

***Durchschlagsprognose für das ÖBB Infrastrukturprojekt  
„Semmering-Basistunnel neu“***

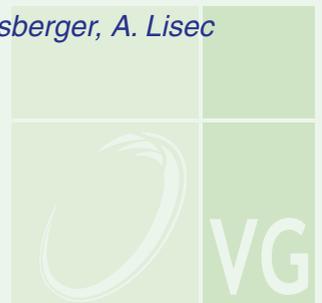
*K. Macheiner, J. Fleckl-Ernst*

***Der Beitrag von Kataster und Geodaten zur  
Liegenschaftsbewertung –  
Von Einheitswerten zu neuen Steuermesszahlen für  
Liegenschaften***

*R. Wessely, C. Twaroch, G. Navratil, G. Muggenhuber, R. Mansberger, A. Liseč*

***Einführung und Betrieb eines Geographischen  
Informationssystems – 10 Jahre ASFINAG GIS***

*P. Aubrecht*





## FIG Foundation 2014 Young Surveyors Fellowships



The FIG Foundation Young Surveyors Fellowships will provide funding for individuals to cover the costs to attend and participate in the 2014 FIG Congress in Kuala Lumpur, Malaysia, including participation in all FIG Young Surveyors Network activities.

A total of eight (8) Fellowships will be awarded. Six of the Fellowships will be distributed by region—one each to Africa, Asia, Europe, North America, Oceania and South America. The remaining two (2) Fellowships will be awarded exclusively to nationals of developing countries<sup>1</sup> who must be living in one of the eligible countries.

Fellowships include roundtrip travel to Kuala Lumpur, accommodations, visa (if required), registration fees for the FIG Congress, FIG Young Surveyors Network activities, meals, per diem allowance, FIG Foundation Dinner, FIG Gala Dinner and an FIG Commission Dinner.

The 2014 FIG Congress will be held in Kuala Lumpur, Malaysia, 16-21 June. Young surveyor sessions will be organised and contribute to the networking of young surveyors internationally, introduce young surveyors to the FIG Congress and FIG community, and to provide for the opportunity to learn more and share the young surveyors' vision for the future of FIG.

**More information is available at: [www.fig.net/figfoundation](http://www.fig.net/figfoundation)**

**Deadline to apply for fellowship is 1 December 2013.**



Österreichische Zeitschrift für  
**Vermessung &  
Geoinformation**

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

101. Jahrgang 2013

Heft: 1/2013

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, J. Fleckl-Ernst:*

**Durchschlagsprognose für das ÖBB Infrastrukturprojekt  
„Semmering-Basistunnel neu“**

**3**

*R. Wessely, C. Twaroch, G. Navratil, G. Muggenhuber, R. Mansberger, A. Lisec:*

**Der Beitrag von Kataster und Geodaten zur  
Liegenschaftsbewertung – Von Einheitswerten zu neuen  
Steuermesszahlen für Liegenschaften**

**11**

*P. Aubrecht:*

**Einführung und Betrieb eines Geographischen  
Informationssystems – 10 Jahre ASFINAG GIS**

**22**

**Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten**

**27**

**Recht und Gesetz**

**38**

**Tagungsberichte**

**45**

**Mitteilungen**

**48**

**Buchbesprechungen**

**55**

**Veranstaltungskalender**

**59**

**OVG-Vorträge**

**60**



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

101. Jahrgang 2013 / ISSN: 1605-1653

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

**Präsident der Gesellschaft:** Dipl.-Ing. Gert Steinkellner, Tel. + 43 1 21110-2714, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien.

**Sekretariat der Gesellschaft:** Dipl.-Ing. Julius Ernst, Tel. + 43 1 21110-3703, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. E-Mail: vgi@ovg.at.

**Schriftleitung:** Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. +43 1 21110-5336, 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, Univ.-Prof. Dr. Werner Lienhart, Univ.-Prof. Dr. Norbert Pfeifer, Dipl.-Ing. Gert Steinkellner, Prof. Dr. Josef Strobl, O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans Sünkel und Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. iur. Christoph Twaroch

**Copyright:** Jede Vervielfältigung, Übersetzung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie Mikroverfilmung der Zeitschrift oder von in ihr enthaltenen Beiträgen ohne Zustimmung des Herausgebers ist unzulässig und strafbar. Einzelne Photokopien für den persönlichen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen davon angefertigt werden.

**Anzeigenbearbeitung und -beratung:** Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. +43 1 21110-5336, 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 15 €, Ausland 18 €; Abonnement: Inland 50 €, Ausland 60 €; alle Preise exklusive Mehrwertsteuer. OVG-Mitglieder erhalten die Zeitschrift kostenlos.

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

## Offenlegung gem. § 25 Mediengesetz

**Medieninhaber:** Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG), Austrian Society for Surveying and Geoinformation, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien zur Gänze.

**Aufgabe der Gesellschaft:** gem. § 1 Abs. 1 der Statuten (gen. mit Bescheid der Bundespolizeidirektion Wien vom 26.11.2009): a) die Vertretung der fachlichen Belange der Vermessung und Geoinformation auf allen Gebieten der wissenschaftlichen Forschung und der praktischen Anwendung, b) die Vertretung aller Angehörigen des Berufsstandes, c) die Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Kollegen der Wissenschaft, des öffentlichen Dienstes, der freien Berufe und der Wirtschaft, d) die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, e) die Herausgabe einer Zeitschrift mit dem Namen „Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation“ (VGI).

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



<http://www.ovg.at>



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



## Durchschlagsprognose für das ÖBB Infrastrukturprojekt „Semmering-Basistunnel neu“

*Klaus Macheiner und Johannes Fleckl-Ernst, Graz*

Dieser Beitrag wurde als „reviewed paper“ angenommen.

### Kurzfassung

Für lange und komplexe Tunnelprojekte ist eine a-priori-Prognose der zu erwartenden Durchschlagsgenauigkeiten unverzichtbar. Darauf aufbauend werden verbindlich die Anforderungen für den Bau sowie die Vortriebs- und Kontrollvermessungen festgelegt. Anhand des ÖBB Infrastrukturprojekts „Semmering-Basistunnel neu“ werden die Kriterien dieser Prognoserechnungen diskutiert und verschiedene Varianten miteinander verglichen. Besonderheiten wie Zugangsstollen und Schächte bei Zwischenangriffen werden entsprechend berücksichtigt. Die Beachtung von Erfahrungen und Empfehlungen aus anderen Tunnelprojekten führt auch hier zu vergleichsweise geringen Quer- und Höhenkomponenten in den Durchschlagspunkten. Geringe Querfehler können jedoch nur durch den Einsatz von zahlreichen Kreiselazimuten gewährleistet werden, die bei diesem Projekt zu den Schlüsselbeobachtungen zählen.

**Schlüsselwörter:** ÖBB, Semmering-Basistunnel neu, Durchschlagsprognose, Durchschlagsfehler, Netzsimulation

### Abstract

Long and complex tunnelling projects require the a-priori-prognosis of the expected breakthrough accuracies to define the specifications regarding tunnel construction and tunnel surveying. Based on the infrastructure project „Semmering base tunnel“ commissioned by the Austrian Federal Railways (ÖBB) the criteria of such an a-priori-network simulation are discussed and different versions are compared. Specific features like access tunnels and access shafts are regarded. Considering the experiences and recommendations of other tunnelling projects yields relatively small transverse and height errors. Small transverse errors can, however, only be ensured by numerous gyroscope observations. These measurements emerge to the key observations in this project.

**Keywords:** Austrian Federal Railways (ÖBB), Semmering base tunnel, breakthrough prognosis, breakthrough error, network simulation

## 1. Einleitung

Vor der Realisierung eines großen Tunnelprojektes ist aus vermessungstechnischer Sicht zu klären, welche Durchschlagsgenauigkeiten bei vorgegebenem Bauablaufplan und existierendem Grundlagennetz zu erreichen sind. Darauf ist unter anderem die Ausschreibung der Bauleistungen bzw. der tatsächlich auszuführenden Vermessungsarbeiten auszurichten.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dieser Thematik und untersucht mit dem Werkzeug der a-priori-Netzsimulation anhand verschiedener Varianten und Szenarien die erreichbaren Genauigkeiten.

## 2. Projektvorstellung

### 2.1 Die neue Südbahn

Im Rahmen der „neuen Südbahn“ werden in Österreich derzeit die Großbauprojekte „Hauptbahnhof Wien“, „Semmering-Basistunnel neu“, „Umbau Graz Hauptbahnhof“ und „Koralmbahn“ von der ÖBB-Infrastruktur AG geplant und gebaut. Diese ersetzen bzw. ergänzen die

bestehende Schieneninfrastruktur aus dem 19. Jahrhundert.

Neben der nationalen Bedeutung der „neuen Südbahn“ als Verbindung der Bundeshauptstadt Wien mit den Landeshauptstädten Graz und Klagenfurt sind diese Vorhaben, auch im internationalen Kontext betrachtet, von enormer Wichtigkeit. Als Bestandteil des Baltisch-Adriatischen Korridors wird der Großraum Polen/Tschechien mit der Adria bzw. dem norditalienischen Wirtschaftsraum verbunden, [1].

### 2.2 Semmering-Basistunnel neu

Der rund 27.3km lange Semmering-Basistunnel neu (SBTN, Abbildung 1) wird künftig die Bahnhöfe Gloggnitz und Müzzzuschlag auf direktem Wege miteinander verbinden. Nach dem Projektauftrag im Frühjahr 2005 wurde die Trasse Pfaffensattel in einem mehrjährigen Planungsprozess aus insgesamt 13 möglichen Varianten als beste Trasse ausgewählt. Diese wurde vertieft erkundet und im Zuge einer zweijährigen Maßnahmenplanung optimiert. Die



Abb. 1: Übersicht Semmering-Basistunnel neu, aus [2]

Ergebnisse dieser Untersuchungen waren die Grundlagen für die Ausarbeitung der UVE- und EB-Einreichunterlagen (UVE: Umweltverträglichkeitserklärung, EB: eisenbahnrechtlich). Der Semmering-Basistunnel neu besteht aus zwei parallel verlaufenden, eingleisigen Tunnelröhren (lichte Querschnittsfläche ca.  $42\text{ m}^2$ ) mit Querschlägen in maximalen Abständen von 500 m, vgl. [2].

Der SBTN wird als Hochleistungsstrecke errichtet und ermöglicht eine bestmögliche Befahrbarkeit für Personen- und Güterzüge. Mindestradien von 2792 m erlauben eine Geschwindigkeit von 230 km/h und Regellängsneigungen von maximal 8,5 Promille erlauben die Führung von schweren Güterzügen in Einfachtraktion. Nach Inbetriebnahme der Strecke wird sich die Fahrzeit von Graz nach Wien von derzeit knapp 2 h 30 min auf unter 2 h reduzieren.

Der SBTN wird an den Tunnelportalen in das ÖBB- Bestandsnetz eingebunden. Die Umbauten in den Bahnhöfen Gloggnitz und Mürrzusschlag stellen die zeitgemäße Verknüpfung für den Personennah- und Fernverkehr dar und ermöglichen die betriebliche Führung (Überholgleise) von bis zu 760 m langen Güterzügen.

Aus baugeländischen und topographischen Gründen wurden drei Zwischenangriffe (ZA Göstritz, ZA Fröschnitzgraben und ZA Grautschenhof) vorgesehen, die das Auffahren des Tunnels in drei Abschnitten ermöglichen. Im mittleren Tunnelabschnitt (Fröschnitzgraben) ist im Endzustand eine

Nothaltestelle situiert, deren Ereignisfalllüftung über einen ca. 400 m hohen Lüftungsschacht mit der Oberfläche verbunden ist. Das Projektgebiet ist in einem geologisch komplex gebauten Abschnitt der Ostalpen gelegen. Auf engem Raum treten hier mehrere geologische Großeinheiten auf, die durch tektonische Deckengrenzen voneinander getrennt sind. Der Untergrund ist aus einer Vielzahl unterschiedlicher Gesteinsarten aufgebaut, die sowohl hinsichtlich geotechnischer als auch hydrogeologischer Eigenschaften eine große Bandbreite aufweisen. Die maximale Überlagerung beträgt 870 m.

Die obertägigen Bauarbeiten im Portalbereich Gloggnitz und im Bereich Fröschnitzgraben laufen bereits. Das erste Tunnelbaulos beginnt mit Jänner 2014 beim ZA Fröschnitzgraben, die Inbetriebnahme des SBTN ist im Jahr 2024 vorgesehen.

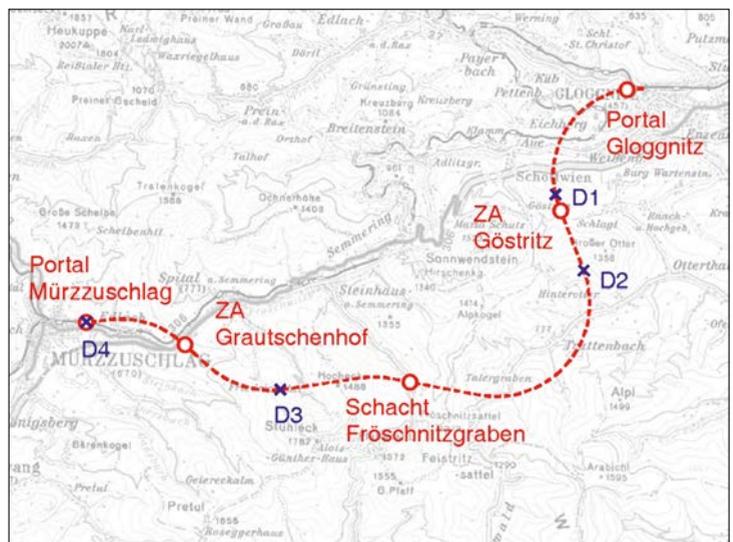


Abb. 2: Geplanter Trassenverlauf mit Zwischenangriffen und Durchschlagspunkten

**3. Vorgaben und Annahmen für die Durchschlagsimulation**

**3.1 Rahmenbedingungen aus dem Bauablauf**

Gemäß geplante Bauablauf gibt es drei Durchschlagspunkte, zu denen der Vortrieb von jeweils zwei Seiten erfolgt. Vom Portal Gloggnitz aus wird in Richtung ZA Göstritz vorgetrieben (Durchschlagspunkt D1), von Göstritz aus zu D1 und D2. Der Durchschlagspunkt D2 wird auch vom Vortriebsteil Fröschnitzgraben erreicht (längster Teil mit ca. 8.7 km Vortriebslänge). Vom Schacht Fröschnitzgraben wird in Richtung Mürzzuschlag zum Durchschlagspunkt D3 vorgetrieben, der auch vom ZA Grautschenhof erreicht wird. Vom ZA Grautschenhof erfolgt der Vortrieb bis nach Mürzzuschlag. Vom Portal in Mürzzuschlag aus erfolgt kein klassischer Vortrieb. Der Punkt D4 ist also ein freies Ende eines Vortriebsnetzes und kein klassischer Durchschlagspunkt. Eine Übersicht der Durchschlagspunkte, Portale und Zwischenangriffe zeigt Abbildung 2.

Aus den projektierten Gleisachsen ergeben sich die auftretenden Vortriebslängen gemäß Tabelle 1 (Spalte 6), die aus den Stationen der Portale, Zwischenangriffe und Durchschlagspunkte berechnet werden (Stationen bezogen auf Gleis 1). Weiters können die vorgesehenen Vortriebsmethoden (Vtm.) entnommen werden (NÖT für zyklischen Vortrieb nach der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise und TVM für kontinuierlichen Vortrieb mit einer Tunnelvortriebsmaschine).

#	von	Station	nach	Station	[km]	Vtm.
1	Gloggnitz	76+635	D1	81+297	4.7	NÖT
2	Göstritz	81+849	D1	81+297	0.6	NÖT
3	Göstritz	81+849	D2	83+950	2.1	NÖT
4	Fröschnitz	92+631	D2	83+950	8.7	TVM
5	Fröschnitz	92+631	D3	96+900	4.3	NÖT
6	Grautsch.	100+477	D3	96+900	3.6	NÖT
7	Grautsch.	100+477	D4	103+913	3.3	NÖT
<b>Summe</b>					<b>27.3</b>	

Tab. 1: Geplante Vortriebe

**3.2 Besonderheiten und Herausforderungen für die Vermessung**

Aus ingenieurgeodätischer Sicht stellen sich neben den generell hohen Anforderungen im Tunnelbau bei der ausgewählten Trasse „Pfaffenstättel“ drei zusätzliche Herausforderungen an die Positions- und Richtungsübertragung:

- Der ZA Göstritz erfolgt über einen ca. 1 km langen Zugangsstollen. Am Ende dieses Stollens führt ein ca. 200 m tiefer Schacht auf das Niveau der Tunnelachse, von wo aus ein beidseitiger Vortrieb erfolgen wird.
- Der Schacht Fröschnitzgraben weist eine Tiefe von über 400 m auf. Von der Schachtsohle aus soll das Tunnelbauwerk in beide Richtungen vorgetrieben werden.
- Vom ZA Grautschenhof erreicht man die Tunnelachse über einen etwas mehr als 1 km langen Zugangsstollen. Auch hier soll anschließend ein beidseitiger Vortrieb erfolgen.

Zuverlässige Ablotungen in derartig tiefen Schächten (z.B. [3]) sind ebenso anspruchsvoll wie die Richtungsübertragung am Ende eines Zugangsstollens bzw. am Schachtfuß (z.B. [4]). Bei der Richtungsübertragung ist der Einsatz von Vermessungskreiseln erforderlich, um Genauigkeitstheoretisch sinnvolle Ergebnisse zu erzielen.

**3.3 Präzision der Messungen**

Die für die Durchschlagsprognose verwendeten Präzisionen auftretender Messgrößen sind in Tabelle 2 angeführt und beziehen sich auf üblicherweise durch Mehrfachmessungen bestimmte Mittelwerte, die weiterverarbeitet werden. Die Richtungs-, Zenitwinkel-, und Distanzmessung mit den angenommenen Präzisionen ist mit modernen Totalstationen [5] jedenfalls möglich. Die Präzision für Azimute kann gemäß [6] ebenso erreicht werden. Die Ablotungsgenauigkeit wird gemäß [7] festgelegt, Zentrierfehler für Lage und Höhe werden bewusst nicht allzu optimistisch angenommen. Für die Prognoserechnung im Koralmtunnel [8] wurden weitestgehend dieselben Werte angenommen.

Messgröße	Präzision
Richtung	0.3 mgon
Zenitwinkel	0.3 mgon
Schrägdistanz	1 mm + 2 ppm
Azimut	1.0 mgon
Ablotung	3 mm / 100 m
Zentrierung Lage	1 mm
Zentrierung Höhe	1 mm

Tab. 2: Präzision der Messungen

Bei einer a-priori-Prognose werden nur zufällige Effekte in die Gewichtsmatrix eingeführt, z.B. [9]. Genauigkeit wird also mit Präzision gleichgesetzt. Dies ist aber nur dann gerechtfertigt, wenn alle systematischen Effekte vollkommen

erfasst und korrekt an die Messwerte angebracht werden. Bei großen ingenieurgeodätischen Projekten sind dies insbesondere sämtliche Streckenreduktionen (Meteorologie, Höhe bzw. Bezugshorizont, Projektion), die Berücksichtigung von Lotabweichungen und Geoidundulationen (Richtungen, Zenitwinkel; Kombination von Höhen aus GPS-Messungen und Nivellement) sowie die korrekte Reduktion von gemessenen Kreisellazimuten und ggf. rohen Nivellementhöhen. Diese Vorverarbeitungsschritte werden daher für sämtliche nachfolgenden Prognoserechnungen als richtig durchgeführt angesehen.

Die Präzision der aus Zenitwinkeln und Schrägdistanzen mit den in Tabelle 2 angeführten Werten bestimmten Höhenunterschiede (inkl. der Berücksichtigung der Höhen-Zentrierfehler) entspricht bei Visurweiten von ca. 250 m und annähernd horizontalen Visuren jener eines mit ca. 2 mm/km durchgeführten Nivellements. Dieser Kennwert ist weitestgehend repräsentativ für die Situation untertage, sodass für die Simulation der Höhenkomponente des Durchschlagsfehlers die Verwendung von trigonometrisch bestimmten Höhen ausreichend ist. Bei den tatsächlichen Vortriebs- und Kontrollmessungen stellt eine Höhenbestimmung mittels Nivellement eine zusätzliche unabhängige Kontrollmöglichkeit dar, auf die keinesfalls verzichtet werden sollte.

### 3.4 Netzkonfiguration obertage

Für eine frühere Variante des Semmering-Basistunnels wurde in den Jahren 1990 bis 1994 ein Grundlagennetz angelegt, das ausführlich in [10] beschrieben ist. Zahlreiche Stabilisierungen (Pfeiler) dieses Netzes sind noch unversehrt vorhanden.

Bedingt durch die Projektsänderung führt die neue Trasse (SBTN, Abbildung 2) jedoch in Bereiche, die vom ursprünglichen Grundlagennetz nicht erfasst wurden. Somit wurden bis zum Jahr 2011 das Grundlagennetz mehrfach durch GPS-Messungen erweitert und Teile des ursprünglichen Netzes überprüft, vgl. [11]. Ausgewählte Netzpunkte aus [11] werden mit ihren vorläufigen Gebrauchskordinaten als Ausgangspunkte für die Durchschlagssimulation verwendet, wobei ein zwangsfreies, homogenes und formtreues Netz vorausgesetzt wird.

Bei Portalen bzw. Zwischenangriffen und Schachtbauwerken werden, wenn vorhanden, bereits bei der Erweiterung des Grundlagennetzes bestimmte Punkte als Anschlusspunkte verwendet. Zudem werden je Portal drei Pfeiler in unmittelbarer Nähe des Bauwerks angenommen,

die einen Übergang zwischen obertägigem und untertägigem Netz ermöglichen.

Für die Richtungsübertragung werden in jedem Portalnetz Fernziele angenommen. Diese werden gemäß tatsächlicher Sichtbarkeit bzw. mit Hilfe von Punktopographien nahegelegener amtlicher Festpunkte ausgewählt.

Bei den Zwischenangriffen Göstritz und Grautschenhof sind Zugangsstollen vorgesehen, in denen ebenfalls Netzpunkte angenommen werden. In Göstritz und beim Schacht im Frörschnitzgraben sind zudem Ablotungen erforderlich (Höhenunterschied: 247 m bzw. 406 m).

### 3.5 Netzkonfiguration untertage

Die für die Prognoserechnung angenommene Konfiguration des untertägigen Netzes lehnt sich stark an die Empfehlungen in [7] und [12] an:

- In jeder Tunnelröhre wird ein Präzisionspolygonzug geführt, Querverbindungsmessungen werden zwischen jedem 3. bis 4. Querschlag (Abstand: ca. 1.4 bis 1.8 km) vorgesehen. In Stations- und Kavernenbereichen (Zwischenangriffe) werden auch am Beginn und am Ende des Kavernenbauwerks Verbindungsmessungen vorgesehen. Da noch kein endgültiger Ablaufplan für die Errichtung der Querschläge existiert, werden auch Varianten ohne Querverbindungsmessungen berechnet. Der Verzicht auf Querverbindungen ist jedoch für eine spätere Realisierung nicht empfehlenswert, die Varianten sollen nur die Wichtigkeit dieser Messungen unterstreichen.
- Die Visurweiten richten sich nach der Achsgeometrie und den Regelquerschnitten. Der minimal auftretende Bogenradius beträgt  $R = 2792$  m, ein mittlerer Radius für den Regelquerschnitt ist  $r = 4$  m. Eine sinnvolle Visurweite im Bogenbereich beträgt somit ca. 250 m. In geraden Abschnitten werden Visurweiten von 400 m vorgesehen.
- Wenn möglich sollen übergreifende Messungen vorgesehen werden (Visuren auch zum vorletzten bzw. übernächsten Punkt). Dies würde jedoch bedingt durch die Achsgeometrie teilweise sehr kurze Visurweiten erfordern. In Bogenabschnitten (Großteil des Tunnels) wurde daher zugunsten größerer Visurweiten auf übergreifende Messungen verzichtet. Diese Vorgehensweise wird auch in [7] empfohlen.
- Das untertägige Netz wird in regelmäßigen Abständen durch Kreisellazimute in jeder Röhre gestützt. Die Anzahl der Azimute wird durch verschiedene Varianten festgelegt. Bei

Zwischenangriffen und Schächten (Ablotung!) wird jedenfalls davon ausgegangen, dass die Richtungsübertragung mit Kreisellazimuten erfolgt.

Die Präzisionen der in der genannten Konfiguration verwendeten Messgrößen wurden bereits in Abschnitt 3.3 festgelegt und sind bewusst eher konservativ angenommen, um den nicht optimalen Messbedingungen untertage Rechnung zu tragen.

## 4. Beurteilungskriterien für die Durchschlagsqualität

### 4.1 Relative Fehlerellipsen und Durchschlagsfehler

Die Beurteilung der Durchschlagsqualität bei Tunnelbauprojekten erfolgt üblicherweise mit Hilfe der (mittleren) relativen Fehlerellipsen der in den jeweiligen Vortriebsteilen mit unterschiedlicher Punktnummer, jedoch identen (Näherungs-) Koordinaten geführten Durchschlagspunkte, vgl. z.B. [12], [13] und [14]. Aufgrund der Distanz Null zwischen unterschiedlichen Punkten mit identen Koordinaten ist diese relative Fehlerellipse datumsunabhängig. Die berechneten Werte gelten somit unabhängig von der Netzlagerung (sämtliche verwendeten simulierten Messdaten sind als korrekt reduziert angesehen, vgl. Abschnitt 3.3).

Aus den relativen Fehlerellipsen werden mit den bekannten Richtungswinkeln der Tunnelachse(n) in den Durchschlagspunkten die Längs- und Querkomponenten des Durchschlagsfehlers berechnet. Für die Höhenkomponente ergibt sich der Durchschlagsfehler aus den Höhenfehlern der beiden getrennt geführten Durchschlagspunkte.

Die berechneten Komponenten (längs, quer, Höhe; eindimensionale Zufallsvariablen) beziehen sich auf eine Sicherheitswahrscheinlichkeit von  $P = 68\%$  („ $1\sigma$ “). Für eine höhere Sicherheitswahrscheinlichkeit (z.B.  $P = 95\%$ ) sind die Komponenten mit den entsprechenden Quantilen der Normalverteilung zu multiplizieren. Wäre stattdessen ein Vertrauensbereich für die (relative) 2D Punktlage gesucht, müsste die Skalierung der (relativen) Fehlerellipse mit den Quantilen der Chi-Quadrat-

Verteilung erfolgen. Dies ist jedoch hier nicht von Interesse.

## 4.2 Zuverlässigkeit

Neben der Durchschlagsprognose basierend auf den aus den relativen Fehlerellipsen gewonnenen Längs- und Querkomponenten ist eine Analyse der Zuverlässigkeit des Netzentwurfs empfehlenswert. Bedingt durch die ungünstige Ausgangssituation untertage (langgestreckte Polygonzüge bzw. -netze) sind jedoch z.B. minimal detektierbare nicht-zufällige Fehler von Richtungsbeobachtungen teilweise groß im Verhältnis zur Messpräzision. Die Zuverlässigkeit des Netzentwurfs ist nicht optimal – bauwerksbedingt jedoch nicht anders lösbar. Die Analyse der Zuverlässigkeit im untertägigen Netz wird mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit für die Individualtests von  $P = 99.9\%$  und einer Testgüte von 80% durchgeführt. Für die Begriffsbestimmungen siehe z.B. [13].

## 5. Varianten und Ergebnisse

### 5.1 Anzahl und Verteilung von Kreisellazimuten

Für die Untersuchung verschiedener Varianten werden zunächst vier unterschiedliche Konfigurationen hinsichtlich der Anzahl der zu beobachtenden Kreisellazimute (Az.) festgelegt (Varianten V1 bis V4, Tabelle 3). Diese Varianten gehen von möglichen Querverbindungsmessungen bei jedem 3. bis 4. Querschlag (ca. alle 1.4 bis 1.8 km) zwischen beiden Tunnelröhren aus.

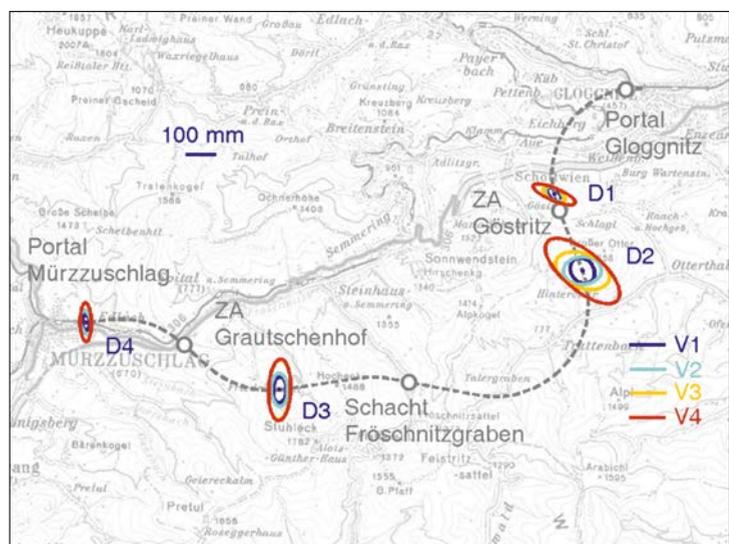


Abb. 3: Relative Fehlerellipsen in den Durchschlagspunkten D1 bis D4 für vier verschiedene Varianten

Die angenommenen Varianten erstrecken sich von der erforderlichen Mindestkonfiguration (V4) bis hin zur ausreichend mittels Kreiselazimuten kontrollierten Version (V1). Eine Richtungsübertragung vollkommen ohne Verwendung von Kreismessungen, beispielsweise durch Ausnützung von jeweils zwei Schächten (mindestens zwei Ablotungspunkte), führt aufgrund der geringen Lotungsabstände zu keinen genaugkeitstheoretisch vertretbaren Ergebnissen und wird nicht weiter verfolgt.

Zwischen zwei Varianten wird die Anzahl der Azimute jeweils in etwa verdoppelt bzw. halbiert. Die große Spannweite der Konfigurationen soll den Größenordnungsunterschied in den Durchschlagspunkten deutlich machen. Bei der tatsächlichen Durchführung von Messungen wird man versuchen, sich so nah wie möglich im Bereich von V1 zu bewegen. Für die Bezeichnung der Vortriebssteile in den Anmerkungen von Tabelle 3 siehe Tabelle 1.

Var.	Az	Abstand [km]	Anmerkung
V1	38	ca. 1.5–2	Az. auch kurz vor Durchschlag
V2	22	ca. 1.5–2	kein Az. 1 km vor Durchschlag
V3	10	ca. 3–4	Az. nur bei Vortrieben 1 und 4
V4	6	—	Az. nur bei ZA / Schächten

Tab. 3: Berechnungsvarianten mit unterschiedlicher Anzahl an Kreiselazimuten (Az.)

In Abbildung 3 sind die relativen Fehlerellipsen in den Durchschlagspunkten D1 bis D4 für die Varianten V1 bis V4 aus Tabelle 3 dargestellt. Die Vergrößerung der Halbachsen mit abnehmender Anzahl der Kreiselazimute ist klar ersichtlich. Beachtenswert ist auch die Verdrehung der großen Halbachsen der relativen Fehlerellipsen (und auch der nicht gezeigten Fehlerellipsen am Ende der Vortriebssteile) gegenüber der Tunnelachse bei bogenförmigem Verlauf. In diesem Fall haben sowohl Richtungs- als auch Distanzmesspräzision einen Einfluss auf den Fehleranteil quer zur Achse. Im Gegensatz dazu wird bei geradlinigem Verlauf der Queranteil maßgeblich von der Richtungspräzision beeinflusst.

Die aus den relativen Fehlerellipsen und dem Achsverlauf berechneten Querfehler werden in Abbildung 4 gezeigt. Die Variante V1 mit 38 zu beobachtenden Kreiselazimuten (19 je Tunnelröhre) führt in keinem Durchschlagspunkt zu einem Querfehler von mehr als 45 mm (Sicherheitswahrscheinlichkeit  $P = 68\%$ , „ $1\sigma$ “). Mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95% kann daher angenommen werden, dass beim

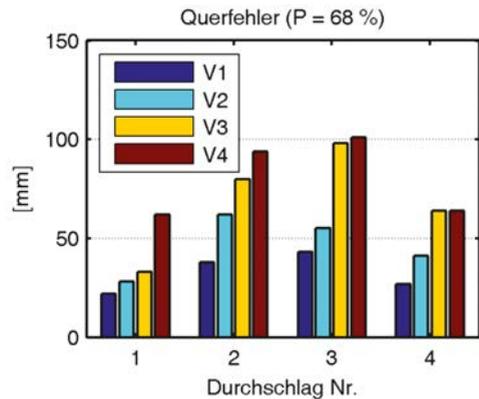


Abb. 4: Querfehler in den Durchschlagspunkten für vier verschiedene Varianten

gesamten Tunnelprojekt kein Querfehler 90 mm überschreitet.

Bei einer nicht empfehlenswerten Reduktion der Kreiselazimute auf weniger als 10 (5 je Röhre) vergrößern sich die Querfehler auf bis zu 100 mm. Querfehler von bis zu 20 cm sind daher mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% keine Abweichungen vom angenommenen Modell.

Die in [7] vorgeschlagene Messanordnung für Kreiselazimute (Abstand 1.5 bis 2 km) wird daher auch für die Vortriebs- und Kontrollmessungen beim SBTN empfohlen. Wenn möglich sollen zur Richtungsstabilisierung auch Messungen kurz vor den Durchschlagspunkten erfolgen.

## 5.2 Verbindungsmessungen zwischen beiden Tunnelröhren

Da noch kein endgültiger Zeitplan für die Errichtung der Querschläge existiert, werden die Varianten V1 bis V4 auch ohne Verbindungsmessungen zwischen beiden Tunnelröhren

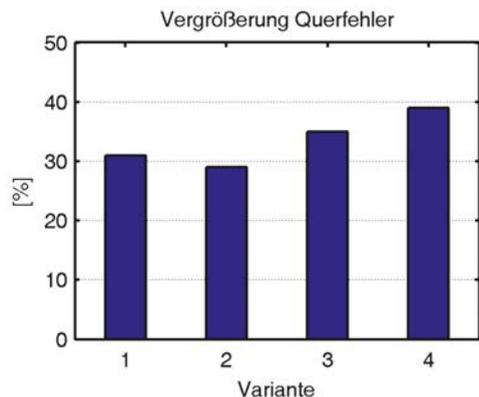


Abb. 5: Durchschnittliche Vergrößerung des Querfehlers in den Durchschlagspunkten für die Varianten V1 bis V4 ohne Querschläge

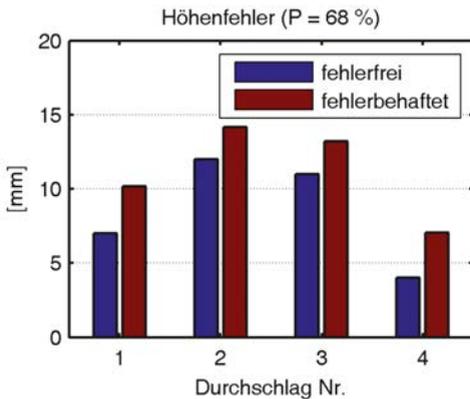


Abb. 6: Höhenfehler in den Durchschlagpunkten bei fehlerfreiem und fehlerbehaftetem Grundlagennetz

berechnet. Dabei ergeben sich die in Abbildung 5 dargestellten durchschnittlichen prozentuellen Änderungen je Variante (die Abweichungen vom Mittelwert je Durchschlagspunkt betragen ca. 5% und werden nicht gesondert dargestellt). Ohne Messungen über Querschläge zwischen den untertägigen Teilnetzen in beiden Röhren ergibt sich daher ein um mehr als 30% schlechteres Ergebnis.

Verbindungsmessungen zwischen beiden Tunnelröhren über Querschläge tragen also wesentlich zur Qualitätssteigerung im untertägigen Netz bei und dürfen keinesfalls außer Acht gelassen werden. Die Herstellung der Querschläge und deren Nutzung für die Vermessung wird daher im Bauablauf entsprechend vorgesehen.

### 5.3 Fehlerfreies vs. fehlerbehaftetes Grundlagennetz

Sämtliche bisher beschriebenen Berechnungen gehen von einem fehlerfreien homogenen Grundlagennetz aus, um ausschließlich den untertägigen Netzentwurf zu beurteilen (Ablotungen, Vortriebslängen, Kreiselazimute, Querverbindungsmessungen). Die Homogenität wird durch das Grundlagennetz aus [11] in hohem Maße bestätigt. Fehlerfreiheit für die Grundlagenpunkte kann jedoch nicht vorausgesetzt werden. Somit werden sämtliche Varianten unter der Annahme von fehlerbehafteten Ausgangspunkten (Portalpunkte, Fernziele) wiederholt. Als Standardabweichungen für Lagekoordinaten und Höhen werden dabei  $s_y = s_x = s_H = 10\text{mm}$  angenommen. Die Auswirkungen auf Längs- und Querfehler betragen zwischen 1 und 3mm und sind im Vergleich zu den in Abbildung 4 dargestellten Werten vernachlässigbar. Den Vergleich zwischen den Höhenfehlern in den Durchschlagpunkten bei fehlerfreiem bzw. fehlerbehaftetem Grundlagennetz zeigt Abbildung 6.

Die Auswirkung der Unsicherheit der Ausgangshöhen beträgt jeweils ca. 3mm. In jedem Durchschlagspunkt kann also ein Höhenfehler von weniger als 15mm erreicht werden. Mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95% wird also in keinem Durchschlagspunkt ein Höhenfehler von mehr als 30mm auftreten.

### 5.4 Zuverlässigkeit

Exemplarisch wird die Analyse für die Variante V1 beschrieben. Für die weiteren Varianten ergeben sich zum Teil noch ungünstigere Werte. Erläutert wird nachfolgend der Einfluss von gerade nicht erkennbaren nicht-zufälligen Fehlern (MDB, minimal detectable bias), welche in der Ausgleichung verbleiben, ohne mit Hilfe der Teststatistik eindeutig als Ausreißer identifiziert und nachfolgend eliminiert werden zu können.

Die Grundform des untertägigen Netzes (langgestreckte Polygonzüge mit Querverbindungen bzw. wenn möglich übergreifenden Messungen) erschwert eine hohe Zuverlässigkeit des Entwurfs. Die minimal detektierbaren nicht-zufälligen Fehler für Richtungsbeobachtungen liegen beispielsweise je nach Abschnitt (Querschlag oder Kreiselazimut in der Nähe) im Bereich von 3 bis 7 mgon. Dies bedeutet, dass mit Hilfe statistischer Tests nicht-zufällige Fehler erst ab einer Größenordnung entdeckt werden können, die das zehn- bis zwanzigfache der angenommenen Messpräzision erreichen. Größte Sorgfalt ist daher bekanntermaßen bei der Durchführung der Richtungsmessung erforderlich (z.B. Seitenrefraktion durch punktuelle Wärmequellen).

Für Zenitwinkel- und Streckenbeobachtungen ist die Situation etwas besser, da durch (verschränkte) Hin- und Rückmessungen eine höhere Kontrollierbarkeit gegeben ist als bei Richtungen. Die minimal detektierbaren nicht-zufälligen Fehler liegen hier bei ca. 2 mgon für Zenitwinkel und ca. 10mm für Strecken. Dies bedeutet aber trotzdem einen Faktor von ca. 7 bis 10 im Vergleich zur Messpräzision. Zenitwinkel und Strecken sind daher ebenfalls sorgfältig zu beobachten, vor allem, wenn man an die ebenfalls nicht optimale Situation unter Tage denkt.

Azimute sind um einiges besser kontrolliert als Richtungen, die zugehörigen MDBs liegen zwischen ca. 5 und 7 mgon. Aber auch hier sind eindeutig detektierbare nicht-zufällige Fehler um ein Vielfaches (Faktor 5 bis 7) größer als die angenommene Messpräzision.

Insgesamt ist bei der späteren Beobachtung selbst größte Sorgfalt erforderlich, um die für die Simulationen angenommenen Präzisionen auch

tatsächlich unter realen Bedingungen zu erzielen – die Kennwerte der Instrumentenhersteller verführen hier leicht zu allzu optimistischen Annahmen. Aus dem untertägigen Netzentwurf selbst ist bedingt durch die ungünstige Geometrie eine eindeutige Identifizierung von Ausreißern mit Größenordnungen von z.B. 2 mgon für Richtungen nicht möglich.

## 6. Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag befasste sich mit der Durchschlagsprognose für das Projekt „Semmering-Basistunnel neu“. Der Bauablauf für diesen Tunnel sieht drei klassische Durchschlags-szenarien und ein offenes Ende bei Müzzuschlag vor. Vortriebe erfolgen vom Portal Gloggnitz, zwei Schächten (einer davon mit Zugangsstollen) und einem Zugangsstollen ohne Schacht aus.

Anhand verschiedener Varianten wurde gezeigt, dass die im Tunnelbau besonders wichtigen Querfehler in allen Durchschlagspunkten maximal 10 cm ( $1\sigma$ ) betragen. Bei der favorisierten Variante V1 bleibt der Querfehler überall unter 5 cm. Mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 % kann daher für V1 ausgeschlossen werden, dass der Querfehler tatsächlich größer als 10 cm sein wird.

Der größte Höhenfehler bleibt selbst bei der Annahme eines fehlerbehafteten Grundlagentetzes unter 15 mm, sodass mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 % angenommen werden kann, dass kein Höhenfehler mehr als 3 cm betragen wird.

Alle diese Angaben beziehen sich auf rein zufällige Effekte bei den durchzuführenden Messungen und setzen voraus, dass sämtliche systematischen Einflüsse korrekt berücksichtigt werden.

## 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 Tunneling 4/2011, No. 5, S. 544 -552

- [3] Schätti I., Ryf A. (2004): Hochpräzise Lotung im Schacht Sedrun des Gotthard-Basistunnels. In: Geomatik Schweiz 7/2004, S. 424 - 427
- [4] 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
- [5] Leica Geosystems (2009): Leica TPS 1200 Serie – Technische Daten. Leica Geosystems AG, Heerbrugg (CH)
- [6] Grillmayer E. (2003): Untersuchungen systematischer Fehlereinflüsse bei Messungen mit dem Kreisel DMT Gyromat 2000. Shaker, Aachen
- [7] Stengele R., Schätti-Stählin I. (2010): Grundlagen- und Hauptkontrollmessung im Gotthard-Basistunnel. In: Geomatik Schweiz 12/2011, S. 548-557
- [8] ARGE Vermessung Koralmbahn ÖAW-TUG-Permann-Rinner (2009): Durchschlagssimulation Koralmtunnel: Berechnung von prognostizierten Durchschlagsfehlern im Koralmtunnel nach geplantem Bauprogramm. Unpublizierter Technischer Bericht, Vermessung H. Rinner (GZ 10569/11), Graz
- [9] Niemeier W. (2002): Ausgleichsrechnung: eine Einführung für Praktiker und Studierende des Vermessungs- und Geoinformationswesens. de Gruyter, Berlin
- [10] ARGE Vermessung Semmeringtunnel (1994): Semmering Basistunnel. Geodätische Grundlagen. Technischer Bericht, Vermessung Stolitzka, Maletz, Kollnprat; Wien, Villach, Klagenfurt
- [11] Döller H. (2011): GNSS-Grundlagentnetz Semmering-Basistunnel neu. Unpublizierter Technischer Bericht, Vermessung H. Döller (GZ 1755/08), Waidhofen / Thaya
- [12] Möser M., Müller G., Schlemmer H., Werner H. (Hrsg.; 2000): Handbuch Ingenieurgeodäsie. Grundlagen. 3. Auflage. Wichmann, Heidelberg
- [13] Carosio A. (2008): Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung. Band 1. Schriftenreihe des Instituts für Geodäsie und Photogrammetrie, Bericht Nr. 310, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich
- [14] Carosio A. (2006): Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung. Band 2. Schriftenreihe des Instituts für Geodäsie und Photogrammetrie, Bericht Nr. 311, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich

## Anschrift der Autoren

Dipl.-Ing. Dr. techn. Klaus Macheiner, Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Horst Rinner, Kaiser-Franz-Josef-Kai 38, 8010 Graz.  
E-Mail: klaus.macheiner@gmail.com

Dipl.-Ing. Johannes Fleckl-Ernst, ÖBB Infrastruktur AG, Geschäftsbereich Engineering Services, Vermessung & Datenmanagement, Griesgasse 11/I, 8020 Graz.  
E-Mail: johannes.fleckl@oebb.at

## Der Beitrag von Kataster und Geodaten zur Liegenschaftsbewertung – Von Einheitswerten zu neuen Steuermesszahlen für Liegenschaften



*Reinhold Wessely, Hof am Leithaberge, Christoph Twaroch, Gerhard Navratil, Gerhard Muggenhuber, Reinfried Mansberger, Wien und Anka Liseč, Ljubljana*

**Dieser Beitrag wurde als „reviewed paper“ angenommen.**

### Kurzfassung

Liegenschaften waren schon immer eine attraktive Quelle für Steuereinnahmen. Sie sind einfach zu identifizieren, können nicht verborgen werden und sind unbeweglich. Im 20. Jahrhundert haben sich die Ansätze zur Abschätzung des Wertes einer Liegenschaft, bedingt durch die Verlagerung der ökonomischen Bedeutung von den Agrarflächen hin zu den städtischen Bereichen als Ergebnis des Übergangs von einer Agrarwirtschaft zu einer post-industriellen Gesellschaft, dramatisch geändert. Daher wurde die marktwertbasierte Vergleichsmethode – welche auf echten Transaktionen beruht – zum Standard für die Liegenschaftsbewertung. Der Artikel zeigt die Eignung flächendeckend verfügbarer Geodaten für ein zukünftiges Massenbewertungssystem in Österreich auf. Öffentliche Verfügbarkeit von Marktwerten hat viele Vorteile und verbessert die Transparenz und Effizienz des Liegenschaftsmarktes. Der Kataster dient dabei als Werkzeug zur räumlichen Verknüpfung aller relevanten Geodaten und wertbestimmenden Parameter als Eingangsgrößen für die Massenbewertung.

**Schlüsselwörter:** Liegenschaftsbewertung, Wertermittlung, Immobilien-Massenbewertungssystem, Geodaten, Grundsteuer, Kataster

### Abstract

Real property always has been an attractive source of tax revenues. It can easily be identified, cannot be hidden and is immovable. During the last century, the approaches for estimating the value of real estate significantly have changed, as the economic focus has shifted from agricultural land parcels to urban properties as a result of the transformation of the economy from an agricultural to a post-industrial society. As a consequence, the “market value” based comparison valuation – comparing actual property transactions – became the commonly used approach for valuation. The article outlines the possible use of countrywide available geodata for a future mass valuation system in Austria. Public availability of market values has multiple benefits and improves the transparency and efficiency of the real estate market. The Cadastral System serves hereby as a tool to link all the relevant geodata and value-setting parameters as input for the mass valuation.

**Keywords:** Real Property Valuation, Mass Appraisal System, Geodata, Property Tax, Cadastre

### 1. Einleitung

Landbesitz weckte von jeher das Interesse des Staates als Quelle von Steuereinnahmen. Grund und Boden eignet sich u.a. wegen seiner Immobilität besonders gut als Steuerobjekt. Es ist leicht zu adressieren, kaum zu verbergen und nicht ins Ausland transferierbar.

Mit der Grundbesteuerung eng verbunden ist die Entstehung des Liegenschaftskatasters, der sich von einem Instrument der Steuerbemessung zu einem modernen Mehrzweckkataster entwickelte (Muggenhuber & Twaroch 2008).

Anknüpfungspunkt der Grundsteuer ist in den Realfoliensystemen das Grundstück, in napoleo-

nischen Systemen war es die Person. Vom frühen Mittelalter bis ins 19. Jahrhundert basierte die Grundsteuer auf dem land- und forstwirtschaftlichen Ertragspotential und war die bedeutendste Einnahmequelle der öffentlichen Finanzwirtschaft. Mit zunehmender Industrialisierung kam es zur wirtschaftlichen Verschiebung der Liegenschaftswerte. Aus wirtschaftlicher Sicht sind heute Baugrundstücke sowie Wohn- und Wirtschaftsgebäude interessanter. Eine Reform der Verfahren und Methoden der Grundsteuerberechnung sollte diese Entwicklung hin zum marktwertorientierten Wirtschaften nachvollziehen.

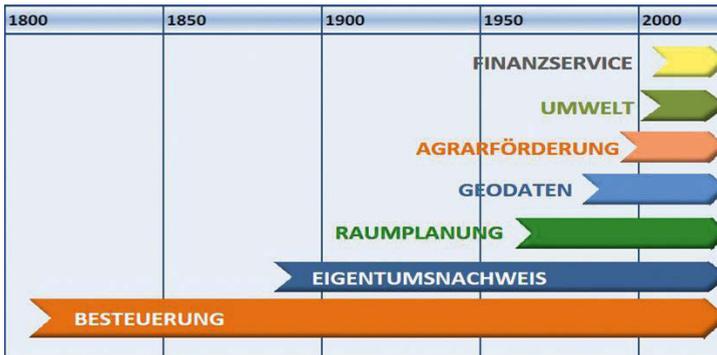


Abb. 1: „Kataster als Werkzeug für Entscheidungen“ (Muggenhuber & Twaroch 2008)

Zusammenfassend kann beobachtet werden:

- (1) Finanznot ebnete in der Vergangenheit immer wieder den Weg für (Kataster-) Reformen (Twaroch 1998:24) im Sinne von Tabelle 1. Ähnliche Zusammenhänge gibt es zwischen gesellschaftlichen Umwälzungen (Absolutismus, aufgeklärter Absolutismus, Demokratie) und der Garantie der Bürgerrechte (Grundgesetz, Eigentumsgarantie, Eigentumssicherung und Erleichterung des Kreditgeschäftes durch das Grundbuch, Ausdehnung des Gutgläubensschutzes auf die Grundstücksgrenzen durch den Grenzkataster).
- (2) Kataster ist ein bedeutendes Werkzeug zur Erfassung und Führung von grundsteuerrelevanten Daten; der Kataster liefert die Daten, die zur vereinfachten Modellierung des Wertes mittels „Einheitswert“ gebraucht wurden. Der Franziszeische Kataster beinhaltete neben der Katastralmappe und dem Besitzverzeichnis eine objektive Einschätzung der Wirtschaftsleistung und bildete die Grundlage der Verrechtlichung des Steuersystems (Drobesch 2009:178)

**2. Wie funktioniert die Bewertung von Grundbesitz derzeit?**

Die Bewertung von Grund und Boden basiert derzeit in Österreich auf dem Einheitswertverfah-

ren. Dieses Wertbestimmungsverfahren hat den Zweck, bestimmten wirtschaftlichen Einheiten des Vermögens oder einzelnen Wirtschaftsgütern zu einem bestimmten Stichtag einheitlich für mehrere Steuern eine steuerliche Messgröße – dem Einheitswert – zuzuordnen. Der Einheitswert dient dann als Grundlage für die Berechnung der Grundsteuer und auch für weitere Abgaben und Beiträge, wie z.B. Bodenwertabgabe, Familienlastenausgleichsbeiträge und Sozialversicherungsbeiträge

von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben, für die Ermittlung der Einkommensteuer pauschalierter Landwirte sowie für Gebühren und Verwaltungsabgaben. Das Einheitswertverfahren soll die Wertermittlung von Liegenschaften auf eine objektive Grundlage stellen und eine ad-hoc-Bewertung durch Sachverständige vermeiden (Twaroch & Wittmann 1994).

Für den inländischen Grundbesitz sind die Einheitswerte nach den Vorschriften des Bewertungsgesetzes vom Finanzamt mit Bescheid festzustellen. Zum inländischen Grundbesitz zählen (i) das land- und forstwirtschaftliche Vermögen, (ii) das Grundvermögen und (iii) Betriebsgrundstücke.

**2.1 Land- und forstwirtschaftliches Vermögen / Bodenschätzung**

Die Bewertung erfolgt nach dem Ertragswertverfahren, wobei beim landwirtschaftlichen Vermögen und beim Weinbauvermögen ein Vergleichswertverfahren, beim forstwirtschaftlichen, gärtnerischen und übrigen land- und forstwirtschaftlichen Vermögen im Grundsatz ein Einzelertragswertverfahren anzuwenden ist.

Zur Schaffung objektiver Bewertungsgrundlagen wurden die landwirtschaftlichen Nutzflächen (ohne Alpfächen) einer Bodenschätzung unterzogen. Die Bodenschätzung umfasst die Unter-

Geldbedarf	Neustart	Finanzierungswerkzeug
1701–1714 Spanischer Erbfolgekrieg	1714 Friede von Rastatt	1718 Mailänder Kataster
1740–1748 Österr. Erbfolgekrieg	1748 Friede von Aachen	1748 Theresianischer Kataster
1792–1815 Napoleonische Kriege	1815 Wiener Kongress	1817 Franziszeischer Kataster

Tab. 1: Finanzierungswerkzeuge bei Geldbedarf des Staates

suchung des Bodens auf seine Beschaffenheit und die Darstellung der Bodenverhältnisse in Schätzungskarten (auf Basis der Katastralmappe) und Schätzungsbüchern sowie die Feststellung der Ertragsfähigkeit auf Grund der natürlichen Ertragsbedingungen, wie Bodenbeschaffenheit, Geländegestaltung, klimatische Verhältnisse und Wasserverhältnisse.

Die Ertragsmesszahl wird auf Basis der rechtskräftigen Bodenschätzungsergebnisse für jedes landwirtschaftlich genutzte Grundstück von den Vermessungsämtern ermittelt; sie ist das Produkt aus Fläche bzw. Teilflächen eines Grundstücks gerundet auf ganze Ar und festgestellter Wertzahl (Acker- oder Grünlandzahl). Die Ertragsmesszahlen sind im Grundstücksverzeichnis des Katasters für alle landwirtschaftlich genutzten Grundstücke vorhanden und abfragbar.

## 2.2 Grundvermögen

Zum Grundvermögen zählt jener Grundbesitz, der nicht zum land- und forstwirtschaftlichen Vermögen gehört, wie Baugrundstücke, Einfamilienhäuser, Wohnhausanlagen, gewerblich und industriell genutzte Grundstücke, das Baurecht sowie Gebäude auf fremdem Grund und Boden.

Der Wertmaßstab für die Einheitswerte des Grundvermögens ist der gemeine Wert; dieser errechnet sich aus Boden- und Gebäudewert. Die derzeitigen Einheitswerte wurden nach den Wertverhältnissen 1973 ermittelt und 1982 pauschal um 35% erhöht.

## 2.3 Betriebsgrundstücke

Zum Betriebsvermögen gehören alle Wirtschaftsgüter, die einem gewerblichen Betrieb als Hauptzweck dienen und dem Betriebsinhaber wirtschaftlich zuzuordnen sind. Das Betriebsvermögen ist grundsätzlich mit dem gemeinen Wert anzusetzen.

## 3. Braucht es effizientere Methoden der Wertermittlung?

### 3.1 Gründe für eine vereinheitlichte Methodik

In Österreich gibt es derzeit ca. 2,32 Millionen Einheitswertakten des Grundvermögens und etwa 573.000 des landwirtschaftlichen Vermögens. Diese Zahlen zeigen, dass die weitere Durchführung einer Hauptfeststellung in der bisherigen Form mit einem enormen Verwaltungsaufwand verbunden wäre. Das ist sicherlich auch der Hauptgrund, weshalb sie seit 1973 nicht mehr erfolgt ist (Leiss 2012).

Die Schaffung einer einheitlichen Wertgrundlage für Gegenstände, die von verschiedenen

Abgaben erfasst werden, ist in Überlegungen der Verwaltungsökonomie begründet. Der Verwaltungsaufwand, den eine jeweils getrennte Wertermittlung verursachen würde, wäre beträchtlich. Die Bedachtnahme darauf, einen unwirtschaftlichen Verwaltungsaufwand zu vermeiden, ist ein anzuerkennendes Motiv des Gesetzgebers. Auch die aus diesem Motiv heraus getroffene Regelung der Einheitswerte ist nicht unsachlich (VfGH 2007).

### 3.2 Schwächen des bisherigen Systems

Die Anknüpfung an nicht angepasste Einheitswerte für die Berechnung einer Steuer kann zu ungleichen Ergebnissen gleicher Sachverhalte führen bzw. kann es eintreten, dass ungleiche Sachverhalte gleich beurteilt werden, was ebenfalls aus verfassungsrechtlicher Sicht gleichheitswidrig bzw. unsachlich erscheint.

Der VfGH spricht bereits 1992 (VwGH 1992) unter Verweis auf Literatur von der Erfahrung, dass Einheitswerte für bebaute Grundstücke nur einen Bruchteil des Verkehrswertes ausmachen.<sup>1)</sup> 1994 präzisiert er: Da für die Einheitswerte des Grundvermögens unverändert die Wertverhältnisse von 1973 zugrunde gelegt werden, besteht eine immer größer gewordene Diskrepanz zwischen den Einheitswerten und den tatsächlichen Werten des Grundbesitzes. Es ist somit eine Erfahrungstatsache, dass Einheitswerte für bebaute Grundstücke ebenso wie auch für unbebaute Grundstücke nur einen Bruchteil des Verkehrswertes ausmachen. Im Hinblick auf die mannigfaltigen Umstände, die den gemeinen Wert einer Liegenschaft zu beeinflussen imstande sind und die regional sehr unterschiedlichen Veränderungen der Bodenpreise und der Baukosten, ist eine lineare Vervielfachung des Einheitswertes zur Ermittlung des gemeinen Wertes völlig ungeeignet (VwGH 1994).

### 3.2.1 Erbschafts- und Schenkungssteuer

Wegen Gleichheitswidrigkeit hob der VfGH §1 Abs. 1 Z1 des Erbschafts- und Schenkungssteuergesetzes (Grundtatbestand der Besteuerung des Erwerbs von Todes wegen) auf, weil schematisch vervielfachte historische Einheitswerte für Zwecke der Erbschaftssteuer als Bemessungsgrundlage für den Grundbesitz

<sup>1)</sup> Im Verfahren des VfGH zu G 54/06 (VfGH 2007) wurde eine Vergleichspreiserhebung für Bauland-Wohngebiet vorgelegt, deren Verkehrswerte das Neunfache der Einheitswerte betrug. Dem Verfahren des VfGH zu G 150/10 = VfSlg 19.335/2011 lag ein Fall zugrunde, bei dem der dreifache Einheitswert der Liegenschaft rd. € 44.000,- betrug, während der Verkehrswert mit € 2,5 Mio. angegeben wurde.

herangezogen werden (VfGH 2007). Das führte letztlich zu einem vollständigen Entfall der Erbschafts- und Schenkungssteuer.

### 3.2.2 Grundsteuer

In einem Verfahren zur Prüfung der Grundsteuer kommt der VfGH zum Ergebnis, dass hinsichtlich der Grundsteuer B (Grundvermögen) das Anknüpfen an die historischen Einheitswerte wegen der Art (typischerweise steuerliche Entlastung; Beschränkung der Folgen auf den Bereich des inländischen Grundvermögens) und wegen des (geringen) Gewichts der daran geknüpften Steuerfolgen im Hinblick auf die damit unzweifelhaft erreichte Verwaltungsentlastung (noch) verfassungsrechtlich unbedenklich ist (VfGH 2010).

### 3.2.3 Grundbucheintragungsgebühr

Die Heranziehung der Einheitswerte von Liegenschaften als Berechnungsgrundlage der Gebühr für die grundbücherliche Eintragung erklärte der VfGH für unsachlich, wenn *„sie im Fall entgeltlicher Erwerbe von der tatsächlichen Gegenleistung zu bemessen, hingegen im Fall unentgeltlicher Erwerbe von einer Bemessungsgrundlage auszugehen ist, die inzwischen als Zufallsgröße anzusehen ist und mit dem aktuellen Grundstückswert nichts mehr zu tun hat.“* (VfGH 2010).

Auch die jüngst reparierte Grundbucheintragungsgebühr, BGBl. I Nr. 15/2013, könnte wieder vor dem VfGH landen, weil sie weiterhin teilweise nach dem Einheitswert berechnet wird.

### 3.2.4 Grunderwerbsteuer

2012 hat der VfGH eine Bestimmung des Grunderwerbsteuergesetzes über die Anknüpfung an den Einheitswert eines Grundstücks als Bemessungsgrundlage bei bestimmten Steuerbemessungstatbeständen aufgehoben. Die differenzierende Behandlung entgeltlicher und unentgeltlicher Grundstückserwerbe sei unsachlich angesichts des Verzichts auf eine Aktualisierung der historischen Einheitswerte und auch aus Gründen der Verwaltungsökonomie nicht mehr gerechtfertigt (VfGH 2012). Die Frist für eine Neuregelung wurde mit April 2014 bestimmt.

## 3.3 Empfehlung zur Anpassung an Marktwerte

Die (verfassungs)rechtlichen Probleme der Liegenschaftsbewertung ergeben sich nicht aus dem System der Einheitsbewertung an sich, sondern aus dem Umstand, dass die Anpassung der Einheitswerte an die tatsächliche Wertent-

wicklung der Grundstücke durch das Unterbleiben der Hauptfeststellung seit Jahrzehnten verhindert wurde.

Die OECD empfiehlt sowohl für Deutschland als auch für Österreich die Grundsteuer auf aktuelle Marktwerte anstatt auf Einheitswerte aufzusetzen und diese Werte regelmäßig zu aktualisieren, so wie es etwa in USA, Dänemark und Schweden gemacht wird. Grundsätzlich tragen Grundsteuern zu einer besseren Nutzung der Ressource „Land“ bei; Transaktionssteuern reduzieren die Bereitschaft zur optimalen Allokation (OECD 2010:77).

### 3.4 Marktwertnahe Wertermittlung

Jeder Gegenstand, der in den ökonomischen Kreislauf (d.i. Kauf, Miete, Belehnung u.a.) gelangt, muss gemessen, gewogen und mit Attributen beschrieben werden, damit ihm ein Wert zugeschrieben werden kann. Das gilt auch für Liegenschaften. Die Bewertung von Liegenschaften ist Grundvoraussetzung für einen Immobilienmarkt, aber auch für die Steuerung von Wirtschafts- und Sozialpolitik. Für die Bewertung einer Liegenschaftsmasse ist die Einzelbewertung zu aufwendig und zu teuer. Um eine größere Anzahl von Liegenschaften zu bewerten, bedarf es daher eines Massenbewertungssystems, das auf eine statistisch relevante Menge und Auswahl von Daten aufbaut, computerisiert ist und den klassischen Bewertungsmethoden folgend marktnahe Ergebnisse liefert.

Der wichtigste Unterschied zwischen der Einzel- und Massenbewertung ist die Genauigkeit der Marktwertschätzung. In der Einzelbewertung wird eine hohe Einzelfallgenauigkeit auf Basis spezifischer Daten verlangt. In der Massenbewertung ist weniger die Genauigkeit der einzelnen Liegenschaftsbewertung gefragt, sondern die Genauigkeit über die gesamte Liegenschaftsmasse auf Basis vereinheitlichter Datengrundlagen und Bewertungsmodellen. Durch den Einsatz von IT-gestützten Systemen auf der Grundlage normierter Verfahren, der so genannten computergestützten Massenbewertung, lassen sich die Arbeitsabläufe im Massenbewertungsgeschäft entscheidend optimieren und beschleunigen. Ziel der Liegenschaftsmassenbewertung ist es, durch geeignete mathematische Modelle marktwerthnahe Liegenschaftswerte zu ermitteln und eine objektive Grundlage für die Besteuerung von Liegenschaften zu bilden.

Die Weiterentwicklung des Katasters macht es sinnvoll und zweckmäßig, die aus dem Kataster entwickelten Geodaten als Basis für ein

Massenbewertungssystem heranzuziehen, wie auch internationale Good Practices zeigen. Das Ziel der Liegenschaftsmassenbewertung ist es, den Marktwert von Liegenschaften möglichst gut durch mathematische Modelle zu ermitteln.

### 3.5 Einflussfaktoren auf die Marktwerte

Der Wert einer Liegenschaft ergibt sich nicht nur aus erfolgten wertsteigernden Investitionen des Eigentümers, sondern auch aus den Investitionen des Staates. Positive und negative wertbeeinflussende Faktoren wirken punktförmig (Gebäude), feldförmig (Umgebungsbedingungen) oder auch netzförmig (Ver- und Entsorgung). Diese Überlegungen spielen sowohl in der mathematischen Modellierung als auch für Grundsätze der Besteuerung durch die Gemeinde eine Rolle.

### 4. Wie erfolgt die Wertermittlung in anderen Ländern?

Nach römischem Rechtsverständnis sind Gebäude untrennbar mit dem Boden verbunden. Somit sollte auch bei der Wertermittlung für Immobilien eine gemeinsame Bewertung vorgenommen werden, die einen unmittelbaren Bezug zum Markt ermöglicht. In der Praxis führen Grundsätze wie etwa die unterschiedliche ökonomische Wirkung von Bodensteuer und Gebäudesteuer (Aura & Davidoff 2012) oder auch die Einbeziehung von Eigentümern und Nutzern zu unterschiedlichen Systemen.

- In Deutschland erfolgt die Bodenwertermittlung durch Gutachterausschüsse, auf deren Ergebnisse alle weiteren Wertermittlungen aufbauen.
- Die Trennung von Boden- und Gebäudesteuern erfolgt u.a. in Australien und in Dänemark (Youngman & Malme 2004, Banzhaf & Lavery 2010:2).
- In Frankreich kommen 3 Formen der Grundsteuer zum Einsatz: (i) die Eigentümersteuer (Taxe foncière), (ii) die Wohnungssteuer (Taxe d'habitation) und (iii) die Immobiliensteuer für juristische Personen.
- In Großbritannien gibt es die Grundsteuer in zwei Ausprägungen: (i) Zu Wohnzwecken genutztes Grundvermögen fällt unter die „Council tax“; (ii) sonstiges Grundvermögen wird unter „Business rates“ versteuert. Steuerpflichtig ist grundsätzlich der Nutzer, bei Leerstand der Eigentümer.

Im Folgenden sind einige nationale Ausprägungen angeführt.

### 4.1 Dänemark – Marktwert als Grundlage

Dänemark hat 1926 eine neue Grundsteuer (grundskyld) eingeführt, bei welcher der Marktwert als Grundlage für die Liegenschaftsbesteuerung genommen wurde. Daneben gibt es seit 1961 noch eine Leistungsteuer (daekningsafgift) für Geschäftsgebäude und seit 2000 die Liegenschaftssteuer (ejendomsvaerdiskat) für private Wohngebäude. Bemessungsgrundlage für alle diese Steuern ist ein pauschaler Marktwert der Liegenschaft. Die Ermittlung des Marktwertes der Liegenschaften (Grund und Gebäude) erfolgt vorrangig durch das Vergleichsverfahren. Diese Liegenschaftswerte sind wie die Daten des Liegenschaftskatasters und des Grundbuches sowie die Daten über Gebäude und Wohnungen öffentlich. Seit 2003 wird die Bewertung alle zwei Jahre mit Indexierung in den Zwischenjahren durchgeführt (Muller 2005:1, CroweHorwath International 2009:533).

### 4.2 Deutschland – neues Konzept in Diskussion

Grundeigentum, d.h. das Grundstück und dessen Bebauung, unterliegt in Deutschland der Grundsteuer. Die Höhe der Grundsteuer bemisst sich nach dem Einheitswert des Grundstücks, der regelmäßig unter dem Verkehrswert liegt. Bisher hat man Standardwerte bezogen auf ein Normjahr (in Westdeutschland 1964) ermittelt. Eine Liegenschaftsbewertung für Steuerzwecke wird in Deutschland gerade neu konzipiert. Für die Grundsteuerreform in Deutschland werden drei unterschiedliche Varianten diskutiert (Wissenschaftlicher Beirat beim BMF 2011:47, Schumann 2011:22, Karl 2012:3):

- Das „Südmodell“ zieht lediglich nutzungsartabhängige Äquivalenzzahlen auf Basis der Grundstücks- und Gebäudeflächen für die Bemessung der Besteuerung heran.
- Das „Nord-Modell“ basiert auf der Verknüpfung von Grundstücksdaten und Daten des Immobilienmarkts und geht davon aus, dass die meisten der erforderlichen Daten für das Vergleichsverfahren bereits vorliegen. Ergänzend wird der Wert mittels Ertragsfaktoren ermittelt.
- Beim „Thüringer Modell“ wird der Bodenwert nach Verkehrswerten berechnet und der Gebäudewert pauschal nach Größe und Nutzungsart; damit sollen die Leistungen der Gemeinde für den Grundstückseigentümer abgebildet werden. Der Fokus liegt am Bodenrichtwert; für Gebäude wird nur ein Produkt aus Fläche und nutzbarem Äquivalenzwert

herangezogen, weil der Gebäudewert weitestgehend von der privaten Investitionsentscheidung des Eigentümers und nicht von den Leistungen der Allgemeinheit abhängig ist.

### 4.3 Niederlande – Modernisierung gelungen

In den Niederlanden ist die Grundsteuer (*Onroerende-zaakbelasting*) sowohl von den Eigentümern (*eigenarenbelasting*), als auch von den Nutzern (*gebruikersbelasting*) zu entrichten. Für den Hauptwohnsitz entfällt der Nutzeranteil. Die jährliche Verkehrswertermittlung erfolgt mittels eines hierarchischen Trend-Modells (Francke 2010:23) auf Basis der Daten über Transaktionspreise, Wohncharakteristika und Lageeigenschaften samt deren Zeitbezug. Die Steuer und das Verfahren sind gesellschaftlich akzeptiert, was durch die geringe Anzahl von Gerichtsverfahren belegt wird.

### 4.4 Italien – die Immobiliensteuer im Umbruch

In Italien ist die Immobiliensteuer (*impostamunicipaleunica – IMU*) 2008 abgeschafft und 2012 wieder eingeführt worden. Nunmehr ist eine Neubewertung der bisher sehr niedrig eingestuften Immobilien geplant. Die bisherige IMU-Steuer basiert auf dem Katasterertrag (*rendita*). Er wird auf jedem Grundbuchauszug (*visura*) angegeben. Für die verschiedenen Immobilienkategorien werden Koeffizienten veröffentlicht, die mit dem jeweiligen Katasterertrag zu multiplizieren sind.

Die Berechnung der Hebesätzen und Freibeträge ist sehr kompliziert, kann aber online bei der Agenzia de Territorio eingesehen werden. So wird etwa unterschieden zwischen Hauptwohnsitz, nicht vermieteten Zweitwohnungen, Seniorenwohnungen und landwirtschaftlichen Hauptwohnsitzen. Letztere waren bisher steuerbefreit. Bei Mieteinnahmen ist der Mietvertrag vorzulegen (Ross 2013).

### 4.5 Russland – marktnahe Werte

In Russland – wie auch in anderen postkommunistischen Ländern – wurde die Privatisierung des Wohnungswesens so durchgeführt, dass aus den „Nutzern“ der jeweiligen Wohnung „Eigentümer“ mit verbrieften Rechten wurden. Mit der Entwicklung der Marktwirtschaft wurden die Eigentümer der Wohnungen durch die Wertsteigerungen ihrer Wohnungen relativ wohlhabend, obwohl sie erst langsam diesen Reichtum an immobilien Vermögen durch Vermietung oder durch die Aufnahme von Hypotheken in Bargeld umsetzen konnten. Seit 2001 wurde an einem

System für die Besteuerung von Immobilien gearbeitet. Dazu wurde von der Katasterbehörde, die für die Entwicklung von Kataster und Rechtsregistrierung federführend ist, ein Massenbewertungssystem entwickelt, das marktnahe Werte von Immobilien als Basis der Besteuerung liefern sollte. Mit Unterstützung durch Projekte der EU wurde eine zentrale Behörde für Kataster und Rechtsregistrierung als Herzstück einer umfassenden Landreform – einschließlich Massenbewertungssystem für die Berechnung der Grundsteuer – geschaffen, die seit 2012 als „Rosreestr“ voll funktionstüchtig ist (Okunev & Smolina 2012).

### 4.6 Schweden – computergestützte Schätzung des Marktwertes

Schweden hat eine lange Tradition in Liegenschaftsmassenbewertung. Die nationale Vermessungsbehörde (*Lantmäteriet*) ist für die Liegenschaftsmarktdatenbank wie auch für die Bewertungsmodelle und Auslegung der Liegenschaftsmarktwerte (zusammen mit dem Steueramt) zuständig. Diese Daten sind mit den Liegenschaftsdaten verbunden. Jede steuerpflichtige Liegenschaft (Grund und Gebäude) hat einen offiziell geschätzten Marktwert, der auf der Basis des computergestützten Massenbewertungsverfahrens festgesetzt ist. Die Besteuerungsgrundlage liegt bei 75% des pauschalen Marktwerts.

Das Liegenschaftsregister (Kataster und Grundbuch) stellt Informationen über Objekte, Rechte und Werte zur Verfügung. Die Katastralmappe ist Teil der Objektbeschreibung. Die Wertbeschreibung beinhaltet sowohl die Ergebnisse der Wertermittlung als auch die der Berechnung zugrunde liegenden Charakteristika. Dieser als Liegenschaftsbewertungsregister bezeichnete Teil wird von der „Swedish Tax Authority“ geführt (Färnkvist 2010:5).

### 4.7 Slowenien – Datenbasis für ein Massenbewertungssystem

In Slowenien soll noch 2013 eine neue Liegenschaftssteuer eingeführt werden, die verschiedene Steuern und Gebühren auf das Eigentum von Grundstücken und deren Bebauung ersetzen soll. Die bisherige Trennung von Boden- und Gebäudesteuer soll damit entfallen. Bemessungsgrundlage für die Liegenschaftsteuer ist ein pauschaler Marktwert, der bei der Vermessungsbehörde (Geodetska uprava Republike Slovenije - GURS) durch eine Massenbewertung der Immobilien im gesamten Land festgestellt wurde. Eine Neuschätzung wird alle vier Jahre

durchgeführt, dazwischen ist eine jährliche Indizierung der Marktwerte vorgesehen.

Die Liegenschaftsdatenbank beinhaltet die Daten des Katasters und des Grundbuchs. Diese Daten wurden in den letzten Jahren durch die Bestandsaufnahme von Gebäuden und Wohnungen vervollständigt. Zusätzlich wurden diese Liegenschaftsdaten mit anderen amtlichen Daten (Flächenwidmungspläne, Adressenregister, Bevölkerungsregister usw.) verbunden. GURS ist auch für die Sammlung der Liegenschaftsmarktdaten zuständig (Kaufpreis- und Mietensammlung); quartalsweise werden die Markttrends in einem Immobilienmarktbericht veröffentlicht. Die Marktdaten, Bewertungsmodelle und die Liegenschaftsmarktwerte sind wie die Katasterdaten öffentlich (Smodiš & Mitrović 2012).

#### **4.8 USA – Transaktions- und Angebotsdaten als Grundlage**

In den USA werden Wohnimmobilien alle 3-6 Jahre bewertet. Als Datenbasis fungieren verschiedene Quellen wie Transaktionsdaten und Angebotsdaten, die aus der Zusammenarbeit der Real Estate Broker mit staatlichen Bewertungsorganen („Valuer“) und deren „sitevisits“ stammen. Die in den USA und Kanada gängigste Methode beruht auf der Vergleichswertermittlung auf Basis benachbarter Transaktionen mittels multipler Regressionsanalyse (Borst & McCluskey 2007:107).

### **5. Wie könnte ein zukünftiges System der Liegenschaftsbewertung aussehen?**

#### **5.1 Vorschläge und Vorgaben**

Für ein neues System der Liegenschaftsbewertung stehen in Österreich verschiedene Modelle in Diskussion. Grundsätzlich beruht die Bewertung von Grund- und Immobilienvermögen auf zwei methodischen Ansätzen: die flächenbezogene Bewertung und die wertbezogene Bewertung. Letztere kann in kapital- und ertragswertbasierte Verfahren eingeteilt werden (Schratzenstaller et al. 2008, Leiss 2012, Rossmann 2006).

Neben den nachfolgend angeführten Modellen gibt es zahlreiche Überlegungen und Stellungnahmen (z.B.: Arbeiterkammer, Landwirtschaftskammer, Industriellenvereinigung), die teilweise auch in den Medien diskutiert werden.

Die Diskussion geht in den meisten Fällen primär von einer Reform der Grundsteuer aus. Ein neues Bewertungsmodell sollte aber multifunktional sein, d.h., auch einen sinnvollen steuernden Einfluss auf die effiziente Nutzung von Boden ermöglichen und für den Immobilienmarkt verfügbar sein.

#### **5.2 Grazer Modell – 2008**

Die flächenbezogene Bewertung bindet die Höhe der Steuerschuld direkt an die Fläche von Boden bzw. Gebäuden. Mit dem „Grazer Modell“ einer „Grundsteuer neu“ wird eine möglichst einfach zu administrierende Flächensteuer vorgeschlagen. Das Bewertungsverfahren teilt Liegenschaften je nach deren Lage und damit Qualität in unterschiedliche Zonen ein; es differenziert darüber hinaus nach Art der Nutzung. Wertbezogene Komponenten sollen indirekt in die Besteuerungsgrundlage einfließen, indem die Benützungsort und Nutzung sowie die Lage des Grundstückes ebenfalls für die Höhe der Steuer relevant sind. Vorgeschlagen wird eine Einteilung des Bundesgebiets in 20 Zonenarten und eine Zuordnung aller Katastralgemeinden zu einer der Zonenarten durch Verordnung des Finanzministeriums und Festlegung von Steuermesszahlen für die einzelnen Zonen und Nutzungsarten auf Basis der Bodenpreise (Schratzenstaller et al. 2008).

#### **5.3 Städtebund 2010**

Der Städtebund fordert ein einfaches, transparentes System, das den Kommunen Planungssicherheit gibt und die unterschiedlichen Wertentwicklungen fair abbildet. Im Auftrag des Österreichischen Städtebundes modellierte die TU Wien u.a. Szenarien einer Quantifizierung der Bemessungsgrundlagen für eine neue Grundsteuer (Bröthaler & Feilmayr 2010:1).

#### **5.4 Vorgaben des VfGH**

Nach der Rechtsprechung des VfGH ist es dem Gesetzgeber erlaubt, einfache und leicht handhabbare Regelungen zu treffen und einen unwirtschaftlichen Verwaltungsaufwand zu vermeiden. Der Gesetzgeber kann ein Bewertungsverfahren wählen, das verwaltungsökonomischen Anforderungen gerecht wird und mit Typisierungen und Schätzungen arbeitet. Gründe der Verwaltungsökonomie können allerdings nicht jegliche Regelung rechtfertigen. Ein angemessenes Verhältnis zu den in Kauf genommenen Rechtsfolgen muss eingehalten werden. Auch darf das Bewertungsverfahren nicht zu vollkommen realitätsfernen und daher willkürlichen Bemessungsgrundlagen führen (VfGH 2012).

#### **5.5 Geodaten als wesentlicher Bestandteil eines Liegenschaftsbewertungssystems**

Ein landesweites Liegenschaftsbewertungssystem benötigt flächendeckend verfügbare Daten mit definierter thematischer und geometrischer Qualität.

In Österreich wird eine große Anzahl der für die Wertermittlung relevanten Geodaten von Geodatskörperschaften oder anderen öffentlichen oder privaten Institutionen erfasst und gewartet. So sind unter den flächendeckend digital vorhandenen Geodaten die folgend angeführten für eine Liegenschaftsbewertung von Interesse (nach Muggenhuber et al. 2013):

- Der Kataster verknüpft Grundstücke mit Immobilien (Häuser, Wohnungen und Baurechte), Adressen und Einlagezahlen und bietet eine bundesweite Information über Landnutzung.

Bei landwirtschaftlichen Flächen wird auch noch die Bodenqualität (Ertragsmesszahl) ausgewiesen.

- Das Grundbuch enthält öffentlich zugängliche wertrelevante Daten über Rechte und Verpflichtungen (z.B. Servitute) und gibt durch die (digitale) Urkundensammlung Auskunft über die Kaufpreise.
- Das Gebäude und Wohnungsregister (GWR) und die Energieausweise beschreiben die Qualität der Wohneinheiten. Diese Information

DATEN-GRUPPE	DATENART	RAUM-BESCHREIBUNG				VERFÜGBARKEIT		QUALITÄT				Relevanz f. BEWERTUNG	
	Bewertung *** sehr gegeben / relevant ** gegeben / relevant * weniger gegeben / relevant	Liegenschaft	Mikrolage	Makrolage	Umwelt Natur	räumlich	technisch	Vollständigkeit	Homogenität	Geometrie	Detail		Aktualität
GEO-BASISDATEN	Kataster / DKM	***	**	**	*	***	***	***	***	***	**	***	***
	Adressregister	***	**	**	*	***	***	***	***	**	**	***	***
	Topografische Karten	*	*	**	**	***	***	***	***	**	**	**	**
	DGM / DHM / nDTM	*	**	**	**	***	***	***	**	***	***	**	**
	Orthophotos	**	**	**	**	***	***	***	**	***	***	**	**
	Satellitenbilder	*	*	**	**	***	***	***	**	**	*	***	**
GEO-FACHDATEN (Beispiele)	Berichtsgewässernetz	*	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*
	Umweltdaten	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**	**	**
	Straßendaten	**	**	***	*	***	***	**	**	***	**	***	**
	Landwirtschaftl. Flächen	***	**	**	**	***	***	***	**	***	***	**	**
	Bodendatenbank	**	**	***	**	***	***	**	**	**	**	**	**
	Klimadaten	*	*	**	**	**	**	**	**	**	**	***	**
	Bodenbedeckg / -nutzg	**	**	**	**	**	**	*	**	*	**	**	**
	Lärmkarten	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**	**	**
RECHTL. DATEN (Beispiele)	Grundbuch	***	**	**	*	**	***	***	***	***	***	***	***
	Naturschutzdaten	**	**	**	***	**	**	**	**	**	**	**	**
	Bebauungspläne	***	**	**	*	**	**	***	**	***	**	***	***
	Gefahrenzonen	***	***	**	**	***	***	**	**	**	**	**	**
	Flächenwidmung	***	***	**	*	***	**	***	**	***	***	***	***
SOZIO- ÖKONOMISCHE DATEN (Beispiele)	STATISTISCHE DATEN über												
	Arbeitsmarkt	*	*	**	*	***	***	***	***	**	*	**	**
	Bevölkerung	*	*	**	*	***	***	***	***	**	*	**	*
	Bildung, Kultur	*	*	**	*	***	***	***	***	**	*	**	*
	Soziales	*	*	**	*	***	***	***	***	**	*	**	*
Firmen Arbeitsstätten	*	*	**	*	***	***	***	***	**	*	**	**	
FINANZ- DATEN (Beispiele)	Kaufsammlungen	*	**	***	*	**	**	**	**	**	**	**	***
	Angebotdaten	**	**	***	*	**	**	**	**	**	**	***	***
	Transaktionsdaten	***	**	***	*	**	*	**	**	**	**	***	***

Tab. 2: Daten mit wertbeschreibender Relevanz modifiziert nach (Muggenhuber et al. 2013)

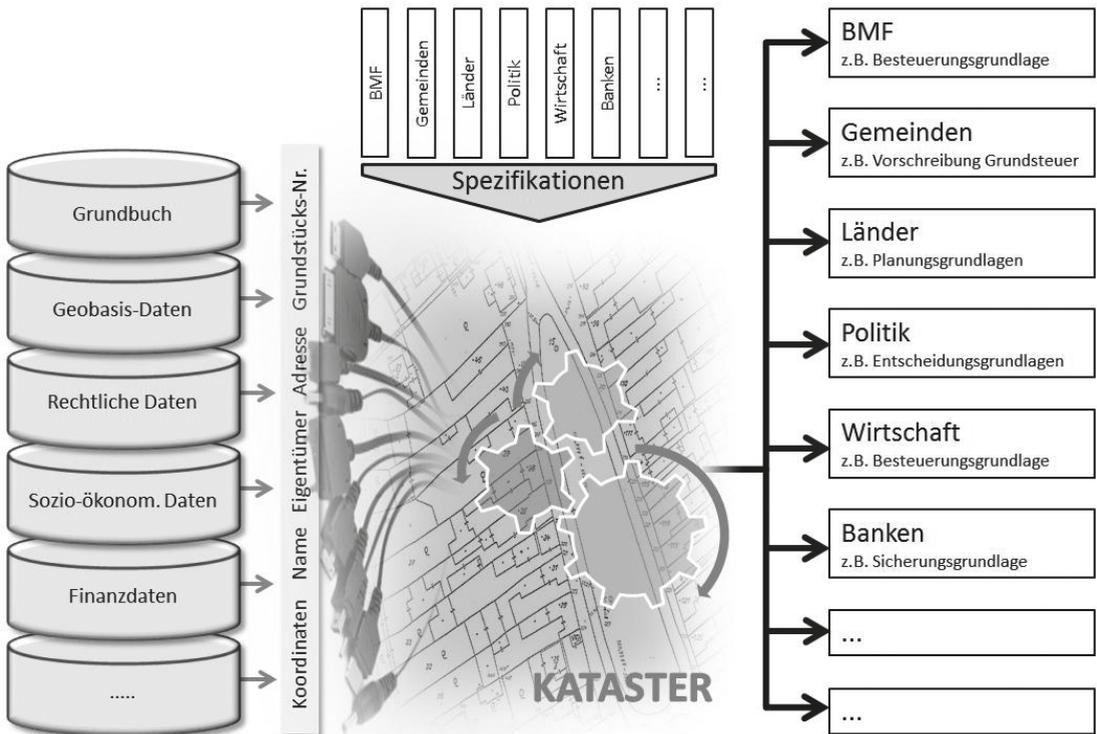


Abb. 2: Der Kataster als Schnittstelle im Prozess einer Massenbewertung von Liegenschaften in Österreich (Muggenhuber et al. 2013)

- ist nur in aggregierter Form öffentlich zugänglich.
  - Das Integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem (INVEKOS) über landwirtschaftlich genutzte Flächen enthält genaue Daten über Landnutzung und Landbedeckung.
  - Kaufpreissammlungen der Finanzämter und der Immobilienwirtschaft ergänzen die Daten des Grundbuchs.
  - Flächenwidmungs- und Bebauungspläne sind in analoger Form österreichweit vorhanden. Die Anzahl der digitalen Exemplare dieser für die Wertermittlung bedeutenden Datengrundlage steigt stetig.
  - Baubewilligungen beinhalten wertrelevante Objektdaten, die teilweise auch in das GWR einfließen.
  - Naturschutzdaten, Gefahrenzonenpläne, Lärmkarten weisen Gebiete aus, die üblicherweise mit Beschränkungen in der Flächenbewirtschaftung belegt sind.
  - Airborne Laserscannerdaten liefern hochgenaue Informationen über Gelände und Oberfläche.
  - Daten aus Hypothekendarlehen sind bei Banken und Kreditinstituten verfügbar.
  - Open Source Daten (Google Map, MicroSoft Bings, Open Street Map) sind zunehmend flächendeckend verfügbar, allerdings mit variierender Qualität.
  - Energie (Strom/Öl)-, Wasser- (Versorgung/Entsorgung) und Fernwärme-Versorgungsleitungen sind dokumentiert
  - Sozio-ökonomische Daten werden regelmäßig von der Statistik Austria und der Nationalbank erfasst und erhoben.
- Die für den Wert einer Liegenschaft bestimmenden Parameter können das Objekt (die Liegenschaft) selbst, die Lage sowie das rechtliche und wirtschaftliche Umfeld des zu bewertenden Objektes betreffen. Tabelle 2 zeigt beispielhaft und damit ohne Anspruch auf Vollständigkeit auf, welche der in Österreich flächendeckend bestehenden Geodaten zur Beschreibung des jeweiligen Bereichs herangezogen werden könnten. Die Aufstellung weist auch eine – subjektive – Abschätzung der Autoren ein, inwieweit die einzelnen Datensätze für ein Bewertungsmodell relevant sein könnten.

## 6. Der Kataster als Drehscheibe eines neuen Wertermittlungssystems?

Der Liegenschaftskataster ist ein öffentliches Inventar aller Grundstücke, welches auf der Vermessung von deren Grenzen basiert. Da der Kataster flächendeckend Liegenschaftsdaten enthält und eine Grundlage für den Raumbezug von Immobilien bildet, wurde in einigen Staaten die Massenbewertung der Liegenschaften an die Vermessungsbehörde übertragen.

Die Bezugssysteme des Katasters auf Basis von Koordinaten, Grundstücken, Verwaltungseinheiten und Gebäudeadressen ermöglichen die eindeutige Referenzierung aller wertrelevanten Informationen. Die räumliche Abgrenzung dieser Objekte ergibt sich aus der digitalen Katastralmappe. Darüber hinaus sind die Nutzungsarten und bei landwirtschaftlich genutzten Flächen auch die für die Besteuerung verwendete Ertragsmesszahl ersichtlich. Über Katastralgemeinde und Grundstücksnummer sind Eigentümer, Belastungen und Berechtigungen im Grundbuch direkt verlinkt. Über die Lage der Liegenschaften können auch Flächenwidmungs- und Bebauungspläne verknüpft werden. Die einheitliche Referenzierung bildet die Basis für logische und qualitative Prüfverfahren über die verlinkbaren Datenbestände hinweg und ermöglicht bei Bedarf Verfahren zur Qualitätsverbesserung, einschließlich des Verfahrens zur Umwandlung in den Grenzkataster.

Somit ermöglicht der Kataster die eindeutige Identifizierung einer Immobilie und definiert Lage, Größe und Form (Abart et al. 2011:26). Viele weitere im Zusammenhang mit der Immobilienbewertung relevante Daten beziehen sich ebenfalls auf die Katasterdaten. Privatrechtliche Aspekte (beispielsweise Pfand-, Wege- bzw. Baurechte) sind aus dem mit dem Kataster verknüpften Grundbuch ersichtlich. Die technische Möglichkeit der Verknüpfung mit öffentlich-rechtlichen Beschränkungen oder Verpflichtungen ist gegeben (Spangl & Navratil 2012), auch wenn die Abgrenzung von Rechten teils etwas unscharf ist (Navratil & Spangl 2012).

Mit dieser Schlüsselrolle in einem Immobilien-Massenbewertungssystem setzt der Kataster seine logische und historische Weiterentwicklung fort. Begonnen hat die Entwicklung von Katastersystemen als Grundlage für eine gerechte Besteuerung von Grund und Boden. Erst im Laufe der Zeit sind weitere Aufgaben wie Eigentumsnachweis, Raumplanung, Basis für Geodaten, Agrarförderung und Umweltmanage-

ment hinzugekommen (Muggenhuber & Twaroch 2008). Der Kataster ist somit ein flexibles und wandlungsfähiges Instrument, das auch in Zukunft an die Anforderungen der Gesellschaft angepasst werden muss (Twaroch et al. 2011) und als Datenschnittstelle für ein Immobilien-Massenbewertungssystem genutzt werden kann. Eine erweiterte Verwendung und Verknüpfung von Geodaten folgt auch den Vorgaben von EU-INSPIRE Direktive und den Zielsetzungen von „Kataster 2034“ (Kaufmann 2011).

## 7. Schlussfolgerungen

Die Ermittlung von Marktwerten für alle Liegenschaften hat gegenüber den bisherigen Einheitswerten viele Vorteile, die aber erst dann voll zum Tragen kommen, wenn diese Daten mehrfach genutzt werden können. Ein transparenter Zugang zu den Daten über die Liegenschaftswerte ermöglicht, diese für Entscheidungen von Staat, Wirtschaft und Privat zu nutzen.

Marktwerte von Liegenschaften liefern wertvolle Informationen und Grundlagen für die allgemeine Wirtschaftspolitik, Steuerpolitik, Siedlungs- und Sozialpolitik, Umweltpolitik, Raumplanung usw. Marktnahe Liegenschaftswerte werden Eingang in viele Prozesse der öffentlichen Verwaltung und der Privatwirtschaft finden, sobald sie flächendeckend verfügbar und ausreichend treffsicher sind. Jedenfalls wird dadurch das Risiko im Umgang mit Liegenschaften minimiert, die Planbarkeit verbessert und die Effektivität des Liegenschaftsmanagements erhöht.

Die breite Palette von Anwendungsmöglichkeiten spricht für eine enge institutionelle Kooperationen unter Einbeziehung von Public-Private-Partnership bei Datenerfassung und Führung des Systems.

Die Spezifikationen für das Bewertungsmodell können nur von den Anwendern kommen und müssen deren Anforderungen entsprechen. Da die Auswahl der zu verwendenden Daten und deren relative Wertigkeit auch politische Dimensionen hat, ist sie daher auf technischer Ebene nicht eindeutig zu treffen. Politische Entscheidungen über gewünschte Änderungen und deren Auswirkungen sind also notwendig (Muggenhuber et al. 2013).

## Referenzen

- Abart, G., Ernst, J. & Twaroch, C. (2011): Der Grenzkataster: Grundlagen, Verfahren und Anwendungen. Wien, Graz: Neuer Wissenschaftlicher Verlag
- Aura, S. & Davidoff, T. (2012): An Analysis of Constrained Property Taxes in a Simple Optimal Tax Model. – CESifo Economic Studies 58, 3, 525–543.

- Banzhaf, S. & Lavery, N. (2010):* Can the land tax help curb urban sprawl? Evidence from growth patterns in Pennsylvania. – *Journal of Urban Economics* 67, 2, 169–179.
- Borst, R.A. & McCluskey, W.J. (2007):* Comparative evaluation of the comparable sales method with geostatistical valuation models. In: PRRES (Hrsg.). 13th Annual Pacific-RIM Real Estate Society Conference, 106–129.
- Bröthaler, J. & Feilmayr, W. (2010):* Empirische Umsetzung einer Grundsteuer-Reform – Szenarien einer Quantifizierung der Bemessungsgrundlagen und des resultierenden Grundsteueraufkommens bei einer Reform der Grundsteuer in Österreich: IFIP-Projekt 170-2009; nicht veröffentlicht.
- Crowe Horwath International (2009):* International Master Tax Guide, 2009/10: CCH Australia.
- Drobesch, W. (2009):* Bodenerfassung und Bodenbewertung als Teil einer Staatsmodernisierung: Theresianische Steuerrekтификаation, Josephinischer Kataster und Franziszeischer Kataster, [http://www.arc.usi.ch/2009\\_12\\_labirivista.pdf](http://www.arc.usi.ch/2009_12_labirivista.pdf) (Zugriff: 2013-05-16).
- Färnkvist, O. (2010):* Market Data Collection for Mass Valuation of Commercial Real Estate, [http://www.fig.net/pub/fig2006/papers/ts07/ts07\\_05\\_farnkvist\\_0589.pdf](http://www.fig.net/pub/fig2006/papers/ts07/ts07_05_farnkvist_0589.pdf) (Zugriff: 2013-05-27).
- Francke, M.K. (2010):* A State-Space Model for Residential Real Estate Valuation. – *AENORM* 18, 23–26.
- Karl, M. (2012):* The Fiscal Reform of Land Tax in Germany. In: FIG (Hrsg.). Working Week 2012.
- Kaufmann, J. (2011):* Towards Cadastre 2034. – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation, 99. Jg., Sonderheft.
- Leiss, W. (2012):* Reformbedarf bei der Grundsteuer. – *Recht und Finanzen der Gemeinden*, 5, 18–23.
- Muggenhuber, G., Mansberger, R., Navratil, G., Twaroch, C. & Wessely, R. (2013):* Der Kataster als Ausgangspunkt einer flächendeckenden Liegenschaftsbewertung. – *Wirtschaft und Gesellschaft* 39, 2, 167–192 (Stand: in Druck).
- Muggenhuber, G. & Twaroch, C. (2008):* Dynamisches Vermessungsrecht. – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation 96, 4, 135–145.
- Muller, A. (2005):* Property Taxes and Valuation in Denmark. In: Eurocadastre (Hrsg.). Property Taxation.
- Navratil, G. & Spangl, D. (2012):* Räumliche Abgrenzungen in einem ÖREB-Kataster für Österreich. *zfv- Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement* 137, 6, 357–364.
- OECD (2010):* OECD Economic Surveys: Germany 2010: OECD Publishing.
- Okunev, A.I. & Smolina, G.L. (2012):* Introduction of a Tax on Real Estate in Russia, and the Computer Assisted Mass Appraisal System Developed under the Cadastre Development Project. In: FIG (Hrsg.). Working Week 2012.
- Rossmann, B. (2006):* Vermögen und Vermögensbesteuerung in Österreich: Bestandsaufnahme und Reform der Bewertung von Grundvermögen. – *Wirtschaft und Gesellschaft* 32, 3, 283–312.
- Ross, S.M. (2013):* Immobiliensteuer Italien: Die neue IMU, [http://www.mondoligure.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=652&Itemid=96](http://www.mondoligure.com/index.php?option=com_content&view=article&id=652&Itemid=96) (Zugriff: 2013-05-14).
- Schatzenstaller, M., Picek, O., Bauer, H., Ott, S., Staringer, C., Heidenbauer, S. & Höllbacher, M. (2008):* Reform der Grundsteuer nach dem „Grazer Modell“: WIFO.
- Schulemann, O. (2011):* Reform der Grundsteuer: Handlungsbedarf und Reformoptionen, [http://www.karl-braeuerinstitut.de/files/20364/Schrift\\_109\\_\\_Juni\\_2011\\_\\_Schulemann\\_-\\_Reform\\_der\\_Grundsteuer.pdf](http://www.karl-braeuerinstitut.de/files/20364/Schrift_109__Juni_2011__Schulemann_-_Reform_der_Grundsteuer.pdf).
- Smodiš, M. & Mitrović, D. (2012):* Development and Implementation of the Real Estate Mass Valuation System in Slovenia. In: FIG (Hrsg.). Working Week 2012.
- Spangl, D. & Navratil, G. (2012):* Notwendigkeit und Möglichkeiten eines Katasters öffentlich-rechtlicher Eigentumsbeschränkung in Österreich. – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation 100, 2, 79–85.
- Twaroch, A. & Wittmann, F. (1994):* Kommentar zum Bewertungsgesetz.
- Twaroch, C. (1998):* Organisation des Katasters: Ziele, Grundsätze und Praxis. *GeolInfo* 14. Wien.
- Twaroch, C., Navratil, G., Muggenhuber, G. & Mansberger, R. (2011):* Potenziale der Landadministration – Ist der Kataster noch zeitgemäß? In: Grimm-Pitzinger, A. & Weinold, T. (Hrsg.). 16. Internationale Geodätische Woche. Berlin, Offenbach: Wichmann, 176–186.
- Wissenschaftlicher Beirat beim BMF (2011):* Reform der Grundsteuer. In: Bundesministerium für Finanzen (Hrsg.). Monatsbericht des BMF Januar 2011, 41–48.
- Youngman, J. & Malme, J.H. (2004):* The Property Tax in a New Environment: Lessons from International Tax Reform Efforts, [http://aysps.gsu.edu/isp/files/0449\\_Youngman\\_Malme\\_Edited\\_.pdf](http://aysps.gsu.edu/isp/files/0449_Youngman_Malme_Edited_.pdf) (Zugriff: 2013-05-26).
- VfGH 2007:* VfGH v. 07.03.2007, G54/06 = VfSlg. 18.093/2007.
- VfGH 2010:* VfGH vom 06.10.2010, GZ B 298/10 = VfSlg 19.196/2010.
- VfGH 2011:* VfGH vom 21.09.2011, G 34/11 = VfSlg 19.487/2011.
- VfGH 2012:* VfGH vom 27.11.2012, G 77/12.
- VwGH 1992:* VwGH vom 26. 03 1992, Zl. 90/16/0202.
- VwGH 1994:* VwGH vom 30. 05 1994, Zl. 93/16/0093.

#### **Anschrift der Autoren**

Prof. Reinhold Wessely, Internationaler Konsulent, Täubergarten 1/3, 2451 Hof am Leithaberge.  
E-mail: r.wessely@live.com

Univ.Do. Dipl.-Ing. Dr. Christoph Twaroch, Technische Universität Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Gusshausstr. 27-29, 1040 Wien.  
E-Mail: ch.twaroch@live.at

Priv.Do. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil, Technische Universität Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Gusshausstr. 27-29, 1040 Wien.  
E-Mail: navratil@geoinfo.tuwien.ac.at

Dipl.-Ing. Gerhard Muggenhuber, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Abt. I2, Internationales, Staatsgrenzen, Schiffamtsgasse 1-3, 1020 Wien.  
E-Mail: geomugg@gmx.at

Ass.Prof. Dr. Reinfried Mansberger, Universität für Bodenkultur, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Peter Jordanstrasse 82 1190 Wien.  
E-Mail: mansberger@boku.ac.at

Ass.Prof. Dr. Anka Lisec, Universität Ljubljana, Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen, Jamova 2, SLO-1000 Ljubljana, Slowenien.  
E-Mail: anka.lisec@fgg.uni-lj.si



## Einführung und Betrieb eines Geographischen Informationssystems – 10 Jahre ASFINAG GIS

Peter Aubrecht, Wien

### Kurzfassung

Die ASFINAG als österreichischer Autobahnbetreiber plant, finanziert, baut, betreibt und bemaudet das gesamte österreichische Autobahnen- und Schnellstraßennetz mit einer Streckenlänge von 2.178 km. Rund 2700 Mitarbeiter sind über gesamt Österreich verteilt und in Form einer Holding, fünf Gesellschaften und ca. 32 Abteilungen, Fachbereiche und Servicebereiche organisiert. Der Austausch von Informationen, Daten und Wissen in der ASFINAG spielt somit eine zentrale Rolle für Management und Mitarbeiter.

Der Aufbau einer GIS Plattform startete 2003. Rahmenbedingungen im Bereich der IT Infrastruktur und Organisation waren für den Aufbau Grundvoraussetzung. Die Entwicklung des GIS wurde in den letzten 10 Jahren von unterschiedlichen inhaltlichen und strukturellen Änderungen beeinflusst.

Nach 10 Jahren steht nun das GIS der ASFINAG im „geographischen Zentrum“ zwischen verschiedenen Fachdatenbanken des Unternehmens und visualisiert einfach verständlich komplexe Inhalte. GIS kann das Management in Entscheidungsfindungen fördern und Arbeitsprozesse für Mitarbeiter unterstützen.

**Schlüsselwörter:** GIS, Straßenerhaltung, Straßeninfrastruktur, Verkehr

### Abstract

ASFINAG is in charge of the entire Austrian motorway and expressway network covering 2.178 kilometres. The enterprise has about 2.700 employees and its office sites are distributed along the entire network. It is organized in the form of a holding, including five companies and 32 departments. Therefore the exchange of data and information plays a key role in supporting decision makers and staff.

The implementation of a “GIS platform” started in 2003. General requirements such as IT infrastructure and organisational conditions had to be established. Implementation and development were influenced by different thematic and structural concerns.

Finally after 10 years GIS has the capability of collecting data of various systems, organizations and databases in one easily understandable geographic visualization. Geographic knowledge management supports decision makers and staff to understand the interacting systems as well as the interconnected resources within the company to make well founded decisions.

**Keywords:** GIS, preservation of roads, road infrastructure, traffic

### 1. Die Aufgaben der Asfinag

Die ASFINAG (siehe Abbildung 1) baut Aufgabengebiete als auch Unternehmensstruktur auf die drei Kernbereiche Betrieb, Bau und Maut auf. Diese zentralen Bereiche spiegeln sich in den drei Schwerpunkten des Unternehmens wider:

**Sinnvoll vernetzen:** Gezielte und durchdachte Verbesserung der Mobilität für Gesellschaft, Bevölkerung und den Wirtschaftsstandort Österreich stehen im Vordergrund. Dafür sorgt unter anderem auch ein mit dem Eigentümer abgestimmtes Bauprogramm. Der Ausbau von Verkehrswegen, die Schaffung neuer Verbindungen zu den Nachbarländern sowie die stete Modernisierung des Bestandsnetzes sind zentrale Aufgaben.

**Sicher verbinden:** Die kontinuierliche Reduzierung der Unfallzahlen belegt, dass die Maßnahmen im Bereich Verkehrssicherheit Früchte tragen. Trotz gesteigerter Fahrleistung kam es zu knapp 10 Prozent weniger Unfällen

auf Autobahnen und Schnellstraßen. Der Bau zweiter Tunnelröhren und die Modernisierung von Bestandsröhren, die Sicherheit in Baustellenbereichen für Verkehrsteilnehmer und Arbeiter, sowie die vermehrte Bereitstellung von Verkehrskontrollplätzen in Abstimmung mit Ländern und Exekutive, sind die Vorgaben die sich die ASFINAG in punkto Verkehrssicherheit gesetzt hat.

**Effizient wirtschaften:** Als nutzerfinanziertes Unternehmen hat sich die ASFINAG zu einem Einsatz der Mittel mit größtmöglicher Effizienz verpflichtet. Zahlreiche interne und externe Überwachungseinrichtungen führen ein finanzielles Monitoring bei allen Tätigkeiten durch. Daran ist erkennbar, dass ein effizient geführter Betrieb und die Erhaltung des Bestandsnetzes durch Einnahmen finanziert werden kann. Eine weitere Verschuldung ist ausgabenseitig ausschließlich durch die Neubau- und Erweiterungsmaßnahmen bestimmt. Operativ werden die Aufgaben in



Abb. 1: ASFINAG Organigramm

der Bau Management GmbH, der Service GmbH, der Alpenstraßen GmbH, der Maut Service GmbH und der ASFINAG International GmbH abgewickelt.

## 2. Das geographische Informationssystem der Asfinag

### 2.1 Aufbau und Entwicklung des Systems

2003 wurde in der ASFINAG mit dem Aufbau einer „geographischen Plattform“ gestartet. Sowohl systemtechnisch als auch organisatorisch mussten die entsprechenden Rahmenbedingungen geschaffen werden. Aufbau und Entwicklung waren von unterschiedlichen inhaltlichen und strukturellen Strömungen im Unternehmen beeinflusst. Aus heutiger Sicht kann die Entwicklung des GIS in 3 Phasen eingeteilt werden:

#### *Phase „Aufbau einer GIS Plattform“*

Aufbauend auf ESRI Desktop Lizenzen wurden die ersten technischen Strukturen geschaffen. Daten wie Abschnittsverzeichnis und TeleAtlas Straßengraph bildeten die Basisinformationen im GIS. Großformatige Übersichtskarten über das ASFINAG Netz waren erste kartographische Produkte. Bereits zu dieser Zeit wurde die Richtlinie „Planungshandbuch für Bestandsunterlagen (PLaDOK)“ mit einer GIS nahen Datenstruktur aufgebaut.

#### *Phase „Bestandsdatenerhebungen und Aufbau GIS – Intranet“*

Aufbauend auf österreichweiten Befliegungen und hochauflösenden Orthophotos wurden Daten wie z. B. Fahrbahn, Lärmschutzwände, Wildschutzzäune oder Mähflächen generiert und in das GIS übernommen. Zu dieser Zeit hat es im Unternehmen kaum Unterlagen betreffend der Infrastruktur gegeben. Daher waren die Anforderungen an die Bestandsdatenerhebung

betreffend Objekte und Zusatzinformationen entsprechend hoch. Zeitgleich erfolgte der Aufbau des GIS im Intranet der ASFINAG. Somit konnten Mitarbeiter mit Informationen wie Streckennetz, Orthophotos, Digitale Katastralmappe und Bestandsdaten aus der österreichweiten Ersterhebung versorgt werden.

#### *Phase „Qualitätssteigerung, Schnittstellen, Prozesse und WebGIS“*

Die Weiterentwicklung war gekennzeichnet von qualitätsverbessernden Maßnahmen im Bereich Bestandsdaten, Verbesserung von Prozessen betreffend Datenmanagement sowie Weiterentwicklungen der WebGIS Plattform. Des Weiteren wurde das Thema Schnittstellen und Anbindung an bestehende technische Systeme im Unternehmen vorangetrieben. Somit sind Daten aus Fachdatenbanken wie z. B. SAP oder Bauwerksdatenbank (BAUT) auch im GIS abrufbar.

### 2.2 Organisationsaufbau Team GIS und Anwender

Die GIS Agenden sind organisatorisch in der ASFINAG Service GmbH, Abteilung Bestandsmanagement verankert. Der Tätigkeitsbereich bezieht sich jedoch nicht nur auf die Service GmbH, sondern auf das gesamte Unternehmen.

Die Nutzer und Anwender reichen in der Servicegesellschaft von Mitarbeitern der Autobahnmeistereien und Überwachungszentralen über Projektleiter, Techniker und Sachbearbeiter bis hin zur Holding, ASG, Maut Service GmbH und Bau Management GmbH.

Über das zentrale Veranstaltungsmanagement der ASFINAG besteht seit 2012 die Möglichkeit für Mitarbeiter, eine WebGIS Schulung zu absolvieren. Im Fokus steht nicht nur die Schulung des Systems (Funktionalitäten, Datenmanagement,

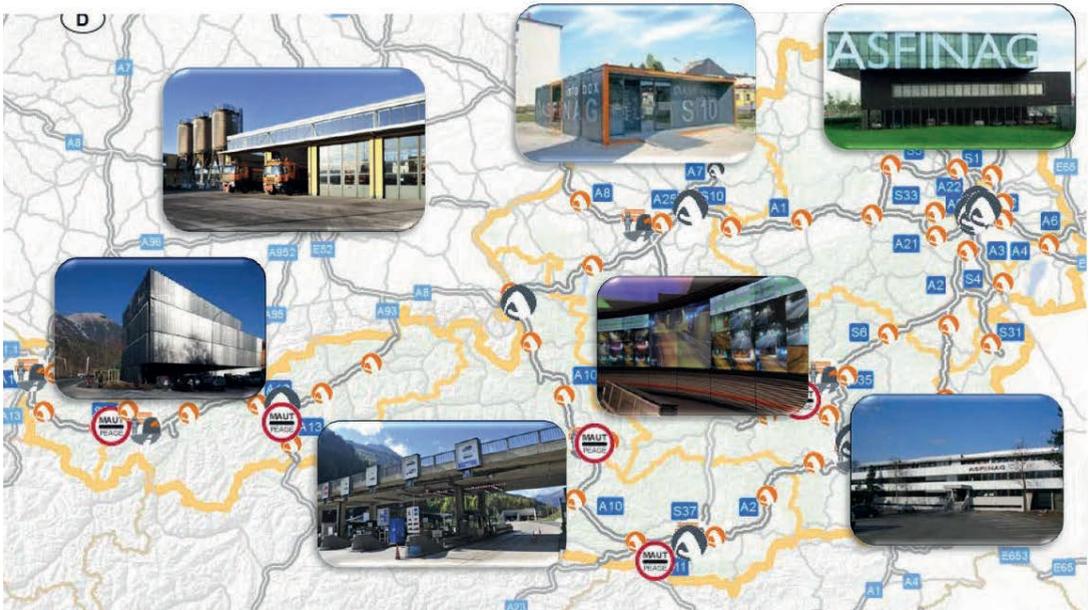


Abb. 2: Verteilte ASFINAG Standorte

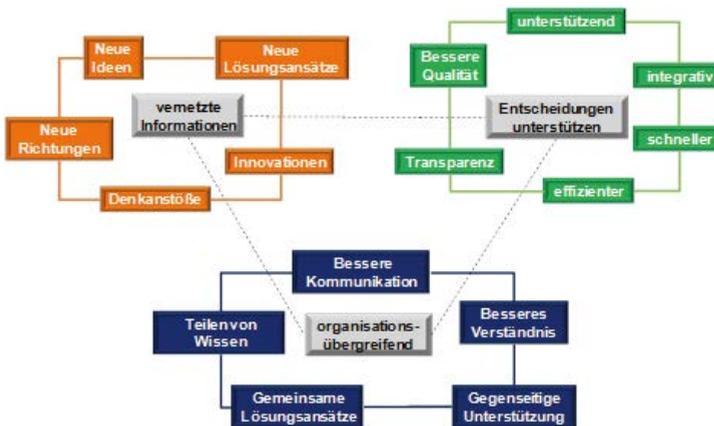
Vorstellung GIS Projekte), sondern auch das Kennenlernen von Arbeitsprozessen der Mitarbeiter und mögliche weitere Unterstützungen durch das GIS.

### 3. GIS als strategisches und operatives Instrument

Rund 2700 Mitarbeiter sind über gesamt Österreich verteilt (siehe Abbildung 2). Der Austausch von Informationen, Daten und Wissen in der ASFINAG spielt somit eine zentrale Rolle. Als eine Möglichkeit für diesen Austausch unterstützt das Geographische Informationssystem (GIS) Management und Mitarbeiter mit Informationen und Daten.

Organisationsübergreifende Zusammenarbeit und das Teilen von Wissen und Informationen sind die zentralen Bausteine (siehe Abbildung 3), um mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems einen maximalen Nutzen für ein Unternehmen erzielen zu können. Das GIS der ASFINAG sieht sich als Motor zur Unterstützung geschäftsrelevanter Abläufe und Prozesse.

- GIS vernetzt Informationen: zentrale Bereitstellung aus unterschiedlichsten Organisationseinheiten und Arbeitsbereichen für alle Mitarbeiter. Durch dieses Zusammenschalten können neue Projektideen entstehend, neue Lösungsansätze entwickelt werden, Synergien genutzt und neue Arbeitsweisen geschaffen werden.



- GIS unterstützt die Entscheidungsfindung: durch das zentrale Anbieten organisationsbezogener Informationen kann die Entscheidungsfindung wesentlich unterstützt und beschleunigt, die Qualität der Entscheidungen verbessert und Maßnahmen sicherer, effizienter und transparenter abgeleitet werden.

- GIS fördert die organisationsübergreifende Zusammenarbeit: Durch das Teilen von Wissen kann eine übergreifende Kommunikation und ein gegenseitig-

Abb. 3: Verteiltes Wissen und vernetzte Informationen

ges, besseres Verständnis für die jeweiligen Tätigkeitsfelder wesentlich verbessert werden. Vorhandene GIS Ressourcen und Know How kann projektübergreifend genutzt und gemeinsame Lösungsansätze entwickelt werden.

#### 4. WebGIS für Management und Mitarbeiter

Mittels Web Technologien werden Informationen und Daten aus unterschiedlichen ASFINAG internen Datenbanken geographisch visualisiert und allen Mitarbeitern zur Verfügung gestellt. Die WebGIS Oberfläche baut auf das Produkt WebOffice auf (siehe Abbildung 4) und ermöglicht somit eine rasche und einfache Konfiguration von GIS Projekten. Für den Anwender besteht die Möglichkeit, Informationen über den Themenbaum oder über vordefinierte Kartenansichten abzurufen. Suchmöglichkeiten und unterschiedlichste Funktionen wie Messen, Drucken, Beschriften, Umkreissuche oder Hochladen von eigenen Dateien sind Standard im WebOffice. Das Produkt wird laufend weiterentwickelt und bietet neuerdings auch eine sehr praktikable Volltextsuche. Das Feedback aus den laufend stattfindenden Schulungen ist betreffend der Dateninhalte und der selbsterklärenden Oberfläche von WebOffice sehr positiv.

Folgende Daten und Informationen stehen zur Verfügung (Auszug):

- Informationen zur Strecke: Abbildung von Organisationseinheiten (z. B. Autobahnmeistereien), Stationierung, Rampenbezeichnungen, Nebenanlagen, Anzahl Fahrstreifen, Längsneigung, Nebenanlagen, Verwaltungsgrenzen usw.
- Geodaten: Vermessungspläne, Bestandsdaten, Orthophotos, Digitale Katastralmappe, topographische Karten
- Lärmschutz und Informationen bezüglich Lärmschutzwände
- Mautspezifische Themen wie Vignettenverkaufsstellen, Erlöse, Mautinfrastrukturinformationen usw.
- Anbindung an Verkehrszeichendatenbank
- Anbindung an Bauwerksdatenbank und Abbildung von Zustand, Prüfungen usw.
- Anbindung an SAP und Abbildung des Bauprogramms und aktuelle Erwartungsplanung.
- Visualisierung von Entwässerung, Alarm und Einsatzpläne sowie Naturgefahren
- Mitarbeit am Aufbau der österreichischen Graphenintegrationsplattform
- Spezialprojekte zum Thema Grundeinlöse

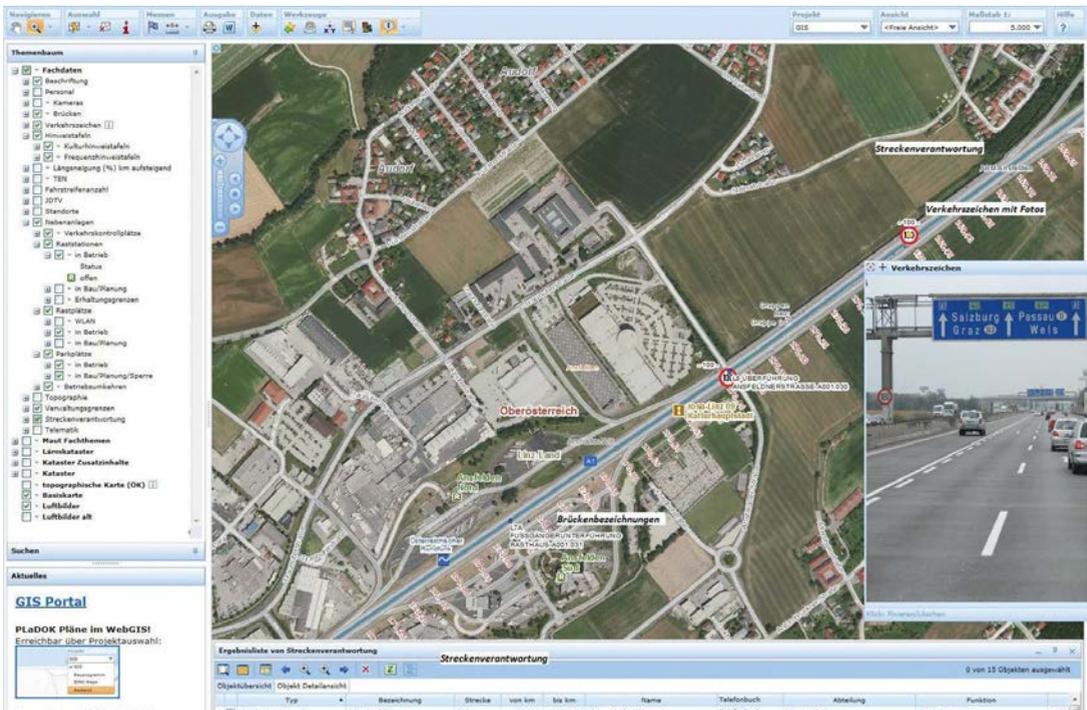


Abb. 4: WebGIS Oberfläche der ASFINAG

- Bestandsdaten Qualitätssicherung über Web-Editing Projekte (z. B. Mähflächen)
- Verkauf von Grundstücken (Immobilienkartendienst über die ASFINAG Homepage)

Die unten stehenden beispielhaft dargestellten Anwendungsmöglichkeiten lassen sich in folgende Kategorien untergliedern:

#### **GIS als Informationssystem:**

- Kundenanfragen können durch das ASFINAG Service Center mit Hilfe des GIS rasch beantwortet werden (z. B. Anfrage zu Vignettenverkaufsstellen, rasche Weitergabe von Kundeninformationen an Autobahnmeistereien)
- Streckenmitarbeiter der Autobahnmeistereien stehen Grundstücksinformationen oder die Lage von Einbauten (z. B. Entwässerung) zur Verfügung

#### **GIS als Planungstool:**

- Für den Arbeitseinsatz im Bereich der Mähflächen steht über das GIS ein einfaches Tool zur Ressourcenplanung zur Verfügung. Jede Autobahnmeisterei verfügt über Informationen zu Ausmaß und Lage der zu mähenden Flächen.
- Bauen und Instandhaltung ist eine der Kernaufgaben des Unternehmens. Das Bauprogramm mit Informationen zu Projektname, Verantwortlicher, Baubeginn, Verkehrsfreigabe und Streckenbereich wird im GIS geographisch visualisiert. Über eine Schnittstelle zwischen GIS und dem Projektmanagementsystem (PMS) können detaillierte Informationen zu einem Projekt abgefragt werden. Erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen werden in das zentrale Projektanforderungsmanagement (PAM) verwaltet. Über eine Schnittstelle in das GIS können auch diese Informationen visualisiert werden. Die Instandhaltungsmaßnahmen und die erforderlichen Abstimmungen können damit wesentlich unterstützt werden. Zugleich können Zustandsinformationen von Objekten z. B. über eine Bauwerksdatenbank eingeblendet werden.

#### **GIS als Tool für strategische Aufgaben:**

- Im Rahmen der Integrativen Bestandsoptimierung wird das GIS als Tool für eine systematische Netzbetrachtung eingesetzt.

Diese Betrachtung dient zur frühzeitigen Erkennung von Streckenbereichen mit Optimierungsbedarf hinsichtlich Verfügbarkeit und Verkehrssicherheit. Mit der Hilfe von Kennzahlen soll der Bedarf für verkehrssteuernde und/oder bauliche Verbesserungen nachgewiesen werden.

### **5. Erfolgsfaktoren zum Einsatz eines GIS**

Das Zusammenspiel von „Arbeitsabläufe der Mitarbeiter“, „Software und GIS Experten Wissen“ sowie „Datenmanagement“ ist neben den entsprechenden organisatorischen Rahmenbedingungen und Akzeptanz seitens Management die Grundlage für einen erfolgreichen GIS Einsatz.

Im Vordergrund steht jeder Mitarbeiter des Unternehmens mit seinen Aufgaben und Arbeitsabläufen, welcher durch die Verwendung des GIS unterstützt werden kann. Der laufende Kontakt der GIS Verantwortlichen mit unterschiedlichen Organisationseinheiten und das Kennenlernen der Arbeitsabläufe spielt eine zentrale Rolle für einen erfolgreichen GIS Einsatz. Über Schulungen wird nicht nur die Funktionsweise des GIS vermittelt, sondern auch mögliche weitere Anforderungen der Mitarbeiter erhoben.

Ein weiterer Faktor setzt sich aus Technik und GIS Wissen zusammen. Standard GIS Software (ESRI), konfigurierbare WebGIS Produkte (z. B. WebOffice) sowie ASFINAG internes GIS KnowHow bilden Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz in einem Unternehmen.

Einen wesentlichen Schwerpunkt bildet das Datenmanagement. Qualitätssicherung und Aktualität der Daten ist neben dem Faktor „Arbeitsabläufe der Mitarbeiter“ und „Software und GIS Experten Wissen“ ein zentraler Bestandteil für einen gelungenen GIS Einsatz. Über Schnittstellen zu technischen Systemen im Unternehmen, Richtlinien im Bereich Vermessungspläne sowie Prozesse im Bereich Änderungsmanagement wird eine möglichst hohe Aktualität der Daten angestrebt.

#### **Referenzen**

2011 ESRI International User Conference, SAG Award Winner:  
<http://events.esri.com/uc/2011/sag/list/?fa=Detail&SID=1211>

#### **Anschrift des Autors**

Mag. Peter Aubrecht, ASFINAG Service GmbH, Modecenterstraße 16, 1030 Wien.  
 E-Mail: [peter.aubrecht@asfinag.at](mailto:peter.aubrecht@asfinag.at)

## Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten

### Estimation of solid earth tidal parameters and FCN with VLBI

*Hana Krásná*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geo-information, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2013

**Begutachter:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Harald Schuh

Die Beobachtungen des geodätischen Weltraumverfahrens VLBI (Very Long Baseline Interferometry) werden durch verschiedene Prozesse beeinflusst, die a priori modelliert werden müssen. Weiterhin enthalten die VLBI-Beobachtungen Informationen über eine Vielzahl geodynamischer Parameter und ermöglichen so die Validierung der Modelle. Die Gravitationswirkung der Sonne und des Mondes auf die Erde verursacht eine Deformation der Erdoberfläche, die täglich bis zu mehreren Dezimetern in radialer Richtung betragen kann. Die Verschiebung der Erdoberfläche ist eine Funktion der sog. Love Zahlen (radiale Richtung) und der Shida Zahlen (horizontale Richtung). Bei den heutigen hohen Genauigkeitsanforderungen der VLBI müssen die Love und Shida Zahlen in komplexer Form angegeben werden, wobei der imaginäre Teil die Anelastizität des Erdmantels ausdrückt. Außerdem muss man die einzelnen Tiden innerhalb der verschiedenen Frequenzbänder unterscheiden. In der vorliegenden Arbeit werden die Love und Shida Zahlen der zwölf täglichen und fünf langperiodischen Tiden bei der Datenauswertung geschätzt und mit denen die theoretischen Modelle verglichen. Die Gezeitenparameter werden aus einer Gesamtlösung aller geeigneten VLBI-Daten aus den letzten 27 Jahre (1984.0 - 2011.0) gerechnet. In dieser Arbeit wird auch die Periode der Free Core Nutation (FCN) bestimmt, die sowohl in den frequenzabhängigen Deformationen der festen Erde wie auch im Nutationsmodell erscheint. Sie wird in einem konsistenten globalen Ausgleich der VLBI-Daten als gemeinsamer Parameter bestimmt. Der erhaltene Wert von  $-431.18 \pm 0.10$  Sterntagen unterscheidet sich gering von dem konventionellen Wert von  $-431.39$  siderischen Tagen, der in den IERS-Konventionen 2010 angegeben wird. Des Weiteren wird ein empirisches Modell der FCN gerechnet, das eine variable Amplitude und Phase beinhaltet. Die Parameterbestimmung wird mit globalen Lösungen der VLBI-Daten durchgeführt und die gerechneten Amplituden und Phasen werden in jährlichen Schritten berechnet.

### VLBI scheduling strategies with respect to VLBI 2010

*Jing Sun*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geo-information, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2013

**Begutachter:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Harald Schuh

Very Long Baseline Interferometry (VLBI) plays an important role for the realization of global geodetic reference frames. The next generation VLBI system, called VLBI2010, has been developed with a major goal of bridging the gap from the current 5-7 mm level of accuracy for VLBI position determination to the new sub 1 mm requirement. To reach the goals of VLBI2010, various new facets have been investigated within the International VLBI Service for Geodesy and Astrometry (IVS) including small fast-moving antennas, broadband frequency observations (2–14 GHz), and two or more antennas at a site. In order to exploit the full power of the future VLBI2010 system and derive the best possible geodetic parameters, a new scheduling package (VIE\_SCHED) will be developed at the Institute of Geodesy and Geophysics (IGG) of the Vienna University of Technology, which is one part of the Vienna VLBI Software (VieVS).

Considering a more uniform network and fast moving antennas, one of the new strategies is source-based scheduling, which means that the schedule program selects radio sources from the catalogue without regard for their direct impact on individual stations. The conventional strategy is station-dependent scheduling, i.e., the sky coverage is optimized in short intervals taking into account the rapid atmospheric variability, partly at the expense of the total number of observations. It also includes the considerations of antenna maintenance and power saving mode. Variance and covariance analysis and even a dynamic optimization process will be considered to select the next source, which allows the successful separation of the various geodetic parameters in large multi-parameter adjustments. Schedules of sites with multiple antennas will also be considered. The scheduling software will offer the possibility to the user to optimize the schedule according to different criteria. It writes .skd file, which contains a complete description of the session, the schedule and the additional information used in scheduling the session. The work of developing the graphical interface is also needed to make it easy to use.

To test the newly developed scheduling algorithms, thorough and realistic simulations will be carried out. VIE\_SCHED is directly connected to VieVS to provide feedback on the quality of the schedule.

Different schedules for 24-hour continuous VLBI2010 observations are compared in terms of scheduled sources, number of observations, idling percentage, sky coverage, station position repeatabilities, baseline length repeatabilities, and Earth Orientation Parameters (EOP) to evaluate different scheduling strategies. Within the doctoral thesis, the new scheduling software VIE\_SCHED will be developed, implemented and tested according to the requirements of the VLBI2010 system.

## Multi-dimensional modeling of the ionospheric parameters, using space geodetic techniques

*Mohamad Mahdi Alizadeh Elizei*

**Dissertation:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2013

**Begutachter:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Harald Schuh

This study aims at development of multi-dimensional integrated model of the ionosphere, by using different space geodetic techniques and applying a combination procedure for computation of global ionosphere models. Geodetic techniques, such as the Global Navigation Satellite Systems (GNSS), satellite altimetry, or FORMOSAT-3/COSMIC allow the observation and modeling of the ionosphere, but each has its specific characteristics which affect the derived ionosphere parameters. The combined model makes best use of the advantages of every particular method, has a more homogeneous global coverage and is more accurate and reliable than the results of each single technique. In the first step models generated from the combination of GNSS and satellite altimetry within the Institute of Geodesy and Geophysics (IGG), Vienna, are integrated with occultation data from Low Earth Orbiter (LEO) satellites such as FORMOSAT-3/COSMIC to model ionospheric parameters in terms of the electron density as a function of latitude, longitude, time, and height.

Since these LEO missions observe GPS occultation measurements, they have the capability of providing vertical profiles of ionospheric refractivity and would give the opportunity to develop 4D ionosphere models. For further improvement of the results, the models are integrated with external models and data such as the International Reference Ionosphere (IRI). The integrated combined GIM will be useful for correcting single-frequency measurements carried out by many observation techniques using radio frequencies and for validation and improvement of ionosphere parameters derived by other individual techniques as well as theoretical models.

## Knowledge-based route planning Data modeling an multi-criteria time-constrained route optimization for people with disabilities

*Bettina Pressl*

**Dissertation:** Institut für Navigation, Technische Universität Graz, 2012

**Betreuer:** Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Manfred Wieser, Ao.Univ.Prof. Mag. Dr. Josef Strobl (Universität Salzburg)

Ein webbasierter Routenplaner soll spezifischen Benutzergruppen wie blinden und sehbehinderten Personen sowie Rollstuhlfahrern die Navigation und Orientierung in unbekannter Umgebung erleichtern. Durch die Einführung individueller Benutzerprofile kann dieselbe

Anwendung von verschiedensten Benutzergruppen genutzt werden. Die Ziele dieser Arbeit liegen in der Erhebung der Anforderungen behinderter Personen an den Routenplaner, die Datengrundlage, Routenoptimierung und Routenbeschreibung, die Erstellung eines Wegnetzes für die Routenplanung mit detaillierten Informationen für die Benutzergruppen und den Algorithmus zur Routenoptimierung. Durch die Einbindung des öffentlichen Verkehrs und zusätzlichen Optimierungskriterien speziell für behinderte Personen, ist eine multi-kriterielle zeitabhängige Routenplanung notwendig. Dieses Optimierungsproblem kann nicht mit konventionellen Algorithmen zur Berechnung des kürzesten Weges gelöst werden. Schwerpunkte der Arbeit sind die detaillierte Beschreibung von Algorithmen zur multi-kriteriellen Optimierung, der Vergleich verschiedener Methoden und die Umsetzung einer speziellen, erweiterten Lösung für den Routenplaner. Bei der Entwicklung des Routenplaners wurde vor allem auf die Benutzerfreundlichkeit und Barrierefreiheit der Web-Anwendung geachtet und die Erkenntnisse in der Arbeit dokumentiert.

## Auswirkungen von extremen Sonneneruptionen auf die Thermosphäre der Erde. Der Beitrag von Satellitenbeobachtungen zu Studien über die Evolution von Atmosphären.

*Sandro Krauss*

**Dissertation:** Institut für Theoretische Geodäsie und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2013

**Betreuer:** Prof. Mag. Dr. Roland Pail (TU München), Univ.Prof. Mag. Dr. Helfried Biernat (Österreichische Akademie der Wissenschaften)

In dieser interdisziplinären Studie auf dem Gebiet der Astronomie und Geodäsie werden die Auswirkungen von extremen Sonneneruptionen auf die obere Erdatmosphäre untersucht. Es wird angenommen, dass solche Ereignisse als Proxies für die Strahlungintensität der Sonne und anderer Sterne in ihrer frühen Entwicklungsphase angesehen werden können. Um die zeitlichen und räumlichen Veränderungen in der atmosphärischen Dichte zu untersuchen, werden Beschleunigungsmessungen der Satellitenmission GRACE herangezogen. Die Messungen enthalten sämtliche nicht-gravitative Kräfte die auf den Satelliten in einer Höhe von ungefähr 450 km wirken. In dieser Flughöhe spielt vor allem der Luftwiderstand eine große Rolle. Aus diesem Grund müssen die Messungen zunächst um die Störkräfte ausgehend vom Strahlungsdruck der Sonne und des Erdalbedo reduziert werden. Die Dichteveränderungen in der Thermosphäre werden über einen Zeitraum von siebeneinhalb Jahren untersucht, wobei der Fokus auf extremen Sonneneruptionen, wie dem X17.2 Flare während der sogenannten Halloween Periode 2003 oder einem X2.0 Flare im November 2004, liegt. Desweiteren werden die berechneten Dichten mit jenen der empirischen Atmosphärenmodellen NRLMSISE-00 und Jacchia-Bowman 2008 verglichen. Basierend auf

einer zusätzlichen Analyse von EUV Messungen des TIMED Satelliten wird eine Verbindung zwischen extremen Sonneneruptionen und früheren Studien über thermosphärische Aufheizungs- und Expansionsprozesse hergestellt.

### **Verknüpfung von Fernerkundungsdaten und Survey-Daten (SOEP und BASE-II) in städtischen Räumen für sozialwissenschaftliche Analysen**

*Michael Wurm*

**Dissertation:** Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, 2013

**Betreuer:** Univ.Prof. Dr. Dipl.-Forstwirt Mathias Schardt (TU Graz), Prof. Dr. Gert G. Wagner (TU Berlin)

Zwischen dem Menschen und seiner Umwelt besteht eine wechselseitige Beziehung. Durch sein Handeln verändert der Mensch seine Umwelt und er wird durch die Umgebung in seinem Verhalten im Raum beeinflusst.

Deshalb stellt der Raum für die Erforschung von sozialen Fragestellungen eine bedeutende Rolle dar. Für die physische Erfassung des Raumes und seiner Merkmale hat sich die Erdbeobachtung als effizientes Werkzeug etabliert. Vor diesem Hintergrund ist das übergeordnete Ziel dieser Dissertation die Ableitung räumlicher Merkmale städtischer Räume aus Fernerkundungsdaten für die Einbindung in sozialwissenschaftliche Studien am Beispiel der beiden Städte Berlin und München. Für die Erarbeitung dieses Ziels wird in der vorliegenden Arbeit ein konzeptioneller Rahmen erstellt, der die Verknüpfung von Erdbeobachtungsdaten und sozialwissenschaftlichen Daten der sozioökonomischen Langzeitstudien SOEP und BASE-II beschreibt. Die Adressdaten der Teilnehmer können zum ersten Mal in der Geschichte der Studien räumlich verarbeitet werden, ohne dabei den Datenschutz zu verletzen. Die physische Charakterisierung des Raumes erfolgt auf Basis hoch aufgelöster, optischer Satellitenbilddaten für die Erfassung der Landbedeckung und digitaler Oberflächenmodelle (DOM) für die Ableitung von Einzelgebäuden, welche die Bebauungsstruktur beschreiben. Dabei werden in einem objektorientierten Bildanalyseverfahren die Informationen aus dem Satellitenbild und dem DOM komplementär verwendet. Für die Einzelgebäude wird darüber hinaus auch noch ein Verfahren zur Abschätzung der Geschosshöhe entwickelt und einzelne Gebäudetypen werden auf Basis von 2D und 3D Formmerkmalen klassifiziert. Die aus den Fernerkundungsdaten abgeleiteten physischen Merkmale werden auf der räumlich übergeordneten Ebene des Baublocks zu Nachbarschaftsmerkmalen zusammengefasst und stellen die räumlichen Kontextmerkmale für die sozialwissenschaftliche Analyse dar. Diese Nachbarschaftsmerkmale werden mit den Daten sozialwissenschaftlicher Surveys verknüpft, wodurch im erstellten Datensatz sowohl die sozioökonomischen Merkmale als auch die räumlichen Kontextmerkmale aus den Fernerkundungsdaten zur Verfügung stehen.

Durch die Analyse beider Informationen werden die unterschiedlichen räumlichen Bezüge der Surveydaten und der räumlichen Kontextmerkmale untersucht. Konkret wird anhand einer empirischen Untersuchung zur innerstädtischen, räumlichen Segregation des Haushaltseinkommens sowohl die Möglichkeit zur technischen Integrierung der räumlichen Merkmale evaluiert, als auch quantitative Beziehungen zwischen sozioökonomischen und räumlichen Merkmalen untersucht. Sie zeigen, dass der Raum in Kombination mit Informationen über Personen und Haushaltsdaten aus den Surveys einen relevanten, zusätzlichen Erklärungsgehalt in statistischen, sozialwissenschaftlichen Modellen aufweist.

### **Development of a multi-frequency software-based GNSS receiver**

*Philipp Berglez*

**Dissertation:** Institut für Navigation, Technische Universität Graz, 2013

**Betreuer:** Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Dr.h.c. mult. Bernhard Hofmann-Wellenhof (TU Graz), Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gernot Kubin (TU Graz), Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Weber (TU Wien)

Die stetig wachsende Anzahl von Nutzern globaler Satellitennavigationssysteme (GNSS) verlangt nach höherer Genauigkeit und Robustheit ihrer Empfänger, um die Anforderungen neuer Anwendungen erfüllen zu können. Ein einzelnes System bietet nicht die notwendige Leistungsfähigkeit für alle Anwendungen. In naher Zukunft aber eröffnet die wachsende Anzahl von Satellitensystemen und Signalen die Möglichkeit diese miteinander zu kombinieren, um dadurch eine höhere Genauigkeit und Robustheit zu erzielen. In den letzten Jahren entstand die Idee, die Aufgaben der Hardware eines GNSS Empfängers so weit wie möglich in die Software zu verlagern, um damit besser auf Veränderungen hinsichtlich neuer Systeme und Signale reagieren zu können. Die Entwicklung von Software-basierten GNSS Empfängern hat sich in der Vergangenheit auf die Verwendung einer Frequenz und eines einzelnen Systems konzentriert. Die neuen Evolutionsprogramme der GNSS rufen buchstäblich nach Implementierungen in Software, die die Signale mehrerer Frequenzen und Systeme ausschöpfen. Die wissenschaftlichen Herausforderungen bei der Entwicklung und Validierung eines mehrfrequenz Software-basierten GNSS Empfängers, der GPS und Galileo Signale verarbeiten kann, werden in einem ersten Schritt in dieser Dissertation erarbeitet. Dabei wird spezielles Augenmerk auf die Architektur des Empfängers und die Signalprozessierung unterschiedlicher GNSS Signale gelegt. Im zweiten Schritt werden die wissenschaftlichen Ergebnisse genutzt, um die Implementierung des Empfängers in Software zu erläutern. Als Dateneingang dienen dem Empfänger digitale Zwischenfrequenz-Signale. Aufgezeichnete Signale von GPS und GIOVE-A/B wie auch simulierte GPS und Galileo Signale werden dazu verwendet das Potential der neuen Empfängerkonzepte zu zeigen. In einem dritten Schritt werden die Schwierigkeiten bei

der Kombination unterschiedlicher Systeme und Signale adressiert, um in weiterer Folge neue Strategien für Fehlerverminderung und Fehlerkorrektur implementieren zu können. Dadurch können Positionslösungen mit höherer Genauigkeit und Robustheit erzielt werden. Im Rahmen der Diskussion zur Kombination von Systemen werden die Herausforderungen von unterschiedlichen Referenzsystemen erklärt und Schritt für Schritt gelöst. Die Algorithmen zur Positionsberechnung auf Basis von Mehr-Systemmessungen werden analysiert und getestet. Einer der größten Fehleranteile bei der Positionslösung liegt im Einfluss der Ionosphäre. In dieser Arbeit werden verschiedene Strategien zur Reduktion des ionosphärischen Einflusses auf Basis der Verwendung von Zweifrequenz-Messungen diskutiert. Ein neuer Ansatz für eine kombinierte Behandlung von

Mehrfrequenz- und Einfrequenz-Messungen wird präsentiert und getestet.

Durch die Kombination mehrerer Frequenzen erhöht sich das Messrauschen. Dies kann mittels der reproduzierbaren Szenarien und Signale mit dem Software-basierten Empfänger einfach nachgewiesen werden. Dieser Effekt, der im Detail beschrieben wird, kann durch die Verwendung einer Codeglättung mittels Phasenbeobachtungen reduziert werden. Durch die Kombination unterschiedlicher Messungen mehrerer Signale und ihrer unterschiedlichen Konditionierung muss eine adäquate Strategie für die Gewichtung der Messungen gewählt werden, um systematische Fehler in der Positionsberechnung zu vermeiden. Durch die wissenschaftliche Betrachtung und durch den Einsatz des Software-basierten Empfängers kann eine optimale Strategie für die Gewichtung identifiziert werden, die anschließend mittels unterschiedlicher Szenarien auch validiert werden kann. Im Rahmen dieser Arbeit wird die Entwicklung und Analyse eines mehrfrequenz Software-basierten GNSS Empfänger präsentiert. Es wird das Wissen vermittelt wie Empfängerarchitekturen, Module für die Signalprozessierung und Algorithmen für Positionen in Software umgesetzt werden können, um die Signale mehrere GNSS Systeme optimale nutzen zu können.

### **Analyse raum-zeitlicher Dynamiken von Feuchtgebieten unterschiedlicher Klimazonen mit ENVISAT ASAR**

*Barbara Widhalm*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2013

**Betreuer:** Priv.-Doz. Dipl.-Geogr. PhD Annett Bartsch

Feuchtgebiete sind aufgrund ihrer zahlreichen regulierenden Eigenschaften wichtige Bestandteile unserer Umwelt. Sie sind dynamische Ökosysteme die hochsensibel auf jegliche Umweltänderungen reagieren. Die Fernerkundung stellt eine effiziente Methode dar um dynamische Prozesse der Feuchtgebiete zu beobachten und zu analysieren. Radarstrahlung hat sich aufgrund ihrer Abhängigkeit von hydrologischen Eigenschaften

und der Vegetationsstruktur des Beobachtungsfeldes als geeignet für das Monitoring von Feuchtgebieten erwiesen. In dieser Masterarbeit werden daher mit Radar-daten im C-Band Bereich von Envisat ASAR GM die raum-zeitlichen Dynamiken von Feuchtgebieten verschiedener Klimazonen untersucht. Hierfür werden verschiedene Feuchtgebietsarten weltweit gewählt und mithilfe von zwei verschiedenen Untersuchungsansätzen auf ihr dynamisches Verhalten analysiert.

Im ersten Ansatz wird dabei der von Wissenschaftlern der TU Wien eingeführte Scaling Layer der Untersuchungsgebiete analysiert, der die Korrelation zwischen Rückstreuzeitreihen im lokalen und regionalen Maß wiedergibt. Hierbei wird zwischen Feuchtgebieten und deren Umgebung differenziert, wobei ebenfalls der Einfluss der Korrelationsfenstergröße untersucht wird. Der zweite Untersuchungsansatz befasst sich mit der Korrelation der Feuchtgebiete mit deren Einzugsgebieten. Hierfür werden die aus einem Geländemodell abgeleiteten Einzugsgebiete in Zonen gleicher Fließlänge unterteilt und deren Rückstreuzeitserien mit den zugehörigen Feuchtgebieten korreliert. In diesem Zusammenhang wird weiters untersucht, ob es, aufgrund von zur Regenzeit versetzt eintreffenden Fluten, zu höheren Korrelationen durch einen zeitlichen Versatz kommen kann. Im Zuge der Untersuchungen dieser Arbeit werden in beiden Ansätzen Unterschiede zwischen salinen und nicht salinen Feuchtgebieten deutlich.

So zeigt sich eine starke Abhängigkeit des Scaling Layers saliner Feuchtgebiete von der Korrelationsfenstergröße, sowie negative Korrelationswerte der salinen Feuchtgebiete mit deren Einzugsgebieten, im Gegensatz zu den nicht salinen Feuchtgebieten.

### **Evaluating the suitability of Web 2.0 technologies for online atlas access interfaces**

*Ender Özerdem*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Kartographie, Technische Universität Wien, 2013

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

Seit der Entstehung von online Atlanten haben sich die Web-Technologien stark weiterentwickelt. Einer der größten Fortschritte war der Übergang zu Web 2.0, das Benutzer zu interaktiven Teilnehmern macht. Die Mehrheit der heutigen online Atlanten machen sich die Möglichkeiten, die durch Web 2.0-Technologien entstehen und Benutzern eine aktive Teilnahme ermöglichen könnten, noch nicht zunutze. Einige dieser Funktionen, die auch für online Atlanten adaptiert werden könnten, sind Empfehlungen, Kommentare von Benutzern, Tag Clouds, Blogs sowie RSS feeds. Bevor diese Funktionen jedoch implementiert werden können, ist es von großer Wichtigkeit, deren mögliche Wirkung auf potentielle Benutzer sowie deren generelle Adaptabilität für online Atlanten zu eruieren.

In dieser Masterarbeit wird die Eignung dieser Funktionen für online Atlanten, mit besonderer Berücksichti-

gung von Empfehlungen und Kommentaren, untersucht. Zu diesem Zwecke wird ein Usability-Test durchgeführt, bei dem 30 Testpersonen teilnehmen. Ein Prototyp einer Website wird entwickelt, der einen online Atlas von Österreich simuliert. Einige der Interfaces beinhalten Web 2.0-Funktionen, die unterschiedlich positioniert werden, um so die Reaktion der Testpersonen auf diese Positionsveränderungen eruieren zu können. Zudem werden die Testpersonen gebeten, einen Fragebogen auszufüllen, um deren Einschätzung bezüglich der neuen Möglichkeiten, die sich durch Web 2.0 bieten, für online Atlanten festhalten zu können.

### Open source Web-based interaction with 3-dimensional building models via human interaction devices

*Stefan Glawischnig*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2013

**Betreuer:** O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Frank

Der Gebäudesektor hat in den meisten Industrienationen einen geschätzten Anteil am Gesamtenergieverbrauch von 40%. Berücksichtigt man die globalen Herausforderungen in puncto Ressourcenknappheit, Energiekrisen und den damit verbundenen steigenden Energiekosten wird ersichtlich, dass der Gebäudesektor einen wichtigen Teil in nationalen Energieoptimierungsstrategien einnimmt. In Österreich beträgt das Bauvolumen pro Jahr weniger als ein Prozent des gesamten Gebäudevolumens. Die Steigerung der Energieeffizienz der bestehenden Gebäudeinfrastruktur ist demnach ein entscheidender Schritt zur Optimierung des Energieverbrauches am Gebäudesektor.

Gebäudemonitoringsysteme dienen der Speicherung und Analyse von Gebäudedaten, wie Energieverbrauch elektronischer Geräte, Wärmeleistung, Luftfeuchtigkeit, Luftzug u.ä. Erhobene Daten sind komplex und müssen aufbereitet werden, um von Laien in einen Kontext mit dem persönlichen Verhalten gebracht werden zu können. Die folgende Arbeit erläutert die Umsetzung eines Plattform- und Hersteller-unabhängigen Gebäudemonitoringsystems.

Die Umsetzung der entwickelten Konzepte mit dem Ziel, Gebäudedaten einer breiten Masse an interessierten Nutzern zur Verfügung zu stellen, wird anhand des entwickelten Frameworks diskutiert. Am Beispiel eines Gebäudeinformationsterminals wird untersucht, welche Technologien einen möglichst schnellen Lernerfolg garantieren. Unter Einbeziehung vorhandener Konzepte der menschlichen Wahrnehmung von räumlichen Phänomenen wird das Lernverhalten mit Personal Computer, Touchscreens und die Bedienung mittels Gestensteuerung (Nutzung ohne physischen Kontakt) untersucht.

Eine mit dreißig Studenten durchgeführte Nutzbarkeitsstudie zeigt, dass ein Touchscreen die besten Lernergebnisse erzielt. Eine Prototypimplementierung

befindet sich am Institut für Architekturwissenschaften der Technischen Universität Wien.

### The determination of utmost accurate GNSS reference site velocities in the Asia-Pacific region

*Hannes Maar*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2013

**Betreuer:** a.o.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Weber

Heutige Genauigkeitsansprüche verlangen nach einer Verdichtung und Homogenisierung der bestehenden geodätischen Rahmenbedingungen in einigen Teilen der Welt, um das technologische Potential moderner Positionierungsverfahren größtmöglichst auszuschöpfen. Diese Aufgabe kann durch die Schaffung bzw. Ausweitung permanenter GNSS Referenzstationen erfüllt werden, durch die laufend hoch genaue Stationskoordinaten in einem globalen und internationalen terrestrischen Referenzrahmen bestimmt werden können. Das APREF Projekt unter der Leitung von Dr. John Dawson von Geoscience Australia verfolgt dieses Ziel indem es Rohdaten von mehr als 400 solcher Stationen unterschiedlicher Nationen vereint, daraus ein regionales Netzwerk im Asien-Pazifik-Raum errichtet und durch eine entsprechende Prozessierung finale Produkte in einer regelmäßigen und frei zugänglichen Form zur Verfügung stellt.

Diese Arbeit verwendet den Rohdatensatz eines APREF Teilnetzwerkes von 97 Referenzstationen in der Region um Australien, Neukaledonien und Neuseeland und integriert diesen in eine eigens gewählte Prozessierungs-Strategie, um dadurch präzise Stationskoordinaten und -geschwindigkeiten zu bestimmen. Durch die gewonnenen Ergebnisse sollen die erreichbaren Genauigkeiten untersucht und mit bestehenden Lösungen verglichen werden. Ein Schwerpunkt liegt in der Betrachtung unterschiedlicher Ansätze für die Realisierung des geodätischen Datums, wobei sich herausstellt, dass eine sogenannte Minimum Constraint Solution mit einer no-net-translation und no-net-rotation Bedingung die besten Resultate erzielt. Hinsichtlich dieser Festlegungen zeigt sich, dass die Vermeidung von Translationen einen größeren Einfluss auf die erfolgreiche Anbindung an einen globalen Referenzrahmen hat als die in geringem Maße auftretenden Rotationen des Netzwerkes. Daher stellt die sorgfältige Auswahl von genauen a priori Koordinaten von datumsdefinierenden Stationen einen wichtigen Aspekt dar, da das gesamte Netzwerk an diese Koordinaten angeglichen wird. Ausgehend von einer prozessierten Zeitspanne von drei Jahren, beginnend mit Oktober 2009 bis September 2012, werden in der vorliegenden Arbeit mittlere Standardabweichungen der Stationsgeschwindigkeiten von etwa 1 mm/yr für das gesamte Netzwerk und mittlere Geschwindigkeitsdifferenzen von 2–3 mm/yr verglichen mit den bestehenden Daten von 17 Stationen aus dem IGS08/ITRF2008 Referenzrahmen erzielt. Während

alle Beobachtungen des australischen Festlandes eine einheitliche Bewegung in Bezug auf Größe und Azimut der Geschwindigkeitsvektoren zeigen, spiegeln die variierenden Ergebnisse in Neuseeland die komplexere geophysikalische Aktivität an der vorherrschenden Grenze zwischen australischer und pazifischer Platte wider.

Im Gegensatz zu den Geschwindigkeitsabschätzungen zeigen die resultierenden Stationskoordinaten eine etwas geringere Genauigkeit, die sich durch Positionsdifferenzen von bis zu 5 mm gegenüber der wöchentlichen IGS Lösungen darstellen. Diese Unsicherheiten können durch die geometrische Begrenzung meines regionalen Netzwerkes erklärt werden, während das zu Vergleichszwecken herangezogene IGS Netzwerk eine global verteilte Anzahl von mehr als 250 IGS Stationen repräsentiert und dadurch zu einer stabileren Lösung führt. Aus diesem Grund würde eine globale Ausweitung des Netzwerkes und eine größere Menge an datumsdefinierenden IGS Stationen mit hoher Wahrscheinlichkeit eine weitere Verbesserung der Bestimmung von Stationskoordinaten und -geschwindigkeiten mit sich bringen. Natürlich geht die Dauer der untersuchten Zeitspanne stark in die Geschwindigkeitsberechnung mit ein, wobei eine längere Beobachtungsperiode eine zuverlässigere Abschätzung von Geschwindigkeiten zur Folge hat. Auftretende, signifikante Koordinatensprünge, die beispielsweise durch geophysikalische Ereignisse wie Erdbeben entstehen, müssen in der Berechnung entsprechend berücksichtigt werden.

Demnach zeichnet sich ab, dass ein regionales Netzwerk, das für eine ausreichend lange Zeitspanne von mehreren Jahren ausgewertet wurde und möglichst viele datumsdefinierende Referenzstationen mit verlässlichen a priori Koordinaten enthält, mittlere Genauigkeiten von wenigen mm/yr der Stationsgeschwindigkeiten erreichen und somit den geodätische Referenzrahmen teilnehmender Nationen erheblich verbessern kann.

### Bestimmung von himmelfesten Referenzrahmen mit VLBI

*Armin Hofmeister*

**Diplomarbeit:** Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2013

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

Um mit der Very Long Baseline Interferometry (VLBI) die aus den Beobachtungen abgeleiteten Zielparameter mit möglichst hohen Genauigkeiten bestimmen zu können, ist aufgrund des Messprinzips ein hochgenauer und stabiler himmelfester Referenzrahmen (CRF) eine wesentliche Grundvoraussetzung. Da es mit der VLBI selbst möglich ist einen CRF direkt zu berechnen, schafft sich das geodätische Weltraumverfahren diese Grundlage für hochgenaue Auswertungen nach geodätischen, geodynamischen, meteorologischen, klimatologischen und astronomischen Parametern mit eigenen Mitteln.

Im Zuge der Berechnung des CRF gibt es jedoch zahlreiche Aspekte, die dessen Genauigkeit verringern können. Zunächst wird die Art und Größe des Effekts den die Datumsdefinition des TRF auf den CRF hat, untersucht, da der terrestrische Referenzrahmen (TRF) und der CRF in einer gemeinsamen globalen Auswertung bestimmt werden und ihre Lösungen dadurch miteinander verknüpft sind. Anschließend wird die Auswertestrategie dahingehend betrachtet, wie sich die troposphärischen Gradienten auf die Genauigkeit des CRF auswirken.

Mit den Ergebnissen der Berechnungen kann gezeigt werden, dass eine optimale Datumsdefinition des TRF für diesen selbst eine Schlüsselrolle zu einer hohen Genauigkeit darstellt, für den CRF jedoch nur eine untergeordnete Rolle spielt. Mit verschiedenen Auswertungen wird somit gezeigt, dass der Zusammenhang zwischen TRF und CRF über die Datumsdefinition des TRF relativ gering ist.

In Hinblick auf die Troposphären-Gradienten und deren Einfluss auf das Ergebnis des CRF lässt sich feststellen, dass diese eine bedeutende Rolle für die Genauigkeit des TRF und vor allem für die des CRF spielen.

Somit stellt die optimale Einbindung der Troposphären-Gradienten einen wichtigen Faktor in der Bestimmung von hochgenauen himmelfesten Referenzrahmen dar.

### Untersuchung des zyklischen Fehlers eines Leica TCA 1800 im Messlabor und im Feld

*Matthias Fuchs*

**Diplomarbeit:** Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2013

**Betreuer:** Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Helmut Woschitz

Das Auftreten eines zyklischen Fehlers bei Messungen mit EDM Geräten, die nach dem Prinzip der Phasenmessung arbeiten, ist seit langem bekannt. Auch bei modernen Geräten ist dieser Fehler, in geringerer Größenordnung, oftmals vorhanden. Die Bestimmung des zyklischen Fehlers ist Teil der Kalibrierung von elektronischen Distanzmessgeräten. Durch die Einschränkung von interferometrischen Methoden und insbesondere wegen der Länge des jeweiligen Messlabors wird der zyklische Fehler aber oft nur bis zu einer maximalen Distanz von 50 m bestimmt. Für die Bestimmung bei längeren Distanzen stehen bisher nur weniger genaue Methoden zur Bestimmung der Vergleichsstrecken zur Verfügung. Am Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme (IGMS) der TU Graz wurde ein mobiler Feldkomparator entwickelt, mit dem die Bestimmung des zyklischen Fehlers von EDM Geräten bei beliebigen Distanzen mit hoher Genauigkeit möglich ist. In dieser Arbeit wurden Messungen mit dem Feldkomparator und einem Leica TCA 1800 bei 10 verschiedenen Distanzen bis ca. 220 m durchgeführt. Die meteorologischen Einflüsse, die sich wesentlich auf die Genauigkeit der Distanzmessung auswirken und einen kleinen zyklischen Fehler überdecken würden, wurden über die simultane

Messung einer fixen Referenzstrecke bestimmt und korrigiert. Zusätzlich wurden Messungen am Horizontalkomparator des IGMS bei verlängerter Distanz bis 65 m durchgeführt, um auch langwelligere periodische Einflüsse auf die gemessenen Strecken untersuchen zu können. Aus diesen Daten wurden Korrekturmodelle für den zyklischen Fehler für den Distanzbereich bis 65 m für drei verschiedene Prismen (Leica Standardprisma, Miniprismen der Firmen Geodäsie Austria und Goecke) berechnet. Die Messungen am Horizontalkomparator ergaben zyklische Fehler von bis zu  $\pm 0,8$  mm für Distanzen kleiner als 65 m. Die Ergebnisse der Messungen mit dem Feldkomparator zeigen, dass zyklische Effekte in den Distanzmessungen mit dem Leica TCA 1800 bei größeren Entfernungen (Untersuchungen bis zu 220 m) zwar vorhanden sind, deren Amplituden aber kleiner als 0,1 mm und damit von geringer praktischer Bedeutung sind. Jedenfalls sind diese Effekte kleiner als die vom Hersteller angegebene Präzision der Distanzmessung. Für Sonderanwendungen mit Distanzen bis ca. 65 m können die gemessenen Strecken anhand der berechneten Modelle korrigiert werden, wobei danach mit Restabweichungen von maximal etwa  $\pm 0,1$  mm zu rechnen ist.

### **Selektion von Schienen und Lärmschutzwänden mittels eines sequenziellen, halbautomatischen Ansatzes, aus einer hochauflösenden Laserscan- Punktwolke**

*Andreas Pointner*

**Diplomarbeit:** Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, 2013

**Betreuer:** Univ.-Prof. Dipl.-Forstwirt Dr. Mathias Schardt

Die Masterarbeit beschäftigt sich mit der Detektion von Schienen und Lärmschutzwänden in einer Laserscan-Punktwolke. Zu Beginn dieser Arbeit wird ein kurzer Überblick über bisher entwickelte Verfahren zur Extraktion von Objekten in LiDAR-Daten gegeben. Darauf aufbauend wird ein sequenzieller halbautomatischer Ansatz für die Lösung der Problemstellung entwickelt und vorgestellt. Dabei werden drei unterschiedliche Grundideen verfolgt und Prototypen generiert, die auf bekannten Bildverarbeitungsverfahren basieren. Es kommen dabei Methoden der Segmentierung auf der Basis des Region Growing - Ansatzes, der Kantendetektion und der Klassifizierung zum Einsatz. Zur Unterstützung der Algorithmenentwicklung werden in der ersten Phase der Arbeit Testdaten generiert, wobei ihr Aussehen die häufigsten Formen der Objekte abbilden sollen. Im Anschluss an die Entwicklungsphase werden die vom Vermessungsbüro DI Wolfgang Höppl erhaltenen Daten für die Anwendung der Algorithmen aufbereitet und mit Hilfe der entwickelten Methoden ausgewertet. Der Vergleich der drei Ansätze erfolgt anhand der Test- und Originaldaten. Die Ergebnisse der Originaldaten werden mit terrestrischen Vermessungen verglichen. In beiden Fällen ist es möglich, Qualitäts-

kriterien abzuleiten, um verlässliche Aussagen über die Genauigkeit der entwickelten Methoden treffen zu können.

### **Abbildung der digitalen Katastralmappe in einem GI**

*Andreas Potocar*

**Diplomarbeit:** Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, 2013

**Betreuer:** Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Konrad Rautz

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) ist für die Führung des Grenzkatasters verantwortlich, welcher zur räumlichen Zuordnung von Eigentumsrechten an Grundstücken dient. Durch die digitale Katastralmappe (DKM) wird die Lage der Grundstücke in Österreich veranschaulicht. Die DKM ist somit der graphische Datenbestand des Katasters. Um nun diesen Datenbestand, im Zuge der beim BEV anfallenden Aufgaben, bearbeiten zu können, werden zwei verschiedene Softwaresysteme verwendet. Zum einen wird ein Computer-Aided Design System (CAD) eingesetzt und zum anderen wird ein Geoinformationssystem (GIS) eingesetzt. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen besitzt jeweils Lizenzen der Softwareprodukte AutoCAD von Autodesk und ArcInfo der Firma ESRI. Im Zuge von geodätischen Messarbeiten der Vermessungsbehörden und der Vermessungsbefugten kommt es möglicherweise zu Veränderungen im Kataster und damit zu Datenänderungen in der digitalen Katastralmappe. Hierbei seien die Grundstücksteilung, die Grundstücksvereinigung und die Mappenberichtigung als Beispiele genannt. Anhand mehrerer Fallbeispiele dieser Katasterverfahren, erfolgt in dieser Arbeit eine Untersuchung der Editierbarkeit der Daten aus der DKM mittels beider Softwareprodukte. In erster Linie erfolgt eine Abwicklung der Durchführungsschritte mit den Standardfunktionen von ArcInfo und AutoCAD. In einer weiteren Untersuchung, wird nach einer Möglichkeit zu einem automatisierten Ablauf der Durchführungsschritte gesucht. Schließlich erfolgt ein Vergleich zwischen dem GIS und dem CAD-System und es wird eine Aussage darüber getroffen ob die beiden Softwareprodukte mit Ihren Standardfunktionen ein anwendergerechtes Editieren der DKM-Daten gewährleisten.

### **Deformationsmessung am Rutschhang Blaubachgraben bei Krimml mit dem Laserscanner Riegl LMS-Z620**

*Matthias Rathofer*

**Diplomarbeit:** Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, 2013

**Betreuer:** Ao.Univ.-Prof. Dr. Viktor Kaufmann

In dieser Masterarbeit wird die Erstellung von Höhenänderungskarten auf Basis der Ergebnisse multitemporaler Laserscanning-Messungen an der Massenbewegung im Talschluss des Blaubachgrabens im Bereich der Schönmoos-Hochalm beschrieben. Nach

Erläuterung der verwendeten Techniken und Prozesse wird auf Basis von Orthofotokarten mit farblich dargestellter Höhenänderung die Bewegung des Hanges analysiert.

### **Einfache Netzberechnung in Verbindung mit GIS**

*Stöckl Thomas*

**Diplomarbeit:** Institut für Geoinformation, Technische Universität Graz, 2013

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

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Berechnung von Parametern des Stromnetzes der Energie Steiermark AG, wobei als Basisdaten die bereits vorhandenen Geodaten verwendet werden. Zu diesem Zweck wurde eine Schnittstelle zwischen dem Geoinformationssystem und dem Netzberechnungsprogramm entwickelt, welche einen automatisierten Berechnungsablauf ermöglicht. Neben der Schaffung von einheitlichen und fehlerbereinigten Basisdaten durch weitgehend automatisierte Methoden, bildeten der Export und die Darstellung im Netzberechnungsprogramm die Hauptteile der Arbeit. Es zeigte sich, dass durch die entwickelte Schnittstelle ein enormer Zeit- und Komfortgewinn geschaffen werden kann, unter der Voraussetzung dass die Basisdaten in ausreichender Qualität vorhanden sind.

### **Scheduling for a Distributed GeoComputing System**

*Dominik Gregor Egger*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2013

**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Karl-Heinrich Anders, FH-Prof. Dr. Victor Garcia Barrios

Raster calculation on big datasets take a long time, but at the same time in many universities and companies much of the computing power is not used at the same time. In this work the design and implementation of a scheduler for a distributed GeoComputing System is covered. The main challenges in this work were the finding of an efficient, fast and easy-to-implement Scheduling algorithm, the communication between the distributed GeoComputing Core - the basis of this work - and the splitting up of work on multiple computing nodes. Implementation was performed with pure java, using an image processing library for data access. The performance of the finished system was then being tested against ArcGIS, with an increase in performance of up to 61%. The outcome of the tests suggests that with optimization of the Scheduling and data transfer the performance could be increased even further. This work shows that implementing and running a lightweight, portable and distributed GeoComputing system is not only possible but leads to an increase in performance and therefore to possible better total usage of computing power.

### **Decision Support tool for prototyping of an Unmanned Surface Vehicle**

*Wolfgang Günther Erich Gfrerer*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2013

**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Karl-Heinrich Anders, Dr. Heinz Stanek

The goal of this master's thesis is to develop a Decision Support (DS) tool for prototyping of a so called Unmanned Surface Vehicle (USV). These USVs are vessels with a built-in micro controller that enables a fully autonomous operation to, regarding the civil sector, capture data. By accomplishing a comprehensive state of the art and literature review the different components like hull type, propulsion and steering, motor, battery or sensors, which are necessary for the construction and the use of such a platform, are described. This investigation shows also which types of USVs in the civil sector exist and that USVs are a promising technology for different fields of application such as water quality monitoring, seafloor mapping, environmental modeling or geological surveys. These autonomously swimming sensor platforms can even be integrated into early warning systems and can therefore help to save human lives.

Additionally in Excel created decision matrices are used to identify the desired USV components, based on the requirements of being low-cost, compact, and capable of holding the position and making temperature measurements. The so gained information is then used for making selections in the DS tool.

The DS tool is also developed in Excel. The data, which is used for the calculations that are performed in the background when making selections, is queried from separate created data tables. By the aid of logical operators these selections are restricted in a specific way to provide the user the needed information for developing an USV in terms of duration, hull type, buoyancy and costs. The results are then used for the modeling of the prototype unmanned sensor platform, which is accomplished in SketchUp.

### **Routing for pedestrian service-technicians in the Old Town of Salzburg**

*Eleni Ioannidou*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2013

**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Gernot Paulus, Dr. Günther Kiechle (Salzburg Research)

Pedestrian routing is the field within which the current master thesis is centered. The thesis is aiming to retrieve free data with distance information provided from mapping services, with the intention to derive a street network suitable for pedestrian routing, to assess the needs for routing of service-technicians in the Old Town

of Salzburg. The methods for creating a pedestrian network proposed by this thesis are based on representing the network by a medial axis and by a skeleton. The pedestrian network sets the application area for Dijkstra's algorithm to calculate the shortest path. The processes needed to fulfill this purpose are studied throughout the thesis. Both networks are evaluated according their performance in the shortest path calculation and the most efficient network participates in the distance matrix creation. The final output of the thesis is a distance matrix with the distances between the points of interest which in this case will be the number of all interventions within the study area.

### Online Visual Occlusion Service for mobile applications (OVOS)

*Herbert Peter Kleber*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2013

**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Karl-Heinrich Anders, FH-Prof. Dr. Victor Garcia Barrios

The thesis mainly describes the steps and components which are necessary to bring the idea of an Online Visual Occlusion Service (OVOS) to the state of a working software prototype. Location based applications run on mobile devices such as smartphones, tablet computers or embedded computers (in cars, for example) that have wireless access to the Internet. Most of these devices can determine their position through GPS and report their position to server applications that deliver location services. The huge amount of digital data in geospatial models is not manageable by current mobile devices yet. This can be solved by using online client-server architectures with an online visual occlusion service processing the complex algorithms in the backend. Time consuming algorithms can be calculated on high-performance server computers, cloud computing or other network solutions.

The project Idea is to design and implement an online service solving the problem of visual occlusion of spatial objects by others to enhance location based services (LBS) to be more realistic to the user.

Online service implies a client-server structure where the occlusion service provider is situated on the server side (backend) whereas the service client application can be located directly in the mobile device at the user side or also another service for instance a LBS can be the client of the new Online Visual Occlusion Service (OVOS).

Results:

- Definition of a suitable architecture and Interface for dealing with this kind of service requests (between mobile client and server)
- Finding suitable data structures for storage and efficient algorithms/libraries for calculation of geometric Intersections

- Developing the core application to solve the visual occlusion for a given geometric scene

Regarding to research question #1 it was possible to design a feasible and adequate architecture for the Online Visual Occlusion Service (OVOS). The multitier architecture using distributed FastCGI improves scalability and performance compared to other solutions and also provides security advantages.

Regarding to research question #2 the author was able to find appropriate algorithms and data structures to store and retrieve 3D Geo-Data and to calculate intersections of very complex geometrical objects namely triangulated irregular networks (TIN) in an efficient way. Using these algorithms in the field of Geoinformation is not common nowadays.

The contribution of this thesis to the field of Geoinformation especially in the research area of the department of Geoinformation and Environmental Technologies is the possibility for following students to develop new applications based on this findings and the run able prototype of this project.

### Hybrid Raster Analysis workflows based on Spatial Database Technology for Forestry Applications

*Joan Wamaitha Maina*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2013

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

Numerous environmental research questions deal with the representation of continuous data. The raster data model has proven to be highly suitable for efficient representation of thematic data such as vegetation, temperature, precipitation and elevation. The raster data model also offers functionalities for implementing spatial analysis operations for analysing continuous data. Research has also shown that spatial databases management systems (SDBMS) are increasingly supporting spatial data, thus providing functionalities for storage, access, update and analysis of spatial data. Availability of spatial functionalities in DBMS' raises questions like: can hybrid spatial analysis workflows be completely implemented within a spatial database? Where Hybrid analysis means integrated computing of raster and vector data. Are spatial databases able to seamlessly handle raster and vector data despite structural differences? Can raster map algebra operations like local, focal, zonal and global operations be implemented using SQL as implemented in GIS applications?

This research focuses on implementing integrated and seamless raster and vector analysis using spatial database technologies. In this study, workflows that describe the processes to follow when performing hybrid analysis in spatial databases are developed. This concept is implemented through a prototype for a forestry analysis workflow. This methodology can be applied to

a vast number of environmental analyses to answer research questions.

Using PostGIS raster and geometry data type and PostGIS spatial analysis functions, it was possible to implement hybrid analysis functions. The results indicate that Map algebra and raster analysis functions can be implemented as SQL. The results from raster analysis in PostGIS and ArcMap are not significantly different. The hybrid workflow was successfully developed as prototype, which was able to validate the forestry data. Presenting raster based result from PostGIS was a challenge because PostGIS does not have a visualization component, however tabular and vector results were easier to visualize using the open source tool OpenJump.

### **The Influence of the School and Home Environment on Children's Body Weight: a Spatial Analysis**

*Bettina Neunegger*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2013

**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Erich Hartlieb, Dr. Melanie Tomintz

The main focus in this research is to explore the spatial influence of a school child's environment at home and school and if this possibly affects the body weight.

It was found out that the higher amounts of overweight children are in schools with the focus on computer science (Völkendorf). Less overweight children are in schools with focus on sports (Lind). Around schools there are within 500m approximately 2 -3 fast food outlets and within 1000m the number triples. The higher the density of fast food outlets, the higher is the density of the BMI in the upper level focusing on homes. This means school children living within a 400m buffer around fast food outlets are more likely to become overweight compared to school children living outside the area within this 400m buffer around fast food outlets. Around the way to school/home 231 fast food outlets within 50m around streets in the inner city of Villach are located focusing on the way to/from school within a distance of 1000m the amount of fast food outlets is between 1 and 15. The answers from the questionnaire resulted that 28% of the children buy fast food after school and that 10% eat fast food for lunch.

The results showed statistically significant associations between living in the surrounding of fast food outlets and a BMI in the upper level. Living further away counts no more significant association between fast food outlets and a BMI in the upper level. But this should be seen critically, because nowadays children with 15 make the driving license for the moped. This means they are allowed to drive around, although to any fast food outlets at any time. Children who are younger than 15 go by bus or go by bike to reach the next fast food outlet for eating something and for meeting friends. So it cannot be said that children living in the area 400m

around fast food outlets join them more often than children living outside this 400m. Another critical point is the name fast food outlet. The reason for this is that fast food outlets like McDonalds also sell healthy foods like salads or vegetables. The decision if you eat fast food or not is not the decision of McDonalds, it's your decision. So not McDonalds is the problem, our eating habits are the problem.

### **Web-based Implementation of the thematic map „21st Century Conflicts in Europe“**

*Arvydas Ranonis*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2013

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

Web-based Implementation of the thematic map „21st Century Conflicts in Europe“ is an extension of the previous project which was executed in Vilnius University, Cartography center in 2010 summer semester by the second semester cartography master students. In this project the map has been designed as a printed wall map.

The modern web mapping tools offer superior visualization and analysis possibilities to static maps. A tool which can lead to a better understanding of the conflicts may be valuable. Possibility to query conflicts from different perspectives leads to wider analysis opportunities.

The final output of the project is the web map application „The Map of 21st Century Conflicts in Europe“. The map delivers the interactivity that the modern web cartography can offer, such as navigation, filtering, and providing information in popups.

### **Development of a Framework for the International Implementation of Hazus-MH Earthquake Model**

*Kemal Can Özden*

**Diplomarbeit:** Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2013

**Betreuer:** FH-Prof. Dr. Erich Hartlieb, FH-Prof. Dr. Gernot Paulus

The main motivation of the study is identifying the extents of the US based Hazus-MH Earthquake Model and proving the functionality of the model tools, in the local level, in European context. After that providing a conceptual framework model for further development of this concept to a regional level with the identification of the model requirements and limitation is also a leading interest of this thesis. Another motivation is to continue the collaboration between Geoinformation School of CUAS and The Polis Center of Indiana University Purdue University, USA, sharing the collaborative knowledge for coordinated loss estimation and mitigation

activities extending the studies of disaster management and mitigation in both institutes.

Hazus-MH represents an extensive framework for analyzing hazard related risks and potential losses. Hazus-MH is developed by Federal Emergency Management Agency (FEMA) of the U.S. Government and has a standardized methodology that contains models for estimating potential losses from earthquakes, floods, and hurricanes. Hazus-MH uses GIS technology based on the ArcGIS software of ESRI to estimate physical, economic, and social impacts of disasters. It is predominantly and extensively used in the U.S. for Hazard/Risk Management and Disaster Planning/Mitigation.

The primary audience of this thesis project will be international disaster risk assessment experts who are searching for efficient and cost-effective solutions

for disaster risk mitigation and management. For the emergency managers this research should increase the awareness and motivation to study the Hazus-MH methodology and use it in an international basis with the developed framework.

This Master's Thesis study provides a state of the art overview about international best practice application of the Hazus-MH Earthquake Model. A conceptual analysis model and a prototype for the Hazus-MH Earthquake Model are implemented. This implementation is tested and evaluated in a seismically active hazard region in Austria. The results derived from the local proof of concept discussed for the goal of extending to a regional conceptual framework and further development requirements and suggestions are provided for the future works.

## Recht und Gesetz

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

### Einheitswert und Grunderwerbsteuer;

#### § 6 GrEStG

*Die Bemessung der Grunderwerbsteuer teilweise nach dem Verkehrswert und teilweise nach dem veralteten Einheitswert ist verfassungswidrig.*

*§ 6 Grunderwerbsteuergesetz (GrEStG), BGBl. Nr. 309/1987, idF BGBl. I Nr. 142/2000 wird als verfassungswidrig aufgehoben. Die Aufhebung tritt mit Ablauf des 31. Mai 2014 in Kraft.*

*(VfGH, 27. November 2012, G 77/12)*

#### Aus dem Prüfungsbeschluss:

Der Grunderwerbsteuer unterliegen bestimmte, in § 1 GrEStG im Einzelnen aufgezählte Rechtsvorgänge, soweit sie sich auf inländische Grundstücke beziehen. Gemäß § 4 Abs. 1 GrEStG ist die Steuer grundsätzlich vom Wert der Gegenleistung zu berechnen. Nach Abs. 2 dieser Bestimmung ist die Steuer hingegen in verschiedenen Fällen vom Wert des Grundstückes zu berechnen. Als Wert des Grundstückes ist nach § 6 Abs. 1 GrEStG beim landwirtschaftlichen Übergabevertrag der (einfache) Einheitswert, im Übrigen das Dreifache des Einheitswertes anzusetzen.

Diese Rechtslage führt offenbar dazu, dass es für die Belastung des Erwerbs von Liegenschaften mit Grunderwerbsteuer darauf ankommt, ob der Erwerbsvorgang unter Abs. 1 oder unter Abs. 2 des § 4 GrEStG fällt. Während im ersten Fall – somit insbesondere im typischen Fall des Grundstückskaufes – die Höhe der Gegenleistung zu ermitteln ist, und zwar auch dann, wenn die Gegenleistung in Sachwerten besteht (somit etwa auch im Fall des Grundstückstausches), ist im zweiten Fall, zu dem seit jeher die landwirtschaftlichen Übergabeverträge und Anteilsvereinigungen, seit 2008 aber auch Schenkungen und todeswegige Erwerbe gehören, auf den Wert des Grundstückes abzustellen, wobei dann der (einfache oder dreifache) Einheitswert maßgeblich ist.

Zusammengefasst hat der VfGH das Bedenken, dass die Bemessung der Grunderwerbsteuer einerseits nach dem Wert der Gegenleistung, andererseits nach dem (einfachen oder dreifachen) Einheitswert im Hinblick auf die seit Jahrzehnten unterlassene Fortschreibung bzw. Neufeststellung der Einheitswerte zu einer differenzierten Behandlung von verschiedenen Arten des Grundstückserwerbes führt, für die eine sachliche Rechtfertigung zu fehlen scheint. Auch wenn der Gesetzgeber nicht gehindert ist, grunderwerbsteuerlich aus sachlichen Gründen zwischen verschiedenen Erwerbsvorgängen zu differenzieren und insbesondere unentgeltliche Übergänge von Grundstücken im Familienverband anders zu behandeln als Kaufverträge über Grundstücke, scheint die Anknüpfung an die Einheitswerte nicht geeignet, diesem Anliegen Rechnung zu tragen. Im Prüfungsverfahren wird zu untersuchen

sein, welche Bedeutung in diesem Zusammenhang dem Umstand zukommt, dass die Anknüpfung an die Einheitswerte offensichtlich im Interesse der Verwaltungsökonomie liegt.

#### Aus der Begründung:

Die Bedenken des VfGH ob der Verfassungsmäßigkeit des § 6 GrEStG konnten im Gesetzesprüfungsverfahren nicht zerstreut werden:

Vorauszuschicken ist, dass der VfGH gegen ein Bewertungssystem, bei dem die steuerlich maßgebenden Werte von Liegenschaften in einem von der konkreten Steuererhebung losgelösten Verfahren amtlich für einen längeren Zeitraum festgestellt werden, keine verfassungsrechtlichen Bedenken hegt. Der VfGH hat vielmehr wiederholt festgehalten, dass sich seine Bedenken nicht gegen das System der Einheitsbewertung von Liegenschaften an sich richten, sondern gegen den Umstand, dass die einem solchen System inhärente periodische Aktualisierung dieser Werte so lange unterblieben ist, dass die historischen Einheitswerte mit den aktuellen Verkehrswerten in keinem vorhersehbaren Verhältnis mehr stehen. Verfassungsrechtliche Bedenken ergeben sich in einem solchen Fall jedenfalls bei einer Steuer, die für bestimmte Tatbestände der Steuerbemessung derartige Einheitswerte zugrunde legt, bei anderen Tatbeständen hingegen letztlich auf die aktuellen Verkehrswerte abstellt.

Eine solche Situation ist aber – anders als bei der Grundsteuer (vgl. dazu VfSlg. 19.196/2010) – im hier zu beurteilenden Fall der Grunderwerbsteuer gegeben. Diese stellt im (Normal)Fall des entgeltlichen Erwerbes eines Grundstückes auf den Wert der Gegenleistung ab und geht damit im Wesentlichen vom Verkehrswert des Grundstückes aus. Gegen diese Art der Ermittlung der Bemessungsgrundlage bestehen keine verfassungsrechtlichen Bedenken. Sofern aber eine Gegenleistung nicht vorhanden ist oder ihr Wert nicht ermittelt werden kann, wird auf den (einfachen oder dreifachen) Einheitswert abgestellt. Gegen eine solche Regelung bestehen keine verfassungsrechtlichen Bedenken, solange der Einheitswert (sei es auch nach pauschaler Aufwertung oder Vervielfachung) annähernd dem Verkehrswert der Liegenschaft entspricht.

Die verfassungsrechtlichen Bedenken ergeben sich (nur) deswegen, weil die annähernde Äquivalenz der Bemessungsgrundlagen wegen des Verzichts auf die Aktualisierung der Einheitswerte nicht mehr gegeben ist und auch durch pauschale Zuschläge oder Vervielfacher nicht mehr hergestellt werden kann. Der (vervielfachte) Einheitswert steht heute in keinem auch nur einigermaßen vorhersehbaren Verhältnis zum Verkehrswert.

Es ist aber nicht zu bestreiten, dass es bei einer Transaktionssteuer in Höhe von (grundsätzlich) 3,5% des Wertes eines Grundstückes einen gewichtigen Unterschied ausmacht, ob bei einem Teil der Tatbestände als Bemessungsgrundlage der Verkehrswert (in Form

der Gegenleistung) herangezogen wird, während bei dem anderen Teil auf den Einheitswert abgestellt wird, der auf Grund der Entwicklung in der Regel (auch nach Verdreifachung) bloß einen Bruchteil dieses Wertes ausmacht. Dem Verfahren zu G 150/10 (VfSlg. 19.335/2011) lag ein Fall zugrunde, bei dem der dreifache Einheitswert der Liegenschaft rd. € 44.000,- betrug, während der Verkehrswert mit € 2,5 Mio. angegeben wurde. Daraus ergibt sich aber, dass es sich in der Regel um gewichtige Belastungsunterschiede handelt, wenn bei einem entgeltlichen Erwerb nach § 4 Abs. 1 GrEStG 1987 der Wert der Gegenleistung herangezogen wird, bei einem Erwerb, der unter Abs. 2 dieser Bestimmung fällt, hingegen lediglich der (dreifache) Einheitswert zur Anwendung kommt.

Der VfGH bezweifelt nicht, dass es sowohl für die Finanzverwaltung als auch für die Steuerpflichtigen (und die von ihnen eingeschalteten Rechtsvertreter) am einfachsten ist, sich an den zuletzt bescheidmäßig festgestellten Einheitswerten zu orientieren. Gründe der Verwaltungsökonomie können allerdings nicht jegliche Regelung rechtfertigen. Es muss ein angemessenes Verhältnis zu den in Kauf genommenen Rechtsfolgen eingehalten werden. Es ist dem Gesetzgeber jedenfalls verwehrt, ein (Bewertungs)Verfahren vorzusehen oder beizubehalten, das zu vollkommen realitätsfernen und daher willkürlichen Bemessungsgrundlagen führt.

Wenn der Gesetzgeber aber eine Aktualisierung der – an sich unbedenklichen – Einheitswerte über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten unterlässt bzw. verhindert, dann löst er damit Verwerfungen und Unstimmigkeiten im Steuersystem aus, die ab einem bestimmten Zeitpunkt auch mit Gründen der Verwaltungsökonomie nicht mehr gerechtfertigt werden können, zumal es auf der Hand liegt, dass die „Unangemessenheit“ der Rechtsfolgen angesichts der steigenden Immobilienpreise bzw. Baukosten einerseits, der regional unterschiedlichen Entwicklung andererseits mit jedem weiteren Jahr zunimmt.

Der VfGH kann auch nicht erkennen, dass eine verfassungsrechtlich unbedenkliche Neuordnung des Bewertungsrechts – gleichgültig, ob diese die Form einer fallbezogenen Bedarfsbewertung oder einer generellen (Einheits)Bewertung annimmt – zwingend zu einem unzumutbaren administrativen Aufwand führen muss. Dem Gesetzgeber ist es nicht verwehrt, ein Bewertungsverfahren zu wählen, das verwaltungsökonomischen Anforderungen gerecht wird, und mit Typisierungen und Schätzungen zu arbeiten. Außerdem ist es für den VfGH nicht nachvollziehbar, dass es für ein Problem, das sich in allen Staaten stellt, die Transaktionssteuern und/oder Vermögenssteuern auf Grundbesitz erheben, keine administrativ bewältigbaren Lösungen für das dabei auftauchende Bewertungsproblem gibt.

Eine Neuordnung der Grundstücksbewertung ist mit sachlich begründbaren Befreiungen und Ausnahmen nicht unvereinbar, muss somit nicht notwendigerweise zu einer generellen Steuererhöhung führen. Der Gesetzgeber ist nicht gehindert, Grunderwerbsteuerlich aus sachlichen Gründen zwischen verschiedenen Erwerbsvorgängen zu differenzieren und insbesondere

unentgeltliche Übergänge von Grundstücken (einschließlich land- und forstwirtschaftlicher Betriebe) im Familienverband anders zu behandeln als Kaufverträge über Grundstücke. Eine solche Differenzierung ist aber – sofern sie nicht in einer gänzlichen Steuerbefreiung besteht – nur auf der Basis verfassungsrechtlich unbedenklicher Bemessungsgrundlagen möglich.

Die Verfassungswidrigkeit wird durch Aufhebung des § 6 GrEStG behoben. Bei Entfall dieser Bestimmung ist, weil dann „nähere Regelungen“ im Sinn des § 1 Abs. 2 BewG im GrEStG fehlen, als Wert des Grundstückes im Sinn des § 4 Abs. 2 GrEStG der gemeine Wert (§ 10 BewG) anzusetzen. Da es dem Gesetzgeber aber unbenommen ist, bei der Regelung der Grunderwerbsteuer auf den Gedanken der Verfahrensökonomie Bedacht zu nehmen und allenfalls auch bereits auf der Ebene der – verfassungsrechtlich unbedenklich ermittelten – Bemessungsgrundlage in Verfolgung sachlicher rechtspolitischer Zielsetzungen differenzierende Regelungen zu treffen, sieht sich der VfGH veranlasst, für die Aufhebung der genannten Norm eine Frist bis zum Ablauf des 31. Mai 2014 zu bestimmen.

### **Festlegung der Grenze; § 25 Abs. 2 und 5 VermG**

*Die Zustimmungsfiktion des § 25 Abs 2 und 5 VermG greift immer dann, wenn ein Grundeigentümer nicht fristgerecht das Gericht anruft. Ein solcher Fall hat genauso wie eine vergleichsweise Grenzfestlegung unmittelbare Bedeutung für die Eigentumsverhältnisse. Bereits nach Fristablauf stehen die Eigentumsverhältnisse an der fraglichen Grenze kraft unwiderlegbar fingierter Zustimmung und mit unmittelbarer sachenrechtlicher Wirkung auf das Eigentumsrecht fest, ohne dass es auf eine Ersichtlichmachung im Grenzkataster, eine Verbücherung oder den Bescheid einer Behörde ankäme. Einer dem Eintragungsgrundsatz entsprechenden Einverleibung bedarf es nicht. Durch die unwiderlegbare Zustimmungsfiktion des § 25 Abs 5 VermG wird der Grenzverlauf neu in konstitutiver Weise festgelegt.*

(OGH, 17. April 2013, 7 Ob 62/13p)

#### **Sachverhalt:**

Die Klägerin ist Fruchtgenussberechtigte einer Liegenschaft am \*\*\*\*\*see, die im Eigentum der Republik Österreich (des Bundes) steht und öffentliches Wassergut darstellt. Der Beklagte war von 1999 bis 2010 Eigentümer eines unmittelbar angrenzenden Grundstücks.

Ende 1988 stellte die Republik Österreich (der Bund) beim Vermessungsamt einen Antrag auf Umwandlung ihres dortigen Grundstücks von einem Grundsteuerkataster in einen Grenzkataster. Dazu wurde am 22. 10. 1991 an Ort und Stelle eine Grenzverhandlung (nach dem VermG) mit den Beteiligten abgehalten, bei der die Rechtsvorgänger des Beklagten den sich auf Grund der Behelfe ergebenden Grenzverlauf nicht anerkannten, sodass es zu keiner Einigung kam. Der Bevollmächtigte der Rechtsvorgänger wurde gemäß § 25 Abs 2 VermG aufgefordert, binnen sechs Wochen

ein gerichtliches Verfahren zur Bereinigung des Grenzstreits anhängig zu machen. Da dies nicht geschah, verfügte das Vermessungsamt mit Bescheid vom 30. 7. 2007 die Umwandlung des Grundstücks der Klägerin vom Grundsteuerkataster in den Grenzkataster. Die dagegen erhobenen Rechtsmittel des Beklagten blieben erfolglos. Durch die Umwandlung wurde die Grenze in der Weise „festgeschrieben“, dass erhebliche (hier strittige) Teile des Grundstücks des Beklagten nun Teile des Grundstücks der Republik Österreich (des Bundes) sind.

Die Klägerin begehrt Benutzungsentgelte für die Jahre 2002 bis 2010 von insgesamt 16.287,22 EUR sA. Der Beklagte habe titellos und unredlich Grundstücks-teile (darunter ein Uferstück und eine Bootshütte) der Klägerin benutzt.

#### Aus der Begründung:

Es handelt sich im vorliegenden Fall um einen Rechtsstreit im Zusammenhang mit der Umwandlung des Grundsteuerkatasters in einen Grenzkataster nach dem VermG. Nach den EB zum Stammgesetz (508 BlgNR 11. GP, 13) sollte die Landesvermessung neu geordnet werden und der neue Kataster neben seiner bisherigen Aufgabe, der Finanzverwaltung die Grundlagen der Einheitsbewertung zu liefern, auch der Sicherung der Grundstücksgrenzen dienen. Die besondere Bedeutung des Grenzkatasters liegt darin, dass er unter anderem zum verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke bestimmt ist und ein auf die in der Natur ersichtlichen Grenzen eines Grundstücks gegründeter Anspruch demjenigen nicht mehr entgegengesetzt werden kann, der ein Recht im Vertrauen auf die im Grenzkataster enthaltenen Grenzen erworben hat.

Einigen sich bei einer nach den Bestimmungen des VermG durchzuführenden Grenzverhandlung die Eigentümer benachbarter Grundstücke nicht über den Grenzverlauf, so ist nach § 25 Abs 2 VermG der Eigentümer, der behauptet, dass die Grenze nicht mit dem sich auf Grund der Behelfe ergebenden Grenzverlauf übereinstimmt, aufzufordern, binnen sechs Wochen ein für die Bereinigung des Grenzstreits bestimmtes gerichtliches Verfahren (durch Einbringen einer Eigentumsklage oder eines Antrags auf Grenzberichtigung nach den §§ 850 ff ABGB) anhängig zu machen. Die Aufforderung, binnen sechs Wochen ein für die Bereinigung des Grenzstreits bestimmtes gerichtliches Verfahren anhängig zu machen, ist ein anfechtbarer Bescheid; die Frist beginnt erst mit dessen Rechtskraft zu laufen.

Bleibt der solcherart aufgeforderte Eigentümer untätig, so ist er nach § 25 Abs 5 VermG als dem von den übrigen beteiligten Eigentümern in der Grenzverhandlung angegebenen Grenzverlauf oder, wenn eine den Grenzverlauf festsetzende außerstreitige gerichtliche Entscheidung vorliegt, als dem Inhalt dieser Entscheidung zustimmend anzusehen. Das Unterlassen der rechtzeitigen Antragstellung bzw Klagsführung schafft die unwiderlegbare Fiktion der Zustimmung und hat zur

Folge, dass die Voraussetzungen für die Feststellung der Grenze durch das Gericht weggefallen sind.

In der Einigung, die Grenze gemäß dem Stand der Katastralmappe festzustellen und zu vermarken, liegt nach ständiger Rechtsprechung eine Vereinbarung über strittige Rechte an bestimmten Grundteilen, die als ein Vergleich im Sinn des § 1380 ABGB anzusehen ist. Eine vergleichsweise vorgenommene Festlegung der Grenze hat unmittelbar Bedeutung für die Eigentumsverhältnisse, sodass lediglich zu prüfen ist, ob ein wirklicher Streit über die Grenze vorlag oder die Parteien nur eine Eigentumsübertragung verschleiern wollten.

Insoweit hat sich der Oberste Gerichtshof bereits in der Entscheidung 6 Ob 256/10f (JBl 2011, 645 [zust Holzner] und immolex 2012/52, 157 [zust Klein]) der Auffassung von Twaroch (Grundstücksgrenzen und Kataster, NZ 1994, 54 [59 f]; sowie Kataster- und Vermessungsrecht § 25 VermG Anm 18) angeschlossen und darauf verwiesen, dass die Neufestsetzung der strittigen Grenze zwischen verschiedenen Grundeigentümern zweifellos auch der Festlegung des Umfangs ihres jeweiligen Eigentumsrechts diene. Die gegenteilige Auffassung von Angst (Die zivil- und vermessungsrechtliche Bedeutung der Festlegung der Grundstücksgrenzen im Zuge von Grundstücksvermessungen, NZ 2010/49, 193 [197]) wurde hingegen mit der Begründung abgelehnt, sie würde dazu führen, dass die Festlegung einer „Grenze“ ohne sachenrechtliche Auswirkung bliebe. Diese Auffassung trüge nicht nur der Funktion der Grenze nicht Rechnung, sondern würde einer derartigen Grenzfestlegung auch weitgehend die Bereinigungswirkung nehmen; müsste doch dann in einem weiteren (nach Ansicht des Berufungsgerichts auch hier gebotenen) Schritt eine Ab- und Zuschreibung erfolgen. Zur Ermittlung des Umfangs der betroffenen Flächen (Trennstücke) wäre dann die Anführung auch der „ursprünglichen“ Grenze erforderlich, die in derartigen Fällen vielfach nicht bekannt oder eben – wie im vorliegenden Fall – gerade strittig sei; wie bereits das Berufungsgericht zutreffend erkannt hat, könnte dabei auf die ursprüngliche Grenze im Grundsteuerkataster nicht zurückgegriffen werden, weil die dort aufscheinende Grenze (anders als bei in den Grenzkataster aufgenommenen Liegenschaften) nicht verbindlich ist.

Nach der Bestimmung des § 25 Abs 2 und 5 VermG greift die dort normierte Zustimmungsfiktion immer dann, wenn ein Grundeigentümer – wie hier – nicht fristgerecht das Gericht anruft. Dass ein solcher Fall genauso behandelt werden muss wie die eben erörterten vergleichsweisen Grenzfestlegungen, denen unmittelbare Bedeutung für die Eigentumsverhältnisse zukommt, liegt auf der Hand. Bereits nach Fristablauf standen die Eigentumsverhältnisse an der fraglichen Grenze somit im Sinn der unwiderlegbar fingierten Zustimmung – mit unmittelbarer (sachenrechtlicher) Wirkung auf das Eigentumsrecht – fest, ohne dass es auf eine Ersichtlichmachung im Grenzkataster, eine Verbücherung oder den Bescheid einer Behörde ankam.

Die wegen „allfälliger“ (späterer) Änderung der Eigentumsverhältnisse geforderten weiteren Feststellungen

zum tatsächlichen Verlauf der ursprünglichen Grenze und zum Zeitpunkt eines Eigentumsübergangs sind also schon deshalb entbehrlich, weil im vorliegenden Fall – entgegen der Ansicht des Berufungsgerichts – eine Eigentumsübertragung gar nicht vorzunehmen war:

Durch die Zustimmungsfiktion des § 25 Abs 5 VermG wurde der strittige Grenzverlauf geklärt und zwischen den Eigentümern der beiden Liegenschaften, zu denen die angrenzenden Grundstücke gehören, eine (neue) Grenze festgelegt. Einer dem Eintragungsgrundsatz entsprechenden Einverleibung – als die Übergabe ersetzender Modus eines (hier gar nicht vorzunehmenden) abgeleiteten Eigentumserwerbs – bedurfte es dabei nicht.

Darauf, welche Grenzen zuvor bestanden (oder nach dem Vorbringen des Beklagten im Jahr 1966 anerkannt waren), kommt es nicht an. Für die entscheidende Frage, ob das Grundstück der Klägerin vom Beklagten titellos benutzt wurde, ist vielmehr allein die unwiderlegbare Zustimmungsfiktion des § 25 Abs 5 VermG maßgebend, durch die der Grenzverlauf bereits im Jahr 1991 neu in konstitutiver Weise festgelegt wurde (vgl auch VwGH 91/06/0033 [=VGI 1995, 160] sowie Twaroch, Kataster- und Vermessungsrecht<sup>2</sup> [2012] § 25 VermG Anm 20 [jeweils zur einvernehmlichen Festlegung der Grenzen in einer Grenzverhandlung]).

### **Dingliche Wirkung der Umwandlung, § 20 VermG**

*Die dingliche Wirkung eines Umwandlungsbescheides erfasst auch Personen, denen bestimmte Rechte an Sachen (hier: das Eigentum an Grundstücken) zustehen, auf die sich der Bescheid bezieht. Ein Umwandlungsbescheid betrifft die davon erfassten Grundstücke und Grenzverläufe und ihre Umwandlung in den Grenzkataster. Im Verfahren auf Umwandlung vom Grundsteuerkataster in den Grenzkataster für ein bestimmtes Grundstück treten die jeweiligen Rechtsnachfolger im Eigentum der betroffenen Grundstücke in dieses Verfahren, solange es anhängig ist, ein. Ein erlassener rechtskräftiger Bescheid entfaltet auch in der Zukunft für die zukünftigen Eigentümer der betroffenen Grundstücke entsprechende Wirkungen.*

(VwGH, 12. Juli 2012, Zl. 2010/06/0234)

#### **Sachverhalt:**

Der Eigentümer hat einen Antrag auf Grenzvermessung zum Zwecke der Umwandlung des Grundsteuerkatasters in den Grenzkataster betreffend Grundstück Nr. 2755/1, KG N, gestellt. Gemäß § 35 Abs. 1 VermG umfassen Grenzvermessungen zum Zwecke der Umwandlung u. a. die Grenzverhandlungen gemäß §§ 24 bis 26 VermG. Gemäß § 25 Abs. 1 VermG ist in der Grenzverhandlung, wenn sich die erschienenen beteiligten Eigentümer nach Vorhalt der vorhandenen Behelfe (Grundsteuerkataster, Pläne u. a.) über den Grenzverlauf einigen, dieser festzulegen und entsprechend zu kennzeichnen. Diese im § 25 Abs. 1 VermG vorgesehene Einigung der betroffenen Eigentümer über den Grenzverlauf stellt einen zivilrechtlichen Vertrag dar, der durch die übereinstimmenden Willenserklärun-

gen der Grundstückseigentümer zustande kommt, die durch ihre Unterschriften in der Grenzverhandlungsniederschrift dokumentiert werden.

Die Behörden sind im Beschwerdefall auf Grund folgender Erwägungen zutreffend vom Vorliegen einer Einigung im Sinne des § 25 VermG ausgegangen:

Eigentümer des verfahrensgegenständlichen Grundstückes Nr. 398/17 war im Zeitpunkt der Grenzverhandlung im September 1988 der ruhende Nachlass des am 28. Juli 1988 verstorbenen J P. Die Ladung zur Grenzverhandlung war bereits im Juni 1988 an J P ergangen. In der Niederschrift über die Grenzverhandlung wurde der Tod des grundbücherlichen Eigentümers dieses Grundstückes und die Anwesenheit von J P junior als „Erbe“ festgestellt. J P junior war somit als Vertreter des ruhenden Nachlasses zur Grenzverhandlung erschienen und hat die in Frage stehende Erklärung betreffend den Grenzverlauf zum angrenzenden See-Grundstück für den ruhenden Nachlass abgegeben. J P junior nahm damit als Vertreter eines Eigentümers eines angrenzenden Grundstückes an der angeführten Grenzverhandlung teil. Ein allfälliger Mangel seiner Vertretungsbefugnis für den ruhenden Nachlass wurde durch die nachfolgende Einantwortung geheilt.

Damit war die in der Grenzverhandlung abgegebene Erklärung aus dem Blickwinkel der Verfügungsberechtigung wirksam.

#### **Aus der Begründung:**

Inhalt der verfahrensgegenständlichen Erklärung des Voreigentümers in der Grenzverhandlung 1988 war weder die Änderung eines in der Natur ersichtlichen Grenzverlaufes noch die Abtretung von Grundflächen. Gegenstand der Grenzverhandlung war die Einigung über den Grenzverlauf zwischen den Grundstücken Nr. 2755/1 und Nr. 398/17, beide KG N, nach Vorhalt und auf der Grundlage der vorhandenen Behelfe (wie Grundsteuerkataster, Pläne u. a.; hier die Planunterlage Abl. 243 aus dem Jahre 1954). Mit seiner Erklärung hat der Rechtsvorgänger der Beschwerdeführerin im Eigentum an dem verfahrensgegenständlichen Grundstück in der angeführten Grenzverhandlung entsprechend dem Inhalt der Niederschrift die „Grenzen zum See gemäß der Planunterlage Abl. 243 vom September 1954 anerkannt“. Er war somit mit dem in der bezogenen Planunterlage angegebenen und in der Natur abgesteckten Grenzverlauf einverstanden. Der in der Grenzverhandlung 1988 zustande gekommene zivilrechtliche Vertrag über den Grenzverlauf wirkte für die Beschwerdeführerin als Rechtsnachfolgerin im Eigentum an dem betroffenen Grundstück.

Wenn sich die Beschwerdeführerin offenbar dagegen wehrt, dass ihr die Bescheide im vorliegenden Vermessungsverfahren zugestellt wurden, obwohl sie ursprünglich nicht Partei des Verfahrens war, ist sie auf die dingliche Wirkung eines Umwandlungsbescheides gemäß dem VermG hinzuweisen. Diese Wirkung erfasst auch Personen, denen bestimmte Rechte an Sachen (hier: das Eigentum an Grundstücken) zustehen, auf die sich der Bescheid bezieht. So betrifft ein Umwandlungsbescheid gemäß dem VermG im Besonderen die

davon erfassten Grundstücke und Grenzverläufe und ihre Umwandlung in den Grenzkataster (siehe § 8 Z. 1, § 15 und § 20 VermG). In einem von einem Grundeigentümer ausgelösten Verfahren auf Umwandlung vom Grundsteuerkataster in den Grenzkataster für ein bestimmtes Grundstück treten die jeweiligen Rechtsnachfolger im Eigentum der betroffenen Grundstücke in dieses Verfahren, solange es anhängig ist, ein. Ein erlassener rechtskräftiger Bescheid entfaltet auch in der Zukunft für die zukünftigen Eigentümer der betroffenen Grundstücke entsprechende Wirkungen. Im Mehrparteienverfahren entfaltet ein erlassener Bescheid im Übrigen Wirkungen, sobald er gegenüber einer Partei erlassen wurde.

### **Grenzabstände; § 49 Abs. 1 Oö BauO**

*Die Toleranzen der VermV gelten nur für die Bestimmung der „unveränderten Lage“ der Grenzzeichen. Steht aber der maßgebliche Grenzverlauf fest (dieser wird durch den Grenzkataster verbindlich nachgewiesen), ist dieser für die Ermittlung der Grenzabstände maßgeblich, auf die „Toleranzwerte“ kommt es dabei nicht an.*

(VwGH, 13.Nov.2012, ZI 2010/05/0132)

#### **Sachverhalt:**

Mit Bescheid des Bürgermeisters war die Errichtung eines Wohnhauses bewilligt worden; der bewilligte Lageplan sieht beim Haus Grenzabstände von 3 m jeweils zur westlichen und zur südlichen Grundgrenze vor.

Über Auftrag der Baubehörde erstattete der Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, DI A., ein Gutachten zur Situierung und zur Höhe des Hauses. Er stellte fest, dass die Abstände des Hauses zum jeweiligen Nachbargrundstück nicht eingehalten worden seien (auf der westlichen Seite nur 2,85-2,88 m; auf der südlichen Seite nur 2,64-2,65 m) und der First des Hauptgebäudes um 3 cm, der First des nördlichen Anbaus um 20 cm höher gebaut worden seien. Weiters hielt der Sachverständige fest, dass – nach einem Vergleich der herangezogenen Grenzpunkte des in der Katastermappe dargestellten Objekts mit jenen der als maßgeblich angesehenen Vermessungsurkunde AB 5/87 – bei seiner Besichtigung nur mehr zwei Grenzpunkte vorhanden gewesen seien, nämlich der südöstliche Eckpunkt der Gebäudezufahrt und der nordwestliche Eckpunkt des Grundstückes, wobei bezüglich des letztgenannten Eckpunktes die Lage mit den Koordinaten aus der Vermessungsurkunde AB 5/87 um 18 cm differiert habe.

Mit Bescheid des Bürgermeisters wurde die Beseitigung der baulichen Anlage auf dem obengenannten Grundstück aufgetragen. Begründend führte die erstinstanzliche Behörde nach Feststellung der Abweichungen gegenüber dem bewilligten Projekt (zur westlichen Grenze: 0,12- 0,15 m, zur südlichen Grenze: 0,35-0,36 m, Überbauung der südlichen Grundgrenze mit der Terrasse um 0,80 m, zudem sei die Traufenhöhe nicht eingehalten worden) und Darlegung der relevanten Abstandsbestimmungen in § 5 und § 6 Abs. 1 Z 3 Oberösterreichisches Bautechnikgesetz aus, dass Grundlage

der Baubewilligung der Katasterplanauszug vom 31. August 2005 gewesen sei. Es sei Aufgabe bzw. liege in der Verantwortung des Bauherrn bzw. des Bauführers, sich vor Beginn der Bauarbeiten von der Richtigkeit der Vermessungspunkte in der Natur zu überzeugen.

Im Rahmen des Berufungsverfahrens wurde ein Lokalaugenschein durchgeführt, im Zuge dessen der Architekt ausführte, dass die Basis für die Planung des Einfamilienhauses der Teilungsplan des Geometers DI. K aus dem Jahre 1985 gewesen und das Gebäude so situiert worden sei, dass man die gesetzlichen Mindestabstände eingehalten habe. Die Einmessung des Gebäudes sei über Messmarken erfolgt, welche in der Natur vorhanden gewesen seien. Der Geometer DI K. verwies darauf, bei der Vermessung am 23. Mai 1985 alle Grenzpunkte genau abgesteckt und vermarktet zu haben. Bei der Begehung der Liegenschaft im Zuge des Lokalaugenscheins habe er festgestellt, dass beim Grenzpunkt in der Nordwestecke des Grundstückes zwar eine Eisenmarke stehe, diese aber offensichtlich bei Errichtung des Metallzaunes vor einiger Zeit entfernt und an anderer Stelle wieder eingesetzt worden sei, weil sie jetzt in Beton eingegossen sei. Daher stimme die Lage nicht mehr mit dem Teilungsplan überein. Der südwestliche Grenzpunkt habe bei der Begehung nicht mehr vorgefunden werden können, weil dort sichtlich Kanalbau- und Asphaltierungsarbeiten am Weg vorgenommen worden seien. Das Baugrundstück sei im Grenzkataster einverleibt, weshalb die im Grenzkataster eingetragenen „Koordinaten“ (gemeint ist der Grenzverlauf) maßgeblich seien und nicht die eventuell in der Natur falsch stehenden Grenzmarken bzw. Zäune.

Mit Bescheid des Gemeinderates wurde der Beschwerdeführerin die Beseitigung der baulichen Anlage auf ihrer Liegenschaft binnen einer Frist von 6 Monaten ab Zustellung des Bescheides aufgetragen. Begründend führte der Gemeinderat zum Berufungsvorbringen samt Ergänzungen aus, dass ein Vertrauen auf die unverrückten Grenzmarken im Sinne der Sorgfaltspflicht nicht als ausreichend anzusehen sei, weil Grenzmarken im Laufe der Zeit verrückt werden könnten. Es wäre die Pflicht des Bauherrn gewesen, sich von der Richtigkeit der Grenzmarken zu überzeugen bzw. diese durch einen Geometer prüfen zu lassen. Zudem gebe es in den baurechtlichen Bestimmungen keinen Auslegungsspielraum und keine Toleranz bei den Mindestabständen.

#### **Aus der Begründung:**

Stellt die Baubehörde fest, dass eine bewilligungspflichtige bauliche Anlage ohne Baubewilligung ausgeführt wird oder bereits ausgeführt wurde, hat sie gemäß § 49 Abs. 1 der Oberösterreichischen Bauordnung dem Eigentümer der baulichen Anlage mit Bescheid aufzutragen, entweder nachträglich innerhalb einer angemessen festzusetzenden Frist die Baubewilligung zu beantragen oder die bauliche Anlage innerhalb einer weiters festzusetzenden, angemessenen Frist zu beseitigen und gegebenenfalls den vorigen Zustand wiederherzustellen. Die Möglichkeit, nachträglich die Baubewilligung zu beantragen, ist dann nicht einzu-

räumen, wenn nach der maßgeblichen Rechtslage eine Baubewilligung nicht erteilt werden kann.

Die belangte Behörde hat sich auf das Sachverständigengutachten gestützt, wonach das errichtete Gebäude in seiner Situierung nicht der mit dem Baubewilligungsbescheid bewilligten Lage entspricht, insbesondere zur westlichen und zur südlichen Grundgrenze nicht den bewilligten Abstand von 3 m einhält (das ist der Mindestabstand im Sinne des § 5 Abs. 1 des Oberösterreichischen Bautechnikgesetzes). Damit wurde zu Recht ein Verstoß gegen § 49 Abs. 1 BO angenommen.

Dem Beschwerdevorbringen, die Behörden hätten sich nicht mit den Toleranzabständen für die Vermessungspunkte im Vermessungsrecht, insbesondere nach der Vermessungsordnung (VermV), auseinandergesetzt, weil in der Natur gesetzte Vermessungspunkte auch bei einer gewissen Abweichung innerhalb der Toleranz „richtig“ und rechtsverbindlich seien, ist entgegenzuhalten, dass nach § 4 Abs. 2 VermV [jetzt: § 5 Abs. 2 VermV] Grenzzeichen hinsichtlich ihrer Lage als unverändert anzusehen sind, wenn die Differenz, die sich aus den bisherigen und den zur Kontrolle bestimmten Sperrmaßen oder Koordinaten ergibt, nicht größer als 0,15 m [jetzt: 5 cm] ist. Die in § 4 Abs. 2 VermV angegebenen Toleranzen gelten folglich nur für die Bestimmung der „unveränderten Lage“ der Grenzzeichen. Steht aber der maßgebliche Grenzverlauf fest (dieser wird durch den Grenzkataster verbindlich nachgewiesen), ist dieser für die Ermittlung der Grenzabstände maßgeblich, auf die von der Beschwerdeführerin angesprochenen „Toleranzwerte“ kommt es dabei nicht an (siehe dazu das hg. Erkenntnis vom 19. April 2001, Zl. 98/06/0190 [= VG1 2002, 57]).

## Aktuelle Gesetzesänderungen

### Geodateninfrastrukturgesetz-Novelle

Der Geltungsbereich des Geodateninfrastrukturgesetzes (GeoDIG), mit dem die Richtlinie 2007/2/EG zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) auf Bundesebene umgesetzt wurde, wurde mit BGBl. I Nr. 109/2012 auf den zwingenden persönlichen Geltungsbereich dieser Richtlinie eingeschränkt. Die wesentlichen Änderungen betreffen:

#### ■ *Eingeschränkter Geltungsbereich*

Privatrechtliche Unternehmen, die mehrheitlich im Eigentum einer oder mehrerer Gemeinden stehen, sind nur mehr dann zur Erstellung und Pflege der Metadaten zu den Geodatenätzen und -diensten, der Herstellung der Interoperabilität der Geodatenätze und -dienste, Schaffung und Betrieb von Netzdiensten zu den Geodatenätzen und -diensten etc. verpflichtet, wenn die Sammlung und Verbreitung der Geodatenätze und -dienste rechtlich vorgeschrieben ist.

#### ■ *Beschränkung der Verordnungsermächtigungen*

Die Verordnungsermächtigungen der Bundesregierung werden hinsichtlich jener Durchführungsbestimmungen zur INSPIRE-Richtlinie beschränkt, die noch als Richtlinien erlassen werden könnten.

■ *Einbindung der bisher ergangenen EU-Durchführungsbestimmungen*

Die unmittelbar anwendbaren EU-Rechtsvorschriften, auf die im Geodateninfrastrukturgesetz verwiesen wird, werden aktualisiert bzw. um neu erlassene EU-Verordnungen ergänzt.

Mit dem **Abgabenänderungsgesetz 2012**, BGBl. I Nr. 112/2012, wurden mehrere Bundesgesetze im Finanzbereich geändert. Auf eine Änderung bei der **Grunderwerbssteuer** wird besonders hingewiesen:

Erwerbe aufgrund § 13 des Liegenschaftsteilungsgesetzes sind bis zu einer Bemessungsgrundlage von 2.000 Euro steuerfrei und es entfällt die Anzeigepflicht.

*Anmerkung: Durch die Aufhebung des § 6 des Grunderwerbsteuergesetzes durch den VfGH, G 77/12, wird die Grunderwerbsteuer bis längstens April 2014 neu geregelt werden müssen.*

### Schließung von Bezirksgerichten in Niederösterreich und Oberösterreich

Im Zuge der österreichweiten Schließung von Bezirksgerichten, beginnend mit 1. Jänner 2013, wurden mit Niederösterreich und Oberösterreich bereits verbindliche Vereinbarungen getroffen. Die Bezirksgerichte-Verordnung Niederösterreich 2012 und die Bezirksgerichte-Verordnung Oberösterreich 2012 wurden am 14. Juni 2012 unter BGBl. II Nr. 204/2012 und Nr. 205/2012 kundgemacht. Die Gerichtsorganisationsnovelle Wien-Niederösterreich betreffend die Schließung des Bezirksgerichtes Purkersdorf wurde am 14. August 2012 als BGBl. I Nr. 81/2012 veröffentlicht.

### Grundbuchsgebührennovelle – GGN

Das Gerichtsgebührengesetz, das Gerichtliche Einbringungsgesetz, das Grunderwerbsteuergesetz und das Bundesgesetz über das Gebäude- und Wohnungsgeregister wurden mit BGBl. I Nr. 1/2013 geändert.

Der Verfassungsgerichtshof hat mit Erkenntnis vom 21. September 2011, G 34, 35/2011, (vgl. *VGI 2012/2, 134*) die Anknüpfung des Gerichtsgebührengesetzes an die Bemessungsgrundlage des Grunderwerbsteuergesetzes für die Zwecke der Berechnung der Eintragungsgebühren im Grundbuch für verfassungswidrig erklärt und die maßgeblichen Bestimmungen mit Ablauf des 31. Dezember 2012 aufgehoben und damit die Anknüpfung an den Verkehrswert als Bemessungsgrundlage für die Grundbucheintragungsgebühren herbeigeführt.

Die Novelle regelt den von der Aufhebung durch den Verfassungsgerichtshof betroffenen Bereich der Bemessung der Eintragungsgebühren im Grundbuch – unter Berücksichtigung von Begünstigungstatbeständen – neu. Die Änderungen sehen im Sinne des Erkenntnisses des VfGH eine für sämtliche Arten des Liegenschaftserwerbs einheitliche Bemessungsgrundlage vor, nämlich den Verkehrswert (gemeinen Wert) der betroffenen Liegenschaft. Entgeltliche und unentgeltliche Übertragungen von Liegenschaften

werden gleich behandelt. Die Höhe der Gebühr bleibt unverändert 1,1 % der Bemessungsgrundlage.

Gleichsam als Gegengewicht zu dieser allgemeinen Regelung werden bestimmte Liegenschaftsübertragungen begünstigt, um den Eigentumsübergang im Familienkreis sowie die Bereinigung von Unternehmensstrukturen zu erleichtern.

#### ■ *Begünstigte Erwerbsvorgänge*

Mit der Änderung des § 26a Abs. 1 Gerichtsgebührengesetz wird ausdrücklich klargestellt, dass Übertragungen von Liegenschaften im Familienbereich (zwischen Ehegatten oder eingetragenen Partnern während aufrechter Ehe oder Partnerschaft oder im Zusammenhang mit der Auflösung dieser Beziehung (z. B. in einem Aufteilungsverfahren nach den §§ 81 ff. EheG)) sowie für bestimmte gesellschaftsrechtliche Vorgänge zur Änderung der Unternehmensstruktur begünstigte Erwerbsvorgänge sind. Als Bemessungsgrundlage wird in diesen Fällen grundsätzlich der dreifache Einheitswert herangezogen, maximal jedoch 30 Prozent des Wertes des einzutragenden Rechts.

#### ■ *Mitwirkungspflicht der Parteien*

Die Partei hat den Wert des einzutragenden Rechts zu beziffern, die zur Ermittlung des Werts notwendigen Angaben zu machen und diese durch Vorlage geeigneter Unterlagen zu bescheinigen. Die Partei kann auch zur Vorlage weiterer Bescheinigungsmittel aufgefordert werden.

#### ■ *Wert der Gegenleistung*

Der Wert der Gegenleistung ist als Bemessungsgrundlage heranzuziehen, soweit keine außergewöhnlichen Verhältnisse vorliegen. Bei einem Kauf ist der Kaufpreis einschließlich der von der Käuferin/dem Käufer übernommenen sonstigen Leistungen und der der Verkäuferin/dem Verkäufer vorbehaltenen Nutzungen die Bemessungsgrundlage darstellen.

#### ■ *Wegfall der Selbstberechnung über FinanzOnline*

Aufgrund der Entkoppelung der Bemessungsgrundlagen ist es nicht mehr möglich, die Grunderwerbsteuer und die Grundbucheintragungsgebühren in einem einheitlichen Vorgang zu berechnen. Eine Selbstberechnung über FinanzOnline ist daher nicht mehr möglich.

### **Markscheideverordnung 2013**

Die Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der eine Verordnung über Vermessungen beim Bergbau, das Bergbaukartenwerk und die Erfassung von Bodenbewegungen 2013 (Markscheideverordnung 2013) erlassen wird und die Bohrlochbergbau-Verordnung geändert wird, BGBl. II Nr. 437/2012, ist am 1. Februar 2012 in Kraft getreten.

Die Einführung und Standardisierung neuer Vermessungsmethoden, die auch im Markscheidewesen angewendet werden, und die allgemeine automationsunterstützte Führung des Bergbaukartenwerks in allen Bergbaubereichen und -belangen sind heute Stand der Technik. Dadurch waren Bestimmungen und Begriffe der bisher geltenden Markscheideverordnung aus dem Jahr 2001 hinsichtlich der Vermessungsmethoden und

der Führung und Änderung des Bergbaukartenwerks sowie der Verwendung diverser Zeichenträger, der Änderungen in solchen Zeichenträgern und deren Sicherung nicht mehr zeitgemäß.

*Die Verordnung enthält neben den allgemeinen Bestimmungen Regelungen über die Vermessungen über Tage, die Vermessungen unter Tage, das Bergbaukartenwerk, die Erfassung von Bodenbewegungen und die Risse und Karten betreffend die Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit. Auf die Vermessungsverordnung 2010, BGBl. II Nr. 115, wurde Bedacht genommen.*

### **Änderung des Vermessungsgesetzes, BGBl. I Nr. 129/2013**

Mit der Verwaltungsgerichtsbarkeits-Novelle 2012, BGBl. I Nr. 51, wurde eine neue zweistufige Verwaltungsgerichtsbarkeit geschaffen. Demnach werden mit Wirkung vom 1. Jänner 2014 je ein Verwaltungsgericht in den Ländern sowie zwei Verwaltungsgerichte beim Bund eingerichtet, und zwar ein **Bundesverwaltungsgericht** und ein Bundesfinanzgericht. Diese elf neuen Verwaltungsgerichte übernehmen die Aufgaben von ca. 120 Sonderbehörden, darunter die Unabhängigen Verwaltungssenate der Länder, das Bundesvergabeamt und der Asylgerichtshof. Der „administrative Instanzenzug“ in Verwaltungssachen wurde abgeschafft. Der Instanzenzug verläuft nur noch zweistufig: Gegen Entscheidungen einer Behörde kann man künftig (nur) bei einem der neuen Gerichte berufen. Der Verwaltungsgerichtshof als zweite gerichtlich Instanz kann nur unter bestimmten Voraussetzungen (uneinheitliche Rechtsprechung; der Rechtsfrage kommt grundsätzliche Bedeutung zu) angerufen werden.

Nach Art. 131 B-VG ist grundsätzlich die Zuständigkeit der Verwaltungsgerichte der Länder vorgesehen. Das Bundesverwaltungsgericht ist zuständig, wenn eine Angelegenheit in unmittelbarer Bundesverwaltung besorgt wird.

Im Hinblick auf das neue System der Verwaltungsgerichtsbarkeit müssen in zahlreichen Materiengesetzen Anpassungen vorgenommen werden.

Die Änderungen im **Vermessungsgesetz** betreffen die Klarstellungen bezüglich der Zuständigkeit des Bundesverwaltungsgerichts und der Verwaltungsgerichte der Länder (in Verwaltungsstrafverfahren) sowie eine terminologische Anpassung.

#### **1. § 3 Abs. 4 lautet:**

„(4) Über Rechtsmittel gegen Bescheide der Vermessungsbehörden entscheidet das Bundesverwaltungsgericht. Über Rechtsmittel in Verfahren gemäß § 51 entscheidet das Verwaltungsgericht des Landes.“

#### **2. § 51 Abs. 4 lautet:**

„(4) In den Fällen der Abs. 1 und 2 steht dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen gegen den Bescheid der Verwaltungsstrafbehörde das Rechtsmittel der Beschwerde an das Verwaltungsgericht des Landes zu.“

Die Änderungen treten am 1. Jänner 2014 in Kraft.

## Tagungsberichte



Die Teilnehmer am Workshop im BEV

### 2. EuroSDR Workshop „High Density Image Matching for DSM Computation“ 13. und 14. Juni 2013 in Wien

Innerhalb eines guten Jahres wurde am 13. und 14. Juni 2013 bereits der zweite Workshop zum Thema „High Density Image Matching for DSM Computation“ im BEV veranstaltet. Die Technologie des Image Matching wurde mit Einführung der digitalen Photogrammetrie bereits in den 1990-er Jahren eingeführt, Anfang dieses Jahrzehnts jedoch durch den Ansatz des „semi-global matching“ von Heiko Hirschmüller entscheidend weiterentwickelt. In den letzten Jahren wurden bereits mehrere Softwareprodukte vorgestellt (teils kommerziell, teils aus dem Forschungsbereich), die diesem Ansatz folgen.

Die gegenständliche Workshopserie hat einerseits das Ziel, ein laufendes Projekt unter der Kommission 2 der EuroSDR (Image Analysis and Information Extraction) zur Evaluierung aktueller Softwarelösungen (Benchmark basierend auf zwei vorgegeben Testgebieten) zu unterstützen, andererseits soll aber auch den interessierten Nutzern der Stand der Entwicklung präsentiert und den Herstellern ein Feedback über die Bedürfnisse der Nutzer gegeben werden.

Insgesamt 63 Teilnehmer aus 11 europäischen Ländern wurde zunächst ein Einblick in die Vorgangsweise des Benchmarks (Dieter Fritsch, D) und die Motivation zur Teilnahme sowohl aus Sicht der Anwender (Wolfgang Stöbel, D) als auch aus jener der Hersteller (Michael Gruber, A) gegeben. In einem zweiten Vortragsblock folgten Beispiele für Anwendungen aus Sicht einer Stadtverwaltung (Hubert Lehner, A), sowie einer Forstbehörde (Klemens Schadauer, A) und der Nutzung für das Management von Forstbetrieben (Günter Bronner, A). In mehreren Diskussionsrunden folgte am Ende des ersten Tages die Auseinandersetzung mit Erwartungen an die Technologie und anschließender Präsentation und Diskussion der Ergebnisse.

Der zweite Tag widmete sich den Ergebnissen der Benchmarks, die von neun Teilnehmern an diesem Test präsentiert wurden. Die erste Analyse der Ergebnisse stellte Norbert Haala (D) als Vertreter für die Projektleitung vor. Auf eine anschließende Diskussion erfolgte

nochmals in Kleingruppen eine SWOT-Analyse bezüglich der Verwendbarkeit und Einsatzmöglichkeit dieser neuen Technologie. Auch dazu wurden die Ergebnisse abschließend präsentiert.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es trotz des großen Teilnehmerkreises am Test noch immer offene Fragen gibt (z.B. in welcher spektralen Ausprägung soll Matching erfolgen – PAN oder RGB, welche radiometrische Ausprägung ist geeignet – genügen 8-bit oder doch besser 16-bit, Photogrammetrie vs. Laser Scanning, ...). Ebenso hat sich gezeigt, dass auch noch Probleme zu lösen sind (z.B. Qualitätsanalyse der Ergebnisse, Zugang zu Metadaten, ...).

Zum Abschluss des Workshops wurde festgehalten, dass es eine Fortsetzung der Serie im Jahr 2014 geben soll, wozu das BEV bereits die Zusage für die Bereitstellung des Tagungsorts gegeben hat

Die Ergebnisse des Workshops (Präsentationen und Diskussionsergebnisse) werden im Rahmen der Publikationen der EuroSDR in Form einer CD noch im Herbst dieses Jahres zur Verfügung stehen.

Michael Franzen, BEV  
Norbert Pfeifer, EuroSDR Commission 2



Vizepräsident der EuroSDR Prof. Dr. Dieter Fritsch und Dipl.-Ing. Michael Franzen (Delegierter des BEV)

## 12. Internationales 3D-Forum Lindau März 2013

Am 19. und 20. März 2013 fand in der Inselhalle Lindau das 12. Internationale 3D-Forum Lindau statt. Es nahmen 190 Besucher und 20 ausstellende Firmen aus fünf Ländern an der Veranstaltung teil. Mit den Schwerpunktthemen 3D-Stadtmodelle in Architektur und Stadtplanung, Landesweite 3D Gebäudemodelle und INSPIRE 2D und 3D boten die Veranstalter Dipl.-Ing. Claus Bihl (Stadt Lindau) und Dr.-Ing. Achim Hellmeier (Ingenieurbüro Real.IT, Aalen) dem Fachpublikum aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung einmal mehr ein hochinteressantes und aktuelles Programm. Neben diesen Schwerpunktthemen standen wieder Anwendungen von und mit 3D-Stadtmodellen im Vordergrund der Veranstaltung.



Inselhalle Lindau

Partner der Veranstaltung waren der Deutsche Verein für Vermessungswesen (DVV), die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) und das Virtual Dimension Center (VDC) Stuttgart/Fellbach. Hauptsponsor der Veranstaltung war die Firma Esri Deutschland GmbH.

Die Veranstaltung wurde wie in den Vorjahren in einen Vortragsteil am ersten Tag und in Vertiefungsthemen und Workshops am zweiten Tag aufgeteilt.

Die Begrüßung und Eröffnung am ersten Tag übernahm in Vertretung des Oberbürgermeisters der Stadt Lindau der Stadtbaudirektor Herr Georg Speth. Herr Speth wies u.a. darauf hin, dass bei der Stadt Lindau in den nächsten Jahren auch größere Bauprojekte, wie der neue Bahnhof und das neue Kongresszentrum anstehen und diese Projekte natürlich auch unter zu Hilfenahme des 3D Stadtmodells Lindau geplant werden.

Anschließend folgte der Eröffnungsvortrag von Professor Thomas Kolbe, Direktor des Lehrstuhls für Geoinformatik der Technischen Universität München und Präsident der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) mit dem Beitrag *INSPIRE 2D und 3D – Was kommt da auf uns zu?* Professor Kolbe gab dem Auditorium nicht nur einen sehr guten Überblick sondern zeigte auch

die nächsten Etappen dieser auch für die Geoinformation sehr wichtigen europäischen Richtlinie auf.

Der nächste Beitrag folgte von Frau Elke Achleitner von der Stadt Linz/Österreich. Frau Achleitner stellte das interaktive Stadtmodell der Stadt Linz vor, welches vor allem durch seinen hohen Realisierungsgrad, seine vielseitigen Anwendungen und seine Detailtreue in Teilbereichen überzeugte.

Im dritten Beitrag am Vormittag stellte Herr Berthold Klausner vom Landesamt für Geoinformation Stuttgart/Karlsruhe das Projekt LoD2 des Landes Baden-Württemberg vor und zeigte auf, dass Baden-Württemberg hier gut vorankommt und interessante Produkte für die Nutzer bereitstellt.

Im letzten Vortrag vor der Mittagspause referierte Herr Arthur Clement von der Stadt Luzern/ Schweiz über die starke Nachfrage am neuen virtuellen und physischen 3D-Stadtmodell von Luzern. Überrascht hat hier vor allem, dass neben den virtuellen Gebäudemodellen auch die physischen Modelle sehr gefragt sind.

Bevor dann die Mittagspause begann, stellten die Veranstalter die ausstellenden Firmen in Kurzporträts vor.

Den zweiten Teil des Vortragsprogramms eröffneten Frau Christiane Radies von der Technischen Universität München und Herr Jan Liebscher von der Stadt München mit einem gemeinsamen Beitrag über moderne Bebauungsplanung in 3D unter zu Hilfenahme neuester Softwarelösungen zur prozeduralen Generierung von Planungsszenarien. Besonders interessant für die Zuhörer war hier sicherlich, wie schnell damit entsprechende Planungsvarianten simuliert werden können.



Prof. Kolbe bei Eröffnungsvortrag

Die Thematik 3D Stadtmodelle in der Stadtplanung wurde von Herr Wolff Stottele vom Architektur- und Planungsbüro Elwert & Stottele, Ravensburg fortgesetzt. In gestalterisch sehr schönen und auch praxisnahen Beispielen zeigte Herr Stottele als Architekt und Stadtplaner auf, wie nützlich 3D Stadtmodelle in der Pla-

nungsphase sind und stellte abschließend fest, dass sie darin immer stärker an Bedeutung gewinnen.

Der nächsten Beitrag von Herrn Günter Gronau von der EnBW Regional AG, Stuttgart (EnBW.Energie Baden-Württemberg) beschäftigte sich mit den Anforderungen an 2D und 3D Geo- und Gebäudemodelle für Planung und Betrieb eines Energieunternehmens. Auch hierbei kam zum Ausdruck, dass der Trend klar in Richtung 3D geht.

Den vortraglichen Abschluß des ersten Tages machte Dr. Joachim Rix vom Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD) Darmstadt mit seinen Ausführungen über neueste Techniken und Trends bei der WEB Geo/3D-Visualisierung. Diese schnell fortschreitende Thematik wird sicherlich auch in den folgenden Jahren immer wieder auf der Tagesordnung stehen.

Der erste Veranstaltungstag klang dann schon traditionell am Abend in gemütlicher Atmosphäre zur Starkbierzeit im mittelalterlichen Gasthaus Sünzlen auf der Insel Lindau aus, wo neben Speis und Trank alte Bekanntschaften gepflegt und neue Kontakte geknüpft wurden.

Am zweiten Tag standen am Vormittag drei Vertiefungsthemen auf dem Programm: Beginnend mit dem Thema *3D-Rekonstruktionen mit Tiefenkameras*, wo über neue Kameratechnologien mit der entsprechenden Software referiert wurde, folgte der zweite Block mit der Überschrift *Softwarelösungen und Standards für 3D Stadtmodelle*. Hier wurde ein sehr interessanter und kompakter Überblick über diese Thematik gegeben. Den Abschluss bildete ein sehr praxisnaher Beitrag über die dritte Dimension im amtlichen Ver-

messungswesen Deutschlands, wo die bundesweiten Aktivitäten der AdV (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen) im Fokus standen.

Die Vertiefungsthemen wurden von den Professoren Dr. Günter Pomaska (Fachhochschule Bielefeld), Dr. Volker Coors (Hochschule für Technik, Stuttgart) und Herrn Ulrich Gruber (Resortleiter ALKIS, 3D-Geobasisdaten, Kreis Recklinghausen) präsentiert.

Am Nachmittag fanden drei Firmen- und ein CityGML-Workshop statt. Neben der Firma Esri, die ihre weiteren Aktivitäten im 3D-Bereich und GIS mit der CityEngine aufzeigte, waren die Firmen UVM Systems und VirtualCitySystems (VCS) präsent. UVM berichtete über die Nutzung von Mobile Mapping Daten für die Stadtmodellierung und Visualisierung. VCS stellte das webbasierte Verwalten, Verteilen und Veröffentlichchen von 3D-Geodaten auf der Basis von CityGML und der 3DCity-DB vor.

Der CityGML Workshop mit Experten aus der SIG3D und der Standard Working Group des OGC fand bereits zum dritten Mal in Lindau statt und beschäftigte sich neben dem praktischen Einsatz von CityGML mit der Qualitätsprüfung von 3D Stadtmodellen.

Die Veranstaltung ging gegen 17 h zu Ende. Sie kann nicht nur wegen der hohen Teilnehmer- und Ausstellerzahl als voller Erfolg gewertet werden, sondern auch wegen der guten Resonanz bei allen Beteiligten.

**Das nächste Internationale 3D-Forum Lindau findet am Di./Mi., den 6.–7. Mai 2014 statt. ([www.3d-forum.li](http://www.3d-forum.li))**

Andreas Lindenmüller, Lindau  
Achim Hellmeier, Aalen

## Mitteilungen

### Wirtschaftsminister Mitterlehner übergibt die Leitung des BEV an Präsident Hoffmann



Präsident Hoffmann und Wirtschaftsminister Mitterlehner

Bundesminister Dr. Reinhold Mitterlehner hat am 4. März 2013 die offizielle Übergabe der Leitung des BEV an Präsident Dipl.-Ing. Wernher Hoffmann vollzogen. Wernher Hoffmann leitet das BEV bereits seit Dezember 2012, nachdem Präsident Dipl.-Ing. August Hochwartner in den Ruhestand getreten war. Bundesminister Mitterlehner betonte, dass Präsident Hoffmann in seiner bisherigen 24-jährigen Tätigkeit im BEV vor allem im IT-Bereich wichtige Aufbauarbeit geleistet hat und das BEV dadurch eine moderne und kundenorientierte Behörde geworden ist. Für seine bisherigen Leistungen erhielt Präsident Hoffmann das Große Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich.

Ebenfalls ausgezeichnet wurde der frühere Präsident Dipl.-Ing. August Hochwartner, dem Bundesminister Mitterlehner das Große Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich überreichte. Der Wirtschaftsminister dankte Dipl.-Ing. Hochwartner für die 17-jährige Leitung und unterstrich die Entwicklung des BEV zu einem effizienten und modernen Dienstleister mit national und international hoher Reputation.



Wirtschaftsminister Mitterlehner mit dem neuen Präsidenten DI Wernher Hoffmann (li) und dem früheren Präsidenten DI August Hochwartner (re)



Präsident Hoffmann und Wirtschaftsminister Mitterlehner



Ehemaliger Präsident Hochwartner und Wirtschaftsminister Mitterlehner

## Wechsel an der Spitze der Österreichischen Geodätischen Kommission (ÖGK)

Auf der Sitzung der Österreichischen Geodätischen Kommission (ÖGK) am 24.06.2013 ist der bisherige Präsident der ÖGK Univ.-Prof. Dr.-techn. Dr. h.c. Harald Schuh von seinem Amt zurückgetreten und hat es an seinen Nachfolger Univ.-Prof. Dr.-techn. Norbert Pfeifer übergeben.

Professor Harald Schuh wurde im März 2000 zum Ordinarius für Höhere Geodäsie an die TU Wien als Nachfolger von Univ.-Prof. Dr. Kurt Bretterbauer berufen, wobei er bereits im WS 1999/2000 seine ersten Vorlesungen gehalten hatte. In den folgenden Jahren hat er nicht nur die Höhere Geodäsie der TU Wien zu einer der weltweit führenden Forschergruppen im Bereich Geodäsie und hier insbesondere in den Geodätischen Weltraumverfahren (GNSS, VLBI, ...) ausgebaut sondern er hat auch eine ganze Reihe von Ämtern innerhalb und außerhalb der TU Wien inne gehabt. Hierzu zählen die Leitung der Studienkommission „Geodäsie und Geoinformation“ über 8 Jahre, verbunden mit dem Amt des für die Geodäsie zuständigen Vize-Studiendekans. Das Institut für Geodäsie und Geophysik hat er seit 2003 als Institutsvorstand geleitet und neben zahlreichen weiteren Aufgaben an der TU Wien war er von 2005 bis 2011 Vorsitzender des Fakultätsrates. In österreichischen Organisationen war er ebenfalls an vielen Stellen in leitenden Funktion tätig, so von 2006 bis 2012 als Vize-Präsident der OVG und neben dem Amt des Präsidenten der ÖGK (seit 2008) auch als Präsident des Österreichischen Nationalkomitees der IUGG (ÖNK). Seine zahlreichen internationalen Aufgaben wie z.B. als Vorsitzender des IVS (International VLBI Service for Geodesy and Astrometry) waren bisher gekrönt durch die Wahl zum Vize-Präsidenten der IAG (International Association of Geodesy) im Jahre 2011. Die erfolgreichen Forschungsarbeiten von Prof. Schuh wurden mit mehreren Ehrungen und Auszeichnungen gewürdigt, wobei hier nur zwei genannt werden sollen: im Jahr 2003 erhielten Prof. Schuh, zusammen mit Prof. Dr. R. Weber, ebenfalls von der „Höheren Geodäsie“ der TU Wien, als erste und nach wie vor einzige Wissenschaftler aus Österreich den Descartes-Preis der Europäischen Union, wobei zu erwähnen ist, dass die insgesamt 300.000.– EUR Preisgelder bis auf den letzten Cent für Stipendien junger Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen verwendet wurden. 2011 hat Prof. Schuh die Vening Meinesz Medaille der EGU (European Geosciences Union) für seine großen Verdienste in der Höheren Geodäsie und da insbesondere in der Entwicklung der Very Long Baseline Interferometry (VLBI) zum genauesten aller für globale Messungen eingesetzten Messverfahren erhalten.

Im November 2012 hat Prof. Schuh das Amt des Direktors des Department 1 „Geodäsie und Fernerkundung“ am Deutschen Geoforschungszentrum GFZ in Potsdam übernommen, verbunden mit der Professur „Satellitengeodäsie“ an der TU Berlin. Da der Wechsel nach Potsdam und Berlin im Rahmen einer Freistellung (bis 2018) durch die Rektorin der TU Wien erfolgte, nimmt Prof. Schuh immer noch die Professur „Höhere Geodäsie“ an der TU Wien ein, auch wenn er von sei-

ner Lehrverpflichtung befreit ist. Trotzdem war an eine Fortsetzung des Vorsitzes der ÖGK vom Ausland aus nicht zu denken und er hat diese Aufgabe in die Hände von Prof. Norbert Pfeifer gelegt.



Univ.-Prof. Dr.  
Norbert Pfeifer

Professor Norbert Pfeifer studierte Vermessung und Geoinformation an der Technischen Universität (TU) in Wien. Er beendete im Jahre 1997 dieses Studium in der Fachrichtung Photogrammetrie. Während seiner Post-Graduate-Zeit am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien beschäftigte er sich intensiv mit airborne Laserscanning und digitalen 3D Modellen. 2002 stellte er seine Dissertation zum Thema „3D Terrain Models on the Basis of a Triangulation“ mit Auszeichnung fertig. 2003 trat Prof. Pfeifer eine PostDoc Stelle an der TU Delft in Holland an der Abteilung für Photogrammetrie und Fernerkundung an. Dort erweiterte er sein Aufgabengebiet um das terrestrische Laserscanning. Seine Tätigkeit an der TU Delft wurde dann mit Arbeiten als Assistenzprofessor an der Fakultät für „Aerospace Engineering“ in der Abteilung Optische-Laserfernerkundung fortgeführt. Anfang 2006 wechselte er als Senior Researcher nach Innsbruck, zum Institut für Geographie der Leopold-Franzens-Universität und zum alpS, dem Centre for Natural Hazard Management.

Noch im selben Jahr wurde Prof. Pfeifer als Professor für Photogrammetrie an das Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien berufen. Die Forschungsgebiete erweiterten sich seitdem auf Bildmatching und die Anwendung photogrammetrisch gewonnener Modelle in benachbarten Wissenschaften, bspw. Forstwissenschaft, Geologie, Ökologie und Geomorphologie.

Die wissenschaftlichen Arbeiten von Prof. Pfeifer an der TU Wien wurden ergänzt durch Tätigkeiten in der Habilitations- und Berufungskommission. Darüber hinaus ist Prof. Pfeifer in verschiedenen Editorial Boards wesentlicher Fachzeitschriften tätig.

Seit 2012 leitet Prof. Pfeifer innerhalb der European Spatial Data Research (EuroSDR) die Kommission II (Image Analysis and Information Extraction), welche sich intensiv mit Change Detection und Image Matching beschäftigt.

Die ordentlichen Mitglieder der Österreichischen Geodätischen Kommission (ÖGK) wählten, wie bereits eingangs erwähnt, in der Sitzung am 24. Juni 2013 Prof. Norbert Pfeifer einstimmig zum neuen Präsidenten der ÖGK. Gleichzeitig mit der Neubestellung des Präsidenten der ÖGK wurden auch zwei neue ordentliche Mitglieder aufgenommen: Präsident Dipl.-Ing. Wernher Hoffmann, Leiter des BEV, sowie Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm vom Departement für Geodäsie und Geoinformation der Technischen Universität Wien.

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

Norbert Höggerl  
Sekretär der ÖGK



**Statuten des Vereines  
„Österreichische Gesellschaft für  
Vermessung und Geoinformation (OVG)“**

englische Bezeichnung:

**Austrian Society for Surveying and Geoinformation**

Genehmigt von der Landespolizeidirektion Wien am 09.08.2013

### Präambel

Die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation setzt die Tätigkeit des bisherigen Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und Photogrammetrie fort, der im Jahre 1973 durch Zusammenschluss aus dem Österreichischen Verein für Vermessungswesen und der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie hervorgegangen ist. Mit Rücksicht auf die große Tradition der beiden Vereinigungen

- der Österreichische Verein für Vermessungswesen wurde im Jahre 1903 gegründet,
- die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie 1907, sie ist deshalb die älteste Landesgesellschaft der im Jahre 1910 gegründeten Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie,

werden die Interessen der gesamten Bereiche der Vermessung, Photogrammetrie, Fernerkundung, Kartographie, Geodäsie und Geoinformation (im Folgenden als „Vermessung und Geoinformation“ bezeichnet) in Österreich und in internationalen Organisationen vertreten.

### Name, Zweck und Sitz des Vereines

#### § 1

- (1) Name des Vereines  
Der Verein führt den Namen:  
Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG)  
englische Bezeichnung:  
Austrian Society for Surveying and Geoinformation
- (2) Zweck des Vereines  
Der Zweck des Vereines ist die Förderung der Fachbereiche Vermessung und Geoinformation in Theorie und Praxis.
- (3) Die in den Statuten verwendeten personenbezogenen Ausdrücke wie z.B. „Kollege“, „Präsident“, „Obmann“, „Stellvertreter“, „Student“, „Generalsekretär“, „Schatzmeister“, „Schriftführer“ umfassen Frauen und Männer gleichermaßen.
- (4) Jede parteipolitische Betätigung innerhalb des Vereines ist ausgeschlossen.
- (5) Die Tätigkeit des Vereines ist nicht auf Gewinn ausgerichtet.
- (6) Der Verein hat seinen Sitz in Wien.
- (7) Das Vereinsjahr deckt sich mit dem Kalenderjahr.

### Mittel zur Erreichung des Vereinszwecks

#### § 2

- (1) Immaterielle Mittel zur Erreichung des Vereinszweckes:
  - a) Bildung von Fachsektionen
  - b) Einrichtung von Arbeitsgruppen zwecks Stellungnahme zu aktuellen Fachthemen
  - c) Förderung der Zusammenarbeit der Kollegen der Wissenschaft (einschließlich der Studierenden), des öffentlichen Dienstes, der freien Berufe und der Wirtschaft.
  - d) Mitgliedschaft und Mitarbeit bei nationalen und internationalen Fachvereinigungen
  - e) Ständige Kontaktpflege mit den Schwesterorganisationen der Nachbarländer
  - f) Unterstützung bei der Vertretung von Standesinteressen aller Angehörigen des Berufsstandes
  - g) Verfassung, Überreichung und Vertretung von im Standesinteresse liegenden Eingaben
  - h) Abhaltung von Versammlungen und anderen Veranstaltungen, insbesondere von fachlichen Vorträgen zur Weiterbildung der Kollegenschaft
  - i) Veranstaltung von fachbezogenen Seminaren und Vortragsreihen
  - j) Veranstaltung von Exkursionen zur fachlichen Weiterbildung
  - k) Herausgabe der „Österreichischen Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation VGI“ (wissenschaftliche Fachzeitschrift in den Bereichen Vermessung und Geoinformation)
  - l) Veröffentlichung von Fachbeiträgen
  - m) Betreiben einer Homepage
  - n) Förderung und Unterstützung bei Aus- und Weiterbildung in den Bereichen Vermessung und Geoinformation
  - o) Förderung des Berufsnachwuchses
  - p) Verwaltung und Vergabe von Fördermitteln
  - q) Veranstaltung des Kongresses „Österreichischer Geodätentag“
  - r) Mitwirkung bei Erstellung und Evaluierung der Studienordnungen auf den Gebieten Vermessung und Geoinformation
  - s) Beratende Funktion in Ausbildungsfragen
  - t) Beratende Funktion beim Erstellen von Kriterien für die Berufszulassung
  - u) Führung einer allen Mitgliedern zur Verfügung stehenden Vereinsbibliothek

- v) Pflege der Geschichte von Vermessung und Geoinformation
- (2) Finanzielle Mittel zur Erreichung des Vereinszweckes:
  - a) Mitgliedsbeiträge, Spenden und sonstige Erträge
  - b) Einnahmen aus Veranstaltungen (insbesondere des Österreichischen Geodätentags)
  - c) Einnahmen aus Abonnements für die Zeitschrift bzw. Werbebeiträgen in der Zeitschrift
  - d) Einnahmen aus Vermögensverwaltung (z.B. Zinsen)
  - e) Werbeeinnahmen
  - f) Subventionen und Förderungen
- (3) Der Verein kann zum Erreichen des Vereinszweckes auch Kapitalgesellschaften (z.B. GmbH) gründen oder sich an solchen beteiligen.

### **Fachsektionen und der Österreichische Geodätentag**

#### **§ 3**

- (1) Die Fachsektionen und der Österreichische Geodätentag haben die Aufgabe, Theorie und Praxis von Teilgebieten der Vermessung und Geoinformation zu pflegen und deren Vervollkommnung und Verbreitung sowie die Interessen von Berufszweigen innerhalb der Kollegenschaft zu fördern.
- (2) Den leitenden Organen der Fachsektionen und des Österreichischen Geodätentags kann ein Ausschuss zur Seite stehen. Das Ergebnis der Wahl von Funktionären bzw. Änderungen in deren Funktionen und Aufgaben sind dem Verein sofort mitzuteilen. Die Fachsektionen sind Gliederungen des Vereines, die zusätzlich erweiterte Statuten und eine eigene Vermögensgebarung haben können. Bei deren Auflösung geht das Vermögen in jenes des Vereines über.

### **Mitgliedschaft**

#### **§ 4**

- (1) Mitglieder des Vereines sind:
  - a) ordentliche Mitglieder
  - b) Ehrenmitglieder
  - c) unterstützende Mitglieder
- (2) Ordentliche Mitglieder können natürliche und juristische Personen mit einem Interesse an den Fachgebieten Vermessung und Geoinformation sein, z.B. Absolventen und Studierende an Universitäten und Fachhochschulen auf den Gebieten der Vermessung und Geoinformation sowie Personen mit akademischer Ausbildung, insbesondere wenn sie eine einschlägige Berufspraxis nachweisen können. Die Aufnahme erfolgt durch das Sekretariat und kann von diesem – im Einvernehmen mit dem Vereinsvorstand – ohne Angabe von Gründen verweigert werden.
- (3) Über Vorschlag des Vorstandes können von der Hauptversammlung Personen, die sich um die Vermessung und Geoinformation oder um den Be-

rufsstand besondere Verdienste erworben haben, zu Ehrenmitgliedern ernannt werden. Ehemalige Präsidenten mit außerordentlichen Verdiensten um die OVG können zu Ehrenpräsidenten gewählt werden.

- (4) Unterstützende Mitglieder sind natürliche oder juristische Personen, die die Vereinszwecke fördern. Über ihre Aufnahme entscheidet der Vorstand.
- (5) Die Mitgliedschaft beginnt, wenn die Aufnahme nicht verweigert wird, mit dem Einlangen der Beitrittserklärung beim Sekretariat. Mit der Beitrittserklärung verpflichtet sich der Aufnahmewerber zur Anerkennung der Statuten.
- (6) Die Mitgliedschaft erlischt:
  - a) durch den Tod bei natürlichen bzw. durch Erlöschen der Rechtspersönlichkeit bei juristischen Personen
  - b) durch freiwilligen Austritt, der mindestens drei Monate vor Ablauf des Vereinsjahres schriftlich beim Sekretariat gemeldet werden muss, widrigenfalls das betreffende Mitglied noch zur Leistung des Mitgliedsbeitrages für das folgende Vereinsjahr verpflichtet ist
  - c) durch Entzug der Mitgliedschaft, falls das Mitglied trotz zweimaliger Mahnung mit der Zahlung des Mitgliedsbeitrages durch zwei Jahre hindurch in Verzug bleibt
  - d) durch Ausschluss auf Beschluss des Vorstandes wegen Verletzung der Standesehre oder der Standesinteressen. In den Fällen der lit. c und d steht dem betroffenen Mitglied eine Berufung an die Hauptversammlung offen.
- (7) Mit dem Erlöschen der Mitgliedschaft gehen alle aus der Vereinszugehörigkeit entspringenden Rechte und Ansprüche an den Verein verloren.

### **Mitgliedsbeitrag**

#### **§ 5**

- (1) Die Höhe des Mitgliedsbeitrages wird durch die Hauptversammlung bestimmt.
- (2) Jedes ordentliche Mitglied hat den jährlichen Mitgliedsbeitrag im Vorhinein, jeweils bis zum 1. Mai zu entrichten.
- (3) Unterstützende Mitglieder können ihren jährlichen Mitgliedsbeitrag selbst bestimmen, jedoch muss dessen Höhe mindestens den Beitrag der ordentlichen Mitglieder erreichen.
- (4) Ehrenmitglieder sind zu keinen Beiträgen verpflichtet.
- (5) Studierende und Jungakademiker zahlen einen reduzierten Mitgliedsbeitrag.

### **Pflichten der Mitglieder**

#### **§ 6**

Jedes ordentliche Mitglied ist verpflichtet:

- a) die Interessen des Vereines zu fördern
- b) nach den Statuten des Vereines zu handeln und die Beschlüsse der Hauptversammlung anzuerkennen.

## Rechte der Mitglieder

### § 7

- (1) Jedes ordentliche Mitglied hat das Recht:
  - a) an den Hauptversammlungen teilzunehmen, dort Anträge und Anfragen zu stellen sowie an allen Abstimmungen und Beschlüssen mitzuwirken
  - b) einschlägige Aufsätze zur Veröffentlichung in der Zeitschrift und den Sonderheften einzusenden
  - c) in den Vereinsversammlungen Vorträge zu halten und Gäste einzuführen
  - d) die Vereinsbücherei zu benutzen
  - e) auf unentgeltliche Zustellung der Zeitschrift
  - f) die Mitglieder des Vorstandes zu wählen und selbst in den Vorstand gewählt zu werden
- (2) Ehrenmitglieder haben alle Rechte der ordentlichen Mitglieder.
- (3) Die Rechte der unterstützenden Mitglieder beschränken sich auf die im Abs.1 lit. b, c, d und e genannten Rechte.

## Vorstand

### § 8

- (1) Der Vorstand leitet und verwaltet den Verein.
- (2) Der Vorstand besteht aus dem Präsidenten, drei Stellvertretern, den Mitgliedern des Vorstandsrates, des Sekretariates und der Schriftleitung.
- (3) Der Vorstandsrat besteht aus den leitenden Organen der Fachsektionen und des Österreichischen Geodätentages sowie Vertretern aus den verschiedenen Berufszweigen der Vermessung und Geoinformation.
- (4) Das Sekretariat besteht aus dem Generalsekretär, zwei Schriftführern und zwei Schatzmeistern. Der Generalsekretär wird durch ein Mitglied des Sekretariates vertreten.
- (5) Die Schriftleitung besteht aus dem verantwortlichen Schriftleiter, dem Webmaster und dem aus zwei Personen bestehenden Redaktionsteam.
- (6) Der Vorstand legt den Ort und den Umfang des Österreichischen Geodätentages fest und benennt den jeweiligen Kongressdirektor.
- (7) Der Vorstand ist beschlussfähig, wenn folgende sechs Funktionäre anwesend sind:
  - der Präsident oder einer der Stellvertreter,
  - der Generalsekretär oder ein Stellvertreter gem. Abs. 4,
  - ein Schriftführer,
  - ein Schatzmeister,
  - ein Mitglied der Schriftleitung und
  - ein Mitglied des Vorstandsrates.
 Beschlüsse werden mit einfacher Stimmenmehrheit gefasst.
- (8) Die Tätigkeit der Vereinsfunktionäre ist ehrenamtlich.

- (9) Den Mitgliedern des Vorstandes werden die ihnen bei der Geschäftsführung erwachsenen Barauslagen und Reisekosten ersetzt. Die Höhe des Kostenersatzes wird für Reisen, die vom Vorstand genehmigt wurden, von diesem festgelegt.
- (10) An den Sitzungen des Vorstandes kann ein Ehrenpräsident mit beratender Stimme teilnehmen.
- (11) Der Vorstand kann Berater zu seinen Sitzungen beziehen.

## Wahl des Vorstandes

### § 9

- (1) Der Vorstand – mit Ausnahme der leitenden Organe der Fachsektionen und des Österreichischen Geodätentages – wird zusammen mit den beiden Rechnungsprüfern auf die Dauer von drei Jahren von der Hauptversammlung gewählt. Die leitenden Organe der Fachsektionen sind auf Grund ihrer Funktion Mitglieder des Vorstandes.
- (2) Die Wahl des Vorstandes erfolgt durch Zuruf oder auf Antrag auch nur eines Mitgliedes mittels Stimmzettel, wobei die einfache Stimmenmehrheit entscheidet. Erreichen hierbei mehrere Kandidaten die gleiche Stimmenanzahl, ist eine Stichwahl durchzuführen, endet auch diese unentschieden, entscheidet das Los.
- (3) Wahlvorschläge sind beim Vereinsvorstand entweder vom Präsidenten des Vereines oder von den leitenden Organen der Fachsektionen oder von Mitgliedern spätestens zwei Wochen vor der Hauptversammlung einzubringen. Wird ein Wahlvorschlag von Mitgliedern eingebracht, so ist er der Hauptversammlung dann zuzuleiten, wenn mindestens 30 ordentliche Mitglieder diesen Vorschlag durch ihre Unterschrift unterstützen.
- (4) Der Vorstand hat das Recht, freierwerbende Stellen bis zur nächsten Hauptversammlung zu besetzen.
- (5) Der abtretende Vorstand ist verpflichtet, längstens 30 Tage nach der Wahl des neuen Vorstandes die Geschäfte zu übergeben.

## Aufgaben des Präsidenten

### § 10

- (1) Der Präsident hat die Aufgabe:
  - a) den Verein nach außen zu vertreten
  - b) den Vorsitz in der Hauptversammlung und bei den Sitzungen des Vorstandes zu führen, wobei letztere vom Präsidenten nach Bedarf, jedoch mindestens zweimal jährlich, schriftlich einzuberufen sind
  - c) die vom Verein ausgehenden Schriftstücke, ausgenommen die in § 13 lit. f, § 14 lit. c und § 15 lit. c genannten, zu unterfertigen
  - d) das Stimmrecht in den Generalversammlungen der Kapitalgesellschaften gemäß den entsprechenden Vorstandsbeschlüssen auszuüben.
- (2) Im Verhinderungsfall wird der Präsident von einem Stellvertreter in der festgelegten Reihenfolge vertreten (gemäß § 17 Abs. 5 lit. g).

## **Aufgaben des Generalsekretärs**

### **§ 11**

Der Generalsekretär hat die Geschäfte des Vereines gemäß den Statuten zu führen, das heißt u.a.:

- a) das Sekretariat zu leiten
- b) die an den Präsidenten zu leistenden Kostensätze gegenzuzeichnen
- c) den Bericht über die Vereinstätigkeit am Ende einer Funktionsperiode zu verfassen
- d) das Eingangsbuch zu führen sowie die Eingangsstücke den Mitgliedern des Sekretariates zur Bearbeitung zuzuteilen
- e) das Zutreffen der Aufnahmebedingungen im Falle eines Beitrittsansuchens zu prüfen und die Mitgliederliste zu führen
- f) die Bücherei zu führen und die Urkunden des Vereines zu verwahren.

## **Aufgaben der Schriftführer**

### **§ 12**

Die Schriftführer haben die Aufgabe:

- a) die Verhandlungsschriften in der Hauptversammlung und in den Sitzungen des Vorstandes zu führen
- b) alle die Angelegenheiten des Vereines betreffenden Geschäftsstücke zu bearbeiten.

## **Aufgaben der Schatzmeister**

### **§ 13**

Die Schatzmeister haben die Aufgabe:

- a) den Geldverkehr des Vereines abzuwickeln
- b) die Mitgliedsbeiträge einzuheben und etwaige Rückstände einzutreiben
- c) Geldbeträge oder Wertpapiere zu übernehmen
- d) die vom Präsidenten oder dem Schriftleiter gezeichneten Rechnungen und Anweisungen zu begleichen
- e) die anvertrauten Gelder und Wertpapiere zu verwalten sowie dafür zu haften
- f) Schriftstücke, die im Zusammenhang mit dem Geldverkehr stehen, zu unterfertigen
- g) den Kassenbericht für die ordentliche Hauptversammlung abzufassen
- h) innerhalb von fünf Monaten nach Ende jedes Geschäftsjahres eine Einnahmen-/Ausgabenrechnung samt Vermögensübersicht zu erstellen und dem Vorstand darüber zu berichten.

## **Aufgaben der Schriftleitung**

### **§ 14**

Die Schriftleitung hat die Aufgabe:

- a) die zur Veröffentlichung geeigneten Aufsätze für den Druck vorzubereiten
- b) Berichte, insbesondere über Beschlüsse des Vorstandes, die Hauptversammlungen, Personalveränderungen, Anträge in Standesangelegenheiten, sowie Gesetze, Verordnungen

und Erlässe, die sich auf Vermessung und Geoinformation beziehen, zu veröffentlichen

- c) die Schriftstücke, die im Zusammenhang mit der Zeitschrift stehen, zu unterfertigen
- d) die Rechnungen, die im Zusammenhang mit der Zeitschrift anfallen, zu prüfen sowie vor der Geldüberweisung gegenzuzeichnen

Auf Wunsch des Autors oder der Schriftleitung sind einlangende Fachbeiträge einem Begutachtungsprozess zu unterziehen. Die Schriftleitung wird dabei wissenschaftlich von einem Redaktionsbeirat unterstützt, dessen Mitglieder auf Vorschlag der Schriftleitung namhaft gemacht werden.

## **Aufgaben des Kongressdirektors des Österreichischen Geodätentages**

### **§ 15**

Der Kongressdirektor hat die Aufgabe:

- a) den örtlichen Vorbereitungsausschuss zu konstituieren und zu leiten sowie seinen Stellvertreter zu benennen
- b) den Österreichischen Geodätentag zu organisieren und nach außen zu vertreten, sowie diesbezügliche Verträge auszuhandeln
- c) Schriftstücke, die im Zusammenhang mit dem Österreichischen Geodätentag stehen, zu unterfertigen
- d) Rechnungen, die im Zusammenhang mit dem Österreichischen Geodätentag anfallen, zu prüfen und gemeinsam mit dem Kassier des Österreichischen Geodätentages zu zeichnen
- e) dem Vorstand regelmäßig Bericht zu erstatten

Bei Verhinderung werden die Aufgaben des Kongressdirektors von seinem Stellvertreter wahrgenommen.

## **Pflichten der Rechnungsprüfer**

### **§ 16**

Die von der ordentlichen Hauptversammlung aus dem Kreise der Vereinsmitglieder zu wählenden Rechnungsprüfer (mindestens zwei) dürfen nicht dem Vorstand angehören.

Sie sind verpflichtet, die Finanzgebarung des Vereines im Hinblick auf die Ordnungsmäßigkeit der Rechnungslegung und die statutengemäße Verwendung der Mittel innerhalb von vier Monaten ab Erstellung der Einnahmen- und Ausgabenrechnung zu prüfen und über das Ergebnis an den Vorstand schriftlich Bericht zu erstatten. Zusätzliche Prüfungen haben im Falle eines Wechsels in der Person der Schatzmeister zu erfolgen.

Bei der Hauptversammlung haben sie über das Ergebnis der Prüfungen, die seit der letzten Hauptversammlung stattgefunden haben, (insbesondere über die statutengemäße Verwendung der Mittel) zu berichten und gegebenenfalls die Entlastung des Vorstandes zu beantragen.

Stellen die Rechnungsprüfer fest, dass der Vorstand beharrlich und auf schwerwiegende Weise gegen die ihm obliegenden Rechnungslegungspflichten verstößt, ohne dass zu erwarten ist, dass im Verein in absehbarer Zeit

für wirksame Abhilfe gesorgt wird, so haben sie vom Vorstand die Einberufung einer außerordentlichen Hauptversammlung zu verlangen. Sie können auch selbst eine außerordentliche Hauptversammlung einberufen.

Die Rechnungsprüfer prüfen im Anschluss an den Österreichischen Geodätentag innerhalb von neun Monaten die Ordnungsmäßigkeit der Rechnungslegung und die statutengemäße Verwendung der Mittel.

## Hauptversammlung

### § 17

- (1) Die ordentliche Hauptversammlung ist alle drei Jahre einzuberufen. Zeit, Ort und Tagesordnung sind spätestens einen Monat vorher in der Zeitschrift zu veröffentlichen oder den Mitgliedern schriftlich bekannt zu geben.
- (2) In besonderen Fällen ist eine außerordentliche Hauptversammlung, entweder über Beschluss des Vorstandes oder über Antrag von mindestens einem Zehntel der Vereinsmitglieder binnen vier Wochen nach Antragstellung einzuberufen. Zeit, Ort und Tagesordnung sind den Mitgliedern zwei Wochen vorher schriftlich bekannt zu geben. Die außerordentliche Hauptversammlung hat sich nur mit jenen Angelegenheiten zu befassen, die Gegenstand der Einberufung waren.
- (3) Die Beschlussfähigkeit sowohl der ordentlichen als auch der außerordentlichen Hauptversammlung ist ohne Rücksicht auf die Anzahl der anwesenden Mitglieder gegeben.
- (4) Sofern diese Statuten kein anderes Abstimmungs-erfordernis enthalten, werden die Beschlüsse mit Stimmenmehrheit gefasst. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden.
- (5) Der Hauptversammlung obliegt:
  - a) die Verhandlungsschrift der vorangegangenen Hauptversammlung zu genehmigen
  - b) die Rechenschaftsberichte der Mitglieder des Vereinsvorstandes für die jeweils abgelaufene Vereinsperiode entgegenzunehmen und zu prüfen
  - c) die Berichte der Rechnungsprüfer entgegenzunehmen
  - d) die Entlastung des Vorstandes auszusprechen
  - e) die Höhe des Mitgliedsbeitrages festzusetzen
  - f) den Vorstand zu wählen
  - g) den ersten, zweiten und dritten Stellvertreter des Präsidenten festzulegen
  - h) zwei Rechnungsprüfer zu wählen
  - i) über eingebrachte Anträge, Beschwerden der Vereinsmitglieder, Berufungen wegen Ausschließung u.dgl. zu entscheiden
  - j) Fachsektionen anzuerkennen und auszuschließen
 sowie allenfalls:
  - k) die Statuten zu ändern
  - l) Ehrenmitglieder zu ernennen
  - m) Ehrenpräsidenten zu wählen

- n) die Auflösung des Vereines zu beschließen
- (6) Jedes ordentliche Mitglied ist berechtigt, sein Stimmrecht einem anderen ordentlichen Mitglied mittels schriftlicher Vollmacht zu übertragen. Es dürfen jedoch von keinem Mitglied mehr als zehn Stimmen, einschließlich seiner eigenen, abgegeben werden.
- (7) Anträge auf Änderung der Statuten müssen, wenn sie nicht vom Vorstand ausgehen, von wenigstens einem Viertel der Mitglieder mindestens sechs Wochen vor der Hauptversammlung beim Vereinsvorstand eingebracht werden.
- (8) Die Änderung der Statuten gilt als angenommen, wenn mindestens zwei Drittel der abgegebenen Stimmen sich dafür ausgesprochen haben.

## Schiedsgericht

### § 18

- (1) In allen Streitfällen innerhalb des Vereines entscheidet ein Schiedsgericht, welches sich aus fünf Mitgliedern zusammensetzt. Je zwei hievon sind von den beiden Streitparteien namhaft zu machen. Diese vier Mitglieder wählen das fünfte als Vorsitzenden des Schiedsgerichtes. Kommt über dessen Wahl keine Einigung zustande, entscheidet unter den Vorgeschlagenen das Los. Das Schiedsgericht fällt seine Entscheidungen ohne an bestimmte Normen gebunden zu sein nach bestem Wissen und Gewissen mit einfacher Stimmenmehrheit binnen zwei Monaten.
- (2) Die Entscheidung des Schiedsgerichtes ist endgültig und sofort nach der Beschlussfassung beiden Streitparteien und dem Vereinsvorstand bekannt zu geben.

## Auflösung des Vereines

### § 19

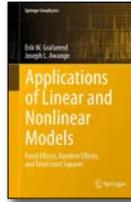
- (1) Die freiwillige Auflösung des Vereines kann nur über Beschluss einer Hauptversammlung erfolgen, in welcher mindestens zwei Drittel der Mitglieder anwesend oder durch schriftliche Vollmacht vertreten sind und wenn sich eine Mehrheit von vier Fünftel der abgegebenen Stimmen ergibt.
- (2) Sind bei der ersten Hauptversammlung weniger als zwei Drittel der Mitglieder anwesend oder vertreten, so ist frühestens nach Ablauf von zwei Monaten mit der gleichen Tagesordnung eine zweite Hauptversammlung einzuberufen, die dann ohne Rücksicht auf die Anzahl der anwesenden Mitglieder beschlussfähig ist. Die freiwillige Auflösung des Vereines ist beschlossen, wenn vier Fünftel der abgegebenen Stimmen sich dafür ausgesprochen haben.
- (3) Die die Auflösung beschließende Versammlung hat über die Verwendung des Vereinsvermögens (nach Abdeckung allfälliger Verbindlichkeiten) mit einfacher Stimmenmehrheit einen Beschluss zu fassen, wobei dieses jedenfalls für gemeinnützige Zwecke im Sinne der §§ 34 ff BAO zu verwenden ist. Auch im Falle des Wegfalles des (abgabenrechtlich) begünstigten Zweckes ist das Vermögen (nach Abdeckung allfälliger Verbindlichkeiten) für gemeinnützige Zwecke im Sinne der §§ 34 ff BAO zu verwenden.

## Buchbesprechungen

Erik W. Grafarend and Joseph L. Awange

**Applications of Linear and Nonlinear Models; Fixed Effects, Random Effects, and Total Least Squares.**

2012, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1016 Seiten, € 220,-, ISBN 978-3-642-22240-5



Das neue Buch von Erik W. Grafarend und Joseph L. Awange ist eine umfassende Bearbeitung von linearen, linearisierten und nichtlinearen Modellen. Die mathematischen Lösungen werden durch einfache numerische Beispiele ergänzt. Da beide Autoren Geodäten sind, ist man nicht überrascht, dass oft geodätische Anwendungen und Aspekte betrachtet werden. In erster Linie ist es aber ein Buch zur mathematischen Modellbildung, ein Thema, zu dem Prof. Erik W. Grafarend kontinuierlich wissenschaftliche Beiträge geleistet hat, die in diesem Buch enthalten sind.

Die klare Struktur der 15 Kapitel des Buches zeigt deutlich die Handschrift des Hauptautors. Besonders hilfreich ist, dass jedes Kapitel mit einer Figur beginnt, in der die Sequenz der Definitionen, Lemmas und Corollars, dargestellt ist. In 13 Kapiteln wird die Regressionsanalyse in linearen Modellen bearbeitet. In zwei Kapiteln wird die Regressionsanalyse in nichtlinearen Modellen betrachtet. Die 15 Kapitel umfassen 560 Seiten. Auf den darauf folgenden 330 Seiten werden in vier Anhängen die äußerst wichtigen Grundlagen und Zusammenhänge dargestellt. Beim Studium des Buches werden die Anhänge extrem nützlich werden. Im Anhang A werden die wichtigsten Eigenschaften der Tensor Algebra zusammengefasst. Anhang B ist eine grundlegende Zusammenfassung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Stichproben mit den entsprechenden Konfidenzregionen. Anhang C ist eine Einführung in die statistischen Grundlagen und stochastischen Prozesse. Der Inhalt reicht von der Formulierung der Momente einer Wahrscheinlichkeitsverteilung bis zur Fehlerfortpflanzung. Einfache Beispiele helfen dem Verständnis dieser Themen, insbesondere der Korrelationsfunktionen und Kriteriumsmatrizen. Anhang D ist im Zusammenhang mit Kapitel 15 zu sehen, indem hier kurz die Groebner-Basen Algebra zusammengefasst wird.

Es soll nochmals betont werden, dass die – den Geodäten bestens vertraute – Parameterschätzung in diesem Buch verallgemeinert als Regression betrachtet wird. Das erste Problem der algebraischen Regression ist ein unterbestimmtes lineares Gleichungssystem. Spezielle nichtlineare Modelle mit Datumsdefekt werden betrachtet, wofür Taylor Polynome und die generalisierte Newton Iteration eingeführt werden. Der spezielle Fall des Datumdefektes wird separat analysiert. Das zweite Problem der algebraischen Regression betrifft überbestimmte Systeme von linearen Gleichungen und führt zur Least Squares Solution

(LESS). Fallstudien werden benutzt, um Redundanzanteile, latente Bedingungen, Hebelpunkte und spezielle Koordinaten einzuführen. Im nächsten Kapitel wird das zweite Problem der stochastischen Regression als Gauss-Markov-Modell ohne Datumsdefekt behandelt.

Für die Parameterschätzung sind sicherlich die Ausführungen zum „Best Linear Uniformly Unbiased Estimator“ (BLUUE) fundamental. Die simultane Schätzung von Parametern und Varianzkomponenten wird entwickelt. Das dritte Problem der algebraischen Regression mit möglichen Datumsdefekten wird untersucht. Darauf folgend wird der Fall der stochastischen Regression diskutiert. Abschließend werden kontinuierliche geodätische Netze eingeführt und mit diskreten geodätischen Netzen verglichen. Ein Spezialfall entsteht für überbestimmte Systeme von nichtlinearen Gleichungen auf gekrümmten Mannigfaltigkeiten, der auf die Normalverteilung nach MISES-FISHER führt. Auch werden die Lösungen von Bedingungsgleichungen (homogene und inhomogene) zusammengestellt. Ein wichtiger Fall ergibt sich, wenn auch die Variablen zufällige Fehler haben. Dafür hat sich die Bezeichnung „Total Least Squares“ durchgesetzt. Die entsprechenden Ableitungen werden vorgestellt und mit einem einfachen Beispiel werden die Berechnungen erklärt. Die nichtlineare 3-D Koordinatentransformation ist ein weiterer Fall für die korrekte Modellierung. Abschließend wird der allgemeine Fall der algebraischen Regression – allgemein bekannt als Bedingungsgleichungen mit Unbekannten – zusammen mit dem entsprechenden Gauss-Helmert-Modell bearbeitet.

Die Schätzung der Varianz-Kovarianz-Komponenten wird ausführlich diskutiert. Ein spezielles Problem der algebraischen Regression und stochastischen Schätzung wird als multivariablen Gauss-Markov-Modell gelöst. Die gemeinsame Lösung der Beobachtungsgleichungen mit den dynamischen Systemgleichungen führt auf das Kalman Filter. Beispiele der Kalman Filterung werden diskutiert. Im letzten Kapitel wird die Groebner-Basen-Methode (Anhang D) zur Lösung von nichtlinearen Gleichungssystemen vorgestellt.

Die wertvollen Anhänge sind schon besprochen worden, da deren Studium eher vor dem Studium der relevanten Kapitel nützlich sein wird. Das Buch hat auch ein Kapitel mit Referenzen, auf 104 Seiten werden ca. 3000 Referenzen gelistet. Der Rezensent ist allerdings der Meinung, dass in einer Monographie die Relevanz der ausgesuchten Referenzen kurz beschrieben werden sollte. Das geschieht im Buch nur manchmal, aber dort ist es nützlich. Kleine Fehler im Text kommen vor.

Der Inhalt des neuen Buches von E. W. Grafarend und J. L. Awange konnte in dieser Buchbesprechung nur in groben Zügen dargestellt werden. Viele Themen wie Beispiele, Einschaltungen über historische Ereignisse und Zusammenhänge sowie Beweise werden im Text aufbereitet und machen das Buch zu einer wertvollen Monographie.

Das Buch ist sicherlich keine leichte Kost. Auswertemethoden von Messungen, geodätische und allgemeine, werden hier klassifiziert und entsprechende Lösungen mit Beispielen vorgestellt. Auswertemethoden sind für wissenschaftliche Untersuchungen in allen Disziplinen von zentraler Bedeutung. Auch die geodätische Lehre und Forschung wird das Buch „Applications of Linear and Nonlinear Models“ beeinflussen, indem es eine klare Struktur der verschiedenen Auswertemodelle liefert. Notwendige Vertiefungen werden dadurch leichter erkennbar.

Die bekannte Literatur zu den Themen Parameterschätzung, lineare und nichtlineare Modellbildung, Total Least Squares und Groebner Basen wird durch dieses Buch auf einen klaren und einheitlichen Stand gebracht. Für Anwendungen und neue Forschungen der Auswertemethoden gibt dieses Buch eine einheitliche und wissenschaftlich fundierte Basis. Der Wichtigkeit des Themas entsprechend sollte „Application of Linear and Nonlinear Models“ in keiner geodätischen Handbibliothek und in keiner naturwissenschaftlich-mathematischen Sammlung fehlen.

Fritz K. Brunner

Klaus Kummer / Josef Fankenberger  
(Hrsg.)

**Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen.** Themenschwerpunkt 2013: Landesentwicklung für ländliche Räume – Analysen und Antworten zu Demographienwandel, Planungszielen und Strukturveränderung.

Wichmann –VDE-Verlag, Dezember 2012, 666 Seiten, Softcover, Preis: ca. € 95,-, ISBN 978-3-87907-523-2



Sie sind auf der Suche nach einer kompakten, informativen, interdisziplinären und aktuellen schriftlichen Zusammenstellung über die Landesentwicklung für ländliche Räume? Mit diesem Buch sind Sie am Ende Ihrer Nachforschungen angelangt: auf 666 Seiten finden Sie komprimiert den derzeitigen Wissensstand über die politischen Vorgaben, die organisatorischen Ansätze, den gesetzlichen Rahmen, die Modelle und Praktiken der planerisch-gestalterischen Umsetzung sowie die technischen Methoden und Errungenschaften eines modernen Landmanagements.

Diese als Jahrbuch 2013 des „Deutschen Vermessungs- und Geoinformationswesens“ erschienene Veröffentlichung ist ausschließlich dem Themenbereich „Landesentwicklung für Ländliche Räume“ gewidmet und beleuchtet die „Landentwicklung aus allen Blickwinkeln“: Integrierte ländliche Neuordnungskonzepte, Regionalmanagement und Neuordnung des ländlichen Grundbesitzes werden ebenso behandelt, wie Dorfentwicklung und Dorferneuerung, Breitbandversorgung und Straßen-/Wegebau in ländlichen Regionen. Alle Ausführungen und Analysen sind ausgerichtet auf DIE

Herausforderung des ländlichen Raumes: die demographische Entwicklung.

Wenngleich das rezensierte Buch sehr auf die Verhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland abgestimmt ist, sind die Inhalte aufgrund der mit Deutschland vergleichbaren Symptome und Auswirkungen des Strukturwandels auch für die Entwicklungsprozesse der ländlichen Regionen in Österreich relevant.

Die AutorInnen rekrutieren sich aus dem „Who is Who“ der deutschen GeodätInnen<sup>1)</sup>: ExpertInnen aus dem universitären und dem verwaltungstechnischen Umfeld bringen ihr Wissen, ihre Erfahrungen und ihre Kompetenzen ein, wie die von der Politik formulierten Aufgaben der ländlichen Entwicklung optimal umgesetzt und die formulierten Ziele am besten erreicht werden können.

Die Struktur des Buches hält sich an die Hauptbetätigungsfelder der Landesentwicklung: Regionalentwicklung, Entwicklung von Dörfern und Städten, Bodenordnung und Landmanagement sowie den Prozess der Flurbereinigung. Die vier Hauptkapitel sind in drei weitere Ebenen unterteilt und ermöglichen – aufgrund der sehr gelungenen thematischen Gliederung – dem/der „eiligen Leser/in“ eine rasche Wissenserweiterung für ausgewählte Fragestellungen.

Eine detailliertere Besprechung der Inhalte würde den Rahmen dieser Buchbesprechung sprengen. Zu vielschichtig und zu interdisziplinär sind die angesprochenen Themen, welche die Komplexität des Fachbereichs widerspiegeln. Das Spektrum der Abhandlungen umfasst Fragestellungen aus dem strategischen, dem rechtlichen, dem organisatorischen, dem sozialen, dem methodischen sowie dem technischen Umfeld. Stellvertretend dafür sind folgende Kapitel zu nennen: *Kapitel 1: Politik für ländliche Räume, Kapitel 4: Organisation und Förderung der Regionalentwicklung, Kapitel 9: Prozesse und Instrumente der Dorfentwicklung, Kapitel 10: Klein- und Mittelstädte in ländlichen Räumen, Kapitel 16: Vermessungstechnik und Geoinformation in der Flurbereinigung, Kapitel 17: Kulturbau und Melioration in der Flurbereinigung.*

Kapitel 14 befasst sich mit einem Blick über den deutschen Tellerrand in die Schweiz und nach Österreich. Dabei werden – gesondert für beide Länder – die gesellschaftlichen Herausforderungen, die gesetzlichen und institutionellen Grundlagen, die aktuellen Aufgaben sowie zukünftige Entwicklungsansätze skizziert. Autor des österreichischen Beitrags ist Anton Fuchs von der Abteilung Bodenordnung im Amt der Tiroler Landesregierung.

1) In Deutschland liegt der Fachbereich „Ländliche Neuordnung“ in der Kompetenz von GeodätInnen. In Österreich werden die Aufgaben der „Ländlichen Neuordnung“ vorrangig von AbsolventInnen der Universität für Bodenkultur (Fachbereiche Kulturtechnik und Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Landschaftsplanung) durchgeführt – nur für die Abwicklung der vermessungstechnischen Aufgaben in den Verfahren werden hierzulande z.T. GeodätInnen eingesetzt.

Der Fortschrittsbericht der deutschen Bundesregierung zur Entwicklung ländlicher Räume, ein Auszug aus den Leitlinien Landentwicklungen der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Landentwicklung sowie ein umfangreiches Stichwortverzeichnis runden das Buch ab.

Die Beiträge im Buch werden durch viele Abbildungen, Tabellen und Bilder bereichert. Diese sind zum Großteil sehr anschaulich gestaltet und tragen damit zu einem vertieften Verständnis des geschriebenen Textes bei.

Das Buch deckt einen Großteil des Einsatzbereichs, der Aufgaben, der Organisation und der Methoden im Bereich der Regionalentwicklung, der Bodenordnung und der Flurbereinigung (Grundzusammenlegung) ab. Es ist wie geschaffen für den mit der ländlichen Entwicklung befassten Personenkreis, aber auch für Studierende, PraktikerInnen und ExpertInnen verwandter Geowissenschaften (wie Geodäsie, Kulturtechnik und Wasserwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Ressourcenmanagement).

Auf jeden Fall ist dieses deutschsprachige Werk eine umfassende Dokumentation des derzeitigen Wissens über die Landesentwicklung in ländlichen Räumen und damit eine Bereicherung für jede fach einschlägige Bibliothek – auch in Österreich.

*Reinfried Mansberger & Walter Seher, Boku Wien*

*Andreas Koch, Ralf Bill, Andreas Donaubauer*

**Geoinformationssysteme 2013**, Beiträge zum 18. Münchner Fortbildungsseminar. Wichmann, VDE VERLAG GMBH, Berlin, 2013, 354 Seiten, ISBN 978-3-87907-525-6



Bereits seit 1996 veranstaltet der Runder Tisch GIS e.v. ein jährliches Fortbildungsseminar an der Technischen Universität München. Im April 2013 hat die 18. Auflage stattgefunden. Der Tagungsband dazu ist bei Wichmann erschienen und enthält die Textbeiträge zu den Vorträgen. Zielgruppe des Seminars sind Anwender geographischer Informationssysteme, denen auf diesem Weg wissenschaftliche Erkenntnisse nähergebracht werden sollen. Das Seminar dient gleichzeitig auch dem Austausch zwischen den Anwendern. Dementsprechend werden erfolgreiche Anwendungen ebenfalls präsentiert.

Die Beiträge sind in 12 Fachbereiche gegliedert. Für viele Fachbereiche gibt es vorab eine kurze Einführung, in der die wesentlichen Aspekte und die neuen Entwicklungen kurz umrissen werden. Diese Einführungen wurden von renommierten Experten verfasst. Die Fachbeiträge behandeln dann spezielle Fragestellungen aus den jeweiligen Fachbereichen.

Das Themenspektrum ist vielfältig und reicht von grundlegenden Methoden der Datenerfassung, beispielsweise mittels Unmanned Aerial Vehicles (UAV) oder Crowdsourcing, bis hin zu speziellen Anwen-

dungen wie Wärmebedarfsanalysen von Städten. Weitere Themen sind Geovisualisierung, Landnutzung, location-based Services, offene Daten und Software, Geodateninfrastrukturen, Geosensornetzwerke, Geodesign und Geomonitoring. Nicht alle Beiträge sind für den „klassischen“ Vermessungsingenieur oder einen Geoinformatiker interessant. Trotzdem kann ein Blick über den Tellerrand spannend und bereichernd sein. Das ermöglicht der Tagungsband. Durchaus von Bedeutung für Praktiker können aber vor allem die Diskussionen zu rechtlichen Aspekten von UAVs sein. Die Diskussion bezieht sich zwar auf die Situation in Deutschland, da das Luftfahrtrecht aber stark internationalisiert ist, sollten viele der angesprochenen Problematiken auch für Österreich relevant sein. Die Beiträge zum Thema Geodateninfrastrukturen (bzw. INSPIRE) sind vor allem für öffentliche Einrichtungen interessant. Hier wird anhand praktischer Beispiele gezeigt, wie Daten INSPIRE-konform aufbereitet werden können und was dabei zu beachten ist.

In der Mitte des Tagungsbandes gibt es noch einen Block von Beiträgen die ausnahmsweise nicht thematisch sortiert sind. Es handelt sich dabei um ausgezeichnete Dissertationen und Masterarbeiten deren Autoren hier die Möglichkeit bekommen ihre Arbeiten einem breiteren Publikum vorzustellen. Das spiegelt auch das Ziel des runden Tisches wider, jungen Wissenschaftlern eine Plattform zu bieten. Für den Förderpreis Geoinformatik, der seit einem Jahrzehnt vergeben wird, gab es 22 Bewerberinnen und Bewerber. Drei davon wurden ausgezeichnet und sind im Tagungsband vertreten. Die Themen spannen dabei einen Bogen von der Detektion von Änderungen mittels ALS-Daten über 3D-Sichtbarkeitsanalysen bis hin zur Modellierung von Wasserqualität.

Im Großen und Ganzen ist der Tagungsband lesenswert, auch wenn sich niemand für alle Themen interessieren wird. Der Band bietet aber einen guten Überblick über aktuelle Themen und neue Entwicklungen. Die Tatsache, dass dabei auch auf rechtliche Aspekte wie beispielsweise den Schutz der Privatsphäre nicht vergessen wird, erhöht dabei noch den Nutzen.

*Gerhard Navratil*

*GI Geoinformation GmbH (Hrsg)*  
**ArcGIS 10.1 und 10.0**

Wichmann Verlag, Berlin 2012, 856 Seiten, € 84,-, ISBN 978-3-87907-522-5



Die Neuauflage dieses Handbuchs enthält den systematischen Überblick zur Software ArcGIS for Desktop Basic (ehemals ArcView) und Standard (ehemals ArcEditor). Die Erweiterungen ArcScan und Maplex werden in eigenen Kapiteln vorgestellt.

Es ist ein Buch aus der Praxis für die Praxis. Projekterfahrungen aus Praxis und Schulungen werden in zahlreichen Beispielen weitergegeben. Die zahlreichen praktischen Übungsbeispiele eignen sich zum eigen-

ständigen Arbeiten und zur Unterstützung bei Schulungen. Ein Gutschein für den Bezug einer 60 Tage laufenden ArcGIS-Evaluation-DVD der aktuellen Version inkl. aller ArcGIS Desktop Erweiterungen ermöglicht, die Funktionalitäten selbst zu testen.

Christoph Twaroch

Peter Fessler, Christine Keller

### Vereins- und Versammlungsrecht

Kommentar zum Vereinsgesetz 2002 und Versammlungsgesetz 1953; 3., überarbeitete Auflage, NWV, Wien 2013, 331 Seiten, € 48,80. ISBN: 978-3-7083-0887-6



„Ein Verein ist ein freiwilliger, auf Dauer angelegter, auf Grund von Statuten organisierter Zusammenschluss mindestens zweier Personen zur Verfolgung eines bestimmten, gemeinsamen, ideellen Zwecks“ (§ 1 Abs. 1 VereinsG). Mehr als 100 000 gibt es davon in Österreich; das Vereinsgesetz betrifft also einen großen Teil der Bevölkerung.

Das auf das Jahr 1867 zurückgehende Vereinsgesetz wurde durch das Vereinsgesetz 2002 in eine moderne Form gebracht und den Bedürfnissen des Wirtschaftslebens angepasst. Der nunmehr in 3. Auflage vorliegende Kommentar bringt im ersten Teil den Text des Vereinsgesetzes 2002 unter Berücksichtigung aller Novellen sowie Erläuterungen und einen ausführliche Kommentar unter Berücksichtigung von Judikatur und Literatur.

Im zweiten Teil findet sich der komplette Text des – eng mit dem Vereinsgesetz zusammenhängenden – Versammlungsgesetzes samt Kommentar.

Der dritte Teil enthält (zum Teil nur auszugsweise) die Texte sonstiger einschlägiger Rechtsquellen.

Für die Praxis wichtig sind zahlreiche „Muster“ für die Anwendung des Vereins- und Versammlungsgesetzes. Literatur- und Stichwortverzeichnis vervollständigen das Werk.

Christoph Twaroch

## Veranstaltungskalender

### INTERGEO 2013

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

### 2. Nationale INSPIRE Konferenz – INSPIRE kommunal

9.10.2013 Essen, Deutschland  
www.bmi.bund.de/SharedDocs/  
Kurzmeldungen/DE/2013/05/inspire.html

### 31. Gesamtösterreichischen Tagung der IngenieurkonsulentInnen für Vermessungswesen

Leistungen von Geodäten für Gemeinden

17. – 18.10.2013 Kufstein, Österreich  
www.arching.at/tagungsvermessung

### Workshop „3D-Stadtmodelle“

19. – 20.11.2013 Bonn, Deutschland  
3d-stadtmodelle.org/index.php?do=3dws2013

### Status and developments in geological remote sensing

9. – 11.12.2013 Berlin, Deutschland  
www.grsg.org.uk

### Terrestrisches Laserscanning – TLS 2013 DVW-Semina

12. – 13.12.2013 Fulda, Deutschland  
www.laserscanning.org/TLS2013

### 17. Internationaler Ingenieurvermessungskurs

14. – 17.1.2014 Zürich, Schweiz  
www.igp.ethz.ch/iv2014

### 19. Münchner Fortbildungsseminar Geoinformationssysteme

24. – 25.2.2014 München, Deutschland  
www.rtg.bv.tum.de

### 62. Deutscher Kartographentag der DGfK und 34. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF

26. – 28.3.2014 Hamburg, Deutschland  
www.geomatik-hamburg.de/jt14/

### 6th Geospatial World Forum 2014

5. – 9.5.2014 Genf, Schweiz  
www.geospatialworldforum.org

### 13. Internationales 3D-Forum Lindau

6. – 7.5.2014 Lindau, Deutschland  
www.3d-forum.li

### GeoSummit 2014 Messe und Kongress für Geoinformation

3. – 5.6.2014 Bern, Schweiz  
www.geosummit.ch

### 10. GIS-Ausbildungstagung

12. – 13.6.2014 Potsdam, Deutschland  
gis.gfz-potsdam.de

### XXV FIG International Kongress 2014

16. – 21.6.2014 Kuala Lumpur, Malaysia  
www.fig.net/fig2014

### AGIT 2014

2. – 4.7.2014 Salzburg, Österreich  
www.agit.at

### INTERGEO 2014

7. – 9.10.2014 Berlin, Deutschland  
www.intergeo.de

# OVG-Vorträge Wintersemester 2013/2014

## Innsbruck

Leopold-Franzen Universität Innsbruck  
Seminarraum Container 1  
6020 Innsbruck, Technikerstraße 19b

**Donnerstag, Atmosphärische Effekte in der Weltraumgeodäsie**

17. Oktober 2013, 18 Uhr 15  
*Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Johannes BÖHM*  
Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Department für Geodäsie und Geoinformation Technische Universität Wien

**Donnerstag, 3D Stadtmodell Graz – vom low-cost flächendeckenden Modell bis zum high-end Produkt**

14. November 2013, 18 Uhr 15  
*Dr. Xiaoming XU*  
Stadtvermessungsamt Graz

**Donnerstag, Deformations- und Überwachungsmessungen mit Trimble Monitoring Lösungen**

12. Dezember 2013, 18 Uhr 15  
*Dipl.-Ing. Alexander EBNER*  
Geodaesie Austria, Steyr

**Donnerstag, Einfacher Zugang zu öffentlichen Geoinformationen – ein Praxisbericht aus Vorarlberg**

23. Jänner 2014, 18 Uhr 15  
*Dipl.- Ing. Johannes KANONIER*  
Amt der Vorarlberger Landesregierung - Landesamt für Vermessung und Geoinformation (LVG)

## Wien

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen  
Vortragssaal A802  
1020 Wien, Schiffamtsgasse 1–3

**Mittwoch, Dachmarke Geodäsie**

27. November 2013, 15 Uhr 30  
*Prof. Dr.-Ing. Karl-Friedrich THÖNE*  
Deutscher Verein für Vermessungswesen, Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Erfurt



Arch+Ing  
Bundeskammer der  
Architekten und  
Ingenieurkonsulenten



## 31. Gesamtösterreichische Tagung der IngenieurkonsulentInnen für Vermessungswesen „Leistungen von Geodäten für Gemeinden“

Hotel Andreas Hofer - 6330 Kufstein, Georg-Pirmoser-Straße 8

**17. Oktober 2013** – Beginn der Tagung um 14.00 Uhr

Vorträge von Präsident Bgm. Mag. Ernst Schöpf / Tiroler Gemeindeverband  
Präsident Dipl.-Ing. Wernher Hoffmann / Bundesamt für Eich- und  
Vermessungswesen

Dr. Michael Sachs / Vizepräsident des Bundesverwaltungsgerichtes

Abendempfang und Festessen auf Einladung der Kammer der  
Architekten und Ingenieurkonsulenten für Tirol und Vorarlberg

**18. Oktober 2013** – ab 9.30 Uhr

Vorträge von FIG Honorary President Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Magel / Technische  
Universität München

Dr. Michael E. Sallinger / Rechtsanwalt

Dipl.-Ing. Günter Koren / Magistrat der Landeshauptstadt Klagenfurt

Ende der Tagung ca. 13.30 Uhr

Download der Einladung und Online-Anmeldung unter:  
<http://www.arching.at/tagungvermessung/>

Die Veranstalter freuen sich auf Ihre Teilnahme.

# extrem mobil



## Austrian Map mobile

Topographische Landkarten  
extrem mobil

Ganz Österreich auf ihrem Smartphone  
(als iOS- und Android-Version verfügbar)