statt. Diese aufbauenden Seminare richten sich an nationale und internationale Sicherheitsexperten und Kriminalanalysten. Prof. Michael Leitner vom Crime Analysis Center Salzburg entwickelte mit den TeilnehmerInnen Konzepte, Workflows und Strategien zur statistischen Analyse und Modellierung unterschiedlicher Kriminaldaten sowie zur Vorhersage und Identifikation von Hotspots und Gefährdungszonen.

> <http://www.agit.at/crime-analysis>

#### AGIT – Journal Angewandte Geoinformatik

In der wissenschaftlich orientierten Geoinformatik-Welt war der AGIT-Tagungsband als Jahrbuch zum „Stand der Geoinformatik“ seit vielen Jahren etabliert. Diese regelmäßige Standortbestimmung ist für GIS-Experten richtungweisend hinsichtlich aktueller Fortschritte und rezenter Entwicklungen.

Seit diesem Jahr wurde die Umstellung hin zu einem Open Access Journal eingeleitet um der Attraktivität und dem Stellenwert des Mediums in unserem Fach sowie der Qualität der publizierten Beiträge in einem angemessenen Publikationsformat Rechnung zu tragen. Diesen Prozess wurde in Abstimmung mit dem VDE Verlag begonnen. > [www.agit.at/Journal](http://www.agit.at/Journal)

#### AGEO Award 2015 – 1. und 2. Platz für die FH Kärnten

Der AGEO Award des Österreichischen Dachverbandes für Geographische Information (AGEO) wurde dieses Jahr bereits zum siebten Mal auf nationaler

Ebene ausgeschrieben. Der Preis verfolgt damit das Ziel, Absolventen im Bereich der räumlichen Informationswissenschaften durch die Anerkennung herausragender Leistungen zu fördern. Teilnahmeberechtigt waren alle fach einschlägigen Studierenden an österreichischen Universitäten und Fachhochschulen. Für den mit 2.500€ dotierten AGEO Award haben sich insgesamt 14 Studierende von acht Hochschulen beworben.

Im Zuge des AGIT Symposiums wurden die ersten beiden Plätze des AGEO Award an zwei Studierende der FH Kärnten verliehen, der dritte Platz ging an die Universität Salzburg. Daniel Steiner freute sich über den ersten Platz. In seiner Arbeit „Evaluating the effectiveness of real-time information in multimodal public transport trip planning“ untersuchte er die Qualität von Echtzeitinformati onsdaten im öffentlichen Verkehr und den daraus resultierenden Einfluss auf die mobile Routenplanung mittels Smartphone.

Der zweite Platz ging an Stefan Schabus, ebenfalls Absolvent des Masterstudiengangs „Spatial Information Management“. Er überzeugte die Jury mit seiner Thesis „Spatio-Temporal Data Mining for Pattern Recognition in Production Line Processes“, die ein spannendes Anwendungsbeispiel für neue und innovative Industrie 4.0 Technologien darstellt und gemeinsam mit Infineon Technologies Austria in Villach durchgeführt wurde. In seiner Arbeit beschäftigt sich Stefan Schabus mit der Analyse von Raum-Zeitmustern, die bei komplexen Produktionsprozessen auftreten, und wertet mittels modernen kartenbasierten Visualisierungsmethoden aus sehr großen Datenmengen Qualitätsmuster aus, die für Produktionsoptimierungen wichtige Informationen liefern. > [www.ageo.or.at/ageo/gewinner-ageo-awards-2015/](http://www.ageo.or.at/ageo/gewinner-ageo-awards-2015/)

## CIPA Symposium 2015 in Taipeh, Taiwan

Das 25. internationale Symposium von CIPA (ICOMOS / ISPRS Joint International Scientific Committee for Cultural Heritage Documentation) mit dem Leitthema „Filling the Gaps – Towards a Globalization Era“ fand vom 31. August bis 4. September 2015 in Taipeh, der dynamischen Hauptstadt von Taiwan (Republik China) statt.

Die Organisatoren des Symposiums boten allen Teilnehmern eine perfekte Veranstaltung, um in diesem dynamischen Land Südostasiens die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Kulturdokumentation zu diskutieren.

Für den technischen Teil des Symposiums konnte das akademische Ambiente der China Technical University (CUTE) am Stadtrand benutzt werden. Die Zahl der Teilnehmer war mit etwa 304 Personen aus 31 Ländern aus allen 5 Kontinenten sehr beeindruckend, wobei die Vertreter der Universitäten, Denkmäler als auch aus dem kommerziellen Bereich ausgewogen vertreten waren.

Nach der Begrüßung der Teilnehmer durch den Kongressdirektor Professor Alex Ya-Ning Yen und dem CIPA Präsidenten Andreas Georgopoulos (Griechenland) konnten sich die Teilnehmer bei den ersten Keynote Speeches auf die fachlichen Fragen der anschließenden Tage einstimmen. ICOMOS Präsident Gustavo Araoz referierte über „Documentation: the Essential Foundation for Good Conservation“, Fabio Remondino (Präsident der ISPRS Commission V) sprach zum Thema „ISPRS and CIPA – Technology and Cultural Heritage“. Weitere Vortragende waren die Präsidentin des World Monuments Fund Bonnie Burnham, und Rohit Jigyasu, Präsident des ICOMOS International Scientific Committee on Risk Preparedness.

Univ.Prof. Dr. Peter Waldhäusl, CIPA Honorary President, wurde in diesem festlichen Rahmen für sein jahrzehntelanges Engagement für das kulturelle Erbe und letztlich auch für sein Lebenswerk mit dem neu geschaffenen „Robin Letellier Award“ ausgezeichnet (siehe Foto).

Während der Woche fanden sechs halb- oder ganztägige Workshops und Tutorials zu folgenden Themen statt: Application of Digital Technology in Cultural Heritage Conservation, Heritage Inventory & Management System, Dense Image Matching for 3D Reconstruction, Historic District, Recording, and Conservation, Preventive Conservation and Risk Management of Cultural Heritage sowie ein CIPA Workshop für lokale High School Studenten.

Das Symposium selbst verlief dann in vier Plenarsitzungen, 27 technischen und Postersessions, bei denen in insgesamt 104 Vorträgen und 52 Posterpräsentationen der aktuelle Stand der Mess- und Darstellungstechnik auf dem Gebiet der Architektur-, Grabungs- und Denkmaldokumentation gezeigt wurde. Jeweils drei herausragende Präsentationen und Posters davon wurden auf der Schlussveranstaltung mit „Best Paper bzw. Poster Awards“ ausgezeichnet. Eine Firmenpräsentation erlaubte den Teilnehmern aktuelle Messge-



*Peter Waldhäusl und Mario Santana bei der Preisverleihung, CIPA Taipei 2015*

räte sowie universitäre und kommerzielle Softwareentwicklungen kennenzulernen und bot den zahlreichen Sponsoren Gelegenheit sich zu präsentieren.

Ein inhaltlicher Schwerpunkt der Konferenz war auch diesmal der Einsatz terrestrischer Laserscanner in der Architekturvermessung, vor allem die geometrische Modellierung der aufgenommenen Objekte und die Kombination mit photogrammetrischen Daten. Andere technische Sitzungen befassten sich mit einfachen Methoden in der Architekturphotogrammetrie, der Integration von tachymetrischen Vermessungsmethoden mit digitaler Nahbereichsphotogrammetrie. Die aktuellen Entwicklungen und Anwendungen von unbemannten Flugzeugen (UAVs) zur Datenerfassung mit Kameras stellten einen weiteren sichtbaren Schwerpunkt dar. Der hohe Anspruch an detaillierte und zuverlässige Dokumentation historischer Bauten wurde dabei in allen technischen Sitzungen deutlich.

Im Zuge der Konferenz wurde eine offizielle *Taipei Declaration* zum Thema „Integrated Documentation and Management of Cultural Heritage“ diskutiert und letztlich verabschiedet.

Ein sehr persönlicher Empfang bei der Vize-Bürgermeisterin von Taipeh in der historischen, während der japanischen Besatzung erbauten „Zhongshan Hall“ und ein exquisites Galadinner im Regent Taipei Hotel lieferten das perfekte Ambiente zum Erfahrungsaustausch und persönlichen Kennenlernen.

Eine weitere Gelegenheit um Interesse an Denkmalschutz mit Kontaktpflege zu kombinieren bot sich während der technischen Exkursionen, welche die Teilnehmer in die historische Goldabbauregion Jinguashi im Nordosten Taiwans sowie zum Fort San Domingo, Hobe Fort und zum großartigen Yinshan Temple führten.

Die schriftlichen Fassungen aller Vorträge, die Posters sowie Bildeindrücke des Symposiums sind auf der Kongresshomepage <http://www.cipa2015.org/> verfügbar.

Für das nächste CIPA Symposium mit dem Schwerpunkt „Digital Workflows for Heritage Conservation“, das vom 28. August bis 1. September 2017 in Ottawa, Canada stattfinden wird, kann wieder ein interessantes Zusammentreffen erwartet werden. Der künftige Kongressdirektor und CIPA Vice-President Mario Santana

von der Carleton University und sein Team laden dazu schon jetzt herzlich ein. Nähere Informationen dazu stehen bereits auf der CIPA-Homepage (<http://cipa.icomos.org/>).

Klaus Hanke  
*CIPA-Heritage Documentation, Executive Committee*

## ICA European Symposium on **CARTOGRAPHY**



VIENNA, 10–12 NOVEMBER 2015

### **EuroCarto 2015 in Wien**

Das 1. ICA European Symposium on Cartography, unterstützt von der International Cartographic Association und der Österreichischen Kartographischen Kommission und organisiert von der Forschungsgruppe Kartographie der Technischen Universität Wien, fand von 10. – 12. November 2015 in Wien statt.

Mehr als 200 Teilnehmer aus 32 verschiedenen Ländern versammelten sich für diese 3-tägige Veranstaltung im Festsaal der TU Wien. Die Konferenz wurde von Vizerektor Prof. Kurt Matyas und Konferenzleiter Prof. Georg Gartner eröffnet, gefolgt vom Hauptvortrag des gegenwärtigen Präsidenten der International Cartographic Association, Prof. Menno-Jan Kraak. In seinem Vortrag hinterfragte er die Definition von Kartographie und Karten und kündigte einen ICA-geleiteten Prozess für künftige Diskussionen in diesem Zusammenhang an.

In den folgenden drei Tagen wurden insgesamt 79 Vorträge in 14 Blöcken präsentiert, die die breite Spanne der modernen Kartographie aufzeigten. Einige Meilensteine der Kartographie wie die erste automatisch generalisierte Schweizer Landeskarte im Maßstab 1:50.000 und der z. Z. am BEV in Wien stattfindende idente Prozess zur automatischen Generalisierung zur Ableitung einer ÖK50, die Erforschung des Ptolemäischen Einflusses in Matteo Ricci's Weltkarte aus dem Jahre 1602, die Rolle der nutzerzentrierten Gestaltung

von Geoinformationsprodukten, die Renaissance von Atlaskonzepten, eine offene Point of Interest-Wissensbasis, ein Vorschlag für die Verwendung genauer Gesichtspunkte in der Klassifikation von Kartenprojektionen und Gestaltungsrichtlinien für die Verwendung von z. B. Farben und Symbolen, sind neben vielen anderen sehr interessanten Forschungsergebnissen der modernen Kartographie präsentiert worden. Die Proceedings aller Beiträge, inklusive der Abstracts der 32 Posterpräsentationen sind als Online-Proceedings des 1. ICA European Symposium on Cartography verfügbar (ISBN 978-1-907075-03-2). Auf der Konferenzwebsite sind die Präsentationsfolien verfügbar (<http://eurocarto.org/>). Weitere Publikationen sind im Gange wie eine Sonderausgabe des International Journal of Cartography sowie ein Buch der ICA-Bücherreihe „Lecture Notes on Geoinformation and Cartography“, Springer-Verlag.

Neben den technischen und wissenschaftlichen Programmpunkten bot die Konferenz auch Gelegenheit für soziale Kontakte wie den Ice Breaker-Event am ersten Tag, ein Konferenzdinner im Esterhazykeller sowie einen Abschiedstrunk.

Der wichtigste Gesichtspunkt der Konferenz basiert auf dem ICA-Konzept von regionalen kartographischen Konferenzen, hauptsächlich als Ergänzung zu den International Cartographic Conferences und der generellen Idee zur verstärkten Förderung der wissenschaftlichen Kartographie durch Foren und Plattformen zum Austausch, Diskussionen und Präsentationen. Weiters wurde durch die EuroCarto der erfolgreiche Versuch durchgeführt, ein breites Verständnis der modernen Kartographie zu demonstrieren.

Das Feedback und die vorläufigen Ergebnisse des Fragebogens zeigen, dass die Teilnehmer das Konzept der Konferenz begrüßt haben und dass die Konferenz gute Gelegenheiten für Wissenschaftler, Forscher und Entwickler geboten hat, innovative Forschung in moderner Kartographie zu diskutieren, Ideen auszutauschen und internationale Kooperationen zu fördern.



Konferenzöffnung

Georg Gartner

## Mitteilungen



# ARBEITSPLATZ ERDE

### Arbeitsplatz-Erde – Nachwuchsportal überschreitet Grenzen; Kooperation der Geodäsieverbände aus Deutschland, Österreich und der Schweiz

»Passt Geodäsie zu mir?«

Antworten auf diese und viele andere Fragen rund um die Berufswahl liefert Jugendlichen in Deutschland seit 2009 das Nachwuchsportal „www.arbeitsplatz-erde.de“.

In Zukunft wird das Internetportal „Arbeitsplatz Erde“ auch in Österreich und der Schweiz online gehen – angepasst auf die landesspezifischen Berufsbilder und Verhältnisse. Dies haben die Geodäsieverbände BDVI, DVW und VDV (Deutschland), die OVG (Österreich) und die geosuisse (Schweiz) am 12. Juni 2015 im Rahmen einer Dreiländertagung in Kempten vereinbart.

In Deutschland hat sich „Arbeitsplatz Erde“ mittlerweile als populäre Anlaufstelle für Schülerinnen und Schüler etabliert, die sich im Rahmen ihrer Berufswahl über das spannende Berufsfeld der Geodäten in allen Ausprägungen und Facetten informieren möchten. Der

Ingenieurberuf des Geodäten wird hier in seiner ganzen Tätigkeitsbreite und in seiner Attraktivität erfahrbar.

Was haben Heinrich Harrer und Old Shatterhand gemeinsam? Was haben Geodäten in der Forensik zu suchen und wie können Vermesser dazu beitragen den Wechsel zu erneuerbaren Energien zu beschleunigen? Mit derartigen Fragen soll Schülern das Studium der Geodäsie nähergebracht werden. Und auch als „routinierter“ Geodät kann man interessante Fakten und Informationen auf der Website finden!

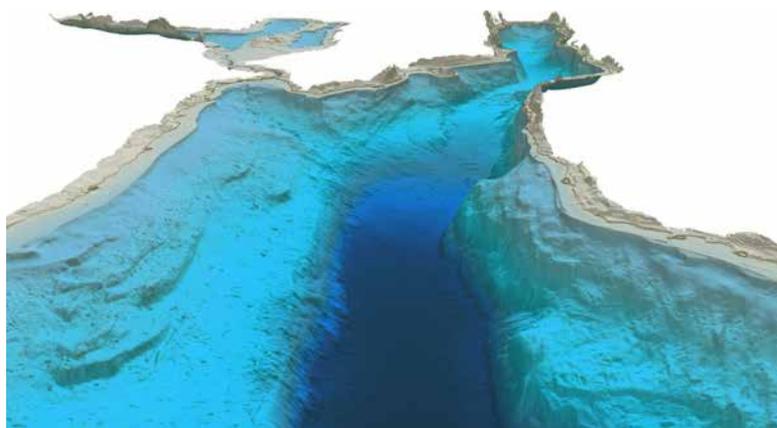
Außerdem können sich Nutzer anhand von Interviews, Blogs und einem kleinen Selbsttest mit der Berufswelt und möglichen Ausbildungswegen vertraut machen. Die Welt der Geodäsie wird so lebendig präsentiert, Jobporträts zeigen die Vielfältigkeit des Berufs auf. Die Webseite wird ständig um interessante Informationen ergänzt und ist inzwischen größtenteils auch auf Englisch verfügbar.

„Schauen Sie Sich das an“:  
<http://www.arbeitsplatz-erde.de/>  
und bald auch <http://www.arbeitsplatz-erde.at/> !

Tomas Thalmann



Die Präsidenten Rudolf Küntzel (geosuisse), Julius Ernst (OVG), Michael Zurhorst (BDVI) und Prof. Karl-Friedrich Thöne (DVW) nach der Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung (v.l.n.r.; Foto Robert Lehmann)



Hochauflösende  
Vermessung  
Bodensee

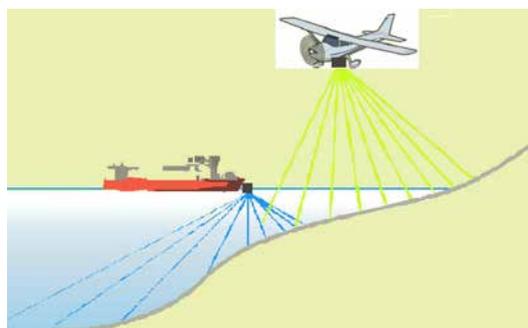
### Projekt „TIEFENSCHÄRFE – Hochauflösende Vermessung Bodensee“ abgeschlossen; BEV wirkte unterstützend mit!

Am 11. September 2015 fand in Rorschach (CH) die Abschlussveranstaltung des grenzübergreifenden, von der EU geförderten Interreg-IV-Projekts „TIEFENSCHÄRFE – Hochauflösende Vermessung Bodensee“ statt. Nach dem Motto „Nur was man kennt, kann man schützen!“ wurde der Gewässeruntergrund des Bodensees mit modernster Technik im Zeitraum 2013 bis 2015 zur Gänze neu vermessen – mit einer bis dato in diesem Gewässer noch nie erreichten mittleren Genauigkeit von ca. 10 - 20 cm. Die tiefste Stelle des Sees musste, verglichen mit den Ergebnissen der letzten Messung aus dem Jahre 1990, dabei von 253,6m auf 251,1m korrigiert werden, bezogen auf den mittleren Wasserstand. Insgesamt wurden ca. 19 Milliarden Tiefenpunkte erfasst, georeferenziert, klassifiziert, gefiltert und daraus ein 3-D Tiefenmodell generiert. Die Datendichte erreichte dabei das Hundert- bis Tausendfache der letzten Messung aus dem Jahre 1990. Die hochauflösenden bathymetrischen Daten eines Fächerecholotes (mittels Schiff im See-/Flachwasserbereich) und die Messungen mit einem topobathymetrischen Laserscanner (mittels Flugzeug im Flachwasser-/Uferbereich) wurden in diesem Projekt erstmals in einem Gewässer dieser Größenordnung kombiniert.

Initiiert wurde das Projekt von der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) die sich aus Vertretern Bayerns, Baden-Württembergs, Österreichs und der Schweiz zusammensetzt und sich für den Schutz des Bodensees engagiert. Betreut wurde das Projekt vom Institut für Seenforschung Langenargen (ISF) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW). Die Europäische Union förderte das Vorhaben im Rahmen ihres Regionalprogramms Interreg IV und würdigte das Projekt als Beitrag zum Erhalt der natürlichen Ressourcen und des kulturellen Erbes sowie zum Schutz vor Naturgefahren. Projektträger war die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB),

unterstützt wurde das Projekt von den nationalen Vermessungsverwaltungen der umliegenden Länder, vor allem hinsichtlich der Qualitätssicherung. Für Österreich übernahm das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) in enger grenzüberschreitender Kooperation die Messung und Auswertung der Kontrollflächen und -profile entlang des nationalen Uferabschnittes zur Prüfung der Genauigkeit der Ergebnisse der fluggestützten Laserscanning-Aufnahmen. Die Messergebnisse wurden MARUM, dem Zentrum für Marine Umweltwissenschaften an der Universität Bremen, zur externen Qualitätskontrolle übermittelt. Die Hauptarbeiten wurden von folgenden Institutionen und Firmen durchgeführt: Institut für Geologie, Oeschger Zentrum für Klimaforschung, Universität Bern (Fächerecholot-Schiff), AirborneHydroMapping GmbH, Innsbruck (Laserscanning-Befliegung), MARUM-Zentrum für Marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen (Qualitätskontrolle) und Lorth Gessler Mittelstaedt GmbH, Konstanz (Öffentlichkeitsarbeit).

Die Projektergebnisse ermöglichen ein hochgenaues detailliertes 3D-Abbild des Seebodens und helfen Behörden und Wasserwirtschaft bei der Beurteilung vieler wasserbaulicher Maßnahmen wie z.B. Einleitungen, Wasserentnahmen, Renaturierungen oder von



Messungen mit Fächerecholot (li) und fluggestütztem Laserscanner (re)

Baumaßnahmen am Seeufer. Weiters profitieren Natur- und Denkmalschutz von der Neuvermessung ebenso wie die Vermessungsverwaltungen bei der Aktualisierung ihres Geodatenbestandes.

Weitere Projekte wurden bereits gestartet, u. a. das Projekt „Seezeichen“, welches die entdeckten mutmaßliche Grundwasserquellen am Seeboden genauer erforschen wird, sowie das Forschungsvorhaben „Hy-MoBioStrategie“, welches die Auswirkungen der durch den Menschen verursachten Veränderungen in der

Uferzone (z.B. Mauern, Hafenanlagen oder Renaturierungen) untersuchen soll, um nicht erwünschte Auswirkungen solcher Baumaßnahmen weiter zu verringern. Hier dienen die Tiefenschärfe-Daten als Referenz für Prozessstudien und neu zu entwickelnde Messsysteme.

Weitere Informationen:

<http://www.tiefenschaerfe-bodensee.info/>.

Pressemitteilung, Ernst Zahn



Messung von Kontrollflächen und -profilen durch Mitarbeiter des BEV

## Aus dem Vereinsleben

### Vorwort der Schriftleitung

Liebe Leserinnen und Leser!

Im Rahmen einer Ende 2015 durchgeführten OVG-Mitgliederbefragung wurde an die Schriftleitung der vgi – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation unter anderem der Wunsch herangebracht, mehr aus dem Vereinsleben und hierbei speziell über Ereignisse, die unsere Mitglieder betreffen, zu berichten. Gerne kommen wir dieser Anregung nach und führen ab sofort die Rubrik „Aus dem Vereinsleben“ ein. Hier werden wir vereinsinterne Mitteilungen veröffentlichen, von Veranstaltungen der OVG berich-

ten und – wie bereits in früheren Ausgaben – so vollständig wie möglich über Jubiläen, Auszeichnungen und Ernennungen von Vereinsmitgliedern informieren.

Für die Zusammentragung dieser Informationen bedarf es redaktioneller Unterstützung. Die Schriftleitung der vgi möchte sich schon jetzt bei HR Dipl.-Ing. Günther Abart bedanken, der sich bereit erklärt hat speziell hierfür redaktionell tätig zu werden.

Liebe Mitglieder, wir bitten auch Sie um Ihre Unterstützung! Geben Sie uns interessante Ereignisse bekannt, damit wir diese neue Rubrik in Zukunft mit Leben erfüllen können!



## 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 46. Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation

Mittwoch, 06. Mai 2015, 17:00 Uhr bis 18:15 Uhr  
Casino Velden – Casineum  
Am Corso 17  
9220 Velden am Wörthersee

#### Tagesordnung

1. Genehmigung des Protokolls der 45. Hauptversammlung (VGI 2/2012)
2. Rechenschaftsbericht des Vorstands
3. Bericht der Rechnungsprüfer
4. Entlastung des Vorstands
5. Wahl des Vorstands
6. Wahl der Rechnungsprüfer
7. Mitgliedsbeiträge
8. Geodätentag 2018
9. Ehrenmitgliedschaft
10. Allfälliges

Der Präsident der OVG, Dipl.-Ing. Gert STEINKELLNER, begrüßt die zur Hauptversammlung erschienenen Mitglieder. Besonders begrüßt er die beiden Gäste vom DVW (Deutsche Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement), Frau Dipl.-Ing. Christine SAALBACH (Leiterin der DVW-Geschäftsstelle) und Dipl.-Ing. Christof RECK (DVW-Vizepräsident).

Er entschuldigt die beiden Ehrenpräsidenten der OVG, Dipl.-Ing. Friedrich HRBEK und Dipl.-Ing. August

HOCHWARTNER. Beide können aus Gesundheitsgründen nicht an der Hauptversammlung teilnehmen. Ebenso haben sich für die Hauptversammlung die beiden Schatzmeister der OVG, Dipl.-Ing. Wolfgang GOLD und Dipl.-Ing. Siegfried SIEGELE entschuldigt.

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 45. Hauptversammlung am 10. Mai 2012 bekannt geworden ist. Namentlich sind dies: Herbert BRUNSTEINER, Josef GAISBAUER, Rudolf GUTMANN, Edmund RABENSTEIN, Alfons SCHELLING und Egon WIESMANN.

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

#### TOP 1: Genehmigung des Protokolls der 45. Hauptversammlung vom 10. Mai 2012

Das Protokoll der 45. Hauptversammlung ist in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessung und Geoin-

formation (VGI), 100. Jahrgang, Heft 2/2012, veröffentlicht und damit allen Mitgliedern zugänglich gemacht worden.

Gegen das Protokoll der letzten Hauptversammlung werden keine Einwendungen erhoben. Das Protokoll der 45. Hauptversammlung vom 10. Mai 2012 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:

- In der Arbeitsperiode 2012 bis 2015 hat es insgesamt sechs Sitzungen des Vereinsvorstands gegeben.
- Während der Funktionsperiode hat es bei den Vorstandsmitgliedern folgende Änderungen gegeben:
  - Im Jahr 2012 wurden Univ.Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang KAINZ (Vertreter der Österreichischen Kartographischen Kommission), Dipl.-Ing. Eva-Maria UNGER (FIG – Young Surveyors Network) und Anna PURKHAUSER (Studierendenvertreterin TU Graz) in den Vorstand kooptiert.
  - 2013 schied der Sekretär der OVG, Dipl.-Ing. Karl HAUSSTEINER auf eigenem Wunsch aus. STEINKELLNER bedankt sich im Namen der OVG bei HAUSSTEINER für seine 10-jährige Tätigkeit in dieser Funktion.
  - Dipl.-Ing. Julius ERNST wurde 2013 zum Generalsekretär der OVG ernannt.
  - In der Arbeitsgemeinschaft der Akademiker des Bundesvermessungsdienstes hat 2013 ein Wechsel stattgefunden. Dipl.-Ing. Regina WALDNER-GROSS übernahm den Vorsitz von Dipl.-Ing. Julius ERNST.
  - Berufsbedingt schied Dipl.-Ing. Stefan KLOTZ 2013 als Redaktionsmitglied der Schriftleitung der VGI aus. Dipl.-Ing.(FH) Georg TOPF rückte als Mitglied im Redaktionsteam der VGI nach. STEINKELLNER bedankt sich auch bei KLOTZ für seine Aktivität.
  - Dipl.-Ing. Manfred ECKHARTER (langjähriger Vizepräsident der OVG) und Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans SÜNKEL (langjähriges Vorstandsmitglied) wurde in der 45. Hauptversammlung (10. Mai 2012) die Ehrenmitgliedschaft verliehen. Die feierliche Überreichung fand am 29. Oktober 2012 im Rahmen einer Gedenkveranstaltung anlässlich des 100. Geburtstages von Univ.Prof. Dr. Karl RINNER an der TU Graz statt.
  - 2012 feierte die Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation, die VGI, ihr 100-jähriges Bestehen. Dieses Ereignis wurde mit einem goldfarbigen Umschlag des Heftes 4/2012 gewürdigt.
  - Am 19. Juni 2013 fand eine außerordentliche Hauptversammlung statt, in welcher eine Statutenänderung der OVG beschlossen wurde. Neben den für

die Überführung in eine Gemeinnützigkeit des Vereins notwendigen Anpassungen wurde die Rolle des Sekretärs in der OVG aufgewertet (Generalsekretär).

- Auch international hat sich die OVG in der letzten Funktionsperiode sehr erfolgreich positioniert:
  - Dipl.-Ing. Gerda SCHENNACH wurde für die Funktionsperiode 2015 bis 2018 zur Kommissionspräsidentin der Kommission 7 in der FIG (Internationalen Vereinigung der Vermessungsingenieure) gewählt.
  - Dipl.-Ing. Eva-Maria UNGER wurde für die Funktionsperiode 2015 bis 2018 zur Vorsitzenden des FIG Young Surveyors Network gewählt.
  - Bei den Tagungen der FIG, der ISPRS (International Society of Photogrammetry and Remote Sensing) und der CLGE (Council of European Geodetic Surveyors) waren OVG-Vorstandsmitglieder in der Regel zugegen und haben die Gesellschaft bei den jeweiligen Generalversammlungen vertreten.
  - Im Rahmen des ISPRS-Kongress 2016 in Prag wird es zwei Fachexkursionen auch nach Österreich geben. Dies wurde mit den tschechischen Kongressverantwortlichen und der OVG vereinbart.
  - Der Karl-Kraus Nachwuchsförderungspreis hat sich etabliert. Im Jahr 2014 konnte eine österreichische Studierende, Frau Sabine HORVATH den 2. Preis gewinnen.
  - Bei der Vermarktung des Berufsbildes (Dachmarke Geodäsie) gibt es ein gemeinsames Vorgehen mit den deutschsprachigen Schwestervereinen (DWW und Geosuisse – Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement). Eine für die Bewerbung des Berufs vom DVW erstellte Homepage ([www.arbeitsplatz-erde.de](http://www.arbeitsplatz-erde.de)) wird auf österreichische Verhältnisse adaptiert und von der OVG übernommen ([www.arbeitsplatz-erde.at](http://www.arbeitsplatz-erde.at)). Dazu gab es auch im November 2013 einen Vortrag des DVW-Präsidenten Prof. Dr.-Ing. Karl-Friedrich THÖNE.
  - 2012 wurde von der OVG eine Arbeitsgruppe eingesetzt, welche Grenzen & Grenzsteine als UNESCO-Weltkulturerbe ausweisen sollen. Ein Antrag auf Aufnahme in die Tentative List wurde an die UNESCO gestellt. Dieser wird von Seiten der österreichischen Weltkulturerbe-Verantwortlichen unterstützt. STEINKELLNER dankt den Mitgliedern und ganz besonders dem Vorsitzenden dieser Arbeitsgruppe, Univ. Prof. Dr. Peter WALDHÄUSL, für den unermüdlichen Einsatz.
  - Der Österreichische Geodätentag 2018 (OGT) wurde bereits fixiert. Dieser wird 2018 in der Stadt Steyr stattfinden. Dipl.-Ing. Ernst BRANDSTÖTTER wird diesem als Kongressdirektor vorstehen. STEINKELLNER dankt dem neuen Kongressdirektor für seine Bereitschaft und wünscht ihm und seinem Vorbereitungsteam alles Gute.

Nach seinem Bericht gibt STEINKELLNER bekannt,

dass er nach 12-jähriger Präsidentschaft nicht mehr für die nächste Funktionsperiode kandidieren wird. Aus diesem Grund fasst er die Höhenpunkte seiner Präsidentschaft kurz zusammen:

- Seine Präsidentschaft dauerte 12 Jahre. In den vier Funktionsperioden leitete er 25 Vorstandssitzungen und fünf Hauptversammlungen (davon eine außerordentliche).
- Die Öffnung der OVG für „Junge“ war eines seiner Hauptanliegen. Studierenden-VertreterInnen beider Technischen Universitäten waren im Vorstand vertreten (davon eine Person immer als kooptiertes Mitglied).
- Die Statuten wurden laufend an die Anforderungen einer modernen Gesellschaft angepasst (u.a. Erweiterung des Berufstands, Einführung eines Review-Prozesses bei der VGI, neues Logo, Anpassung für eine Gemeinnützigkeit des Vereins).
- Ideen, wie die Beantragung von Grenzen & Grenzsteinen auf Aufnahme in die Welterbeliste der UNESCO, der Karl-Kraus Nachwuchsförderungspreis und die Karl-Kraus Medaille wurden während seiner Präsidentschaft geboren.
- Die 100-Jahr-Feierlichkeiten der ISPRS fanden 2010 in Wien statt. Ebenso 2009 ein FIG-Symposium Navigating the Future of Surveying Education der Kommission 2 und 2011 eine FIG-Konferenz Cadastre 2.0 der Kommission 7.
- STEINKELLNER dankt dem gesamten Vorstand für die Unterstützung während seiner Präsidentschaft.

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

## 2.2 Bericht des Generalsekretärs (ERNST):

OVG-Generalsekretär Dipl.-Ing. Julius ERNST berichtet:

- Mit Stichtag 23. April 2015 hat der Verein 618 aktive Mitglieder.
- Alle Hefte der VGI wurden in den letzten Monaten vom Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien eingescannt und sind nunmehr auf der OVG-Homepage online verfügbar.
- Die OVG hat in Wien, Graz und Innsbruck pro Jahr jeweils sechs Vorträge oder Workshops ausgerichtet. Dabei hat es Änderungen im Organisationsteam gegeben: In Wien haben Gerhard MUGGENHUBER und Gerhard NAVRATIL diese Aufgabe von Susanne FUHRMANN und Christine RESSL übernommen, in Innsbruck Hubert PLAINER von Wolfgang NIEDERMAYER. In Graz wird die Vortragsreihe von Günther ABART ausgerichtet. ERNST dankt allen Organisatoren für die hervorragende Arbeit. In Zukunft ist die Vortragsreihe auch in Linz geplant.
- Im Zuge der Bewerbung der Dachmarke Geodäsie hat der DVW ein Pixi Bilderbuch mit dem Titel „Ich hab eine Freundin, die ist Geodätin“ herausgegeben. Die OVG hat mehrere Exemplare davon angekauft. Diese stehen Interessenten zur Verfügung.

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

## 2.3 Bericht des Schatzmeisters (GOLD):

In Vertretung der beiden OVG-Schatzmeister Dipl.-Ing. Wolfgang GOLD und Dipl.-Ing. Siegfried SIEGELLE berichtet Generalsekretär ERNST über die Finanzgebahrung der OVG für den Verrechnungszeitraum 31. Dezember 2011 bis 31. Dezember 2014.

Kassastand per 31. Dezember 2011		
OGT Konto BKS 150-019273	€	1.022,47
NÖ-Hypo Sparbuch 165.984.196	€	62.660,61
UniCredit-Kapitalsparbuch 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
<b>Vereinsvermögen per 31.12.2011</b>	<b>€</b>	<b>185.955,31</b>

Einnahmen – Ausgaben		
Einnahmen	€	281.309,29
Ausgaben	€	347.232,80
<b>Erfolg</b>	<b>€</b>	<b>-65.923,51</b>

Kassastand per 31. Dezember 2014		
OGT Konten	€	8.124,05
UniCredit-Kapitalsparbuch 56151 083 807	€	77.680,29
PSK-Sparbuch 215.206.400	€	3.252,92
PSK-Konto 1.190.933	€	30.962,50
Handkassen	€	12,04
<b>Vereinsvermögen per 31.12.2014</b>	<b>€</b>	<b>120.031,81</b>

ERNST merkt an, dass der erhebliche Rückgang des Vereinsvermögens im Berichtszeitraum auf folgende Punkte zurückzuführen ist:

- Anstieg der Verbraucherpreise (Porto, Bewirtung bei Veranstaltungen, Reisekosten);
- Niedriges Zinsniveau betreffend der Sparbücher;
- Die in diese Funktionsperiode fallenden Generalversammlungen von ISPRS und FIG fanden in Übersee statt (Peking bzw. Sydney);
- Kostenbeteiligung bei Reisekosten für FIG- und ISPRS-FunktionärInnen;
- Entwurf und Prägen der Karl-Kraus-Medaille (Anmerkung: Die Hauptkosten betrafen den Entwurf der Medaille sowie die Herstellung des Prägestempels);
- Scannen der VGI;
- Ausgaben für Geodätentag 2015 sind in der Aufstellung schon berücksichtigt, die Einnahmen noch nicht.

ERNST merkt an, dass die letzte Erhöhung der Mitgliedsbeiträge im Jahr 2003 erfolgt ist (siehe auch TOP 7).

Der Bericht des Schatzmeisters (vorgetragen von ERNST) wird von der Hauptversammlung zur Kenntnis genommen.

#### 2.4 Bericht der Schriftleitung (PAMMER):

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

- 2012 erschien der 100. Jahrgang der VGI (siehe auch Punkt 2.1).
- Stefan KLOTZ ist 2013 als Redaktionsmitglied ausgeschieden (siehe auch Punkt 2.1).
- Von den im Berichtszeitraum erschienenen Hauptbeiträgen wurde ca. ein Drittel von externen Gutachtern beurteilt (review process). Dies führte zu einer Qualitätssteigerung der Artikel, allerdings auch zu einer längeren Durchlaufzeit zwischen Einreichung und Drucklegung der Beiträge.
- Von den im Berichtszeitraum erschienenen 13 Hefen waren vier Themenhefte und ein Sonderheft.

PAMMER dankt seinen Stellvertretern, den AutorInnen und den Reviewern sowie den Editoren der Themenhefte. 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 14. April 2015 durchgeführte Prüfung der Gebarung der OVG im Zeitraum vom 1. Jänner 2012 bis 31. Dezember 2014 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 Vorstandes EINSTIMMIG ausgesprochen.

STEINKELLNER dankt den beiden Rechnungsprüfern für ihre Arbeit.

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.

Präsident STEINKELLNER führt die Neuwahl durch (ANMERKUNG: dies ist möglich, da STEINKELLNER für die nächste Funktionsperiode nicht mehr für den Vorstand kandidiert). Die KandidatInnen für den neuen Vorstand verlassen den Saal.

STEINKELLNER verliert den Wahlvorschlag:

Präsident:	Dipl.-Ing. Julius ERNST
Stellvertreter:	Dipl.-Ing. Peter BELADA Univ.Prof. Mag. Dr. Georg GARTNER Baurat h.c. Dipl.-Ing. KOLBE
Generalsekretär:	Dipl.-Ing. Franz BLAUENSTEINER
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.(FH) Georg TOPF 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:

- die Obfrau der Arbeitsgemeinschaft der Akademiker des Bundesvermessungsdienstes, Dipl.-Ing. Regina WALDNER-GROSS;
- der Obmann der Bundesfachgruppe Vermessungswesen in der Bundeskammer für Architekten und Ingenieurkonsulenten, Dipl.-Ing. Dietrich KOLLENPRAT;
- der Studierenden-Vertreter, Tomas THALMANN.

Zum Wahlvorschlag gibt es keine Wortmeldungen.

In der Abstimmung wird der Wahlvorschlag von der

Hauptversammlung EINSTIMMIG angenommen.

Präsident ERNST nimmt im Namen des gesamten Vorstands die Wahl an und dankt für das entgegengebrachte Vertrauen und übernimmt die Leitung der Hauptversammlung.

Als Ziele und Schwerpunkte für die neue Funktionsperiode nennt ERNST:

- Bewerbung der OVG-Mitgliedschaft;
- Finalisierung der Umsetzung der Gemeinnützigkeit der OVG;
- Modernisierung der Software für die Vereinsverwaltung;
- Adaption des Web-Auftritts der OVG (inkl. Mitgliederbereich);
- Finanzen: Ausgaben möglichst gering zu halten und neue Einnahmemöglichkeiten auszuloten (wie Veranstaltungen, Seminare);
- Abschluss des Projektes „Scannen der VGI“;
- Planung und Organisation des Geodätentages 2018;
- Neue Aktivitätsfelder für die OVG öffnen (z.B. Liegenschaftsbewertung);
- Aufnahme von „Grenzen und Grenzsteine“ in die Liste des UNESCO Welterbes;
- Kooperation mit Schwester- und Dachorganisationen auf nationaler und internationaler Ebene.

#### TOP 6: Wahl der Rechnungsprüfer

Präsident ERNST verliest den Wahlvorschlag:

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

Es erfolgt eine EINSTIMMIGE Annahme des Wahlvorschlages.

Die beiden Rechnungsprüfer werden über ihre Wahl informiert und nehmen die Wahl an.

#### TOP 7: Mitgliedsbeiträge

Seit 2003 hat es keine Erhöhung der OVG Mitgliedsbeiträge geben. Daher beschloss der Vorstand in seiner Sitzung vom 24. Februar 2015 der Hauptversammlung eine Erhöhung des Mitgliedsbeitrags vorzuschlagen. Begründet wird diese durch eine Anpassung an die Verbraucherpreise. Folgende Änderungen werden beantragt:

Erhöhung des Mitgliedsbeitrags von €45 auf €55 bzw. für SeniorInnen (Jahrgang 1943 und älter) von €26 auf €35. Für Studierende bleibt der Beitrag mit €20 unverändert.

Dieser von Präsident ERNST eingebrachte Vorschlag wird von der Hauptversammlung bei ZWEI ENTHALTUNGEN angenommen.

#### TOP 8: Österreichischer Geodätentag (OGT) 2018

Der Austragungsort für den 13. Österreichischen Geodätentag ist mit Steyr bereits fixiert. Dipl.-Ing. Ernst

BRANDSTÖTTER wurde vom Vorstand als Kongressdirektor für den OGT 2018 eingesetzt.

Kongressdirektor BRANDSTÖTTER bekräftigt in seiner Rede, dass

- er voll hinter dem Konzept des Geodätentages steht; BRANDSTÖTTER war erstmalig beim 2. OGT in Graz dabei und hat Erfahrungen als Mitglied des Vorbereitungsteams des OGT in Linz (1988) und Wels (2003);
- die Programmpunkte des OGT 2015 auch beim OGT in Steyr beibehalten werden sollten;
- seine Heimatstadt Steyr geeignete Lokalisationen für die Ausrichtung des Geodätentages bietet;
- der Bürgermeister und der Tourismusverband dem OGT-Team die volle Unterstützung zugesagt haben.

BRANDSTÖTTER lädt alle Mitglieder der OVG nach Steyr zum Geodätentag 2018 ein.

#### TOP 9: Ehrenmitgliedschaft

An die Hauptversammlung werden folgende Vorschläge für die Verleihung einer Ehrenmitgliedschaft bzw. Ehrenpräsidentschaft herangetragen:

- OVG-Ehrenmitgliedschaft für Dipl.-Ing. Gunter RABL und Dipl.-Ing. Günther ABART: Altpräsident STEINKELLNER begründet den Vorschlag damit, dass die vorgeschlagenen Personen dreimal hintereinander den OGT leitend organisiert haben. Die Ehrenmitgliedschaft erhalten die beiden auch stellvertretend für die jeweiligen Organisations-Teams.
- OVG-Ehrenpräsidentschaft für Dipl.-Ing. Gert STEINKELLNER: Präsident ERNST weist auf die 26-jährige OVG-Mitgliedschaft von STEINKELLNER hin. Davon hat STEINKELLNER sehr erfolgreich und mit großer Aktivität drei Jahre als Sekretär und 12 Jahre als Präsident gewirkt. Die Förderung der Jugend und die Vertiefung der internationalen Kontakte sind von seinen Leistungen hervorzuheben.

Alle Anträge zur Verleihung der OVG-Ehrenmitgliedschaften und Ehrenpräsidentschaft werden von der Hauptversammlung EINSTIMMIG angenommen.

Die offizielle Verleihung der Ehrenauszeichnungen wird zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

#### TOP 10: Allfälliges

Keine Wortmeldungen.

ERNST dankt den Kolleginnen und Kollegen für die Teilnahme an der Hauptversammlung und lädt alle Mitglieder ein, die Vorträge der OVG zu besuchen und an ihn oder den Generalsekretär Vorschläge für eine Weiterentwicklung/Verbesserung der OVG zu machen.

Präsident ERNST schließt um 18:15 Uhr die 46. Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation.

*Reinfried Mansberger  
Schriftführer der OVG*

## Ernennung zum Ehrenpräsident der OVG

Am 27.06.2015 wurde im Rahmen der Festveranstaltung der OVG Hofrat Dipl.-Ing. Gert Steinkellner zum Ehrenpräsidenten der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation ernannt. Wir gratulieren noch einmal sehr herzlich und erlauben uns, die zu diesem Anlass von Reinfried Mansberger verfasste Lobrede zu publizieren.

### Laudatio Hofrat Dipl.-Ing. Gert Steinkellner

Verleihung der Ehrenpräsidentschaft der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation

Kurz nach dem Beschluss der OVG-Hauptversammlung im Mai 2015 hat mich Präsident Julius ERNST gefragt, ob ich die Laudatio für Gert Steinkellner halten würde?

Ich habe mich gefragt, warum kommt der Präsident gerade auf mich? Vielleicht, weil ich Gert Steinkellner seit Studienzeiten kenne? Vielleicht, weil wir mehr als 12 Jahre in der OVG zusammen gearbeitet haben? Vielleicht, weil wir gemeinsam internationale Lehr- und Ausbildungsprojekte abgewickelt haben? Vielleicht auch, weil wir gemeinsam viele Konferenzen besucht und auch gemeinsame Präsentationen hatten? Vielleicht auch, weil ich durch die vielen unterschiedlichen Begegnungen ein sehr gesamtheitliches Bild von Gert Steinkellner habe.

Ich habe sehr gerne zugesagt, wohl wissend über die Gefahren einer Laudatio. Es ist nicht einfach den aus vielen Facetten bestehenden Menschen Gert Steinkellner in kurzer Zeit treffend zu beschreiben. Und eine Laudatio ist immer eine Gratwanderung zwischen *Schleimen* und *Meckern*.

Die Ansprache zu Ehren unseres neuernannten Ehrenpräsidenten hat insgesamt vier Teile. Zwei quantitative Kapitel, in welchen das Berufsleben von Gert Steinkellner hinsichtlich der Vermessung und anschließend der OVG durchleuchtet wird. Oder man kann es auch etwas salopper formulieren: Die ersten beiden Kapiteln sind Fakten, Fakten, Fakten. Im dritten Kapitel – dem qualitativen - versuche ich den Menschen Gert Steinkellner zu beschreiben. Und ich werde mit einer kurzen Zusammenfassung enden.

### Kapitel 1: Gert Steinkellner und die Geodäsie

Unser Ehrenpräsident hat die Vermessung von der Pike auf gelernt. Bereits während seiner Schulzeit hat er seine Ferienzeit als Messhelfer am Vermessungsamt Mödling verbracht. Weitere praktische Kompetenzen hat er sich während seines Studiums *Vermessungswesen* an der Technischen Universität Wien (1975-1983) als freier Mitarbeiter im Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Frosch in Baden und als Messtruppführer in der Kanzlei Dipl.-Ing. Reichart in Wien angeeignet.

Gert Steinkellner wusste aber auch, wie man eine erfolgreiche Karriere zu beginnen hat: entweder als Tellerwäscher oder als Würstelverkäufer. Gert wählte zweiteres: er verkaufte zur Finanzierung seines Studi-



Verleihung der Ehrenpräsidentschaft der OVG an Hofrat Dipl.-Ing. Gert Steinkellner

ums Würsteln und Bier am Admira-Wacker Platz in der Südstadt.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Studiums arbeitete er ein Jahr lang als Mitarbeiter an der TU Wien am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung bei Univ.Prof. Dr. Karl Kraus.

Mit seinem Eintritt in das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) begann am 14. Mai 1984 sein lupenreiner Berufsaufstieg in dieser Institution. Nach sechs Jahren in der Abteilung Staatsgrenzen wechselte er 1990 in die Abteilung *Personalmanagement und Entwicklung* und wurde dort mit den Agenden der Dienstlichen Ausbildung – für damals 1900 Bedienstete – betraut. Dies war auch der Startpunkt seiner Passion *Ausbildung und Jugend*. Dieser thematische Schwerpunkt zieht sich ab damals wie ein roter Faden durch den Lebenslauf unseres Ehrenpräsidenten.

1992 übernahm er die Leitung des Referats *Aus- und Weiterbildung*, und bereits 5 Jahre später wurde Gert Steinkellner stellvertretender Leiter der Abteilung *Personalmanagement und Entwicklung*.

Im Jahr 2006 ging es „*Back to the roots*“, namentlich in die Abteilung *Internationale Angelegenheiten und Staatsgrenzen* – diese Mal als Leiter. Und seit dem 20. Mai 2014 hat er eine weitere Stufe in seiner Karriere erreicht: Er wurde zum Leiter des Bereichs *Information und Marketing* im BEV ernannt.

Gert Steinkellner hat aber auch aktiv in der Ständevertretung gewirkt: in der *Arbeitsgemeinschaft der Diplomingenieure des Bundesvermessungsdienstes* und auch als Dienststellenvertreter des BEVs.

Gert hat *Vermessungswesen* studiert, er arbeitet am Bundesamt für Eich- und *Vermessungswesen* und er ist Mitglied der Österreichischen Gesellschaft für *Vermessung* und Geoinformation. Trotzdem habe ich als Überschrift für das Kapitel *Gert Steinkellner und die Geodäsie* gewählt. Dies aus gutem Grund. Die Vermarktung unseres Berufsstandes und die Rekrutierung des Nachwuchses war und ist unserem Ehrenpräsidenten ein großes Anliegen. Er hat die Idee des Deutschen Vereins für Vermessungswesen - Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement für einen

einheitlichen Markennamen – namentlich die *Geodäsie* – aufgegriffen und damit ist Gert Steinkellner in Österreich der Vorreiter für diese Marketingstrategie.

## Kapitel 2: Gert Steinkellner und OVG

Die folgende Statistik zeigt die umfangreiche Tätigkeit von Gert Steinkellner in der OVG eindrucksvoll auf:

- 36 Jahre Mitglied (seit 15. Juni 1979);
- 7 Jahre davon als Sekretär;
- 12 Jahre (4 Perioden) davon als Präsident mit
  - 25 Vorstandssitzungen und
  - 4 Geodätentagen (Krems 2006, Schladming 2009, Velden I 2012, Velden II 2015).

In seiner Präsidentschaft wurden einige nachhaltige Änderungen in den Vereinsstatuten durchgeführt, wie die Erweiterung des Berufsstands, die Einführung eines Review-Verfahrens bei der *vgi* (*Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation*), die Gestaltung eines neuen Logos, der Start des Überführungsprozesses des Vereins in die Gemeinnützigkeit.

Gert Steinkellner hat die Zusammenarbeit mit internationalen (FIG, ISPRS, ICA), regionalen (DVW, geo-Suisse) und nationalen Verbänden (OGK, ÖKG) forciert und sich sehr aktiv in der Kommission 2 der FIG (Ausbildung) eingebracht. Aber er hat auch Aktivitäten österreichischer Vereinsmitglieder in internationalen Gremien unterstützt.

Die Förderung der Jugend war ein zentrales Thema seiner Präsidentschaft. Die Einführung des *Karl Kraus – Nachwuchsförderungspreises*, die Tagung *Navigating the Future* (2009) der FIG-Kommission 2, die finanzielle Unterstützung der Studierenden bei Konferenzbesuchen und die Integration von Studierenden im OVG-Vorstand seien als Beispiele dafür angeführt.

In der 46. OVG Hauptversammlung am 6. Mai 2015 wurde Gert Steinkellner mit einstimmigem Beschluss die Ehrenpräsidentschaft verliehen.

## Kapitel 3: Der Mensch Gert Steinkellner

Wie kann man einen Menschen am besten charakterisieren? Ich mache es oft so, dass ich Begriffe wähle, mit welchen ich die Person in Verbindung bringe und die mir dabei helfen, die Person zu beschreiben. Folgende Begriffe sind mir zu Gert Steinkellner eingefallen:

### Badehose und Bergschuhe:

Wasser ist ein Medium für Gert. Daher die Badehose. Er hat in seiner Jugend Wasserball gespielt. Dies war für ihn auch eine Schule für das Leben: manchmal steht einem das Wasser bis zum Hals, manchmal geht man unter, aber man taucht immer wieder auf. Man verliert und man gewinnt. Gert liebt nach wie vor das Schwimmen: Wenn wir gemeinsam projekt- oder konferenzbedingt im Ausland waren, ging ich laufen und Gert ins Schwimmbad.

Viel Freizeit verbringt Gert Steinkellner auch in den Bergen. Er liebt das Wandern zu Fuß aber auch mit Schiern. Sein guter Orientierungssinn zeichnet ihn aus

– nicht nur in den Bergen. Er findet den richtigen Weg und immer wieder zurück.

Die Bergschuhe sind aber auch ein Zeichen für seinen Drang nach oben. Er will immer wieder Neues kennenlernen und er stellt sich auch jeder neuen Herausforderung.

### Füllfeder und Krawatte:

Die Füllfeder ist ein Zeichen für Persönlichkeit, für Charme, für Eleganz und Tradition. Und damit für Begriffe, die auch Gert Steinkellner sehr gut charakterisieren.

Gert Steinkellner trägt oft Krawatte und dies passend zur Kleidung und zum Anlass. Dies ist Zeugnis dafür, dass sich der Ehrenpräsident immer Gedanken über sein Tun und Handeln macht. Gert ist bestens vorbereitet und überlässt nichts dem Zufall.

### Autos und Reisen:

Gert fährt gerne Auto und kann diese Leidenschaft auch täglich zwischen seinem Wohnort und dem Arbeitsplatz ausleben. Die Wahl des optimalen Weges ist dabei ebenso wichtig wie das zu erreichende Ziel.

Bei der Wahl des Gefährts geht er Kompromisse ein. Funktionalität vor Schönheit ist dabei sein Credo, oder etwas lockerer formuliert: *Es muss nicht immer Audi sein.*

Zu seinen Hobbies gehört auch das Reisen. Und dieses Steckenpferd konnte er auch beruflich sowohl im BEV (Staatsgrenzen) als auch in der OVG (Konferenzen) ausleben. Sich nicht zu scheuen, Neuland zu betreten und Unbekanntes zu erkunden sind Eigenschaften, die ihn auszeichnen.

### Hausbau und Familie:

Gert Steinkellner ist ein *Häuslbauer*: Seit ich ihn kenne, baut oder renoviert er. Dabei zeigen sich seine technischen Fähigkeiten. Er ist ein Ingenieur mit viel Geschick, der selbst anpackt, aber auch – wenn es notwendig ist – gut delegieren kann.

Gert Steinkellner ist ein Phänomen: Er schafft den Spagat zwischen Karriere- und Familienmensch. Das Wohl der Familie liegt ihm am Herzen und er möchte nur das Beste für die Seinen. Er pflegt auch seine Freundschaften und Nachbarschaften.

## Kapitel 4: Zusammenfassung

Zusammenfassend charakterisieren die folgenden vier K den OVG-Ehrenpräsidenten Gert Steinkellner sehr gut: Kompetenz, Kooperation, Kollegialität und Kommunikation.

Professor Hengstschläger hat beim Eröffnungsvortrag in Velden beim 12. Österreichischen Geodätentag gesagt: *Entweder man hat's oder man hat's nicht.* Gert Steinkellner hat's, nämlich die Ingredienzien eines liebenswerten, erfolgreichen und – lassen sie mich auch das moderne Schlagwort verwenden – resilienten (für alle Zukunftsaufgaben gewappneten) Menschen.

Lieber Gert, bleib uns mit Rat und Tat erhalten – in der Geodäsie, in der OVG und als Freund.

*Reinfried Mansberger*



*Eva-Maria Unger  
Vermesserin/Geodätin  
im BEV*

### 40 under forty

Die OVG gratuliert Eva-Maria Unger zur Nominierung in der Liste der „40 under forty remarkable geospatial professionals“. Nachstehend erfolgt die Übersetzung dieses Artikels.

Während ihrer Amtszeit als Vorsitzende des Young Surveyor Network (YSN) der FIG von 2015 bis 2018 ist Eva-Maria Unger für viele zur internationalen Botschafterin für die Zukunft des Berufsstandes der Vermesser/

Geodäten. Neben ihrem Engagement für das YSN ist sie auch im Vorstand der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG) und

eine geschätzte Kollegin im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. Ihre Diplomarbeit „Semantische Modelltransformation im Kontext von INSPIRE“ wurde bereits als Buch veröffentlicht und sie scheint als Koautorin des Buches „Liegenschaft und Wert“ auf.

Eva-Maria hat ihr Diplomstudium ‚Vermessung und Geoinformation‘ an der TU-Wien absolviert und ist derzeit berufsbegleitend an der Universität Twente (Faculty of Geo-Information Science and Observation) zum Doktoratsstudium inskribiert. Während ihres Diplomstudiums und in den Ferien hat sie Praktika bei diversen Vermessungsbüros, der OMV und in Ephesus (Österreichisches Archäologisches Institut) absolviert.

Artikel im Magazin (Seite 12):

<http://bt.e-ditionsbyfry.com/publication/?i=285371>

Das FIG YSN und ihr „Workplan 2015-2018“:

[http://fig.net/organisation/general\\_assembly/agentas\\_and\\_minutes/2015/agenda/app\\_13\\_11\\_YSN\\_Workplan.pdf](http://fig.net/organisation/general_assembly/agentas_and_minutes/2015/agenda/app_13_11_YSN_Workplan.pdf)

*Gabriele Wessely*

### Wir gratulieren!

- Mit 1. Oktober 2015 wurde **Mag. Dipl.-Ing. Dr. Ernst Primas** mit der Leitung des Vermessungsamtes Graz betraut. Wir gratulieren herzlich.
- Mit 1. Dezember 2015 wurde Frau **Dipl.-Ing. Elke Achleitner** zur Leiterin des Stadtvermessungsamtes Graz betraut. Die OVG wünscht viel Erfolg in der neuen Funktion.
- Mit 30. November 2015 trat der **Vizepräsident des BEV Dipl.-Ing. Dr. Johann Pacher** in den wohlverdienten Ruhestand. Die OVG wünscht für den kommenden neuen Lebensabschnitt alle Gute.
- Am 29. November 2015 feierte **ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Robert Kostka** seinen 80. Geburtstag. Wir gratulieren ganz herzlich. Dr. Robert Kostka, geboren in Graz schloss das Studium des Vermessungswesens an der Technischen Hochschule Graz 1960 ab, dissertierte 1980 und habilitierte sich 1987. Von 1958 bis 1996 wirkte Dr. Kostka in unterschiedlichen Positionen an der TU Graz und widmete sich auch danach diversen Forschungsarbeiten und übernahm auch weiterhin Lehraufträge. Robert Kostka ist (Mit)Autor von mehr als 250 Publikationen auf dem Gebiet der Kartographie und Photogrammetrie. Aus diesem Anlass fand am Mittwoch den 18. November im Rahmen der OVG-Vorträge in Graz ein Workshop zum Thema Kartographie statt. Prof. Manfred Buchroithner (TU Dresden), Prof. Wolfgang Kainz (Uni Wien), Prof. Wolfgang Sulzer (Uni Graz) und Prof. Johannes Scholz (TU Graz) waren die prominenten Vortragenden, die zum Thema Kartographie im Umbruch auch

die Leistungen von Prof Kostka in den Fokus ihrer Vorträge stellten.

- Wir gratulieren zum Goldenen Ingenieurdiplom:
  - **Dipl.-Ing Heinz König**
  - **Dipl.-Ing. Helmut Meckel**
  - **Dipl.-Ing. Peter Tomasi**
- Wir gratulieren zur Verleihung des akademischen Titels „Senator h.c.“
  - **Dipl.-Ing. Dr. Harald Meixner**

### Herzliche Gratulation zu einem Jubiläum im Jahr 2015

#### 50. Geburtstag

- Dipl.-Ing. Regina Waldner-Groß, Poggersdorf
- Dipl.-Ing. Roland Krois, Stainz
- Dipl.-Ing. Gerhard Donau, Linz
- Dipl.-Ing. Birgit Riemer, Kumberg
- Dipl.-Ing. Karl Haussteiner, Wien
- Dipl.-Ing. Peter Skalicki – Weixelberger, Hart/Graz
- Dipl.-Ing. Alexander Riha, Ampass
- Dipl.-Ing. Dr. Adrijana Car, Salzburg
- Dipl.-Ing. Christian Danzberger, Ampass
- Dipl.-Ing. Paul Thurner, St. Pölten
- Dipl.-Ing. Robert Ditz, Wien
- Dipl.-Ing. Christian Gamper, Feldthurns (BZ), Italien
- Dipl.-Ing. Friedrich Chitil, Wien
- Dipl.-Ing. Stefan Wailzer, Korneuburg

**60. Geburtstag**

Dipl.-Ing. Walter Mück, Krems  
 Dipl.-Ing. Peter Stix, Wien  
 Dipl.-Ing. Anton Margreiter, Wiesing  
 Prof. Dipl.-Ing. Dr. Thomas Wunderlich, München,  
 Deutschland  
 Dipl.-Ing. Gerhard Simper, Wien  
 Dipl.-Ing. Rainer Gnilsen, Wien  
 Dipl.-Ing. Dr. Wilhelm Kolb, Liezen  
 Dipl.-Ing. Harald Wackenreuther, Saalfelden  
 Dipl.-Ing. Michael Franzen, Wien  
 Dipl.-Ing. Paul Störi, Steyr-Gleink

**65. Geburtstag**

Dipl.-Ing. Walter Erber, Bad Ischl  
 Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Helmut Kager, Wien  
 Dipl.-Ing. Dr.jur. Johann Pacher, Wien  
 Dipl.-Ing. Wolfgang Niedermayr, Innsbruck-Hötting  
 Dipl.-Ing. Hermann Dreiseitl, Graz

**70. Geburtstag**

Dipl.-Ing. Meinrad Breinl, Graz  
 Dipl.-Ing. Karl Kratky, Wien  
 Dipl.-Ing. Bernd Mischker, Dornbirn  
 Dipl.-Ing. Werner Wolf, Klagenfurt  
 Dipl.-Ing. Reinhard Jaendl, Eisenstadt  
 Dipl.-Ing. Matthias Baar, Mödling  
 Geom. Johann Martin Lun, Naturns (BZ), Italien

**75. Geburtstag**

Dipl.-Ing. Dieter Hess, Vöcklabruck  
 Dipl.-Ing. Peter Tomasi, Salzburg-Gnigl  
 Dipl.-Ing. Dieter Sueng, Graz  
 Dipl.-Ing. Kurt Urschitz, Leibnitz  
 Dipl.-Ing. Helmut Meckel, Wien  
 o.Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Heribert Kahmen,  
 Tullnerbach  
 Dipl.-Ing. Wolfgang Pretl, Leonding  
 Dipl.-Ing. Herbert Nowakowski, Wien  
 Dipl.-Ing. Karl Pauler, Zeiselmauer  
 Dipl.-Ing. Adolf Fuchshofer, Krems a.d. Donau  
 Dipl.-Ing. Jürgen Milborn, Innsbruck  
 Dipl.-Ing. Günter Fleischmann, Salzburg  
 Dipl.-Ing. Felix Feldbacher, Graz  
 Dipl.-Ing. Günter Schuster, Bruck/Leitha  
 Dipl.-Ing. Franz Siegl, Axams

**80. Geburtstag**

Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek, Wien  
 ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Kostka, Graz

**85. Geburtstag**

Dipl.-Ing. Wolfram Achleitner, Ried im Innkreis  
 Dipl.-Ing. Kurt Schlögl, Wang

**90. Geburtstag**

Dipl.-Ing. Ludwig Starkl, Wels  
 Dipl.-Ing. Walter Schneider, Innsbruck

**Herzliche Gratulation zu einem  
Jubiläum im Jänner 2016****50. Geburtstag**

Prof. (FH) Dipl.-Ing. Dr. Martin Staudinger, Wien  
 Dipl.-Ing. Karl Fröschl, Saxen

**60. Geburtstag**

Dipl.-Ing. Rudolf Hütter, Dörfra

**75. Geburtstag**

Ing. Herbert Aussenek, Klosterneuburg  
 Dipl.-Ing. Dr. Gottfried Otepka, Imst

**Wir begrüßen die neuen Mitglieder**

Dipl.-Ing. Sven Egger, Weiz  
 Dipl.-Ing. Heimo Scharler, Wien  
 Dipl.-Ing. Martin Schuler, Pians  
 Johannes Falkner BSc, Wien  
 Dipl.-Ing. Wolfgang Meixner, Wien  
 Dipl.-Ing. Martin Friedl, Fürstenfeldbruck  
 Dipl.-Ing. Martin Hauser, Lichtenberg  
 Dipl.-Ing. Christian Lidl, Mondsee  
 Dipl.-Ing. Dr. Gottfried Mandlbürger, Wien  
 Michael Schott BSc, Graz  
 IBV-KRANK GmbH, Salzburg

**Wir trauern um die Verstorbenen**

Dipl.-Ing. Leopold Schell, St. Pölten  
 Dipl.-Ing. Arno Possnig, Villach  
 Dipl.-Ing. Kurt Mikulits, Wien  
 Dipl.-Ing. Friedwin Karel, Vöcklabruck  
 Dipl.-Ing. Hans Schuh, Oberwart  
 Dipl.-Ing. Manfred Eckharter, Wien

## Persönliches

### Zum Gedenken an Hofrat Dipl.-Ing. Hans Schuh



HR Dipl.-Ing. Hans Schuh starb einen Tag vor seinem 90. Geburtstag am 20. Oktober 2015.

Mit Hans Schuh verliert die OVG ein langjähriges, treues und äußerst aktives Mitglied.

Als Kongressdirektor organisierte HR Schuh 1985 den 2. Österreichischen Geodätentag in Graz als ersten rein Österreichischen und startete

damit eine mittlerweile schon traditionelle Veranstaltungsreihe.

Hofrat Schuh wurde am 21. Oktober 1925 in Rettenbach/Burgenland geboren, legte die Reifeprüfung im Jahre 1947 ab und studierte anschließend an der damaligen Technischen Hochschule in Graz Vermessungswesen. Kurz nach Ablegung der II. Staatsprüfung

1954 wurde er im Jahre 1955 beim Vermessungsamt Oberwart aufgenommen, in das Vermessungsamt Güssing versetzt und mit dessen provisorischer Leitung betraut. Im Jahre 1959 erfolgte die Versetzung zum Vermessungsamt Oberwart, wobei Hofrat Schuh einige Jahre beide Ämter leiten durfte.

In den Jahren 1971 bis 1982 leitete er – nach Graz versetzt – das Vermessungsamt Graz. Mit Beginn des Jahres 1982 wurde er als Nachfolger von Hofrat Allmer mit der Funktion des Vermessungsinspektors für Kärnten und Steiermark betraut. 1988 erfolgte dann der Übertritt in den wohlverdienten Ruhestand.

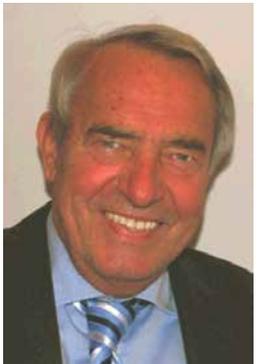
Neben seiner dienstlichen Tätigkeit, Mitarbeit in Beiräten, Kommissionen, die tatkräftige Tätigkeit in der OVG wurde bereits erwähnt, war HR Schuh Lehrbeauftragter an der Technischen Universität für das Fach „Katasterwesen“ sowie Mitglied der Kommission für die zweite Staatsprüfung an dieser Universität.

Mit seinem Tod verlieren wir einen äußerst lebenswürdigen Menschen und Kollegen.

Die OVG wird HR Schuh stets ein ehrendes Andenken bewahren.

*Günther Abart*

### Nachruf zum Tod von Manfred Eckharter



Wenige Menschen sind es, die man im Laufe seines Lebens trifft, bei deren erster Bekanntschaft man eine nahezu völlige Vertrautheit empfindet. Überrascht von den eigenen Empfindungen kehrt man in die distanzierte Realität der Erstbegegnung zurück, nicht ohne sich zu wünschen, sein Gegenüber näher kennenzulernen.

Manfred Eckharter war ein solcher Mensch. Ein Mensch, der jedenfalls in mir den Wunsch auslöste, Gedanken mit ihm auszutauschen, mit ihm zusammenzuarbeiten, mit ihm die Zukunft zu gestalten. Glücklicherweise hat uns die berufliche Interessensvertretung im damaligen Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie 1976 zusammengeführt.

Am Sonntag, den 8. November 2015, ist Manfred Eckharter nach kurzer schwerer Krankheit von uns gegangen.

Baurat h.c. Dipl.-Ing. Manfred Eckharter wurde am 23. Oktober 1942 in Wien geboren, studierte an der

Technischen Hochschule in Wien Vermessungswesen und hat dieses Studium 1966 mit dem Diplom-Ingenieur abgeschlossen. Im November 1970 hat Manfred Eckharter die Ziviltechnikerprüfung abgelegt und ein Jahr darauf die Befugnis zum Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen erhalten. 1972 übernahm Dipl.-Ing. Eckharter die Vermessungskanzlei in der Friedrichstraße 1 gegenüber dem Hauptgebäude der Technischen Hochschule Wien, heute Technische Universität Wien.

Selbstverständlich war Baurat Eckharter auch allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger auf seinem Fachgebiet. 40 Jahre erfolgreiche Führung einer Vermessungskanzlei sind mehr als beachtlich. In der Wirtschaft gelten Unternehmen, die diese Zeitspanne erfolgreich gestaltet haben, als bewährt, zuverlässig und natürlich auch als „alteingesessen“.

Wenn ich dieses Wort „alteingesessen“ verwende, so schließt das bei einem technischen Beruf selbstverständlich auch ein „stets auf der Höhe der technischen Entwicklung“ mit ein. Ohne die ständige berufliche Weiterbildung und das Interesse an nutzbarer Entwicklung wird eine Vermessungskanzlei wohl nicht „alteingesessen“ im besten Sinne dieses Wortes.

Bewährt und zuverlässig sind ja wohl auch die Voraussetzungen für eine langjährige Tätigkeit eines Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen, dessen Tätigkeitsfeld die Urkunde ebenso umspannt wie in-

genieurgeodätische Herausforderungen etwa in der Stadtplanung oder auch im Bewahren der historischen Bausubstanz. Ein Blick auf die Projekte der Kanzlei Eckharter spiegelt diese Eigenschaften in den dort genannten Projekten nieder: Schatzkammer der Hofburg, Kapuzinergruft, Kunsthistorisches Museum, Palais Trautson oder der Adlerturm des Stephansdomes. Eine Reise durch die österreichische Kulturgeschichte und ein Beitrag zur Bewahrung der österreichischen Kultur- und Denkmäler für die Zukunft.

Zukunftsgestaltung ist aber auch aus seiner Mitwirkung an städtebaulichen Projekten, etwa dem „Viertel zwei“ an der U-Bahnstation Krieau, dem Bürokomplex „Town Town“ in Erdberg, dem Maximum und dem Stadioncenter erkennbar. Diese Aufzählungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Kennengelernt habe ich Manfred Eckharter in einer für die Gesellschaft, den damaligen Verein, höchst turbulenten Zeit vor knapp mehr als dreißig Jahren. In der Phase der Vorbereitung des ersten Österreichischen Geodätentages, der ja damals gemeinsam mit dem DVW in Wien in der Stadthalle – und nicht nur dort – veranstaltet worden ist. Es war für uns alle, die daran mitarbeiten mussten oder konnten, eine besondere Erfahrung. Und es war vor allem Neuland, das wir damals betreten haben. Eine Expedition ins Unbekannte, die nur dann zu einem Erfolg führt, wenn man gemeinsam mit zuverlässigen Partnern unterwegs sein kann. Manfred Eckharter war ein solcher Partner. Und er ist es über all die vielen Jahre, die ich ihn kennen durfte, geblieben.

Wohl auch für seine unmittelbaren Berufskollegen, wie zahlreiche seiner Kammerfunktionen belegen. Wiewohl Manfred Eckharter auch Präsident der Ingenieurkammer für Wien, Niederösterreich und das Burgenland war, habe ich ihn ganz besonders in seiner Funktion als Vorsitzender der Bundesfachgruppe kennengelernt. Trotz vieler inhaltlicher Auseinandersetzungen ein stets nach beiderseits vertretbaren Lösungen suchender, alle Möglichkeiten im Interesse seines Standes auslotender, überaus fairer und kompetenter Gesprächspartner. Für mich ein Verhandlungspartner, dem meine ganz besondere Wertschätzung galt.

Gerade jetzt, wenige Jahre nach der Umstellung der Grundstücksdatenbank, also nach der Verabschiedung der „neuen GDB“, erinnere ich mich der zahlreichen Anregungen und Ideen, die ich, als ich am damaligen Projekt GDB mitarbeiten durfte, von dem in die Umsetzung eingebundenen Partner, IKV Eckharter, mitgenommen habe. Auch die ersten Schritte um künftige Lösungen – Web war damals bei weitem noch kein Begriff – in der Zusammenarbeit im BTX-Betrieb brachten wertvolle Anregungen – für den Berufsstand und für die Betreiber der GDB. Oder aber auch in den gemeinsa-

men Beratungen zur Digitalisierung der analogen Katastralmappe. Dem damaligen Vorschlag, man möge die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen in das Vorhaben mit einbinden, wurde allerdings nicht nur innerhalb des BEV mit Skepsis begegnet. Auch mit der Bundesfachgruppe mussten zahlreiche Gespräche geführt werden. Ehe wir die gemeinsame Vorgangsweise gefunden hatten, hieß es doch, wie so oft in unserer Tätigkeit, nicht bloß eine WIN-WIN Situation zu erreichen, sondern dem unbedingt noch ein drittes WIN – das für den Kunden – hinzuzufügen.

Ich glaube, wenn es damals gelungen ist, Lösungen zu finden, die nicht bloß dem Vorteil und der Zufriedenheit aller Beteiligten dienen, war das auch der Stärke von Manfred Eckharter zu verdanken. Fähigkeiten, die ihn auch als Vereinsfunktionär auszeichneten. Ein Verbindungen schaffender und bewahrender Spitzenfunktionär unserer Gesellschaft mit der besonderen Begabung unterschiedliche Interessen zu vereinen, gemeinsame Zielsetzungen aufzuzeigen und in den meisten Fällen auch zu erreichen, was sich ein weiteres Mal in seiner Funktion als Präsident des Österreichischen Dachverbandes AGEO gezeigt hat. Hier ist ihm glänzend die Verbindung der freien Berufe, der Interessen der Wirtschaft und der öffentlichen Hand gelungen.

Nicht zuletzt aus allen diesen Gründen hat ihm die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation in Anerkennung seines gesamten Wirkens und der Förderung der Zusammenarbeit der Kolleginnen und Kollegen der Wissenschaft, der freien Berufe und des Öffentlichen Dienstes die Ehrenmitgliedschaft verliehen.

Für viele junge Kollegen war es eine besondere Auszeichnung, mit ihm zusammen arbeiten zu dürfen. Seine ruhige, besonnene Art, seine Kompetenz und sein wertvoller Erfahrungsschatz, seine sachliche und zielorientierte Argumentation war allen ein Beispiel.

Manfred Eckharter war aber auch im besonderen Maße ein Familienmensch - und das trotz, oder gerade wegen seiner vielfältigen beruflichen Verpflichtungen. Die Familie, mit all ihren Höhen und Tiefen, mit Freude und Verpflichtungen, vor allem aber mit ihrer herzlichen Verbundenheit, hat ihm jenes Maß an Ruhe, Kraft und Besonnenheit gegeben, was ihm im Umgang mit Anderen so ausgezeichnet hat.

Wir werden seiner stets in Ehren gedenken.

*August Hochwartner  
(Präsident i. R., ehemaliger Leiter des BEV –  
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen)*

## Buchbesprechungen

Christoph Twaroch, Reinhold Wessely  
(Hrsg.)

### **Liegenschaft und Wert Geodaten als Grundlage einer Liegenschaftsbewertung**

NWW, Wien 2015, 215 Seiten, € 29,80.  
ISBN: 978-3-7083-1023-7



Das bis Ende 2015 in Österreich verwendete System der Einheitswerte als Grundlage für Besteuerung, Berechnung von Abgaben u.a. von Immobilien wurde als verfassungswidrig aufgehoben. Dementsprechend war im Jahr 2015 die Übertragung von Immobilieneigentum rekordverdächtig. Man kann nur hoffen, dass es sich hier teilweise nicht nur um Panikaktionen gehandelt hat, sondern die Entscheidungen gut durchdacht waren. Denn durch die Reform wird die Übergabe zwar in der Regel empfindlich teurer, in einigen Fällen kann es für die Betroffenen aber auch günstiger werden. Diese Diskrepanz zeigt, dass ein System für die Immobilienbewertung notwendig ist, welches fair, nachvollziehbar, aber auch möglichst einfach gestaltet ist, damit die Akzeptanz in der Bevölkerung erreicht wird. Die Anforderungen zielen darauf hinaus, dass es letztendlich ein flächendeckendes Massenbewertungssystem über ganz Österreich geben werden muss. Darüber hinaus kann ein solches System dazu beitragen, eine wertvolle Entscheidungshilfe für Themen der Wirtschafts- und Sozialpolitik, der Umweltpolitik und Fiskalpolitik, der Raumordnung und natürlich der Besteuerung von Grund und Boden auf einer fairen Basis zu sein.

Das vorliegende Buch hat den passenden Untertitel „Geodaten als Grundlage einer Liegenschaftsbewertung“. Die namhafte Autorenschaft aus Wissenschaft, Praxis und internationaler Projektarbeit beschäftigt sich seit Jahren mit dem Thema „Massenbewertung von Liegenschaften“, haben eine Reihe von Fachartikeln auf nationaler und internationaler Ebene publiziert und schließlich das Sammelwerk „Liegenschaft und Wert“ veröffentlicht.

Das Buch ist sozusagen eine Anleitung zur Neuordnung des Immobilienbewertungssystems. In Österreich sind flächendeckend Geodaten zur Verfügung, die für ein zukünftiges, automatisiertes Massenbewertungssystem herangezogen werden können.

Das erste Kapitel beschäftigt sich mit der Ermittlung von Liegenschaftswerten. Es gibt eine Übersicht über die Begriffe, die einzelnen Verfahren, die dafür notwendigen bzw. verwendeten Daten und deren Akteure. Im zweiten Kapitel wird der Einheitswert, der in Österreich bei der Immobilienbewertung ein historisch gewachsener Sonderfall ist, in der Rechtsprechung diskutiert. Es wird auf die Schwächen des bisherigen Systems durch Beispiele von VfGH-Urteilen eingegangen.

Welche Stakeholder noch an einem Massenbewertungssystem interessiert sind, ist aus dem dritten Kapitel abzulesen. Die Notenbank hat zur Wahrung der Preisstabilität auch die Aufgabe, die Finanzmarktstabilität zu analysieren. Ein solches Werkzeug ist u.a. ein Immobilienmonitoring der OeNB. Mit welchen Herausforderungen man für ein automatisiertes Massenbewertungsverfahren konfrontiert sein wird, ist im vierten Kapitel beschrieben. Für ein solches Verfahren wäre es auf jeden Fall notwendig, dass die öffentliche Hand dazu verpflichtet wird, Daten, die sie aufgrund ihrer gesetzlichen Aufträge erhebt (und von Steuergeldern bezahlt sind), der Allgemeinheit öffentlich zugänglich zu machen.

Im fünften Kapitel werden Best Practice Beispiele aus den Ländern Deutschland, Litauen, Russland, Slowenien, Schweden, Spanien und den USA beschrieben. Dabei wird auf den unterschiedlichen kulturellen und gesellschaftlichen Background eingegangen. Weiters werden die Stärken und Schwächen der einzelnen Systeme angeführt. Dieses Kapitel gibt einen hervorragenden Überblick, der soweit in die Tiefe geht, um die einzelnen Systeme zu erläutern.

Dass der Kataster als multifunktionales Referenzsystem herangezogen werden soll, über den die bestehenden Geodatenätze verknüpft werden können, zeigt das sechste Kapitel. Österreich verfügt über viele Geodaten in unterschiedlichen öffentlichen Registern, die für ein flächendeckendes Massenbewertungssystem herangezogen werden können. Die in Österreich angewandten Bewertungsverfahren basieren auf Sachwert, Ertragswert bzw. Vergleichswert. Damit wird aber nur ein Teilbereich der Einflussfaktoren modelliert. Ein Massenbewertungssystem ermittelt aufgrund der großen Anzahl von Daten objektivere Werte, als es individuelle Bewertungen einer Liegenschaft im Stande sind. In diesem Kapitel werden die Anforderungen an ein solches System und die Methoden beschrieben. Darauf aufbauend wird dargestellt, welche in Österreich unzählig vorhandenen (Geo)daten mehr oder weniger Relevanz haben. Der Kataster ist in allen Fällen die Datenschnittstelle für ein Immobilien-Massenbewertungssystem, da er die eindeutige Identifizierung einer Immobilie ermöglicht. Ebenso wird hier der vielfache Nutzen eines solchen Systems aufgezeigt.

Das vorletzte Kapitel beleuchtet die Massenbewertung aus europäischer Sicht. Dabei wird auf das Monitoring des Immobilienmarktes und die Liegenschaftsbewertung in Europa eingegangen. Das letzte und sehr spannende Kapitel zeigt ein mögliches Massenbewertungssystem von Liegenschaften in Österreich auf. Hier werden die Anforderungen, Datengrundlagen, beteiligte Institutionen und die Bewertungsmethodik beschrieben. Eine sachliche Unabhängigkeit einer Bewertung muss gewährleistet sein. Daher ist es wichtig, dass

die Federführung der Durchführung einer Massenbewertung nicht den Nutzern dieser Werte übertragen wird. Allerdings sollte es eine Institution des Bundes sein, da die Bewertung einheitlich und österreichweit flächendeckend erfolgen muss. Einen Ansatz daraus, wer sich für diese Federführung anbietet, ergibt sich in diesem Kapitel. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen würde diese Voraussetzung erfüllen, zumal es bereits einige der notwendigen Daten verwaltet. Weiters gibt es im Bezug auf den Kataster bereits eine langjährige Erfahrung der Einbeziehung von privatwirtschaftlich agierenden Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen. Diese Zusammenarbeit hat sich seit Jahrzehnten bewährt, da die Rollen von Amt und Ingenieurkonsulenten klar definiert sind. Dies kann ein gutes Vorbild für die Kooperation mit dem privaten Sektor bei Immobilien-Massenbewertungen sein. Selbstverständlich sind bestimmte Ministerien, sowie Bundes- und Landes-Institutionen in diesen Prozess einzubinden.

Dieses Buch zeigt auf, wie wichtig ein Massenbewertungssystem für Immobilien in Österreich aufgrund der Erfahrung in anderen Ländern wäre, u.a. auch um den Wirtschaftsstandort Österreich zu stärken. Selbstverständlich kostet ein solcher Aufbau sehr viel Geld, doch die Kenntnis über flächendeckende Liegenschaftswerte ist für Staat, Wirtschaft und Bürger von außerordentlicher Bedeutung und großem Nutzen; nicht nur als Basis für die Bemessung der Grunderwerbssteuer. Das Buch gilt als Ideenlieferant für all jene, die sich mit dem Thema Immobilienbewertung, deren Grundlagen und deren Zusatznutzen befassen. Es soll zu einer breiten Diskussion anregen, um über die Realisierung eines Massenbewertungssystems nachzudenken.

*Michaela Ragobnig-Angst*

Bertold Witte, Peter Sparla  
**Vermessungskunde und  
 Grundlagen der Statistik für das  
 Bauwesen**

8., neu bearbeitete und erweiterte  
 Auflage, Wichmann, VDE Verlag,  
 Berlin 2015, 728 Seiten, € 32,00.  
 ISBN: 978-3-87907-552-2



Die 8. Auflage des mittlerweile nahezu enzyklopädischen Standardwerks zur Einführung in die Vermessungskunde bietet etliche Neuerungen. So wurden bei der Aufarbeitung der Theorie einige didaktische Umgestaltungen vorgenommen und Erweiterungen hinzugefügt. Bedingt durch den technischen Fortschritt des im Vermessungswesen gebräuchlichen Instrumentariums ergeben sich für die 8. Auflage weitere Neuerungen bzw. Überarbeitungen. So werden z.B. die Funktionsprinzipien aktueller EDM-Geräte gängiger Hersteller

erläutert bzw. neue Techniken, wie beispielsweise die photogrammetrische Vermessung mittels unbemannter Fluggeräte (UAVs), vorgestellt.

In Kapitel 1 werden der Aufbau des Festpunktfeldes und verschiedene in der Praxis gebräuchliche Koordinatensysteme in 2D und 3D vorgestellt. Am Beispiel Deutschlands werden dabei Details erläutert. Daneben werden auch allgemeine Grundlagen, wie die Reduktion einer gemessenen Strecke in die Rechenebene oder die verschiedenen Arten von Messabweichungen, behandelt.

Kapitel 2 widmet sich einer Vielzahl von Methoden zur Bestimmung von Punkten in der Ebene sowie der Berechnung von Flächen. Die Theorie wird anhand von numerischen Rechenbeispielen ergänzt. Weitere Verfahren zur Einzelpunktbestimmung, wie verschiedene Schnitt- und Zentrieraufgaben sowie die gängigen Polygonzugsvarianten, werden in Kapitel 6 erläutert und ebenfalls durch numerische Berechnungen veranschaulicht. Die Aufnahme von Punkten im Gelände und deren Weiterverarbeitung zum Schichtenplan, zum Profilplan und zur Massenermittlung wird in Kapitel 7 behandelt.

Die Kapitel 3, 4 und 5 befassen sich mit gebräuchlichen Messinstrumenten und deren Zubehör für Winkel-, Distanz- und Höhenmessung. Neben der ausführlichen Beschreibung der Bauteile bzw. des Aufbaus des Instrumentariums werden auch mögliche Instrumentenfehler sowie deren Prüfung und Justierung behandelt. Zusätzlich werden Strategien zur Elimination instrumenteller bedingter Fehler im praktischen Einsatz vorgestellt. Neben äußeren Fehlereinflüssen auf verschiedenen Messungen (z.B. Refraktion bei der Winkelmessung) werden auch mögliche Anwenderfehler (z.B. reflektorlose Distanzmessung auf Kanten) diskutiert.

Kapitel 8 behandelt die satellitengestützte Vermessung. Hierbei werden das System an sich, gebräuchliche Messinstrumente, Messprinzipien und mögliche Fehlereinflüsse beschrieben. Außerdem liefert das Buch wichtige Grundlagen und Hinweise für die Planung und praktische Durchführung von GNSS-Messkampagnen. Neben der Verwendung von GNSS für Netzmessungen wird auch die Nutzung für Liegenschaftsvermessungen und Geländeaufnahmen vorgestellt. Die Funktionsweise von Korrekturdatendiensten wird am Beispiel SAPOS erklärt. Dankenswerterweise werden die vielen Fachbegriffe, Fremdwörter und Abkürzungen aus dem Gebiet der satellitengestützten Vermessung in einem Glossar am Ende des Kapitels zusammengefasst.

Das Kapitel 9 beschreibt verschiedene photogrammetrische Messverfahren sowie diverse Methoden des Laserscannings. Für beide Verfahren werden nicht nur klassische Luftaufnahmen, sondern auch die terrestrischen Anwendungen thematisiert. Dem roten Faden des Buches folgend werden auch hier Grundlagen, verschiedene Messinstrumente, Messprinzipien, Fehlereinflüsse, Methoden zur Kalibrierung

und Auswertestrategien beschrieben. Eine wesentliche Erweiterung der 8. Auflage betrifft die Datenakquisition mittels UAVs, die eine kostengünstig Herstellung photorealistischer Oberflächenmodelle ermöglicht. Im letzten Abschnitt des Kapitels werden Grundzüge der Kartographie besprochen: Projektionssysteme, Generalisierung, Kartenarten.

Das kurz gehaltene Kapitel 10 erläutert die vermessungstechnischen und rechtlichen Vorgänge sowie die Organisation des deutschen Liegenschaftswesens. Einige grundlegende Prinzipien finden nach Transponieren der Begriffe auch in Österreich Anwendung.

Im umfangreichsten Kapitel 11 wird das Leistungsspektrum der Ingenieurgeodäsie behandelt. Der Bogen spannt sich von der Bestandsaufnahme und Beweissicherung vor Baubeginn über die baubegleitende Vermessung bis hin zum Bauwerksmonitoring. Anhand der beschriebenen, unterschiedlichsten Aufgabenstellungen im Bereich der Ingenieurvermessung werden dementsprechende Spezialinstrumente und Methoden zur Messung und Auswertung dargelegt. Weitere Themen dieses Kapitels: Deformationsmessung, Trassierung inklusive ausführlicher Beschreibung der Trassenelemente, berührungslose Distanzmessung, Industriemesssysteme und Baumaschinensteuerung.

Die Kapitel 12 und 13 beschreiben statistische Auswerteverfahren im Zusammenhang mit geodätischen Messungen und erläutern die wichtigen Begriffe „Messgenauigkeit“ und „Toleranz“ sehr detailliert. Auch hier schaffen numerische Rechenbeispiele ein besseres Verständnis der Theorie.

Es versteht sich von selbst, dass aufgrund des großen thematischen Umfangs dieses gut 700 Seiten umfassenden Buches nicht alle Details behandelt werden können und für die Aneignung von fundiertem Expertenwissen weiterführende Literatur nötig ist. Dennoch ist den Autoren Witte und Sparla mit diesem Werk ein erstaunlicher Spagat zwischen Grundlagen und Detail gelungen. So werden z.B. neben dem korrekten Aufstellen eines Theodolits auch die Messprinzipien der elektrooptischen Distanzmessung beschrieben.

Aufgrund des enzyklopädischen Charakters des Buches ist es für zahlreiche Zielgruppen interessant. So kann es von Studierenden des Vermessungs- bzw. Bauingenieurwesens als Einführungsliteratur bzw. als vollständiges Lehrbuch verwendet werden. Daneben stellt das Buch für den praktizierenden Vermessungsingenieur ein kompaktes Nachschlagewerk auf aktuellem Stand der Technik dar. Aufgrund der großen inhaltlichen Bandbreite ist „Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen“ auch für Praktiker fachverwandter Disziplinen, wie dem Bauingenieurwesen, der Architektur, des Markscheidewesens oder der Geologie zu empfehlen.

Martin Ehrhart, Matthias Ehrhart

Werner Flacke (+), Mareike Dietrich, Uta Griwodz, Birgit Thomsen  
**Koordinatensysteme in ArcGIS  
 Praxis der Transformationen und  
 Projektionen, 3., neu bearbeitete  
 Auflage.**

Wichmann, VDE Verlag, Berlin 2015.  
 381 Seiten, € 68,00.  
 ISBN 978-3-87907-551-5



Dieses Buch für Anwender von ArcGIS liefert Antworten auf die typischen Fragen rund um Koordinatensysteme, Projektionen und Transformationen in ArcGIS. In dieser 3. Auflage wurde der Inhalt speziell für die deutsche Oberfläche von ArcGIS 10.2.1 aktualisiert. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Praxis. Insbesondere werden der Abbildungswechsel und die Datumsübergänge zwischen Geodatenbeständen theoretisch beleuchtet und danach praktisch erklärt, wie dies mit Arc-Toolbox ausgeführt und wie man beides auch in ArcMap „on the fly“ meistern kann.

Folgende Kapitel vermitteln das theoretische Basiswissen: „Einführung in die Koordinatensysteme“, „Geodätische Grundlagen“, „Amtliche und gebräuchliche Koordinatensysteme“ und „Bezugswechsel nach ETRS89/UTM“. Eine gute praxisnahe Ergänzung erhalten sie im Wechselspiel mit folgenden Kapiteln: „Praxis mit ArcGIS – Einstieg“, Praxis mit ArcGIS – Hauptteil“, „Praxis mit ArcGIS – Spezialfälle“ und „Praxis mit ArcGIS – Bezugswechsel nach ETRS89/UTM“. Die abschließenden Kapitel „Häufig gestellte Fragen (FAQs)“, „ArcObjects & Koordinatensysteme“, „Beispielrechnungen“ und „Datenmaterial“ runden die Ausführungen ab.

Das Buch richtet sich sehr stark an den deutschen Anwender. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass die praktischen Beispiele anhand von deutschen Datensätzen fast ausschließlich die in Deutschland gebräuchlichen Koordinatensysteme behandeln. Es ist aber zu erwähnen, dass die eigenständigen amtlichen und gebräuchlichen Koordinatensysteme aller deutschen Nachbarländer in speziellen Unterkapiteln erklärt und aufgelistet werden. So findet man einen Österreichbezug im Abschnitt „MGI in ArcGIS“ als auch im Praxisteil „Dreiländereck Deutschland, Österreich, Schweiz“.

Das Buch wendet sich sowohl an Anfänger als auch an anspruchsvolle Anwender, Programmierer und Administratoren, wobei in den eingefügten Hinweisen die Zielgruppen direkt angesprochen werden. Insgesamt wird der Umgang mit Koordinatensystemen in ArcGIS sehr ausführlich und gut nachvollziehbar erklärt und das notwendige Hintergrundwissen auch fachfremden „Nichtgeodäten“ verständlich und umfassend vermittelt.

Andreas Pammer

## Veranstungskalender

### Munich Satellite Navigation Summit 2016

1.–3.3.2016      Residenz München, Germany  
[www.munich-satellite-navigation-summit.org](http://www.munich-satellite-navigation-summit.org)

### ESRI USER CONFERENCE

27.6.–1.7.2016      San Diego, CA, USA  
[www.esri.com/events/user-conference](http://www.esri.com/events/user-conference)

### EGU – European Geosciences Union General Assembly 2016

17.4.–22.4.2016      Austria Center Vienna, Austria  
[www.egu2016.eu](http://www.egu2016.eu)

### AGIT 2016

6.–8.7.2016      Salzburg, Österreich  
[www.agit.at](http://www.agit.at)

### 15. Internationales 3D-Forum Lindau 2016

10.–11.5.2016      Lindau, Deutschland  
[www.3d-forum.li](http://www.3d-forum.li)

### DREILÄNDERTAGUNG

5.–8.10.2016      Bern, Schweiz  
[www.dreilaendertagung2016.ch](http://www.dreilaendertagung2016.ch)

### FIG Working Week – Internationaler Kongress 2016

2.5.–6.5.2016      Christchurch, New Zealand  
[www.fig.net/fig2016](http://www.fig.net/fig2016)

### INTERGEO 2016

11.–13.10.2016      Hamburg, Deutschland  
[www.intergeo.de](http://www.intergeo.de)

### Geospatial World Forum 2016

23.–26.5.2016      Rotterdam, The Netherlands  
[www.geospatialworldforum.org](http://www.geospatialworldforum.org)

### GIScience 2016 9th International Conference on Geographic Information Science

27.9.–30.9.2016      Montreal, Canada  
[www.giscience2016.org](http://www.giscience2016.org)

### GEOSummit 2016

7.–9.6.2016      Bern, Schweiz  
[www.geosummit.ch](http://www.geosummit.ch)

### Österreichische ESRI Anwenderkonferenz & SynerGIS Kundentage 2016

17.10.–19.10.2016      Congress Salzburg, Österreich  
[www.mysynergis.com](http://www.mysynergis.com)

## OVG-Vorträge Sommersemester 2016

### Vortragsprogramm Innsbruck

Veranstaltungsort:

**Leopold-Franzen-Universität Innsbruck**

Hörsaaltrakt, Hörsaal B6

6020 Innsbruck, Technikerstraße 13

- Mittwoch, „Von der realen Welt nach 3D in wenigen Schritten“**  
16. März 2016, *Alexander BACK-GINZINGER*  
18 Uhr 15 FARO 3D Software GmbH (vormals „kubit“), Dresden
- Mittwoch, „Anwendungspotentiale des terrestrischen Laserscannings in der Deformationsmessung“**  
20. April 2016, *Prof. Dr.-Ing. Frank NEITZEL*  
18 Uhr 15 Technische Universität Berlin, Institut für Geodäsie und Geoinformationstechnik, Fachgebiet Geodäsie und Ausgleichsrechnung
- Mittwoch, „Gesetzliche Gebühren für Katasterarbeiten, das Paradies für Ziviltechniker? – die Gebührensituation der ÖBVI in Deutschland“**  
18. Mai 2016, *Dipl.-Ing. Dieter SEITZ*  
18 Uhr 15 ÖBVI a.D., Ortenberg
- Mittwoch, „Die Katasterpläne des BEV auf dem Weg zur digitalen Abgabe: Ein Einblick in das Projekt „Digitalisierung der Katasterarchive““**  
15. Juni 2016, *DI(FH) Georg TOPF*  
18 Uhr 15 BEV, Abteilung Informationsmanagement, Wien

## Vortragsprogramm Wien

**Veranstaltungsort:**

**TU Wien**

3. Stock, Hörsaal für Geodäten, EI 11  
1040 Wien, Gusshausstraße 27-29

**Mittwoch, Indoor / Outdoor-Laserscanning: Hand-held mobile Mapping mit ZEB1**  
6. April 2016, *Dr. Hannes Kleindienst*  
17 Uhr 15 GRID-IT, Innsbruck

**Mittwoch, Using crowdsourcing and serious gaming to improve land-use and land cover information**  
22. Juni 2016, *Dr. Steffen Fritz*  
17 Uhr 15 IIASA, Gruppenleiter Earth Observation Systems

**Veranstaltungsort:**

**Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen**

8. Stock, Vortragssaal A 802  
1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

**Mittwoch, Internationale und deutsche Beiträge zu globalen geodätischen Referenzrahmen**  
18. Mai 2016, *Prof. Dr.-Ing. Hansjörg Kutterer*  
17 Uhr 15 BKG – Bundesamt für Kartografie und Geodäsie, Deutschland



## Aufruf zur Einreichung von Fachbeiträgen

„Lösungen für eine Welt im Wandel“

### Dreiländertagung der SGPF, DGPF und OVG

7. bis 9. Juni 2016 in Bern

Die 36. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF), der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG) und der Schweizerischen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (SGPF) wird im Rahmen der Dreiländertagung vom 7. bis 9. Juni 2016, nach den Veranstaltungen 2007 in Muttenz, 2010 in Wien und 2013 in Freiburg i. Br., in der Schweiz auf dem BERNEXPO-Gelände in Bern in Kooperation mit dem von der Schweizerischen Organisation für Geoinformation (SOGI) durchgeführten GEOSummit ([www.geosummit.ch](http://www.geosummit.ch)) stattfinden.

Die Veranstalter laden Wissenschaftler, Entwickler und Anwender aus den Bereichen der **Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformatik** ein, Beiträge zunächst in Form von Kurzfassungen einzureichen. Wird die Kurzfassung akzeptiert, kann der Beitrag (8-10 Seiten) eingereicht werden. Neben den wissenschaftlichen Inhalten werden beide Teilveranstaltungen, Dreiländertagung und GEOSummit, durch eine Fachmesse verbunden. Hier bietet sich Ausstellern aus Wirtschaft, Forschung und Verwaltungen die Möglichkeit, neueste Technologien, Produktentwicklungen, Informationen zu Aus- und Weiterbildung, Studienganginformationen und weitere Aktivitäten vorzustellen.

Bei der Einreichung eines Beitragsvorschlags kann eine der folgenden Varianten gewählt werden:

- a) Abstract (Kurzfassung mit max. 350 Wörtern) für die Jahrestagung (8. und 9.6.2016) als
  - *Vortrag mit Beitrag im digitalen Tagungsband* oder als
  - *Poster mit Beitrag im digitalen Tagungsband*.
- b) Bewerbung für den Karl-Kraus-Nachwuchsförderpreis (mind. 4 und max. 6 Seiten, siehe auch Teilnahmebedingungen zum Karl-Kraus-Nachwuchsförderpreis unter [www.dgpf.de/pri/kkp/ausschreibung-2016.html](http://www.dgpf.de/pri/kkp/ausschreibung-2016.html))

Die Einreichungsfrist für die Beitragsvorschläge auf Deutsch, Französisch oder Englisch endet am **31.1.2016**, für Beiträge die sich um den Karl-Kraus-Preis bewerben am **29.2.2016**. Alle Einreichungen durchlaufen einen Begutachtungsprozess. Die Autoren werden bis zum **15.3.2016** über die Annahme bzw. Ablehnung der Beitragsvorschläge informiert.

Annahmeschluss zur Übernahme der Beiträge der Jahrestagung (8. und 9.6.2016) in die Tagungs-DVD ist der **30.4.2016**. Alle akzeptierten und rechtzeitig eingereichten Beiträge werden im digitalen Tagungsband (mit ISBN-Nummer) und in den Online-Proceedings publiziert. Voraussetzung ist, dass sich mindestens ein Autor mit Einreichung des Beitrags für den Tagungsband zur Teilnahme an der Dreiländertagung anmeldet und die Teilnahmegebühr bezahlt.

Die Einreichung von Beitragsvorschlägen und später der ausgearbeiteten Beiträge erfolgt über die Tagungs-Homepage ([www.sgpf.ch/de/dreilaendertagung-2016](http://www.sgpf.ch/de/dreilaendertagung-2016)), wo auch alle weiteren Informationen zur Veranstaltung bereitgestellt und laufend aktualisiert werden.



International Map Year (IMY) is a worldwide celebration of maps and their unique role in our world. It's organized by the International Cartographic Association (ICA) and supported by the United Nations (UN).

[mapyear.org](http://mapyear.org)

**WE**  **MAPS**

**INTERNATIONAL MAP YEAR 2015–2016**