

***The role of Satellite Laser Ranging in terrestrial gravity field recovery***

*A. Maier, S. Krauss, O. Baur*

***Der Grenzstein als Symbol für das Grundeigentum soll UNESCO Welterbe werden***

*P. Waldhäusl, Ch. Twaroch, G. Navratil, R. Mansberger, H. König, M. Hiermanseder, K. Hanke, G. Schennach, G. Abart*

***Die Festlegung der Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze auf der Grundlage des Friedensvertrags von St. Germain-en-Laye vom 10. September 1919***

*H. König*

***Entstehung und Entwicklung des Katasters von 30019 St. Georgen vom 18. Jahrhundert bis heute***

*R. Jaindl*





# Österreichische Zeitschrift für **Vermessung & Geoinformation**

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

102. Jahrgang 2014

Heft: 1/2014

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>

*A. Maier, S. Krauss, O. Baur:*

**The role of Satellite Laser Ranging in terrestrial gravity field recovery** 3

*P. Waldhäusl, Ch. Twaroch, G. Navratil, R. Mansberger, H. König, M. Hiermaseder,  
K. Hanke, G. Schennach, G. Abart:*

**Der Grenzstein als Symbol für das Grundeigentum soll UNESCO  
Welterbe werden** 11

*H. König:*

**Die Festlegung der Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze auf  
der Grundlage des Friedensvertrags von St. Germain-en-Laye vom  
10. September 1919** 24

*R. Jandl:*

**Entstehung und Entwicklung des Katasters von 30019 St. Georgen  
vom 18. Jahrhundert bis heute** 36

**Errata** 45

**Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten** 46

**Recht und Gesetz** 53

**Tagungsberichte** 57

**Mitteilungen** 59

**Veranstaltungskalender** 60



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

102. Jahrgang 2014 / ISSN: 1605-1653

**Herausgeber und Medieninhaber:** Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG), Austrian Society for Surveying and Geoinformation, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien zur Gänze. Bankverbindung: BAWAG P.S.K., IBAN: AT21 60000 00001190933, BIC: OPSKATWW. ZVR-Zahl 403011926.

**Präsident der Gesellschaft:** Dipl.-Ing 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: office@ovg.at.

**Schriftleitung:** Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. +43 1 21110-5262, Dipl.-Ing. Ernst Zahn, Tel. +43 1 21110-3209, Dipl.-Ing. (FH) Georg Topf, Tel. +43 1 21110-3620, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. E-Mail: vgi@ovg.at.

**Manuskripte:** Bitte direkt an die Schriftleitung senden. Es wird dringend ersucht, alle Beiträge in digitaler Form zu übersenden. Genaue Angaben über die Form der Abfassung des Textes sowie der Abbildungen (Autoren-Richtlinien) können bei der Schriftleitung angefordert werden bzw. sind auf <http://www.ovg.at> unter „VGI Richtlinien“ zu ersehen. Beiträge können in Deutsch oder Englisch abgefasst sein; Hauptartikel bitte mit einer deutschsprachigen Kurzfassung und einem englischen Abstract sowie Schlüsselwörter bzw. Keywords einsenden. Auf Wunsch können Hauptartikel einem „Blind-Review“ unterzogen werden. Nach einer formalen Überprüfung durch die Schriftleitung wird der Artikel an ein Mitglied des Redaktionsbeirates weitergeleitet und von diesem an den/die Reviewer verteilt. Artikel, die einen Review-Prozess erfolgreich durchlaufen haben, werden als solche gesondert gekennzeichnet. Namentlich gezeichnete Beiträge geben die Meinung des Autors wieder, die sich nicht mit der des Herausgebers decken muss. Die Verantwortung für den Inhalt des einzelnen Artikels liegt daher beim Autor. Mit der Annahme des Manuskriptes sowie der Veröffentlichung geht das alleinige Recht der Vervielfältigung und Wiedergabe auf den Herausgeber über.

**Redaktionsbeirat für Review:** Univ.-Prof. Dr. Johannes Böhm, 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>



## The role of Satellite Laser Ranging in terrestrial gravity field recovery

Andrea Maier, Sandro Krauss and Oliver Baur, Graz

Dieser Beitrag wurde als „reviewed paper“ angenommen.

### Abstract

Satellite Laser Ranging (SLR) is a powerful technique for the estimation of the very long wavelengths of the Earth's gravity field. The most important parameter in this context is  $J_2$ . It represents the Earth's dynamic flattening, which is responsible for the largest deviation of the real (geometrical and physical) figure of the Earth from its spherical approximation. Despite of having available data from a number of recent dedicated gravity field missions, SLR is still superior for the determination of  $J_2$ . In addition, SLR is able to contribute to the estimation of further long-wavelength gravity field constituents. Therefore, (satellite-only) gravity field combination models usually comprise SLR data. One example is the latest release of the GOCO series: the GOCO03S model; for its compilation the Space Research Institute of the Austrian Academy of Sciences analysed ranging measurements to five geodetic satellites over a period of five years. In the meantime, we extended the analysis period to nearly 14 years. Furthermore, we refined parameterization and included observations to a sixth satellite. In this contribution we present the updated data processing strategies and the obtained results. We particularly address time-variability of the degree-2 spherical harmonic coefficients.

**Keywords:** Satellite Laser Ranging,  $J_2$ , gravity field, temporal variations, GOCO

### Kurzfassung

Satellite Laser Ranging (SLR) liefert hochgenaue Messungen für die Bestimmung des sehr langwelligen Anteils des Erdschwerefeldes. Der bedeutendste Schwerefeldparameter ist  $J_2$ , welcher die dynamische Abplattung der Erde beschreibt. Er ist für die größte Abweichung der Erdfigur von einer Kugel verantwortlich. Trotz der Realisierung mehrerer dezidierter Schwerefeldmissionen kann die Abplattung am genauesten mit SLR bestimmt werden. Zusätzlich liefert SLR Informationen zu weiteren Koeffizienten des langwelligen Anteils. Aus diesen Gründen beinhalten kombinierte Schwerefeldmodelle SLR Daten. Ein Beispiel hierfür ist das letzte Release der GOCO Serie, GOCO03S. Das Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften hat bei der Erstellung dieses Modells mitgewirkt und SLR Messungen zu fünf geodätischen Satelliten über einen Zeitraum von fünf Jahren analysiert. Seit der Veröffentlichung von GOCO03S haben wir die Zeitreihe auf fast 14 Jahre erweitert und die Anzahl der Satelliten auf sechs erhöht. Im vorliegenden Beitrag wird auf die Prozessierung der Daten eingegangen sowie die Zeitvariabilität der Schwerefeldkoeffizienten vom Grad 2 präsentiert und diskutiert.

**Schlüsselwörter:** Satellite Laser Ranging, Schwerefeld, zeitliche Variationen, GOCO

### 1. Introduction

Satellite Laser Ranging (SLR) satellites (often referred to as geodetic satellites) are passive cannonball-like objects, free falling in the Earth's gravity field. They are of spherical shape and fully covered with Laser Retro-Reflectors (LRR, cf. Fig. 1). The sole objective of these satellites is to act as targets for ranging measurements. SLR provides unambiguous two-way time-of-flight observations between ground-based stations and the LRR; they are transferred to two-way distances. In post-processing, this so-called full rate data is compressed to Normal Points (NPs), i.e. time-averaged two-way distances. NPs are precise to about 1–3 mm [1].

Quantities derived from SLR data include positions and velocities of crust-bound stations, satellite orbits, and Earth orientation parameters.

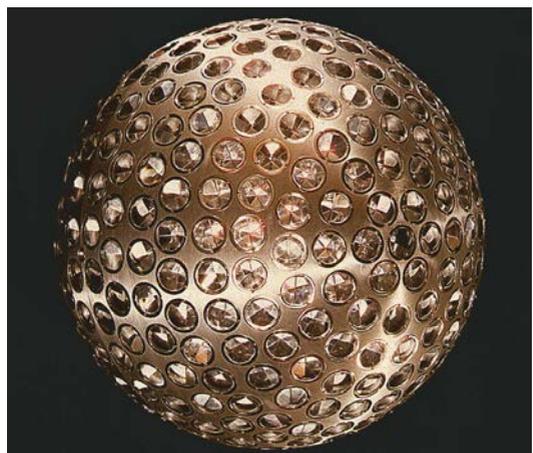


Fig. 1: Illustration of the LAGEOS-1 satellite. The surface of the passive satellite is covered by 426 laser retro-reflectors (image credit: NASA).

	LAGEOS-1	LAGEOS-2	Ajisai	Starlette	Stella	Larets
Sponsor	US	US/Italy	Japan	France	France	Russia
Launch date	1976	1992	1986	1975	1993	2003
Diameter [cm]	60	60	215	24	24	24
Mass [kg]	407	405	685	47	48	23
Inclination [°]	109.8	52.6	50.0	49.8	98.6	98.2
Eccentricity [-]	0.0045	0.0135	0.0010	0.0206	0.0008	0.0002
Altitude [km]	5860	5620	1490	812	800	691

Table 1: Characteristics of geodetic satellites considered in this study.<sup>1)</sup>

Furthermore, SLR plays a crucial role in the computation of International Terrestrial Reference Frames (ITRFs) as it contributes to the origin and scale of the datum definition [2, 3]; to date, SLR is the best single technique to estimate geocenter motion, i.e. the translational shift between the Earth's center of mass and the Earth's center of figure (or center of network) [4, 5]. As far as the Earth's gravity field is concerned, the contribution of SLR is twofold. First, the technique has been proven to be a highly valuable source of information for the determination of static long-wavelength gravity field features. As a consequence, nowadays (satellite-only) combination solutions typically contain SLR; examples include GO\_CONS\_GCF\_2\_DIR\_R4 [6], EIGEN-6S [7] and GOCO03S [8]. Secondly, SLR is powerful to detect temporal changes in gravity caused by very large-scale mass variations on and near to the Earth's surface [9, 10]. This holds particularly true for the  $C_{20}$  spherical harmonic gravity field coefficient (or  $J_2$ , recalling the relation  $J_2 = -C_{20}$ ). For this reason, the  $C_{20}$  terms of time-variable gravity fields derived from dedicated space missions – such as GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) – are routinely replaced (or augmented) by values derived from SLR [11, 12].

This contribution summarizes the strategy and results of the Space Research Institute in SLR-based gravity field research, with particular emphasis on  $C_{20}$  and the further degree-2 gravity field coefficients. It is an extension to the work by [13] with regard to refinements in parameterization, analysis period prolongation, and the inclusion of a sixth satellite.

## 2. Data

The International Laser Ranging Service (ILRS) provides SLR data acquired by a global network

1) All information retrieved from the ILRS website (ilrs.gsfc.nasa.gov, last access: Mar 19, 2014) except for the diameter of Larets retrieved from [http://cddis.nasa.gov/lw14/docs/presnts/tar3a\\_vbp.pdf](http://cddis.nasa.gov/lw14/docs/presnts/tar3a_vbp.pdf).

of tracking stations [14]. We analysed observations – on the level of NPs – to six geodetic satellites: LAGEOS-1, LAGEOS-2, Ajisai, Stella, Starlette, and Larets; their main characteristics are summarized in Table 1. The analysis period covers January 2000 to October 2013, i.e. almost 14 years. Our intention is to continuously prolong the analysis period beyond October 2013 as the reliability of long-term trends, for instance, increases with increasing length of the time series.

One of the main challenges (and limiting factors) in SLR data processing is the spatially and temporally inhomogeneous acquisition of ranging information. As exemplarily shown for January 2007 in Fig. 2, the number of observations per tracking station varies considerably. Observatories located in climatically favoured regions – such as Yarragadee, Australia – typically collect more observations than stations with restricted satellite visibility (see also <http://ilrs.gsfc.nasa.gov/>). It becomes obvious from Fig. 2 that the satellites are given different priority; in January 2007, Ajisai has been tracked most often, followed by LAGEOS-1/2 and Starlette.

Fig. 3 shows the spatial distribution of the NPs in January 2007. The figure illustrates the importance of highly inclined satellites orbiting at high altitude – such as LAGEOS-1 – for expanding the data coverage to the polar regions where no tracking facilities exist. Furthermore, it should be emphasized that due to the spatially inhomogeneous distribution of SLR stations, the spatial coverage on the southern hemisphere is considerably poorer compared to that one on the northern hemisphere.

During January 2000 to October 2013 – the time span investigated in this study – in total about 6.4 million NPs are available for the six considered satellites. The distribution on the individual satellites is as follows: Ajisai 34%, Starlette 19%, LAGEOS-1 17%, LAGEOS-2 16%, Stella 9%, Larets 5%.

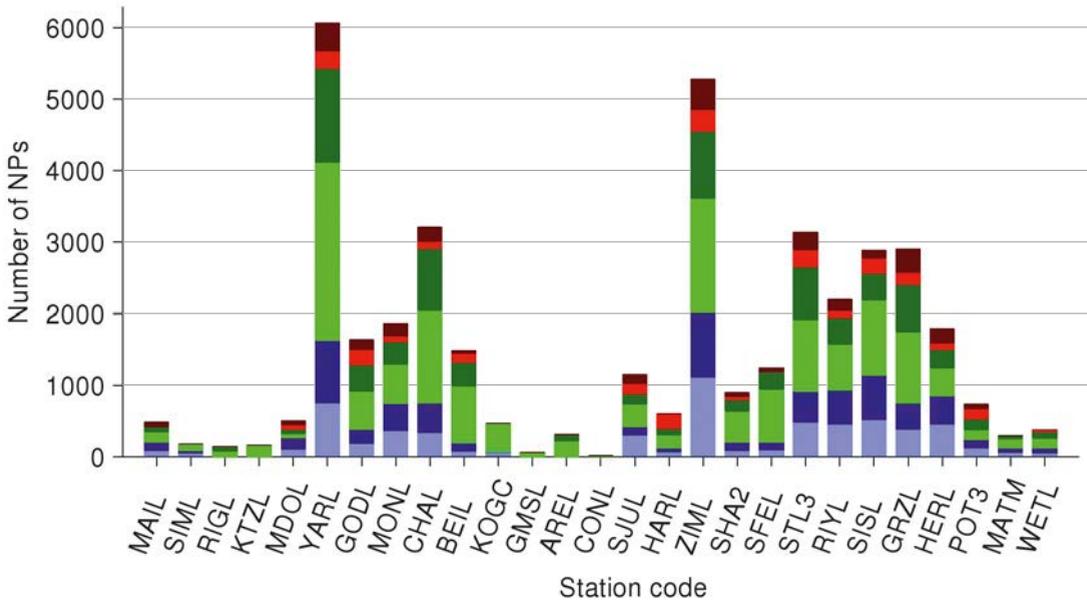


Fig. 2: SLR data acquisition (NPs) per laser station in January 2007. LAGEOS-1: light blue, LAGEOS-2: dark blue, Ajisai: light green, Starlette: dark green, Stella: light red, Larets: dark red.

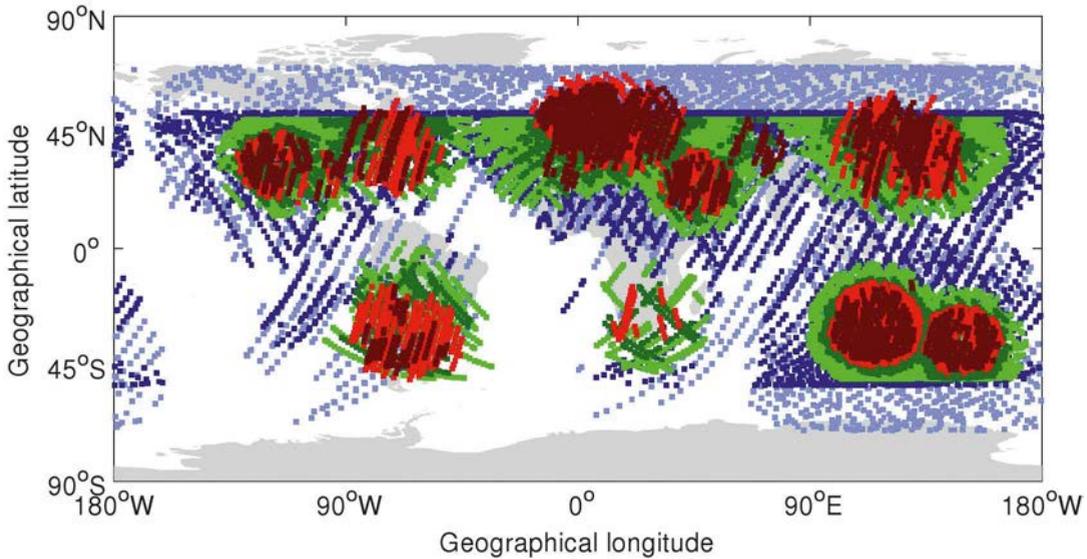


Fig 3: Spatial distribution of NPs per satellite in January 2007 (the colour scheme is the same as in Fig. 2)

### 3. Precise orbit determination

Dynamic Precise Orbit Determination (POD) is a prerequisite for the recovery of gravity field parameters from SLR measurements. It is based on the solution of Newton's equation of motion in the inertial space. In a least-squares sense, the sum of squared residuals between observed and computed (i.e. forward-evaluated) ranges is iteratively minimized. Typically, the total investigation period is subdivided into shorter time spans

(called arcs) to minimize possible degradation of the determined orbit due to imperfect force modelling. For each arc, arc-specific parameters such as the initial state vector are iteratively determined. In a second step, the global parameters (i.e. gravity field coefficients, station positions) are estimated by reducing the overall normal equations system (comprising both arc-specific and global parameters) by the arc parameters; correlations between global parameters and arc

Reference system/frame	
Inertial reference frame	J 2000.0
Earth rotation parameters	IERS 08 C04 [21]
Polar motion	IERS conventions 2003 [22]
Precession and nutation	IERS conventions 2003
Solid Earth tides	IERS conventions 2003
Ocean loading	IERS conventions 2003, GOT4.8 [20]
Solid Earth pole tide	IERS conventions 2003
A priori station coordinates	SLRF2008 [23]
Gravity	
A priori gravity field model	EIGEN-5S up to degree and order 150 [24]
Solid Earth tides	IERS conventions 2003
Solid Earth pole tide	IERS conventions 2003
Ocean tides	GOT4.8 up to degree and order 20
Third bodies	DE-403: all planets, Sun, and Earth's Moon [25]
Relativistic corrections	Applied (light time corrections, point mass accelerations, Coriolis force, Lense-Thirring effect)
Surfaces forces	
Atmospheric density model	MSIS-86 [26]
Earth radiation pressure (albedo)	Applied
Data editing criteria	
Rejection level of NPs	3.5 sigma
Elevation cut-off angle	12°
Minimum number of NPs per station and month	30
Measurement corrections	
Center of mass corrections	0.251 m (LAGEOS-1, LAGEOS-2), 0.993 m [27] (Ajisai), 0.078 m (Stella, Starlette), 0.0562 (Larets)
Tropospheric refraction model	Mendes-Pavlis [28]
Weighting	
NP weighting	1
Weighting of satellite-dependent normal equations	all 1
Estimated arc parameters	
Atmospheric drag coefficient	1 per day
Empirical accelerations	1/rev along track, constant cross track (1 set per day)
Measurement bias	1 per station and arc
Satellite state vector	1 per arc
Estimated global parameters	
Gravity field coefficients	up to spherical harmonic degree and order 4
Station coordinates	3-d position

Table 2: Standards and models used for orbit determination and parameter estimation

parameters are thus taken into account. For more details on the technique, we refer to [15]. For our computations, we used the NASA/GSFC software packages GEODYN-II [16] and SOLVE [17] for POD and gravity field recovery, respectively. We processed the SLR data in “weekly” batches; each calendar month was subdivided into three 7-day arcs plus a fourth arc of variable length according to the number of days within the month.

Table 2 summarizes the standards and models used for POD. The adopted standards are motivated by the compilation of the gravity field models of the GOCO (Gravity Observation Combination) series. The objective of the GOCO initiative is to compute high-accuracy and high-resolution global gravity field combination models from complementary gravity data sources; the Space Research Institute of the Austrian Academy of Sciences is responsible for the SLR part (please visit [www.goco.eu](http://www.goco.eu) for more information). The GOCO consortium agreed to data processing in consistency with the GOCE High-level Processing Facility (HPF) standards [18]. Thus, the processing of SLR data entering GOCO02S and GOCO03S (the SLR part is the same for both models) is consistent with the GOCE HPF standards. For the 14-year time span presented here, however, the ocean tide model FES2004 [19] was replaced by the more recent GOT4.8 model [20].

Furthermore, Table 2 lists the estimated arc (or local) parameters and global parameters. As far as the gravity field parameters (in terms of spherical harmonic coefficients) are concerned, earlier simulations have shown that their recovery from SLR is limited to about degree and order 5 [13]. A higher resolution could not be achieved because the normal equations become ill-conditioned, which can mainly be traced back to the non-global data coverage (cf. Fig. 3), but is also due to the high altitudes of the geodetic satellites (cf. Table 1). SLR has particular strength for the determination of the degree-2 terms, as will be focused on in Sects. 4 and 5. For this reason and in order to avoid any regularization to overcome ill-conditioning, we chose the maximum gravity field resolution to degree and order 4. The coordinate system has been chosen such that it coincides with the Earth’s centre of mass implying that the degree-1 coefficients are fixed to zero.

Table 3 shows Root Mean Square (RMS) values of the post-fit residuals that give an indication for the quality of the POD process. The high precision of the LAGEOS trajectories is due

to orbital altitude; at about 6000 km above the Earth’s surface, the influence of the atmosphere on the motion of the satellite is negligible. The RMS values for the further (lower-orbiting) satellites point to deficiencies in the modelling of non-gravitational perturbing forces such as atmospheric drag and solar radiation pressure. A further shortcoming might come from the fact that we treated the centre of mass corrections as constant values. [27] showed, however, that a constant value for Ajisai is only an approximation as the correction actually varies up to 45 mm among different stations.

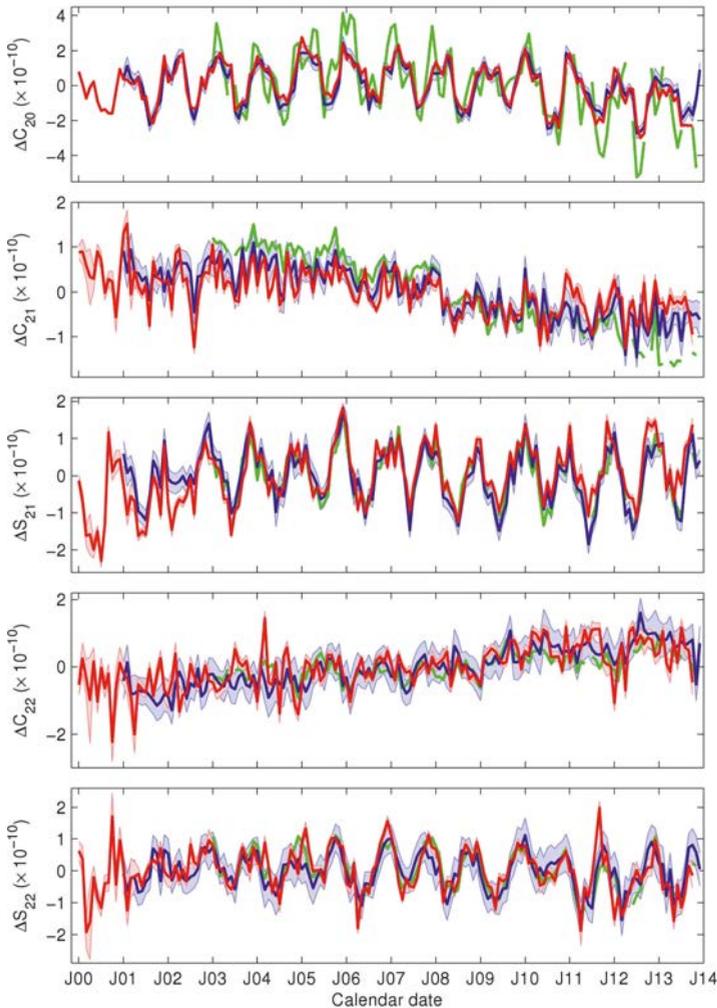
Satellite	RMS [cm]
LAGEOS-1	1.63
LAGEOS-2	1.60
Ajisai	11.46
Starlette	11.91
Stella	16.56
Larets	20.27

*Table 3: RMS values of post-fit residuals over 7-day arcs from January 2000 to October 2013*

#### 4. Time-variable gravity field

We estimated monthly sets of gravity field coefficients to be able to compare our results with two solutions provided by the Center for Space Research (CSR) at Austin, Texas [29]. For this purpose, the normal equations of all six satellites over one calendar month (three 7-day arcs plus a fourth arc of variable length) were combined and inverted, yielding one set of coefficients per month. One of the external solutions is based on SLR data (retrieved from [ftp://ftp.csr.utexas.edu/pub/slr/degree\\_2/RL05/](ftp://ftp.csr.utexas.edu/pub/slr/degree_2/RL05/)) and one is based on GRACE (release 05 gravity field solutions). In order to ensure consistency, the CSR estimates were adjusted as follows: for both the SLR and GRACE time series, the  $C_{20}$  coefficients were transferred from the zero-tide system to the tide-free system. Further, the monthly average of the atmosphere and ocean de-aliasing product [30] was added to the GRACE series. Finally, we scaled all spherical harmonic coefficients to the reference radius of 6378.1363 km.

The variability of  $C_{20}$  reflects changes in the Earth’s oblateness [31, 32, 33]; it is dominated by an annual signal and – to a smaller extent – a semi-annual signal (Fig. 4, top) caused by mass redistribution in the atmosphere, in continental water reservoirs, and in the oceans. Inter-annual variability is clearly recognizable. The periodic



**Fig. 4:** Monthly degree-2 gravity field coefficients reduced by mean values. Our solution is depicted in red (formal errors in light red). The SLR-based solution by the CSR is shown in blue (formal errors in light blue); data availability from January 2001 to December 2013. The GRACE-based estimates by the CSR are shown in green; data availability from January 2003 to November 2013 (gaps: June 2003, January 2011, June 2011, May 2011, October 2012, March 2013, August 2013, September 2013).

effects are superposed by a secular trend, which is explained in the first instance by land uplift due to the Post-Glacial Rebound (PGR) signal, but has also contributions from the ablation of mountain glaciers and changes in water reservoirs [34], as well as the deceleration of the Earth's rotation (mainly caused by tidal friction).

The comparison between our SLR and the GRACE  $C_{20}$  time series reveals unrealistically large amplitudes for GRACE (Fig. 4, top), underpinning the superiority of SLR when it comes

to the determination of the zonal degree-2 coefficient. For the other degree-2 coefficients, on the other hand, the amplitudes of the GRACE- and SLR-derived time series are in the same range (cf. Fig. 4).

Variations in  $C_{21}$  and  $S_{21}$  (Fig. 4, middle) are caused by mass-induced excitations of polar motion. Besides seasonal variations, these coefficients experience a significant linear trend that is explained by PGR as well as present-day mass changes of glaciers and ice sheets [35]. The sectorial coefficients of degree two ( $C_{22}$  and  $S_{22}$ ; Fig. 4, bottom) reflect the ellipticity of the equator and are characterized by mainly seasonal fluctuations.

Our results agree very well with the external SLR-based solution by the CSR. In particular, the variations in  $C_{20}$  almost coincide. Apart from a few peaks in our solution, also the  $S_{21}$  and  $S_{22}$  series show good agreement. The same (arguably to a slightly smaller extent) holds true for the  $C_{21}$  and  $C_{22}$  results, for which periodic variations are much less emphasized compared to the other coefficients.

## 5. Static gravity field

For the computation of a set of coefficients (up to degree and order 4) representing the static gravity field, we analysed the SLR data from January 2000 to October 2013 in a joint least-squares adjustment (superposition of arc-wise normal equation systems). The resulting static gravity field coefficients have to be seen as averaged values over the considered time span. The error amplitudes (formal errors) per degree of the static solution are approximately one order of magnitude smaller than those of the monthly estimates (Fig. 5). Note that – especially for the degree-2 coefficients – the error amplitudes of our combined solution are considerably smaller than that one of the adopted a priori gravity field model EIGEN-5S (a combination solution of GRACE and 14 years of LAGEOS data). We

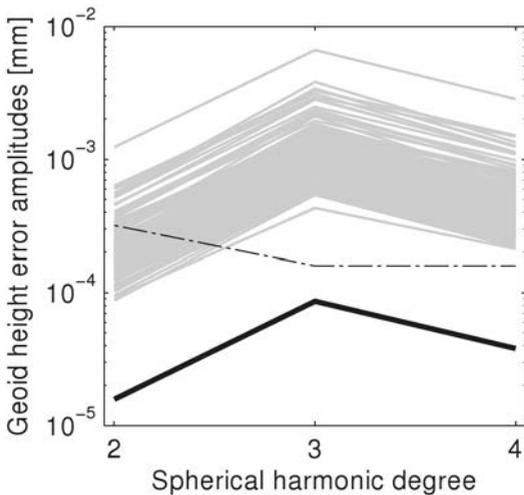


Fig 5: Degree-error amplitudes in terms of geoid heights. Grey lines: monthly solutions (SLR); solid black line: averaged solution (SLR); dashed black line: EIGEN-5S.

attribute this improvement to more convenient stochastic properties in general, and – to a lesser extent – taking into account ranges to six geodetic satellites instead of to LAGEOS only.

## 6. Discussion and conclusions

Although a number of dedicated gravity field missions were realized in the recent past, SLR is still an integral part in gravity field recovery. Therefore, global static (satellite-only) gravity field models comprise SLR data; the ranging information significantly supports the determination of very long-wavelength gravity field features.

As far as the temporal variations of the degree-2 terms are concerned, SLR is able to detect both seasonal changes and secular variations on (and near to) the Earth's surface. SLR-based  $C_{20}$  values are superior to the estimates from GRACE or any other space gravimetry mission. It should be emphasized that  $C_{20}$  is the most important gravity field parameter as it describes the flattening of the Earth and has the largest absolute value in the spherical harmonic expansion. The quality of the non-zonal degree-2 coefficients is similar for SLR and GRACE. Beyond degree two, the benefit of SLR over GRACE becomes less pronounced. However, due to the fact that GRACE might be decommissioned at any time, SLR is likely to gain more emphasis in future gravity field research.

The validation of our SLR-derived degree-2 time series with those provided by the CSR revealed a very good agreement. Our monthly estimates of degree-2 spherical harmonic coef-

ficients can be retrieved from <http://geodesy.iwf.oeaw.ac.at>.

## Acknowledgements

The software packages GEODYN-II and SOLVE were kindly provided by the NASA Goddard Space Flight Center; we are grateful to David D. Rowlands for technical and scientific support. Furthermore, we acknowledge the ILRS for providing the SLR data used for this study. Valuable comments and suggestions by two anonymous reviewers are acknowledged.

## References

- [1] Degnan, J.J. (2013): Millimeter accuracy Satellite Laser Ranging: a review. In: Smith, D.E., Turcotte, D.L. (eds.) Contributions of Space Geodesy to Geodynamics: Technology. American Geophysical Union, Washington, D.C.
- [2] Petit, G., Luzum, B. (eds.) (2010): IERS Conventions (2010). IERS Technical Note 36, Frankfurt am Main: Verlag des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie, 179 pp., ISBN 3-89888-989-6.
- [3] Altamimi, Z., Collilieux, X., Métivier, L. (2011): ITRF2008: an improved solution of the international terrestrial reference frame. *J. Geod.* 85: 457-473.
- [4] Wu, X., Ray, J., van Dam, T. (2012) *Geocenter motion and its geodetic and geophysical implications*, *J. Geodyn.* 58: 44-61.
- [5] Meindl, M., Beutler, G., Thaller, D., Dach, R., Jäggi, A. (2013) *Geocenter coordinates estimated from GNSS data as viewed by perturbation theory*. *Adv. Space Res* 51: 1047-1064.
- [6] Bruinsma, S.L., Förste, C., Abrikosov, O., et al. (2013): The new ESA satellite-only gravity field model via the direct approach. *Geophys. Res. Lett.* 40: 3607-3612.
- [7] Förste, C., Bruinsma, S., Shako, R., et al. (2011): EIGEN-6 – a new combined global gravity field model including GOCE data from the collaboration of GFZ-Potsdam and GRGS-Toulouse. *Geophysical Research Abstracts: EGU2011-3242-2*, EGU General Assembly 2011.
- [8] Mayer-Gürr, T., Rieser, D., Höck, E., et al. (2012): The new combined satellite only model GOCO03S. Presented at GGHS 2012, Venice, Italy.
- [9] Nerem, R.S., Wahr, J. (2011): Recent changes in the Earth's oblateness driven by Greenland and Antarctic ice mass loss. *Geophys. Res. Lett.* 38, L13501.
- [10] Cheng, M., Tapley, B.D., Ries, J.C. (2013): Deceleration in the Earth's oblateness. *J. Geophys. Res.* 118: 740-747.
- [11] Lemoine, J.M., Bruinsma, S., Loyer, S., et al. (2007): Temporal gravity field models inferred from GRACE data. *Adv. Space Res.* 39: 1620-1629.
- [12] Baur, O. (2013): Greenland mass variation from time-variable gravity in the absence of GRACE. *Geophys. Res. Lett.* 40: 4289-4293.
- [13] Maier, A., Krauss, S., Hausleitner, W., et al. (2012): Contribution of satellite laser ranging to combined gravity field models. *Adv. Space Res.* 49: 556-565.
- [14] Pearlman, M.R., Degnan, J.J., Bosworth, J.M. (2002): The international laser ranging service. *Adv. Space Res.* 30: 135-143.

- [15] *Montenbruck, O., Gill, E. (2000):* Satellite Orbits: Models, Methods and Applications. Springer, Berlin Heidelberg New York.
- [16] *Pavlis, D.E., Poulos, S.G., McCarthy, J.J. (2006):* GEODYN operations manuals. Contractor Report, SGT Inc., Greenbelt, Maryland.
- [17] *Ullman, R.E. (2010):* SOLVE Program: User's Guide.
- [18] *EGG-C (2010):* GOCE Standards. GP-TN-HPF-GS-0111. Issue 3.2.
- [19] *Lyard, F., Lefevre, F., Letellier, T., Francis, O. (2006)* Modelling the global ocean tides: modern insights from FES2004. *Ocean Dynam.* 56: 394-415.
- [20] *Ray, R. (1999):* A Global Ocean Tide model from TOPEX/Poseidon Altimetry, GOT99.2. NASA/TM-1999-209478, 58MD, Goddard Space Flight Center, NASA Greenbelt.
- [21] *Bizouard, C., Gambis, D. (2007):* The combined solution C04 for Earth Orientation Parameters consistent with International Terrestrial Reference Frame 2008. Online March 12, 2014. <ftp://hpiers.obspm.fr/iers/eop/eopc04/C04.guide.pdf>.
- [22] *McCarthy, D.D., Petit, G. (2004):* IERS Conventions (2003). IERS Technical Note 32, Frankfurt am Main, Verlag des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie.
- [23] *Pavlis, E.C. (2009):* SLRF2008: The ILRS Reference Frame for SLR POD Contributed to ITRF2008. Ocean Surface Topography Science Team Meeting, Seattle, Washington.
- [24] *Förste, C., Flechtner, F., Schmidt, R., et al. (2008):* EIGEN-GL05C – a new global combined high-resolution GRACE-based gravity field model of the GFZ-GRGS cooperation. *Geophysical Research Abstracts: EGU2008-A-03426*, EGU General Assembly 2008.
- [25] *Standish, E.M., Newhall, X.X., Williams, J.G., et al. (1995):* JPL Planetary and Lunar Ephemerides, DE403/LE403.
- [26] *Hedin, A.E. (1987):* MSIS-86 thermospheric model. *J. Geophys. Res.* 92: 4649-4662.
- [27] *Sosnica, K., Thaller, D., Jäggi, A., Dach, R., Baumann, C., Beutler, G. (2012):* Can we improve LAGEOS solutions by combining with LEO satellites? International Technical Laser Workshop. Frascati, Italy, November 5-9, 2012.
- [28] *Mendes, V.B., Pavlis, E.C. (2004):* High-accuracy zenith delay prediction at optical wavelengths. *Geophys. Res. Lett.* 31, L14602.
- [29] *Bettadpur, S. (2012):* GRACE UTCSR Level-2 Processing Standards Document (for Level-2 Product Release 0005). Web access: [ftp://podaac.jpl.nasa.gov/allData/grace/docs/L2-CSR0005\\_ProcStd\\_v4.0.pdf](ftp://podaac.jpl.nasa.gov/allData/grace/docs/L2-CSR0005_ProcStd_v4.0.pdf).
- [30] *Flechtner, F. (2007):* AOD1B Product Description Document for Product Releases 01 to 04. Rev. 3.1, GRACE 327-750.
- [31] *Cox, C.M., Chao, B.F. (2002):* Detection of a large-scale mass redistribution in the terrestrial system since 1998. *Science* 297: 831-833.
- [32] *Chen, J.L., Wilson, C.R., Tapley, B.D. (2005):* Interannual variability of low-degree gravitational change, 1980-2002. *J. Geod.* 78: 535-543.
- [33] *Cheng, M., Tapley, B.D., Ries, J.C. (2013):* Deceleration in the Earth's oblateness. *J. Geophys. Res.* 118: 740-747.
- [34] *Cheng, M.K., Tapley, B.D. (2004):* Variations in the Earth's oblateness during the past 28 years. *J. Geophys. Res.* 109, B09402.
- [35] *Cheng, M., Ries, J.C., Tapley, B.D. (2011):* Variations of the Earth's figure axis from satellite laser ranging and GRACE. *J. Geophys. Res.* 116, B01409.

### Contacts

**Dipl.-Ing. Andrea Maier**, Institut für Weltraumforschung, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schmiedlstraße 6, 8042 Graz, Austria.  
E-mail: [andrea.maier@oeaw.ac.at](mailto:andrea.maier@oeaw.ac.at)

**Dr. techn. Sandro Krauss**, Institut für Weltraumforschung, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schmiedlstraße 6, 8042 Graz, Austria.  
E-mail: [sandro.krauss@oeaw.ac.at](mailto:sandro.krauss@oeaw.ac.at)

**Dr.-Ing. Oliver Baur**, Institut für Weltraumforschung, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schmiedlstraße 6, 8042 Graz, Austria.  
E-mail: [oliver.baur@oeaw.ac.at](mailto:oliver.baur@oeaw.ac.at)



## Der Grenzstein als Symbol für das Grundeigentum soll UNESCO Welterbe werden<sup>1)</sup>

*Peter Waldhäusl, Christoph Twaroch, Gerhard Navratil, Reinfried Mansberger, Heinz König, Michael Hiermanseder, Wien; Klaus Hanke, Gerda Schennach, Innsbruck; Günther Abart, Graz*

### Kurzfassung

In Österreich wird ein Antrag für die Aufnahme von „Grenzen & Grenzsteine“ in die UNESCO-Welterbeliste vorbereitet. Als erster dafür notwendiger Schritt wurde im Sommer 2013 das Ansuchen um Aufnahme in eine nationale „Vorschlagsliste“ bei den zuständigen Stellen eingereicht. Das Projekt ist offen für weitere Partnerstaaten. Das System Grundbuch und Kataster ist aufgrund der langen Tradition, der Entwicklungsdynamik sowie der friedensschaffenden Bedeutung als potentielles Weltkulturerbe anzusehen. Es leistet einen Beitrag zu allen sechs UNESCO-Kriterien für eine Aufnahme in die Welterbe-Liste, besonders zu den Kriterien (ii) „bedeutender Austausch menschlicher Werte“ und (iv) „hervorragendes Beispiel ... eines technologischen Ensembles“. „Grenzen & Grenzsteine“ sind sichtbare Zeichen von Grundbuch und Kataster. Damit sind sie auch Symbole für das Grundeigentum sowie für ein großartiges Gemeinschaftswerk von Rechts- und Vermessungskunst, ohne das heute keinerlei Raumentwicklung möglich ist.

Neben einer Vorstellung wesentlicher Punkte der Welterbe-Konvention werden im Beitrag die notwendigen Schritte für die Eintragung in die Liste skizziert sowie der derzeitige Stand des Projekts beschrieben. Abschließend werden die Vorteile einer Aufnahme von „Grenzen & Grenzsteine“ in die Welterbe-Liste aufgezeigt.

**Schlüsselwörter:** Grenzen, Grenzsteine, Kataster, Grundbuch, UNESCO Welterbe, ICOMOS

### Abstract

In Austria currently a proposal is going to be prepared to register “boundaries & boundary marks” in the UNESCO World Heritage List. The first step – the application for being registered on the national “tentative list” was submitted to the responsible authorities in summer 2013. The project itself is open for other countries to join.

The system of land registration and cadastre is regarded as potential World Heritage because of the long tradition, its dynamic development, and its peace-enhancing importance. It contributes to all of the six UNESCO criteria for inclusion in the World Heritage List, particularly criteria (ii) “significant exchange of human values” and (iv) “excellent example of ... a technological ensemble”.

“Boundaries & boundary marks” are visible evidence of land registry and cadastre. Therewith they are symbols of land property and also for an excellent collaborative work between the arts of law and surveying. Today any spatial development would be impossible without it.

In addition to a presentation of essential points of the World Heritage Convention the necessary steps for the intended enrollment into the list are outlined and the current status of the project is described. Finally, the benefits of an inscription of “boundaries & boundary marks” in the World Heritage List are summarized.

**Keywords:** Boundaries, Boundary Stones, Cadastre, Land Register, UNESCO World Heritage, ICOMOS

### 1. Motivation

Land ist eine wesentliche Grundlage des Lebens: Es ist die Produktionsstätte von Nahrung, Voraussetzung für Fauna und Flora, Speicher natürlicher Ressourcen (z.B. Wasser, Mineralien), Träger von Infrastruktur – aber *Land* ist auch Heimat. Landraub und Vertreibung sind Verbrechen gegen die Menschenrechte. Und doch ist die Liste der Eroberungskriege, des „ethnologischen Bereinigens“, des Vertreibens oder sogar Auslöschens ganzer Völker lang. Viel zu lang.

Grund und Boden ist nicht vermehrbar. Daher ist ein sorgsamer Umgang damit notwendig. Dies bedarf einer guten Dokumentation von Land. Unter Maria Theresia wurde in Österreich erstmalig ein vollständiges Grundeigentums-Inventar erreicht, dies wohl auch dadurch, dass sie am Ende der laufenden Arbeiten erklärte: „*Wer nun noch ein Stück Landes nennen könne, das niemandem gehöre, dem sei es zu eigen*“. Die Säumigen haben sich dann schnell gemeldet. Mit dem Franziszeischen Kataster und dem Grundbuch wurde ein umfassendes Eigentumssicherungssystem erstellt. Aber eine Inventarisierung allein sagt nichts über den genauen Grenzverlauf. Grenzstreit ist sowohl lokal als auch regional und erst recht international

1) Überarbeitete Fassung eines Vortrages von P. Waldhäusl bei der Jahreshauptversammlung der Landesgruppe Sachsen des Bundes der öffentlich bestellten Vermessungsingenieure (BDVI) am 8. November 2013 in Dresden-Pillnitz.

unerwünscht. Trotzdem ist die Liste von Grenzstreitigkeiten lang. Viel zu lang.

Seit jeher werden Streitigkeiten um Land auch durch unklar definierte Eigentumsverhältnisse und durch mangelnde bzw. unvollständige Dokumentation der Nutzungsrechte von Land ausgelöst (Englert & Mansberger 2008). Jeder Geometer kennt zahllose Beispiele. Eine wohlorganisierte Bodenordnung mit sauber definierte Grenzen, mit richtig gesetzten und als solche gut erkennbaren Grenzzeichen sowie mit einvernehmlich beschlossenen Landrechten ist eine wesentliche Voraussetzung für eine ausgewogene Verteilung von Land, für eine optimale Bewirtschaftung von Grund und Boden und damit für eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung von Personen, Gesellschaften und Staaten. Selbst dort, wo es Grundbuch und Kataster gibt, ist die Liste offener oder administrativ noch zu bereinigender Grenzveränderungen lang. Viel zu lang.

Seit Menschen sesshaft wurden, Häuser bauten und Ackerbau betrieben, stellten sich Grundbesitzfragen: Land wurde abgegrenzt, sichtbar vermarktet und vermessen (Abart et al. 2011). In Österreich wurden im 18. Jahrhundert mit der Einführung von Kataster und Grundbuch auch die Grenzen von Parzellen und die Eigentumsverhältnisse der Liegenschaften dokumentiert – vorerst mit dem Hauptziel der Grundsteuer-Einhebung. Seitdem haben sich Kataster und Grundbuch kontinuierlich zu einer wohlorganisierten Landadministration weiterentwickelt: durch geänderte gesellschaftspolitische Anforderungen, durch neue rechtliche Rahmenbedingungen und durch technische Innovationen (Twaroch et al. 2011). Im großen Friedenswerk Europa gibt es noch große Unzukömmlichkeiten auf dem Gebiet der Landadministration; die Liste unterschiedlicher Vorgangsweisen, Methoden und Rechte ist lang. Viel zu lang.

In Österreich haben Grundbuch und Kataster schon eine lange Tradition (Demelius 1948, Lego 1968). Grundbuch und Kataster sowie Grenzen und Grenzzeichen zeichnen sich besonders aus durch

- die großartige intellektuelle und technische Leistung des Rechts- und Vermessungswerks als Ganzes (trotz historisch bedingter Mängel);
- dessen Weiterentwicklung und Anpassung an die geänderten gesellschaftlichen Bedingungen;
- die Förderung gutnachbarlicher Beziehungen durch die eindeutige Definition der Abgrenzungen;

- die grundsätzlich grenzüberschreitend friedensfördernde Bedeutung;
- die Sicherung des Landeigentums vor Übergriffen Dritter;
- die Sicherung und Erkennbarkeit von mit Land verbundenen Rechten und Pflichten, Verboten und Geboten;
- die Ordnung und Erkennbarkeit der Eigentumsverhältnisse;
- das Ermöglichen von Hypothekarkrediten für Betriebsgründungen und Investitionen zur wirtschaftlichen Entwicklung der Kreditnehmer;
- die Absicherung für Kreditgeber;
- die Verfügbarkeit der notwendigen Information für den Grundstückshandel;
- die Eignung als Planungsgrundlage für Infrastruktur und Lebensmittelproduktion;
- die Eignung zur gerechten Verteilung von Förderungen und Steuerlasten.

Ist das Grund genug für ein modernes Welterbe? In Österreich gibt es derzeit neun „Welterbe-Stätten“: Die Altstadtkerne Wien, Graz und Salzburg, die Kulturlandschaften Hallstatt, Neusiedlersee (gemeinsam mit Ungarn), Wachau und die Semmeringbahn, das Schloss Schönbrunn sowie die österreichischen Pfahlbauten (im Verbund mit jenen von fünf Nachbarstaaten) (BGBL 2012). Weitere Anträge und Interessensanmeldungen zur Aufnahme in die Liste der Welterbe-Stätten liegen vor.

## 2. Welterbe-Konvention und Welterbeliste

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation) und ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) haben 1972 gemeinsam das Übereinkommen zum Schutz des Kultur- und Naturerbes (Welterbe-Konvention) (BGBL 1993) ins Leben gerufen. Leitidee dieser Konvention ist die Erwägung, dass Teile des Kultur- oder Naturerbes von so außergewöhnlicher Bedeutung sind, dass sie für die ganze Menschheit und von der ganzen Menschheit erhalten werden müssen. Mit Stand 19. September 2012 haben weltweit 190 Staaten diese Konvention ratifiziert.

Auf dieses völkerrechtliche Übereinkommen geht die von der UNESCO geführte Liste des Welterbes zurück. Seit 2013 beinhaltet sie weltweit 981 Objekte, wovon 759 den Kulturstätten, 193 den Naturstätten und 29 beiden Gruppen zugeordnet sind. Die Objekte können etwa Bau- und Denkmäler, Stadtensembles, archäologische Stätten, Monumente der Technikgeschichte,

Industriedenkmäler, wichtige Gedenkstätten der Menschheitsgeschichte sowie besonders schützenswerte Kultur- oder Naturlandschaften sein.

Die Identifikation von neuen Welterbe-Stätten ist der erste Schritt für einen Eintrag in die Liste des Welterbes. Dazu dienen nationale Vorschlagslisten („Tentative Lists“), welche von den Vertragsstaaten erstellt und in Paris geführt werden. Es liegt im Ermessen jedes Staates, die in seinem Hoheitsgebiet liegenden und für eine Eintragung in die Welterbeliste in Frage kommenden Kultur- und Naturdenkmäler zu bestimmen und die Einschreibung zu beantragen. Für den Welterbetitel selbst können in der Folge nur jene Stätten eingereicht werden, die mindestens ein Jahr auf der Vorschlagsliste gestanden sind, damit sich alle Staaten mit den Vorschlägen auseinandersetzen konnten.

Für die Titelvergabe ist das UNESCO-Welterbe-Komitee (World Heritage Committee – WHC) zuständig, dem 21 Mitgliedsstaaten der UNESCO angehören, die alle drei bis sechs Jahre von der UNESCO Generalversammlung gewählt werden. Es befindet jährlich über die Neuanträge und nimmt die periodischen Berichte zu den bestehenden Welterbestätten entgegen. Das Komitee hat ein Sekretariat in Paris: das UNESCO Welterbezentrums (World Heritage Centre WHC), das die Sitzungen und somit alle Anträge und Beschlussvorlagen für das Komitee vorbereitet. Es hat zunächst alle Welterbe-Anträge formal zu überprüfen, ob sie den Operational Guidelines entsprechen. Für die substantielle Überprüfung und Bewertung beauftragt es eine ihrer vier Sachverständigen-Organisationen, die den Antrag fachlich begutachtet. Diese Evaluierung erfolgt nach einem vereinbarten Verfahren, das eine Vor-Ort-Begutachtung und eine weitere theoretische Begutachtung sowie die zusammenfassende Bewertung vorsieht. Nachdem jährlich nur eine geringe Zahl von 10–15 neuen Titeln vergeben wird, entscheiden auch Thema und Typ der Nominierung über deren Anerkennung als Welterbe. Besonders gefährdetes Gut, Vorschläge von Staaten ohne oder mit nur wenigen eingetragenen Welterbestätten, neuartiges oder seltenes, übernationales oder besonders Frieden und Zusammenarbeit förderndes Gut können bevorzugt werden. Nach der sachlichen Beurteilung erfolgt noch einmal eine formale durch das WHC, das den Vorschlag der jährlichen Generalversammlung des Komitees vorlegt. Das Komitee entscheidet dann über jeden Antrag einzeln und weist Mangelhaftes oder zu Leichtgewichtiges zurück.



Abb. 1: Struve Geodetic Arc, Welterbe seit 2005 (Quelle: National Land Survey of Finland).

Beim ICOMOS Advisory Committee Meeting 2004 in Bergen wurde die Studie „Die Liste des Welt-Erbes: Schließen der Lücken – Ein Aktionsplan für die Zukunft“ präsentiert und angenommen (Jokilehto et al. 2005). Auf diese Studie weist das Welterbe-Komitee in den operationellen Richtlinien für Einreichungen ausdrücklich hin (UNESCO WHC 2013). Sie fordert auch die Aufnahme von außerordentlichen technischen Errungenschaften in die Liste, weil diese bisher mit nur 2% stark unterrepräsentiert sind. Als Folge davon wurde 2005 der Struve-Bogen (UNESCO WHC 2012B) als herausragende technische und intellektuelle menschliche Leistung in die Liste aufgenommen.

Der Struve-Bogen ist eine Triangulierungskette, die zwischen 1816 und 1855 geodätisch vermessen und berechnet wurde: Ein völlig neuer Welterbe-Typ. Der Bogen erstreckt sich etwa entlang des Meridianbogens 30 Grad östlich Greenwich über eine Länge von 2820 km vom norwegischen Nordkap bis an die ukrainische Schwarzmeerküste. Er war ein wichtiger Beitrag zur Bestimmung von Größe und Form der Erde.

Dieses erste geodätische Welterbe ist für unseren Antrag ein ganz wichtiger Präzedenzfall, wengleich Zweck, Objekt und Ausdehnung völlig verschieden sind (Waldhäusl 2007).

### 3. Das beantragte Welterbe und dessen physische Repräsentanten

Das künftige Welterbe soll aus drei Komponenten bestehen: Aus dem Netzwerk der Grenzen und Grenzsteine, aus dem Triangulierungsnetzwerk und aus den Zentralstellen des Grundbuchs und der Katastervermessung. In den folgenden drei Unterkapiteln werden diese Güter eines potentiellen Welterbes näher beschrieben.

#### 3.1 Das Netzwerk der Grenzen und Grenzsteine

Grenzl意思 sieht man nur dann, wenn sie durch Zäune, Mauern, Hauskanten, Gräben oder Dämmen realisiert sind. Zur genaueren Definition bedarf es aber einer speziellen Beschreibung und Vermarkung. Die Grenzlinien selbst sind meist etwas Virtuelles. Länder sind üblicherweise zur Gänze von einem Netzwerk aus Eigentumsgrenzen und weiteren administrativen Grenzlinien überzogen. Dieses Netzwerk ist systemimmanent dynamisch: Es ändert sich zufolge veränderter Anforderungen der Gesellschaft, zufolge neuer Gesetze und aufgrund der Änderungen von Eigentümern. Ohne Rechtsakt verändert sich keine Grenze, verändert sie sich dennoch, muss ein Rechtsakt folgen, damit die Veränderung Rechtskraft erlangt.

Grenzzeichen und die damit kenntlich gemachten Grenzen zeigen die räumliche Ausdehnung von Landrechten und der Verpflichtungen realer und/oder juristischer Personen. Sie be-



Abb. 3: Eigentumsstruktur als Netzwerk von Linien (Grenzen) und Knoten (Grenzsteinen). Quelle: DKM (BEV).

grenzen Gebiete gleicher Rechte und gleicher Pflichten. Grenzen sind aber mehr als nur räumliche Trennlinien für rechtlichen Einheiten. Grenzen definieren auch die kulturellen, sozialen, wirtschaftlichen und moralischen Entitäten (Simmerding 1996).

Grenzen und Grenzsteine haben eine lange Geschichte. So wurde z.B. im römischen Reich das Wort *Terminus* sowohl zur Bezeichnung eines Gottes als auch für Grenzstein verwendet. Aberglaube, Rituale und Traditionen waren und sind mit Grenzzeichen und Grenzen verbunden.<sup>2)</sup> Eine Grenzverletzung wurde mit dem Tod bestraft. Die Wichtigkeit der Grenzlinie ist auch im Alten Testament dokumentiert.<sup>3)</sup> Allein mit diesen Hinweisen sind wir im 2. Jahrtausend vor Christus.



Abb. 2: Grenzstein von Gezer; In Gezer, Israel, wurden zehn Megalithen sowie neun Grenzsteine gefunden. Einer ist mit „Grenze von Gezer“ beschriftet und wird in das 1. Jahrtausend v. Chr. datiert. (Foto: Gil Maestro)

Grenzen und Grenzsteine beruhen auf der bemerkenswerten Idee, eine sichere Voraussetzung für dauernden Nachbarfrieden zu schaffen. Die eindeutig definierten und gemeinsam festgelegten Grenzen werden in Verträgen fixiert. Das erst ermöglicht ein respektvolles Zusammenleben von Nachbarn und sozialen Frieden einer Gesellschaft von freien Bürgern einer Nation. Sie sind ein Musterbeispiel dafür, was im wörtlichen Sinn Weltkulturerbe ist.

Kataster und Grundbuch sind verfassungskonforme Elemente eines Landadministrationsystems zum Schutz des Landeigentums und der Landeigentümer vor Enteignung. Sie sichern

- 2) „Communeque prius ceu lumina solis et auras cautus humum longo signavit limite mensor. Und den Boden – Gemeingut bisher wie die Luft und die Sonne – grenzt mit langen Rainen fortan der genaue Vermesser.“ (Ovid, *Metamorphosen*, I, 135)
- 3) „Verflucht, wer den Grenzstein seines Nachbarn verrückt“ (5. Mose 27/17).



Abb. 4: Dieser fünfeckige uralte, 1,30 m hohe Grenzstein aus 1678 verknüpft sechs Grundstücke, fünf Katastralgemeinden, vier Ortsgemeinden und zwei Verwaltungsbezirke (Foto: H. König)

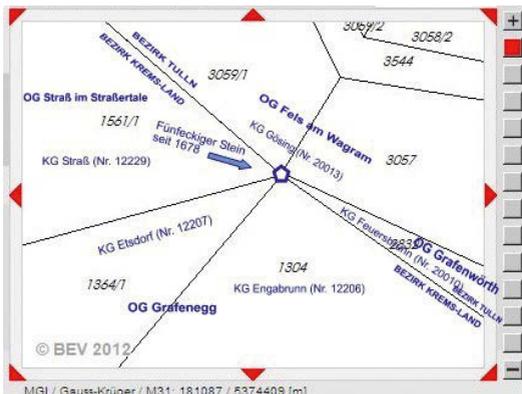


Abb. 5: Darstellung des fünfeckigen Grenzsteines auf Basis der DKM (Quelle: BEV)

die wirtschaftliche Entwicklung einzelner Bürger sowie der gesamten Gesellschaft und dienen auch der öffentlichen Verwaltung etwa für die Festlegung und Administration grundstücksbezogener Steuern oder Förderungen. Grenzen und Grenzsteine sind Hauptelemente des Land-administrationssystems.

In Österreich wurde 1817 mit dem Franziszeische Kataster ein flächendeckendes geokodiertes Katastersystem eingerichtet. Seit damals hat sich das System administrativ, technisch und inhaltlich stetig weiterentwickelt, um die geänderten Anforderungen der Gesellschaft zu erfüllen (Muggenhuber & Twaroch 2008).

Stellvertretend für das gesamte Netzwerk an Grenzen und Grenzsteinen sollen physisch etwa drei bis zehn repräsentative, in verschiedener Weise historisch interessante, an Größe und Gestalt markante und noch immer aktive Grenzsteine das Welterbe repräsentieren.

### 3.2 Das Triangulierungsnetz zur Vermessung der Grenzen

Zur vermessungstechnischen, geokodierten Erfassung aller Grenzlinien und Grenzpunkte benötigt man ein übergeordnetes, hochgenaues Triangulierungsnetz, das mathematisch-geodätisch so berechnet worden ist, dass die dreidimensionale Natur des Erdkörpers nach den Gesetzen der kartographischen Projektionslehre möglichst verzerrungsfrei in die Ebene der Katasterpläne abgebildet wird. Das Koordinatensystem wird durch den Koordinaten-Ursprung und die Koordinaten-Hauptrichtungen festgelegt. Als Beispiel dafür wird die Spitze des weit sichtbaren Südturms von St. Stephan in Wien als ein solcher historischer Nullpunkt (BEV 1958) genommen. Der im Welterbegebiet Wien Innere Stadt gelegene Turm wird daher als ein Repräsentant des geodätischen Festpunktnetzes für das Welterbe dienen.

Zur Bestimmung des Maßstabes eines Triangulierungsnetzes wurde für jedes Koordinatensystem mit einem hohen wissenschaftlichen, technischen sowie personellen Aufwand die Länge einer Präzisionsbasis bestimmt. Eine solche Basis wurde schon 1762 von Joseph Liesganig im Zuge seiner Gradmessung bei Wiener Neustadt gemessen. Diese Basis war auch eine der wichtigsten Grundlinien für die Katastertriangulierung Österreichs. Über dem nördlichen Basisendpunkt wurde zur Erinnerung an die Messungen und zu Ehren von Joseph Liesganig ein steinernes Monument errichtete, das heute unter Denkmalschutz steht. Das Denk-





Abb. 9: Das Liesganig-Denkmal (Quelle: Denkmal-schutzverein Wr Neustadt) mit der Inschrift:

AUF GEHEISS UND MIT FÖRDERUNG DER  
MAJESTÄTEN FRANZ UND MARIA THERESIA MASS  
JOSEPH LIESGANIG S.J. DREI GRADE DES WIENER  
MERIDIANBOGENS UND ERRICHTETE DIESE SÄULE  
AM NÖRDLICHEN ENDPUNKT DER GRUNDLINIE IM  
JAHRE 1762.

(Breitengrad 47,806111, Längengrad 16,238889 östl.  
Ferro)

mal wurde 1930 vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen instandgesetzt; 1954 wurde es vor dem Haus Wiener Neustadt, Neunkirchner Straße 70 neu aufgestellt (Zeger 1991). Das Bundesdenkmalamt hat vorgeschlagen, dieses Denkmal in unseren Vorschlag mit einzubeziehen.

Zur 150-Jahrfeier des Österreichischen Grundkatasters erschien 1967 eine Sonderbriefmarke mit diesem Monument.

### 3.3 Die Zentralstellen für Grundbuch und Katastervermessung

Die weltweit älteste, ein ganzes Herzogtum (später Königreich) umfassende Grenzvermessung fand im damals österreichischen Mailand statt. Prinz Eugen von Savoyen, der 1714 Generalgouverneur von Mailand wurde, erkannte nämlich,



Abb. 10: Pater Joseph Liesganig, Portrait von J. P. Lampi d. Ä. (Quelle: Festschrift 450 Jahre Jesuiten)

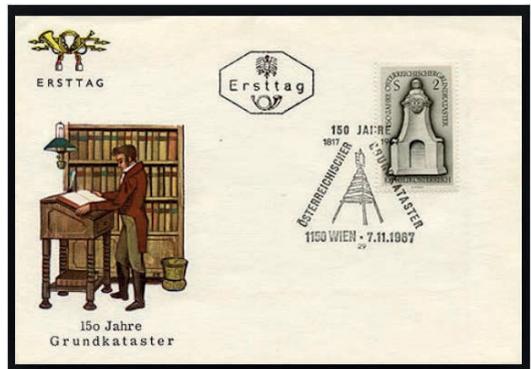


Abb.11: Sondermarke und Ersttagstempel „150 Jahre Österreichischer Grundkataster“

dass er ohne eine exakte Erfassung der Eigentümer und Grundgrenzen keine Steuern einheben konnte. Das Land war nach der Herrschaft der Franzosen und dem Spanischen Erbfolgekrieg (1701–1714) leer und arm. Prinz Eugen, der 1716–1718 wieder gegen die Türken kämpfen musste, erwirkte danach bei Kaiser Karl VI. (1711–1740) die Einsetzung einer Giunta di nuovo censimento Milanese. In diese wurde Johann Jakob Marinoni (1676–1755), Kaiserlicher Hofmathematiker und Leiter der Ingenieurakademie der Armee, berufen. Er stellte 1720–1723 den weltweit ersten landesweit gleichartig gestalteten Reinertragskataster her, der Inselpläne von 2387 Gemeinden im Maßstab 1:2000 mit je einem Gemeinde-Koordinatensystem umfasste.



**Abb. 12:** Das Zentralgebäude des Militärgeographischen Instituts in Wien nach der Aufstockung 1871 (Quelle: 125 Jahre Hauptgebäude des BEV)

Mailand blieb das Zentrum der Militärgeographie auch nach der Eroberung Mailands durch Napoleon 1796 (Cisalpinische Republik) und auch noch nach dem Wiener Kongress 1815. Auf Anordnung von Kaiser Franz I. erfolgte 1839 die Vereinigung des Mailänder mit dem Wiener Militärgeographischen Institut. Dafür wurde in Wien von Franz Ferdinand von Mayern ein neues Gebäude errichtet (Messner 1986). Die Mailänder Ingenieurgeographen übersiedelten nach Wien und zogen nach Baufertigstellung 1841/42 in das neue Gebäude ein, worum sie von den Wienerern ob der schönen Lage unweit des Palais Auersperg mit Blick über das Glacis auf Wien beneidet wurden. Es ist ein typisches Beispiel eines monumentalen Administrationsgebäudes des Vormärz, also der Zeit vor der Revolution 1848. 1870/71 wurde es um einen Stock erhöht. Noch heute ist es das dominanteste Gebäude am Friedrich Schmidt Platz, am Außenrand des Wiener Weltkulturerbe-Gebietes gelegen, gegenüber der Rückseite des neugotischen Rathauses. Die kubische Struktur des MGI-Gebäudes besteht aus einer zweigeschossigen Sockelzone, auf der drei gleichartige Obergeschoße liegen, die durch dorische Riesenpilaster gegliedert sind. In der Mittelachse wurde ein turmartiger Pavillon aufgesetzt (Messner 1969).

Dieser Pavillon mit einem markanten Globus, einer Uhr und einem Reliefportrait von Johannes



**Abb. 13:** Der Turmpavillon des MGI. Die Uhr erinnert daran, dass das Institut auch für die Zeitgebung zuständig war. Symbolisch für das Messwesen befindet sich unter der Uhr ein Reliefportrait von Johannes Kepler, der solcherart zum Patron des Gebäudes gewählt wurde. (Quelle: 125 Jahre Hauptgebäude des BEV)

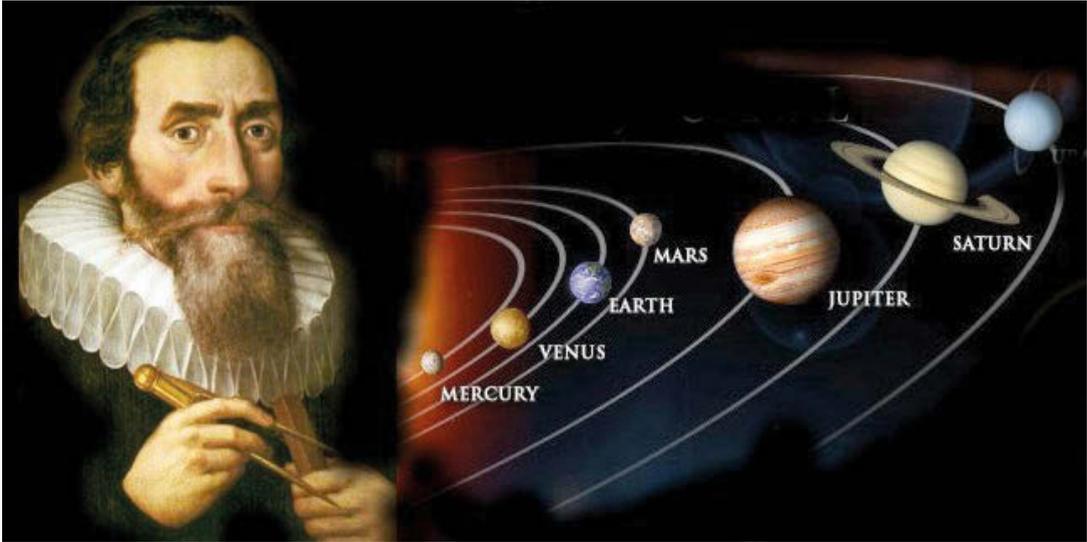


Abb.14: Johannes Kepler (1571–1630), der Patron des MGI bzw. des BEV von 1842 bis 1983 (Quelle: My Hero Project)

Kepler, solcherart Patron des Hauses, steht unter Denkmalschutz, das Gebäude selbst noch nicht.

Wegen seiner großen Bedeutung als erste gesamt-österreichische Vermessungszentrale von 1841–1983, von der aus also in der Kaiserzeit, während zweier Weltkriege und in der 1. und 2. Republik die gesamt-österreichische Grundlagenmessung, Landes- und Katastervermessung geleitet wurden, soll dieses Gebäude in den Vorschlag für das Welterbe einbezogen werden.

#### 4. Der Vorgang der Beantragung und dessen Begründung

„Grenzen und Grenzsteine“ als Symbole für das Grundeigentum haben aus vier Gründen gute Chancen für eine Aufnahme: Erstens will die UNESCO besonders vorbildliche technische Werke in das Welterbe aufnehmen. Zweitens erwartet die Generalversammlung von ICOMOS vom zukünftigen Kulturerbe Beiträge zur Schaffung und Erhaltung des Weltfriedens (ICOMOS 2012). Drittens bevorzugt die Welterbe-Kommission Projekte, die die internationale Zusammenarbeit fördern. Und viertens will die Welterbe-Kommission auch Ländern eine Teilhabe ermöglichen, die bislang noch keine oder nur relativ wenige Welterbestätten haben. Netzwerke von Grenzen und Grenzsteinen mit den zugehörigen Triangulierungsnetzen und Fundamental-Bauwerken für Messung, Verwaltung, Archivierung können diese Wünsche erfüllen.

Der Weltkulturerbe-Antrag „Grenzen und Grenzsteine“ sollte ursprünglich von zehn Län-

dern gleichzeitig vorbereitet und eingereicht werden. Zur Vermeidung des für einen solchen gemeinsamen Antrag notwendigen Koordinationsaufwands wird Österreich zunächst allein vorgehen und eine Mustereinreichung für gefährdetes, serielles, grenzüberschreitendes Sammelgut durchführen. Eine Gefährdung ist gegeben, weil immer wieder einmal besonders schöne alte Grenzsteine gestohlen werden. Grenzüberschreitend stimmt für Staatsgrenzsteine a priori, weil sie jeweils zu gleichen Teilen den beiden (oder auch mehreren) Nachbarn gehören. Als Sammelgut ist es offen für weitere Partnerstaaten, die sich zu einem späteren Zeitpunkt anschließen wollen und gleichartige Eigenschaften von ihrem Kataster erwarten. Ideal wäre es, wenn derartige „Folgeländer“ sowohl verschiedene geografische Regionen als auch unterschiedliche Typen von Landadministrations-Systemen abdecken könnten.

##### 4.1 Die Bedingungen für Welterbe: Außergewöhnlicher Wert, Authentizität und Integrität

In den operationellen Richtlinien der UNESCO sind sechs Kriterien für Beurteilung des außergewöhnlichen Wertes (Outstanding Universal Value – OUV) eines Kulturgutes aufgelistet. Mindestens eines der ersten fünf muss für eine Annahme des Antrags erfüllt sein, das sechste ist optional. Grenzen und Grenzsteine erfüllen – wenn auch nicht vollständig – alle diese Kriterien, tragen aber jedenfalls Wesentliches zu allen Kriterien bei, wie im Folgenden ausgeführt wird.

- (i) *Meisterwerk der menschlichen Schöpferkraft:* Ein Mangel an Klarheit und/oder eine fehlende Anerkennung von Grenzen führt – wie die Geschichte zeigt – zu Streitigkeiten und sogar zu Kriegen. Die erste Einführung von Grenzzeichen zur Visualisierung der Grenzen bis zur späteren des Katasters und der Landinformationssysteme waren außerordentliche Schritte, Grundeigentum im nachbarlichen Einverständnis exakt zu definieren, zu beurkunden und zu sichern. Grenzverträge sind Friedensverträge.
- (ii) *Bedeutender Austausch menschlicher Werte:* Gut definierte Grenzen in einem gut funktionierenden Landadministrations-System unterstützen wesentlich den Austausch menschlicher Werte in Bezug auf *soziale und wirtschaftliche Entwicklung* sowie auf die Gestaltung der Landschaft.
- (iii) *Einzigartiges Zeugnis einer kulturellen Tradition:* Grenzsteine und Grenzen sind bemerkenswerte Zeugnisse einer jahrtausendelangen Tradition.
- (iv) *Hervorragendes Beispiel eines ... technologischen Ensembles, ..., das bedeutsame Abschnitte der Menschheitsgeschichte versinnbildlicht:* Die Einrichtung und die Nachführung eines landesweiten Netzes an vereinbarten Grenzen ist eine hervorragende technische Errungenschaft, welche jeweils an die wechselnden Anforderungen der menschlichen Gesellschaft angepasst wird.
- (v) *Herausragendes Beispiel für Landnutzung, die repräsentativ für die menschliche Interaktion mit der Umwelt ist:* Landadministrations-Systeme sind die Basis für eine nachhaltige Nutzung und Entwicklung von Grund und Boden sowie von anderen natürlichen Ressourcen. Sie sind unverzichtbare Instrumente zur Milderung der Verletzbarkeit der Umwelt durch menschliches Handeln.
- (vi) *Verknüpfung mit überlieferten Lebensformen und künstlerischen Werken von außergewöhnlicher universeller Bedeutung:* Grenzsteine und Grenzen sind lebende Zeugnisse für soziale, wirtschaftliche, rechtliche, administrative und technische Innovation. Zusätzlich sind überlieferte Traditionen und Rituale eng verknüpft mit Grenzsteinen und Grenzen.

Der gegenständliche Antrag wird die Argumentation auf die Kriterien (ii), (iv) und (vi) fokussieren. Dies auch deshalb, weil eine Einreichung unter allen sechs Gesichtspunkten problematisch ist, weil bereits die Ablehnung der Begründung zu

einem einzigen Punkt eine Aufnahme als Welterbe gefährdet.

Authentizität und Integrität von Grenzen und Grenzsteinen nachzuweisen stellt für Geodäten kein Problem dar. Auch für die unter Kapitel 3.2 und 3.3 angeführten Denkmale liegen sehr gute Dokumente vor, für alle besteht bereits Denkmalschutz. Mit dem Bundesdenkmalamt ist das Einvernehmen hergestellt. Auch die vorzuschlagenden Mustergrenzsteine werden unter Denkmalschutz gestellt. Auch weitere UNESCO-Anforderungen, wie ausgearbeitete Managementpläne für die Kontrolle und die Erhaltung speziell der Werte des Welterbes, sind für alle beantragten Teilgüter bereits durch staatliche Richtlinien vorgegeben.

#### 4.2 Der Antrag

Die Antragstellung um Aufnahme in die Welterbe-Liste erfolgt in zwei Schritten: Zunächst wird ein Antrag um Aufnahme in die österreichische Vorschlagsliste (*Tentative List*)<sup>4)</sup> gestellt. Diesen Antrag hat die Arbeitsgruppe Grenzsteine nach Diskussionen mit internationalen Experten vorbereitet. Die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG) hat diesen Vorschlag im Juli 2013 bei dem in Österreich dafür zuständigen Ministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (BMUKK) im Juli 2013 eingereicht. Die Vorschlagslisten werden national getrennt geführt und umfassen alle Stätten, für die in den nächsten fünf bis zehn Jahren ein Antrag um Aufnahme in die Welterbe-Liste erfolgen soll. Die Vorschlagsliste wird dann zur Prüfung der formalen Richtigkeit und zur Veröffentlichung an das UNESCO-Welterbe-Zentrum in Paris weitergeleitet (Brincks-Murmann, 2009).

Nach Aufnahme des Antrages in die Vorschlagsliste würde der Hauptantrag von der österreichischen Arbeitsgruppe vorbereitet werden. Dieser Hauptantrag umfasst zwei Teile. Teil 1 beinhaltet die allgemeinen, auch international gültigen Grundsätze, die Geschichte, die allgemeine Beschreibung der Landadministrationssysteme, ein Glossar mit den wichtigsten Begriffen sowie die Bibliographie. In diesem Teil wird auch

4) Zur Zeit hat Österreich auf seiner Tentative List: Abbey of Kremsmünster (01/08/1994), Bregenzwald (Bregenz Forest) (01/08/1994), Cathedral of Gurk (01/08/1994), Cultural Landscape of „Innsbruck-Nordkette/Karwendel“ (23/01/2002), Frontiers of the Roman Empire – The Danube Limes in Austria (10/06/2011), Hall in Tyrol – The Mint (01/02/2013), Heiligenkreuz Abbey (01/08/1994), Hochosterwitz Castle (01/08/1994), Iron Trail with Erzberg and the old town of Steyr (23/01/2002), National Park „Hohe Tauern“ (11/02/2003); Quelle: <http://whc.unesco.org/en/tentativelists/state=at> (06.12.2013).

entsprechend der in Kapitel 4.1 angeführten Bedingungen der außergewöhnliche universelle Wert von „Grenzen und Grenzsteine“ begründet. Bereits bei der Bearbeitung des ersten Teils wird es eine Zusammenarbeit mit interessierten Partnerstaaten geben. Dies ist notwendig, damit der Inhalt für alle teilnehmenden Partnerstaaten akzeptabel ist und von ihnen ratifiziert und verwendet werden kann. Teil 2 betrifft dann den spezifisch nationalen Beitrag, wobei der österreichische Teil auch für andere als Formatvorlage dienen kann und damit eine spätere übernationale Zusammenfassung erleichtert.

Jedes Land wird einige außergewöhnliche, repräsentative und tatsächlich „aktive“ Grenzzeichen als sichtbares und materialisiertes Symbol für dieses Weltkulturerbe auswählen, beschreiben und später im Feld als solches besonders kennzeichnen. Auch Güter analog zu 3.1 und 3.2 sollen einbezogen werden, damit das ganze System Grenzen und Grenzsteine durch Beispiele sichtbar vertreten ist.

Im Hauptantrag muss das Kulturgut selbst definiert und beschrieben werden. Die Beschreibung unterscheidet sich aber in diesem Fall signifikant von denen anderer Welterbe-Stätten: Bisher wurden architektonisch oder historisch wertvolle Einzeldenkmale wie Schlösser oder Dome, Ensembles, wie Städte oder Siedlungen oder etwa Kulturlandschaften oder Nationalparks in die Welterbe-Liste aufgenommen. Dabei war das zu beschreibende Objekt innerhalb einer Kernzone klar abgegrenzt. Das Netzwerk aus Grenzen und Grenzsteinen erstreckt sich jedoch über ein ganzes Land, außerdem ist es seiner Art nach ein zeitlich variables Gebilde. Grenzen sind nun einmal durch neue Verträge veränderlich und damit sind Änderungen eine immanente Qualität. Bleibend aber ist, dass jeder Quadratmeter des Landes stets jemandem gehört, dem Eigentümer und Träger der damit verbundenen Rechte und Pflichten.

Anmeldungen von Sammelgütern können nach den operationellen Richtlinien auch über mehrere Anmeldezyklen zur Beurteilung vorgelegt werden. Österreich wird daher zuerst und allein einreichen und das Komitee darüber informieren, dass Folgeanträge anderer Staaten zu erwarten sind. Es wäre vorteilhaft, wenn nicht nur europäische Staaten beispielhaft genannt werden, sondern solche aus allen Kontinenten und mit unterschiedlichen Systemen der Landadministration

Zur Abklärung des internationalen Interesses an einem UNESCO-Welterbe „Grenzen und Grenzsteine“ wurde während der FIG Working Week 2012 in Rom eine Informationsveranstaltung organisiert. Dabei ergaben sich zahlreiche Kontakte mit interessierten Vertretern von Ländern aus allen Teilen der Welt. Auch die für das Thema zuständige UNESCO Beraterorganisation ICOMOS wurde kontaktiert. Die dort erhaltenen Ratschläge wurden und werden berücksichtigt.

### 4.3 Vorteile der Eintragung als Weltkulturerbe

Die Aufnahme von Grenzen und Grenzsteine in die Liste des Weltkulturerbes wird mediales Interesse an Grenzen und Grenzsteinen hervorrufen. Das bietet die Möglichkeit, die Bedeutung der in der Natur und in Registern dokumentierten Eigentums- und Rechtsverhältnisse einer breiten Öffentlichkeit bewusst zu machen. Der Grenzstein soll ein Symbol für geordnete Verhältnisse sowie für den Frieden zwischen Nachbarn sein. Zusätzlich soll er die soziale Bedeutung der Grenze als ordnendes Element ins Bewusstsein rücken. Der Bevölkerung werden Grenzen und Grenzsteine (und andere Grenzmarkierungen) als einzigartiges Zeugnis einer äußerst sinnvollen kulturellen Tradition und als Voraussetzung für sozialen Frieden deutlich vor Augen geführt.

Durch die Teilnahme am Weltkulturerbe stehen auch die beteiligten Berufsstände und öffentlichen Institutionen im Rampenlicht. Das hebt ihr Ansehen in der Bevölkerung und kann genutzt werden, um das hohe Berufsethos des Vermessungsingenieurs zu betonen. Die Marke „Weltkulturerbe“ unterstreicht, dass geordnete und nachvollziehbare Verhältnisse über Grundbesitz und dessen Dokumentation in öffentlichen Registern Voraussetzung für nachhaltige Eigentumssicherung, Werterhaltung und einen gesicherten Grundstückshandel sind.

Die beschränkte Ressource „Grund und Boden“ ist bestmöglich zu verwalten und schonend zu nutzen. Zweifelsfrei definierte Grenzen und gut geführte Landregister sind eine wichtige Voraussetzung für gesicherte Investitionen in Grundstücke und darauf aufbauende Nutzungspläne aller Art. Die Bevölkerung soll wissen, dass sie sich auf ihre Landadministratoren und auf ihre Geodäten, die auf eine Tradition von Jahrtausenden zurückblicken, verlassen kann. Die Aktion „Grenzen und Grenzsteine“ soll auch ihre positive Wirkung auf die Ausbildung haben. Aber das neue UNESCO Welterbe kann auch als Werbung

für den Tourismus und für die Geoinformation und die daran beteiligten Firmen genutzt werden.

Ländern ohne funktionierende Eigentumssicherung an Grund und Boden soll die Bedeutung des Konzeptes „Grenzen und Grenzsteine“ verdeutlicht werden. Es ist zu hoffen, dass diese Länder es als Anreiz sehen, ihrerseits ein Land-administrationssystem zur Dokumentation von Grund und Boden zu implementieren.

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Es wird eine Initiative beschrieben, die von zahlreichen österreichischen Fach-Institutionen getragen und/oder unterstützt wird. Die Anerkennung von Grenzen und Grenzsteinen als UNESCO-Welterbe hätte große Auswirkungen auf die an der Grenzsicherung und Landdokumentation beteiligten Berufsstände. Die breite Bevölkerung erfährt über die Bedeutung von Grenzen und Grenzsteinen und den damit verbunden Aufwand. Damit könnte der oft geäußerten öffentlichen Meinung entgegengewirkt werden, dass die Vermessung nur ein „lästiges Beiwerk“ bei der Sicherung von Eigentum sei.

Für die Aufnahme in die Welterbe-Liste haben bereits umfangreiche Vorarbeiten stattgefunden. Der österreichische Antrag um Aufnahme in die Vorschlagsliste wurde im Sommer 2013 eingereicht. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Arbeit zum großen Teil schon getan ist. Der Hauptantrag muss noch geschrieben werden. Die Auslandskontakte werden noch viel Arbeit erfordern. Der gesamte Eintragungsprozess wird noch einige Zeit in Anspruch nehmen. Eine Unterstützung der Initiative durch eine möglichst breite nationale und internationale Basis ist dafür erforderlich.

Das System „Grenzen und Grenzsteine“ mit seinen Ausprägungen Grundbuch und Kataster, dem Triangulierungsnetzwerk und den Denkmälern ist ein großes technisches Kunstwerk. Dieses wurde im Laufe der Jahrhunderte von Rechtsgelehrten, Mathematikern und Geometern, Astronomen, Geodäten und Physikern, Optikern und Feinmechanikern, Informatikern und Managern in internationaler Zusammenarbeit entwickelt und hat es wegen seiner Auswirkung auf sozialen und internationalen Frieden sowie seiner Sicherung von Grundeigentum und Wirtschaftsentwicklung verdient, als Weltkulturerbe Anerkennung zu finden.

## Referenzen

Abart, G., Ernst, J., Twaroch, C. (2011): Der Grenzkataster – Grundlagen, Verfahren und Anwendungen. Neu-

er Wissenschaftlicher Verlag. Wien. Graz. ISBN 978-3-7083-0770-1.

BEV (1958): Die Katastralvermessung und die Wiener Stadterweiterung vom Jahre 1858, Ausstellungskatalog, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien 1958.

BGBI (1993): Übereinkommen zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt, BGBI. Nr. 60/1993.

BGBI (2012): Kundmachung des Bundeskanzlers betreffend das Kultur- und Naturerbe auf dem Gebiet der Republik Österreich, das in die Liste des Erbes der Welt aufgenommen wurde, BGBI III Nr. 105/2012.

Brincks-Murmann, C. (2009): Das Aufnahmeverfahren. In: Welterbe-Manual, pp. 74-79. Handbuch zur Umsetzung der Welterbe-Konvention in Deutschland, Luxemburg, Österreich und der Schweiz. Verlag Gebrüder Kopp. Köln 2009. ISBN 978-3-940785-05-3.

Demelius H. (1948): Österreichisches Grundbuchsrecht, Entwicklung und Eigenart. Manz-Verlag, Wien 1948.

Englert, B., Mansberger, R. (2008): Gender & Landrechte. Vergleichsstudie zu Gender und Landrechte in den Schwerpunkt- und Kooperationsländern der Österreichischen Entwicklungs- und Ostzusammenarbeit. Wiener Institut für Internationalen Dialog und Zusammenarbeit (VIDC), Wien.

Geissl, G. (2001): Joseph Liesganig. Die Wiener Meridianmessung und seine Arbeiten im Gebiet von Wiener Neustadt, Wiener Neustadt 2001.

ICOMOS (2012): Proceedings of the General Assembly 2011, Document 29, Paris 2012

Jokilehto, J., Cleere, H., Denyer, S., Petzet, M. (2005): The World Heritage List: Filling the gaps – An action plan for the future. Documentation XII. ICOMOS, München, 189p. <http://openarchive.icomos.org/id/eprint/433> (06-12-2013).

Lego (1968), *Geschichte des österreichischen Grundkatasters*. BEV 1968.

Messner, R. (1969): Das Wiener Militärgeographische Institut. Ein Beitrag zur Geschichte seiner Entstehung aus dem Mailänder Militärgeographischen Institut. In: Jahrbuch des Vereines für Geschichte der Stadt Wien. Band 23/25, 1967/69. Verlag Ferdinand Berger & Söhne, Horn/Wien 1969, S. 206–292.

Messner, R. (1986): Das kaiserlich-königliche Militärgeographische Institut zu Mailand 1814 – 1939, BEV 1986.

Muggenhuber, G., Twaroch, Ch. (2008). *Dynamisches Vermessungsrecht*. VGI, 96(2): 135-145.

Simmerding, F. (1996): Grenzzeichen, Grenzsteinsetzer und Grenzfrevler. DVW Bayern. ISBN 3-923825-08-0.

Twaroch, Ch., Navratil, G., Muggenhuber, G., Mansberger, R. (2011): Potenziale der Landadministration – Ist der Kataster noch zeitgemäß? In: Grimm-Pitzinger, A., Weibold, Th. (Hrsg.), 16. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2011, pp. 176-186. Wichmann Verlag. Berlin-Offenbach. ISBN 978-3-87907-505-8.

UNESCO WHC (2012A): United Nation Educational, Scientific and Cultural Organisation – World Heritage Convention. <http://whc.unesco.org/en/convention/> (06-12-2013).

UNESCO WHC (2012B): Struve Geodetic Arc. <http://whc.unesco.org/en/list/1187>. (06-12-2013).

UNESCO WHC (2013): The Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention. <http://whc.unesco.org/en/guidelines> (06-12-2013).

Waldhäusl, P. (2007): Vermessung und Weltkulturerbe. In: Chesi, G.; Weinold, Th. (Hrsg.), 14. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2007, pp. 116-126. Wichmann Verlag, Berlin-Offenbach. ISBN 978-3-87907-446-4.

Waldhäusl, P. et al. (2013): Ist der Grenzstein etwas Besonderes? In: Hanke, K.; Weinold, Th. (Hrsg.) 17. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2013, pp. 280-288. Wichmann Verlag, Berlin-Offenbach. ISBN 978-3-87907-526-3

Waldhäusl, P. et al. (2013): Sind das landesweite Netzwerk von Grenzen und die Grenzsteine ein Weltkulturerbe? Dreiländertagung Freiburg, DGPF Tagungsband 22/2013

Zeger, H. (1991): Die historische Entwicklung der staatlichen Vermessungsarbeiten (Grundlagenvermessungen) in Österreich, Band I. BEV 1991.

#### **Anschrift der Autoren**

em. Univ. Prof. Dr. Peter Waldhäusl, Weimarer Str. 114, 1190/2 Wien.

E-Mail: [pw@ipf.tuwien.ac.at](mailto:pw@ipf.tuwien.ac.at)

Univ. Doz. Dr. Christoph Twaroch, Technische Universität Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Gusshausstr. 27-29, 1040 Wien.

E-Mail: [ch.twaroch@live.at](mailto:ch.twaroch@live.at)

Priv. Doz. Dr. Gerhard Navratil, Technische Universität Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Gusshausstr. 27-29, 1040 Wien.

E-Mail: [navratil@geoinfo.tuwien.ac.at](mailto:navratil@geoinfo.tuwien.ac.at)

Ass.Prof. Dr. Reinfried Mansberger, Universität für Bodenkultur, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Peter Jordanstr. 82, 1190 Wien

E-Mail: [reinfried.mansberger@boku.ac.at](mailto:reinfried.mansberger@boku.ac.at)

HR Dipl.-Ing. Heinz König, Gersthofener Str. 140, 1180 Wien.

E-Mail: [heinz.koenig@akis.at](mailto:heinz.koenig@akis.at)

Dr. Michael Hiermanseder, Auhofstr. 15b, 1130 Wien.

E-Mail: [hiermanseder@gmx.net](mailto:hiermanseder@gmx.net)

Univ.Prof. Dr. Klaus Hanke, Universität Innsbruck, Arbeitsbereich für Vermessung und Geoinformation, Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck.

E-Mail: [klaus.hanke@uibk.ac.at](mailto:klaus.hanke@uibk.ac.at)

HR Dipl.-Ing. Gerda Schennach, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Bürgerstraße 34, 6020 Innsbruck.

E-Mail: [gerda.schennach@bev.gv.at](mailto:gerda.schennach@bev.gv.at)

HR Dipl.-Ing. Günther Abart, Johann-Strauß-G. 8, 8010 Graz.

E-Mail: [guenther.abart@gmail.com](mailto:guenther.abart@gmail.com)



Heinz König,  
Wien

## Die Festlegung der Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze auf der Grundlage des Friedensvertrags von St. Germain-en-Laye vom 10. September 1919

Skizzierung des administrativen und geodätischen Aufwandes; die Auswirkungen auf die Bevölkerung anhand des Buches „An der Grenze“ sowie dessen Beurteilung

### Kurzfassung

Der Friedensvertrag von St. Germain-en-Laye vom 10. September 1919 bestimmte die neuen Grenzen der Republik Österreich, deren Festlegung am Beispiel der Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze in Tirol und Kärnten hier skizziert werden soll. Dies steht in engem Zusammenhang mit dem Buch „An der Grenze“, das die Auswirkungen der neu gezogenen Grenzlinie auf die auf beiden Seiten lebende Bevölkerung sehr umfassend untersucht. Das Autoren- und Herausgeberteam, bestehend aus HistorikerInnen und KulturanthropologInnen aus allen Teilen Tirols und dem Trentino, legte großen Wert auf interdisziplinäre Zusammenarbeit, verabsäumte es aber, auch Staatsgrenz- und Vermessungsexperten beizuziehen, sodass es bei Hinweisen zur Staatsgrenze zu einigen Fehlern kommt. Diese möchte der folgende Beitrag richtig stellen.

**Schlüsselwörter:** Friedensvertrag von St. Germain-en-Laye, Grenzregelungsausschuss, Zentralgrenzkommission, Wasserscheide, Grenzvermarkung, Reschenpass, Brenner, Draupass.

### Abstract

The new boundaries of the Republic of Austria were defined by the Peace Treaty of St. Germain-en-Laye signed on September 10th, 1919 and their determination will be sketched here based on the example of the Austrian-Italian boundary in Tyrol and Carinthia. This is closely connected to the book “An der Grenze” which examines very comprehensively the effects of the new boundary on the people living on both sides. The team of authors and editors, consisting of historians and cultural anthropologists from various parts of Tyrol and Trentino, attached great importance to interdisciplinary cooperation but they forgot to contact experts on international boundaries and surveying thus there are several misinterpretations when referring to the international boundary. The following article is intent on correcting that.

**Keywords:** Peace Treaty of St. Germain-en-Laye, commission of delimitation, central boundary commission, watershed, demarcation of the boundary, Reschen Pass, Brenner Pass, Drava Pass.

### 1. Einleitung

„Der Rest ist Österreich“ war der Ausspruch des damaligen französischen Premierministers Georges Clemenceau bei den Verhandlungen zum Friedensvertrag von St. Germain-en-Laye im September 1919, wo durch diesen Vertrag unter anderem das Staatsgebiet und die Umfangslinie des weiterhin bestehenden Österreich festgelegt worden waren. Durch die in dem Buch „An der Grenze“ [4] getroffenen Aussagen zur Staatsgrenze Österreichs mit Italien wird die Aufmerksamkeit auch auf die Festlegung dieser Staatsgrenze nach dem Ende des Ersten Weltkriegs gerichtet.

#### 1.1 Der Friedensvertrag von St. Germain-en-Laye

Die Bestimmungen zu diesen Grenzfestlegungen sind im II. Teil des Friedensvertrages von

St. Germain-en-Laye unter dem Titel „Österreichs Grenzen“ (Artikel 27 bis 35) angeführt. Der Wortlaut des Friedensvertrages wurde im Staatsgesetzblatt für die Republik Österreich Nr. 303 /1920, ausgegeben am 21. Juli 1920, kundgemacht und ist am 16. Juni 1920 in Kraft getreten [1].

Es wurden demnach in den Jahren 1920–1923 die Staatsgrenzen mit der damaligen Tschechoslowakei, Ungarn, dem damaligen Königreich der Serben, Kroaten und Slowenen und dem damaligen Königreich Italien neu festgelegt, im Gelände mit rund 20600 Grenzzeichen vermarktet (das entspricht ca. 77 % aller Grenzzeichen an den österreichischen Staatsgrenzen), vermessen und durch neue Grenzurkunden detailliert beschrieben. Die Staatsgrenzen mit der Schweiz und mit Liechtenstein wurden mit dem Stand



**Abb. 1:** Darstellung der Aufteilung des Gebietes der ehemaligen Monarchie nach dem Ende des 1. Weltkriegs gemäß dem Vertrag von St. Germain-en-Laye, unterzeichnet am 10. September 1919 (Nutzungsgenehmigung: Verlag Christian Brandstätter, Wien, 2014)

zum Zeitpunkt des Abschlusses des Friedensvertrages ([1], Artikel 27, Punkt 1) und jene mit Deutschland mit dem Stände vom 3. August 1914 übernommen ([1], Artikel 27, Punkt 7). Von den insgesamt 2705,6 km Länge (ohne Bodensee) der Grenzen Österreichs entfielen 1675,1 km (61,9%) auf die vier neu bestimmten Staatsgrenzen, während die restlichen 1030,5 km (38,1%) unverändert übernommen wurden [2].

## 1.2 Österreichs Maßnahmen zur Ausführung der Grenzfestlegungen auf Grund des Vertrages von St. Germain-en-Laye

Es sollen hier kurz die organisatorischen und verwaltungstechnischen Maßnahmen beschrieben werden, durch die diese große Aufgabe der Festlegung und Dokumentation der neuen Staatsgrenzen Österreichs bewältigt wurden.

Seitens der österreichischen Verwaltung begann man schon vor Abschluss der Verhandlungen zum Friedensvertrag mit Überlegungen

„in zwischenstaatsamtlichen Besprechungen über die Fragen, die mit der Bestimmung der neuen Staatsgrenzen der Republik Österreich zusammenhängen“,

wie aus der Verhandlungsschrift über die Besprechung vom 1. September 1919 hervorgeht ([3], Karton 8047/Umschlag 1a/1919), die unter dem Vorsitz von Sektionschef Dr. Robert Davy vom damaligen „Staatsamt für Inneres und Unterricht“ stand. Ziel war es, den im Friedensvertrag von St. Germain-en-Laye für die neuen Grenzen einzusetzenden Grenzregelungsausschüssen ([1], Art. 29) eine einheitliche Struktur und eine gemeinsame, innerstaatliche Ansprechstelle zu geben.

Diese „Zentralgrenzkommision“ hatte sich schließlich am 27. Oktober 1919 konstituiert und stand wieder unter dem Vorsitz von Sektionschef Dr. Robert Davy vom Staatsamt für Inneres ([3], Karton 8047/Umschlag 1a/1919, Akt 1a/1 vom 30.10.1919). Die Zentralgrenzkommision hatte bereits einen „Entwurf für die organischen

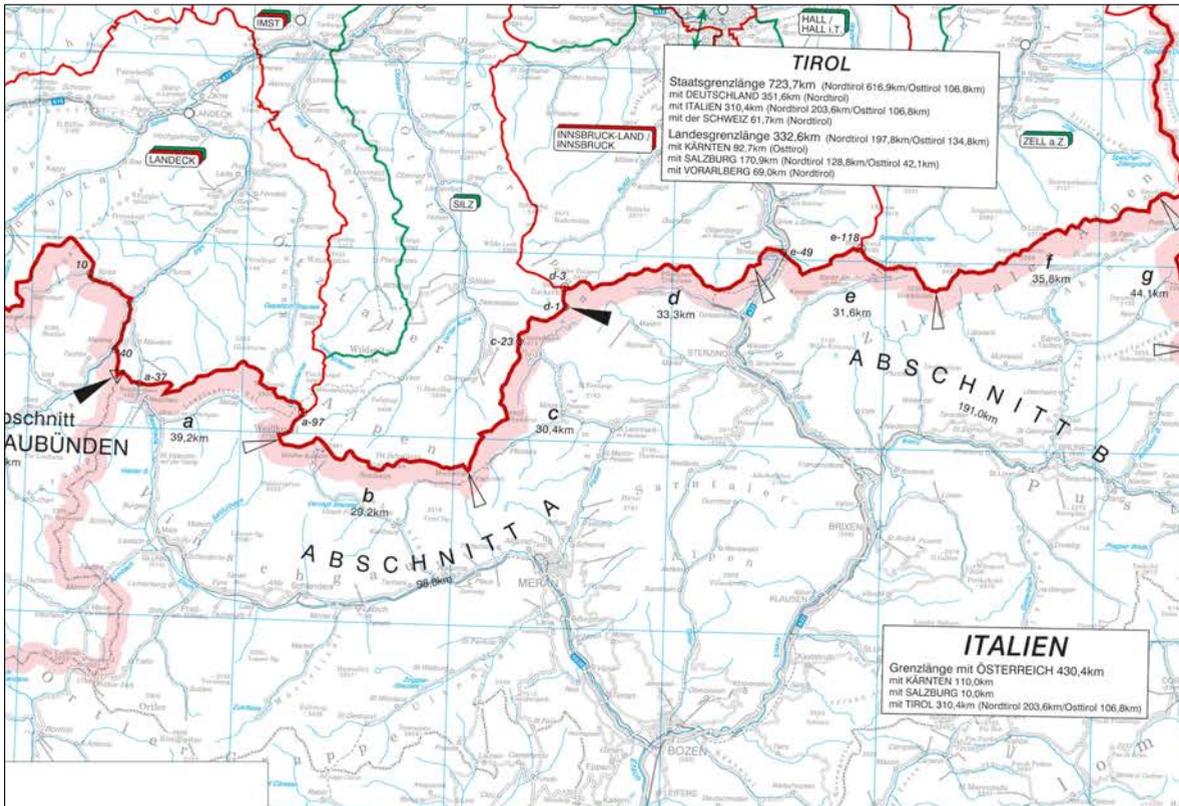


Abb. 2: Der Verlauf der Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze mit den Grenzabschnitten, auf der Grundlage der ÖK 500 – Staatsgrenzen des BEV [2]; bei der Benennung der Unterabschnitte mit Buchstaben wurden solche weggelassen (i, j, o), die zu Verwechslungen führen könnten; (© BEV 2014, vervielfältigt mit Genehmigung des BEV – Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, T2014/105833).

Bestimmungen für die Einrichtung des Dienstes zur Regelung und Festsetzung der neuen Staatsgrenze“ und einen „Entwurf einer Geschäftsordnung der österreichischen Zentralgrenzkommision“ erarbeitet, die vom Kabinettsrat genehmigt wurden ([3], Karton 8047/Umschlag 1b/1/1919, Akt 3-5 vom 20.11.1919).

In der „Geschäftsordnung der österreichischen Zentralgrenzkommision“ heißt es unter anderem:

## § 2. Aufgaben der Kommission.

Die Zentralgrenzkommision ist als einheitliche Vertretung der im § 1 angeführten Staatsämter dazu berufen, alle Maßnahmen zur endgültigen Festsetzung der Grenzen Österreichs raschestens vorzubereiten und mit Zustimmung der in ihrem Schoße ständig vertretenen Staatsämter zur Ausführung zu bringen.

## § 5. Beratende Mitwirkung an den Sitzungen.

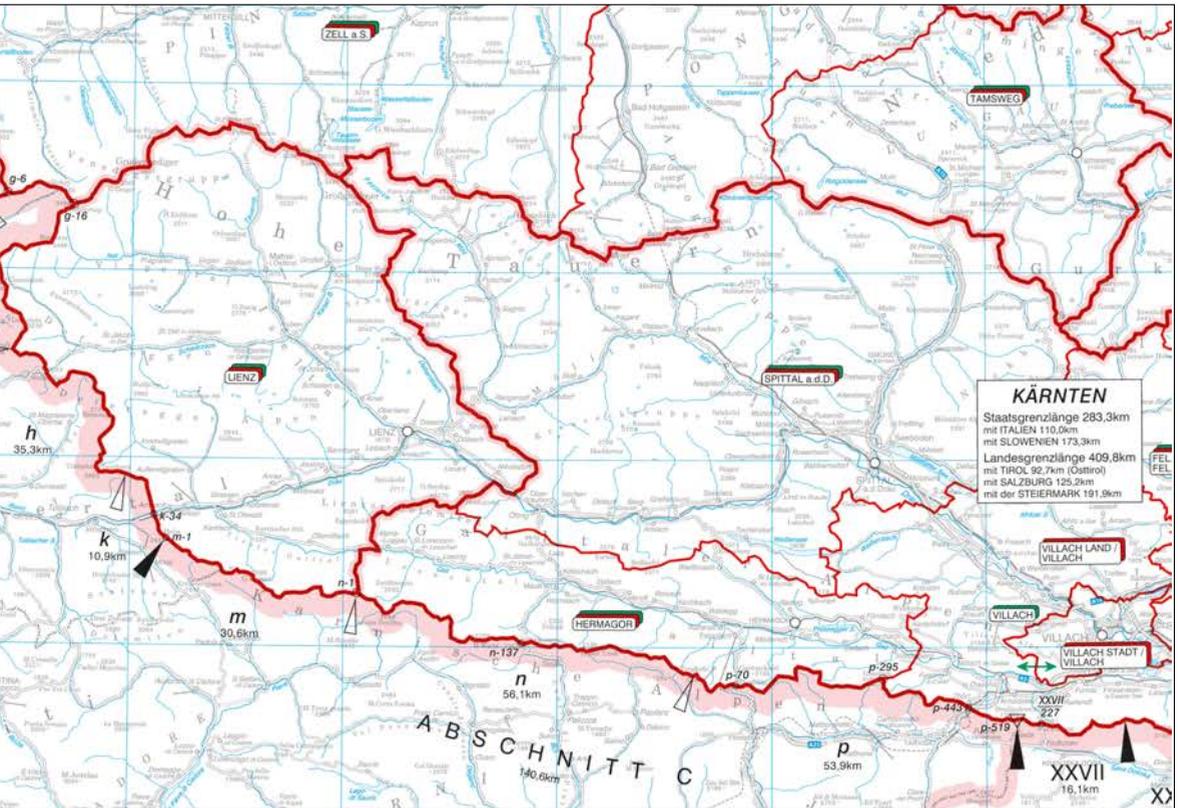
1. Den Verhandlungen der Kommission sind mit beratender Stimme nach Bedarf die ös-

terreichischen Vertreter in den internationalen Grenzregelausschüssen, ... sowie Personen beizuziehen, die das Gelände kennen, in dem die Grenze verlaufen soll. ...

## § 7. Bureau der Kommission.

1. Das Bureau der Kommission hat seinen Sitz im Staatsamt für Inneres und Unterricht (Judenplatz 11) und ist unmittelbar dem Vorsitzenden unterstellt. ...

Zur Berücksichtigung der Interessen der Länder, die durch die neue Grenzziehung betroffen waren (Tirol, Salzburg, Kärnten, Nieder- und Oberösterreich), wurden „Länderzentralbureaus“ in Innsbruck, Graz und Wien eingerichtet und Vorschläge zur personellen Besetzung der Vorstände dieser Länderzentralbureaus zwischen der jeweiligen Landesregierung und der Zentralgrenzkommision abgestimmt. Diese Vorstände sollten unbedingt Zivilpersonen sein, während die Vertreter Österreichs in den Grenzregelausschüssen gemäß den von der Botschafter-



konferenz in Paris vorgegebenen „Instruktionen, betreffend die Abgrenzungskommissionen“ vom 22. Juli 1920, Militärpersonen höheren Ranges zu sein hätten; dem wurde von österreichischer Seite auch nachgekommen ([3], Karton 8048/Umschlag 1d/1920: Akt 1d-8 ex 1920 vom 21.6.1920 über die Einrichtung der Grenzregulierungsausschüsse und Akt 1d-27 ex 1920 vom 20.11.1919 mit dem Text der Instruktionen). Am 28. Juni 1920 fand schließlich in Paris eine Sitzung der internationalen Abgrenzungskommission statt, bei der erstmals auch österreichische Vertreter teilnahmen ([3], Karton 8048/Umschlag 1d/1920: Akt 1d-19 ex 1920). Dabei ist u.a. der österreichischen Seite angeboten worden auch Zivilpersonen als Vorstände der Grenzregulierungsausschüsse anzuerkennen.

**1.3 Skizzierung der Arbeiten der Grenzregelungsausschüsse am Beispiel der neuen Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze**

a.) Mit der Planung und Ausführung der Arbeiten zur Festlegung speziell der neuen Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze ist allerdings schon im Frühjahr 1920 begonnen

worden. Das Länderzentralbüro in Innsbruck untersuchte das für den Alpenhauptkamm vorhandene Kartenmaterial hinsichtlich der Eignung zur Eruiierung der Linie der Wasserscheide und stellte fest, dass diese Karten für den verlangten Zweck nicht ausreichten. Daher wurde bei der Zentralgrenzkommission in Wien beantragt,

„... durch Mappedeure des Militär-Geographischen Instituts eine Revision bzw. Vervollständigung der Landesaufnahme vornehmen zu lassen. Mit diesen Arbeiten könnte in den niedriger gelegenen Partien noch in der zweiten Hälfte des Monates Mai begonnen werden. ...“

([3], Karton 8049/Mappe 2/1920, 1921; Umschlag 2/1920, Akt 2-8 ex 1920).

Unabhängig davon wurden jene beiden Grenzstrecken intensiv bearbeitet, die gemäß dem Staatsvertrag von St. Germain mit „eine im Gelände noch zu bestimmende Linie“ angegeben sind:

- von der Schweizer Grenze (dem neuen Dreiländergrenzpunkt am Grubenjoch nördlich

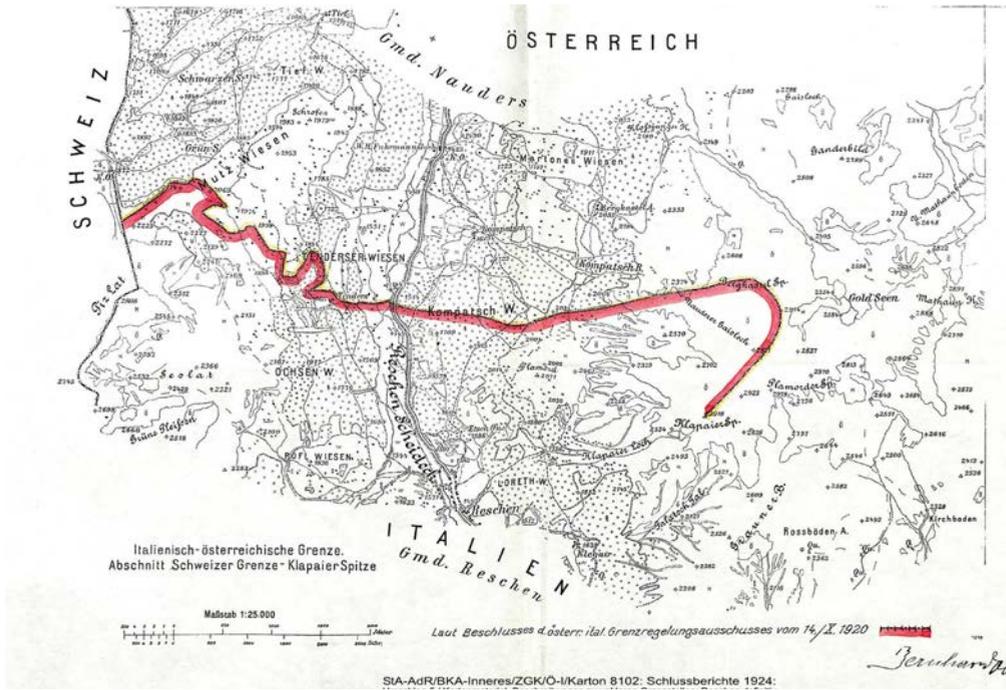


Abb. 3: Der vom Grenzregelungsausschuss am 14. Oktober 1920 bestimmte Grenzverlauf im Bereich des Reschenpasses (© Österr. Staatsarchiv – Archiv der Republik, Bundeskanzleramt / Innenministerium, Unterlagen zur Zentralgrenzkommission, Karton 8102 / Schlussberichte / Umschlag 5: Kartenmaterial)

unterhalb des Piz Lad) über den Reschenpass zur Klopaierspitze ([1], Art. 27, Abs. 1) und

- vom Marchkinkele über die Drau bei Arnbach – Winnebach zur Helmspitze ([1], Art. 27, Abs. 3 und 4).

Die Zentralgrenzkommission berichtete in ihrem Schreiben vom 7. Dezember 1920 an die Bundeskanzlei, alle Bundesministerien und alle Landesregierungen:

„Endgültige Festlegung der neuen Staatsgrenze gegenüber Italien in den Grenzabschnitten Schweizer Grenze – Klopaierspitze und Marchkinkele – Helmspitze.“

([3], Karton 8049/Mappe 2/1920, 1921; Umschlag 2/1920, Akt 2-62 ex 1920).

Als Beispiel sei die Karte des Bereichs von der Schweizer Grenze bis zur Klopaierspitze in Abb. 3 gezeigt ([3], Karton 8102 / Schlussberichte / Umschlag 5: Kartenmaterial).

- b.) Um eine Vorstellung vom Personalaufwand für die Geländearbeiten an der Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze zu erhalten, kann einem „Verzeichnis des bei der Österreichischen Delegation des Grenzregelungsausschusses in Verwendung stehenden Personals“ vom 10.6.1921 entnommen werden, das der Zent-

ralgrenzkommission bekannt gegeben werden musste ([3], Karton 8089/ Umschlag 80, Akt 80h ex 1921):

„A) Ununterbrochen im Dienste stehend: 7 Mitglieder der Österreichischen Delegation des Grenzregelungsausschusses von Militär, Bundesvermessungsamt und Landesregierung, ...

B) Nur während der Periode der Arbeiten im Terrain in Diensten stehend:

38 Geodäten, Topographen, Rechner, Zeichner, Schreibkräfte hauptsächlich des Bundesvermessungsamtes, insgesamt 45 Personen, die im Jahr 1921 in 16 Arbeitsgruppen (5 geodätische und 11 topographische) die fachlichen Arbeiten zur Eruiierung der Linie der Wasserscheide und zur Herstellung der neuen Grenzdokumente ausführten. Dazu kommen je Arbeitsgruppe 5 bis 10 Handlanger, insgesamt durchschnittlich 100 Handlanger. In diesem Verzeichnis erscheinen die zur Leistung der Grenzzeichen erforderlichen militärischen Abteilungen nicht berücksichtigt.“

Weiters wird in diesem Schreiben schon auf die Arbeiten im folgenden Jahr 1922 und auf den

Abschluss der gesamten Geländearbeiten sowie auf die Herstellung der neuen Grenzdokumente hingewiesen:

*„Mit Rücksicht auf die zum Abschluss der Arbeiten instruktionsgemäß der Botschafterkonferenz vorzulegenden umfangreichen schriftlichen und graphischen Elaborate werden sowohl heuer als auch im nächsten Jahre während der Winterarbeit 6 bis 12 Rechner, Zeichner und Schreibkräfte benötigt werden.“*

Tatsächlich meldete der Vorstand des Länderzentralbüros Innsbruck, Senatspräsident Dr. Franz Schumacher, mit dem Schreiben vom 6. November 1922 der Zentralgrenzkommission in Wien ([3], Karton 8050/ Umschlag 4b ex 1922, Akt 4b-68 ex 1922):

*„... dürften die Aufgaben, die dem Länderzentralbureau in Innsbruck bei seiner Gründung gestellt worden sind, in ihren wichtigsten Belangen als erfüllt anzusehen sein. ... Demgemäß erlaube ich mir den Antrag zu stellen, das Länderzentralbureau in Innsbruck als selbständige Amtsstelle aufzulösen. Ich bitte mir die Bekanntgabe des Zeitpunktes, bis wann diese Auflösung ins Auge gefasst wird, ...“*

Die Zentralgrenzkommission hat dies in dem vorhin erwähnten Akt wie folgt beantwortet:

*„In Stattgebung des mit Bericht vom 6. November 1922, in Anbetracht der Erfüllung der dem LZB Innsbruck gestellten Aufgaben werden Euer Wohlgeborenen eingeladen, das Erforderliche zu veranlassen, damit die Liquidierung dieses Büros mit Ende Dezember 1922 durchgeführt werde und die dortigen Akten von der Tiroler Landesregierung übernommen werden. ...“*

Zu berücksichtigen ist weiters, dass von italienischer Seite ein noch umfangreicherer Personaleinsatz stattgefunden hatte sowie viele Messungen von beiden beteiligten Seiten parallel durchgeführt und genau verglichen wurden.

Die Vermarktungsarbeiten wurden, wie aus dem Schreiben der Österreichischen Delegation des Österreichisch-Italienischen Grenzregulierungsausschusses vom 16. Juli 1921 hervorgeht, wie folgt organisiert ([3], Karton 8089/Umschlag Zahl 35/ Akt 35u-1921):

*„Zur Vereinfachung der Organisation und der Kostenaufteilung werden entlang der neuen öst.-ital. Grenze die gesamten Vermarktungsarbeiten in der Strecke von der Schweizer Grenze bis zur Helmspitze (südl. Sillian) von Italien und von der Helmspitze bis zur jugoslawischen Grenze (Petsch südl. Arnoldstein)*

*von Österreich ausgeführt. Hiezu werden militärische Abteilungen verwendet. ...“*

Dies bedeutete, dass von italienischer Seite der Grenzverlauf fast im gesamten Südtiroler Gebiet mit den Abschnitten A (98,8 km, Unterabschnitte a–c) und B (191,0 km, Unterabschnitte d–k) durch insgesamt 1128 Grenzzeichen und von österreichischer Seite der Abschnitt C (140,6 km, Unterabschnitt m noch in Osttirol sowie n – p in Kärnten) durch insgesamt 1524 Grenzzeichen vermarktet wurden, somit insgesamt 2652 Grenzzeichen gesetzt worden sind (Daten von [2], siehe auch Abbildung 2).

c.) Gegen Ende des Jahres 1924 waren die Arbeiten im Gelände zur Vermarktung der neuen Staatsgrenze abgeschlossen und auch die neuen Grenzkunden hergestellt. Diese Grenzkunden bestanden aus folgenden Teilen:

- „Grundbuchsblätter“: für jedes Grenzzeichen wurde eine detaillierte Beschreibung seiner Lage in den beiden Sprachen Deutsch und Italienisch und des Grenzverlaufs zum nächsten Grenzzeichen, gegebenenfalls mit erläuternden Skizzen, hergestellt,
- „Grenzkarte“ im Maßstab 1:25.000 mit der Darstellung der Grenzlinie, der Grenzzeichen und eines Geländestreifens beiderseits der Grenzlinie (16 Blätter, 2 Blätter mit Detailkarten besonderer Grenzstellen, 1 Übersichtskarte mit der Blattstellung) und
- „Verzeichnis der Koordinaten der Grenzzeichen“.

Der Grenzregulierungsausschuss für die Österreichisch-Italienische Staatsgrenze (in den Schreiben „Kommission“ genannt) bedankte sich in seiner Note vom 30. Oktober 1924 bei den beteiligten Experten und Institutionen, die hier auszugsweise wiedergegeben wird ([3], Karton 8094/Umschlag 285/ Akt 285/t-1924):

*„Nach der Unterzeichnung der definitiven Dokumente hält es die Kommission für angebracht, ihre Zufriedenheit auszudrücken und ihren Dank an alle Personen zu richten, die zur Erfüllung der beachtlichen Aufgabe, die die Festlegung der Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze darstellte, beigetragen haben.“*

*Die Kommission dankt:*

*1° An erster Stelle den Herren Unterkommissären ... für das Wissen, die Selbstlosigkeit und den Opfergeist, die sie bei den Führungsaufgaben im Gelände, bei den oft schwierigen*

Umständen während der Arbeiten mit der Kommission ... gezeigt haben.

2° Den zugeteilten Herren Technikern und Administratoren ... für die große Kompetenz und den Eifer, die sie bei der Ausführung und Überwachung der technischen Arbeiten und der Leitung der administrativen Aufgaben an den Tag legten, einer besonders undankbaren Aufgabe.

3° Den Geodäten und Topographen, deren Namen in den Triangulierungsoperaten und auf den Kartenblättern aufscheinen, für das Wissen, die Einsatzfreude, die Tatkraft und die Selbstlosigkeit, die sie ... bewiesen haben, wobei es sich um eine sehr schwierige aber wichtige Aufgabe handelt.

4° Dem Geographischen Institut in Florenz und dem Kartographischen Institut in Wien für den wertvollen Beitrag, den die Kommission von ihnen für all die Arbeiten des Kartendrucks erhalten hat.

5° Dem Hilfspersonal: Dolmetscher, Sekretäre, Zeichner, geodätische Rechner ... für ihren Eifer, der nie erlosch und der dazu beigetragen hat, dass sie alle Aufgaben ... ausführen konnten.

6° Und zu guter Letzt den Bürokräften und dem Dienstleistungspersonal für die gewissenhafte Erledigung der dringenden Arbeiten, die sie stets zur Zufriedenheit aller erledigt haben.“

Mit diesen Ausführungen soll anhand der neu bestimmten Staatsgrenze Österreich-Italien ein Einblick in die großen administrativen, organisatorischen, technischen und geodätischen Leistungen gegeben werden, die von dem damals im Umbruch befindlichen Österreich erbracht wurden. Im Österreichischen Staatsarchiv – Archiv der Republik befinden sich zum Thema „Zentralgrenzkommission“ 78 Kartons, die nur den Schriftverkehr betreffen.

#### 1.4 Die Entstehung des öffentlichen Österreichischen Vermessungswesens

Bei der Durchsicht der Unterlagen der Zentralgrenzkommission und der Grenzregulierungsausschüsse bemerkt man eine oftmalige Änderung in der Bezeichnung der Vermessungsstellen, mit welchen es intensive Kontakte vom Anbeginn dieser umfangreichen Arbeiten gab. Auch die Briefköpfe der Schreiben der Vermessungsstellen tragen immer wieder andere, dem gesetzlichen Stand entsprechende Namen, wodurch der Aufbau des öffentlichen Vermessungswesens in der Republik Österreich unmittelbar nach dem Ende

des 1. Weltkriegs verfolgt werden kann. Nachfolgend wird versucht, die Entstehung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen nach dem Ende des 1. Weltkriegs 1918, insbesondere während der Tätigkeit der Grenzregulierungsausschüsse 1919–1924, ausgehend von einigen Hinweisen im Buch „75 Jahre Kartographie am Hammerlingplatz“ [5], zusammenzufassen:

##### 1.4.1 Vorbereitende Besprechungen und Maßnahmen der Fachleute

Am 24.11.1918: HR Doležal berief eine „Allgemeine Geometerversammlung“ ein, um das österr. Vermessungswesen neu zu organisieren und zu vereinheitlichen; es wurde ein Ausschuss aus den wichtigsten Vertretern der damaligen geodätischen Stellen gewählt, der unter dem Vorsitz Doležals „Richtlinien für die Schaffung eines Staats-Vermessungsamtes“ erstellte, in denen auch das MGI (Militärgeografisches Institut) enthalten war; diese Richtlinien wurden am 2.1.1919 dem Staatssekretär für öffentliche Arbeit übergeben. ([5], S. 81)

Am 2.12.1918: Das Staatsamt für Heereswesen berief eine Sitzung zur „Liquidierung des (K.u.K.) Militärgeografischen Instituts“ ein, unter Teilnahme bedeutender Institutionen und Personen wie: Oberst Theodor Körner, Evidenzhaltungsdirektor Ing. Ernst Engel, Prof. Doležal als Präsident der ÖKIE (Österr. Kommission für die Internationale Erdmessung), die Akademie der Wissenschaften, Prof. Dr. R. Schumann als Leiter des Gradmessungsbüros an der Technischen Hochschule Wien, die Staatsdruckerei und FM-Leutnant Arthur Freiherr von Hübl sowie Oberst Hubert Ginzel vom MGI; Resolution zur Zusammenführung von militärischem und zivilem Kartenwesen und Durchführung durch das Staatsamt für öffentliche Arbeit. ([5], S. 82-83)

##### 1.4.2 Gesetzliche Maßnahmen zu Vermessungswesen und Kataster

a.) Vollzugsanweisung vom 6.7.1919 ([1], StGBI. Nr. 380/1919), betreffend die einheitliche Regelung des gesamten staatlichen Vermessungswesens, in Kraft mit 1.8.1919; wird dem Staatsamte für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten unterstellt, und zwar die Bereiche: Kommission für die Internationale Erdmessung, Gradmessungsbureau, Generaldirektion des Grundsteuerkatasters, Herstellung und Vervielfältigung von topographischen Plänen und Karten;

b.) Österreich wurde am 1.10.1920 Bundesstaat: BVG vom 1.10.1920 ([1], BGBl. Nr. 1/1920);

# OVG-Vorträge Sommersemester 2014

## Graz

TU Graz,  
Hörsaal AE01, Parterre  
8010 Graz, Steyrergasse 30

**Mittwoch, Grundlagenvermessung in Albanien**

14. Mai 2014,  
17 Uhr 15  
*Dipl.-Ing. Gerald FUXJÄGER*  
ADP ZT GmbH, 8010 Graz

**Mittwoch, Optimierung von Arbeitsprozessen in der ASFINAG mit Hilfe von GIS**

25. Juni 2014,  
17 Uhr 15  
*Mag. Peter AUBRECHT*  
ASFINAG Service GmbH, Bestandsmanagement GIS  
4052 Ansfelden

## Innsbruck

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

**Mittwoch, „Automatisiertes Monitoring von Gebäuden und Bahnanlagen mittels Schlauchwaage und Tachymeter in Echtzeit mit Internetvisualisierung“**

21. Mai 2014,  
18 Uhr 15  
*Dipl.-Ing. Paul STERZIK*  
GeTec Ingenieurgesellschaft mbH, Bochum

**Mittwoch, „Zur Bedeutung der Diskretisierung in ingenieurgeodätischen Aufgaben“**

11. Juni 2014,  
18 Uhr 15  
*Univ. Prof. Dr.-Ing. Hans NEUNER*  
Technische Universität Wien, Department Geodäsie und Geoinformation,  
Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie

Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten vom 12.1.1921, betreffend die Statuten des Bundesvermessungsamtes ([2], BGBl. Nr. 64/1921) mit den oben genannten und den weiteren Aufgaben: Vermessung und Vermarkung der Grenzen des Bundesgebietes, Topographische Landaufnahme, Aufbewahrung und Vertrieb der Plan- und Kartenwerke, Schaffung einer Einheitskarte, Prüfung von geodätischen Instrumenten und Messmethoden, Vorbereitung von Gesetzen und Vorschriften auf dem gesamten Gebiet des Vermessungswesens. Die im Jahr 1910 errichtete Generaldirektion des Grundsteuerkatasters wurde aufgelöst.

- c.) Bundesgesetz über die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters vom 25.1.1921 ([1], BGBl. Nr. 86/1921), Vollzug durch das Bundesministerium für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten.
- d.) Kundmachung des Bundesministeriums für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten vom 27.6.1922: Umbenennung der „Evidenzhaltungen für den Grundsteuerkataster“ in „Bezirksvermessungsamt“ unter Beisetzung des Namens des Standortes ([1], BGBl. Nr. 385/1922).
- e.) Verordnung der Bundesregierung vom 21.9.1923 über die Auffassung der Normal-Eichungs-Kommission und die Vereinfachung der Organisation des Eichwesens ([1], BGBl. Nr. 550/1923): Eingliederung des Eichwesens in den Wirkungskreis des Bundesvermessungsamtes, daher neuer Name „Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen“.
- f.) Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Verkehr vom 3.12.1923, betreffend das Statut des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen ([1], BGBl. Nr. 613/1923): Angaben der Details des Wirkungskreises im Eichwesen und Vermessungswesen, diese bleiben wie in der Verordnung von 1921 (obiger Punkt 1.4.2.2; auch [5], S. 86).

### 1.4.3 Maßnahmen bezüglich Topographie und Kartographie

- a.) Zunächst Fortführung des MGI (mit der Unterstellung unter eine von den interessierten Staatsämtern gebildete Verwaltungskommission ([1], S. 82).
- b.) Beschluss des Kabinettsrats vom 23.7.1920 (Kabinetts-Protokoll Nr. 207) zur Aufteilung des MGI und Unterstellung beider Teile dem

Staatsamt für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten, wobei:

- die Geodätische und Mappingungsgruppe dem staatlichen Vermessungswesen einverleibt wurde;
- die Kartographische und Technische Gruppe einen staatlichen Verwaltungsbetrieb mit dem Titel „Kartografisches, früher Militärgeographisches Institut“ bildete, das nach kaufmännischen Gesichtspunkten zu führen wäre ([5], S. 83).

c.) Kartografisches, früher Militärgeographisches Institut: Kartographische und Technische Gruppe: Standort Wien 8., Krotenthallergasse 3 ([5], S. 89); es wurden zusätzlich die unterschiedlichsten Arbeitsaufträge angenommen (wie Druck von Plakaten, Büchern, Etiketten), die Wirtschaftlichkeit dieses selbständigen Instituts war trotzdem nicht gegeben ([5], S. 87).

## 2. Allgemeine Charakteristik des Buches „An der Grenze“

Die vorhergehenden Darstellungen über die Entstehung der Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze mögen die Thematik des Buches [4] ergänzen, das verschiedene Grenzorte vom historischen und anthropologischen Standpunkt her betrachtet. Sich in diesem Sinne mit Grenzen und Grenzorten zu beschäftigen bedeutet, sich mit komplexen und vordergründig widersprüchlichen und gleichzeitig faszinierenden Entwicklungen auseinanderzusetzen sowie verstärkt auf Interdisziplinarität zu achten. Dieses Buch entstand im Rahmen eines Forschungsprojekts von Anthropologen und Historikern aus Tirol, Südtirol und dem Trentino, um aus verschiedenen Blickwinkeln kleine aber bedeutsame Grenzorte zum Gegenstand von Untersuchungen zu machen, indem an und in ihnen die Auswirkungen der großen, zeithistorischen Ereignisse und europäischen Entwicklungen beobachtet wurden.

Die Beiträge sowohl der Herausgeber als auch verschiedener Koautoren beschäftigen sich

- mit Grenzorten an der Österreichisch-Italienischen Staatsgrenze nach dem Ersten Weltkrieg (Brenner, Reschenpass, Arnbach-Winnebach),
- mit dem ehemaligen internationalen Grenzort Ala (südlich von Rovereto), der sich nach dem Ende des Ersten Weltkriegs zu einem regionalen Grenzort zurückentwickelte,
- mit der Provinzgrenze bei Salurn, die als Sprach- und Verwaltungsgrenze (Südtirol-Trentino) eine starke symbolische Bedeutung hat und

- mit zwei besonderen Grenzorten, die durch Straßentunnel aus der Abgeschiedenheit geholt wurden (Proveis / Deutschonsberg – Ultental und Felbertauerntunnel / Osttirol – Nordtirol).

Die Vielfalt der Grenzorte verdeutlicht die Vielschichtigkeit und das Potential interdisziplinärer Grenzforschung. Von Grenzen zu sprechen kann vielerlei bedeuten:

- die Ausbildung von Demarkationslinien nachzuzeichnen, die verschiedene politisch-administrative Körperschaften trennen (Staaten, Provinzen, Gerichtsbezirke, ...), aber auch zu verstehen, inwieweit diese Grenzlinien in der Lage sind, Identitäten zu schaffen und auf den Alltag der Bevölkerung einzuwirken, und
- den symbolischen und emotionalen Gehalt von Grenzen zu untersuchen, ihre Nutzung als Bühne von Riten, die zwischen Politik und Religion angesiedelt sind.

Der Leitgedanke in diesem Projekt bestand darin, das Thema „Grenze“ innerhalb eines klar definierten räumlichen Rahmens – des historischen Tirol – zu untersuchen. Die Historikerinnen und Historiker setzten sich die Aufgabe, den politischen und diplomatischen Kontext zu rekonstruieren, der zur Festlegung der (neuen) Grenzen Tirols führte sowie das Einwirken der Grenze auf die kollektive Wahrnehmung in den Gemeinden beiderseits der (neuen) Grenze nachzuzeichnen. Die Kulturanthropologinnen und Kulturanthropologen wiederum befassten sich mit den kulturellen und sozialen Erscheinungsformen, die sich mit ihren Entwicklungen und Auswirkungen auf die Identitätsgefühle an den Grenzen ergaben.

Insgesamt entsteht ein breites Feld an Untersuchungen und Schilderungen über die Situation der Bevölkerung und die politischen Aus- und Einwirkungen an den erwähnten Grenzen aus anthropologischen und historischen Aspekten. Interessant sind die Schilderungen, wie die Bevölkerung auf die jeweils veränderten Bedingungen reagierte und wie die Regelungen verarbeitet bzw. umgangen wurden.

### 3. Erwähnung des Themas Grenze im Buch „An der Grenze“

Bei einem Projekt bzw. einem Buch, das sich mit der Situation der Bevölkerung beiderseits einer Grenze befasst kommt es naturgemäß auch dazu, dass bisweilen direkt auf diese Grenzlinie sowie deren Vermarktung und Vermessung eingegangen wird. Man sollte daher annehmen, dass sich die von den Herausgebern angestrebte Interdis-

ziplinarität auch auf den Bereich der Grenzen erstreckt. Das ist offenbar nicht geschehen, denn die Aussagen und Angaben über Grenzen (Staatsgrenzen) sowie deren Vermessung sind oftmals sehr merkwürdig oder falsch ausgefallen. Die nachstehend angeführten Fälle beziehen sich nur auf Angaben zur Staatsgrenze, seien es die historisch-habsburgische oder die nach dem Ersten Weltkrieg neu festgelegte.

#### 3.1 Literaturangaben zu Grenzen und deren Vermessung

Es sind in dem vorliegenden Buch „An der Grenze“ zwei Literaturangaben mit grenzrelevantem bzw. vermessungstechnischem Inhalt vorzufinden ([4], Seite 396, Anmerkung 31):

- a.) Der Artikel von Susanne Fuhrmann in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation (VGI), Heft 1/2007, über „Digitale Historische Geobasisdaten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) – Die Urmappe des Franziszeischen Katasters“. In der einleitenden Kurzfassung zu diesem Artikel heißt es:

*„Am Beispiel der Urmappe wird die Entstehung der historischen Dokumente in Ansehung der damals geltenden Vorschriften und praktischen Gegebenheiten erörtert [Anm.: 1817–1861]. Heutige Interpretationen und Bewertungen der Aussagen des Franziszeischen Katasters können nur in Auseinandersetzung mit ihrer Entstehungsgeschichte zu schlüssigen Ergebnissen führen.“*

Dieser Artikel ist daher sicherlich nicht verfasst worden, um Rückschlüsse über die mittleren Abweichungen bei der Vermessung und Lageberechnung von Grenzsteinen für die nach dem Vertrag von St. Germain in den Jahren 1919 bis 1923 bestimmte Staatsgrenze zu ziehen, wie es in diesem Buch im Beitrag „Grenze ohne Namen“ ([4], S. 177-180) von Martin Steidl, Universität Innsbruck, geschieht. Martin Steidl meint, dass durch die

*„zwingende Ungenauigkeit der Vermessung ein Niemandland entlang der Grenze“* entstünde, *„das nun als einige Zentimeter breites Niemandland zwischen allen Staaten in Erscheinung tritt.“*

- b.) Das ebenfalls erwähnte Buch von Theodor Ziegler „Vom Grenzstein zur Landkarte – Die bayerische Landesvermessung in Geschichte und Gegenwart“ aus dem Jahr 1989 ist eine geschichtliche Darstellung der Entwicklung der Vermessung Bayerns und eher keine

Grundlage für wissenschaftliche Genauigkeitsangaben. Martin Steidl macht auch keine Angaben darüber, auf welche Stellen dieser Literatur sich seine Angaben stützen.

Ganz allgemein liegt es in der Technik der Vermessung, dass die Genauigkeit abhängig ist von den Vermessungsgeräten der jeweiligen Epoche, dem gewünschten zeitlichen Aufwand (je genauer, desto größer der Aufwand und desto länger die Dauer) und den sonstigen geodätischen Grundlagen (Dichte und Genauigkeit der vorhandenen Festpunkte). Nach strengen Regeln und Kriterien werden die Vermessungen und Berechnungen durchgeführt, die schließlich eine Abschätzung und Angabe der erreichten Genauigkeit ergeben (z.B. „wenige Zentimeter“).

Allerdings wird aus dieser Genauigkeitsangabe bei Staatsgrenzen von den vertragsschließenden Nachbarstaaten kein „Niemandland“ abgeleitet, sondern es gelten insbesondere die im Gelände vorhandenen Standorte der Grenzzeichen und der in den Grenzurkunden festgehaltene Grenzverlauf als Staatsgrenze. Diese Grenzurkunden bestehen im Prinzip aus der Grenzbeschreibung (textliche Beschreibung des Grenzverlaufs), der Grenzkarte und dem Koordinatenverzeichnis der Grenzzeichen und Grenzpunkte. Sollten Zweifel am Standort eines Grenzzeichens bestehen, so wird anhand der Grenzurkunden die Lage des Grenzzeichens überprüft und dieses gegebenenfalls im beiderseitigen Einvernehmen an die richtige Stelle gesetzt.

Martin Steidl meint weiters, dass ([4], S. 178)

*„die Zeugniskraft, die bis dahin den Grenzsteinen überantwortet worden war, ... mit der Referenzierung durch das Vermessungsnetz obsolet wurde ...“.*

Wie vorhin ausgeführt, sind die Grenzzeichen nunmehr keineswegs ohne Bedeutung, denn nicht jeder, der sich in die Nähe der Staatsgrenze begibt, hat die Grenzurkunden bei sich und soll trotzdem auf diese Linie aufmerksam gemacht werden. Aus rein vermessungstechnischer Sicht könnte heute, im Zeitalter des GPS, sehr wohl auf Grenzzeichen verzichtet werden, aber dies würde dem vertraglichen Auftrag widersprechen, die Grenze im Gelände erkennbar zu halten.

### 3.2 Weitere problematische Aussagen bzw. Angaben zu Grenzen und Grenzpunkten

Es gibt noch mehrere andere Hinweise zu Grenzen und Grenzpunkten, die nicht korrekt oder nur undeutlich belegt sind (alle Seitenangaben beziehen sich auf das Buch [4]):

- a.) Das obere Foto auf Seite 69 zeigt den bekannten Staatsgrenzstein mit der Nummer e-49 am Brenner, der seit seiner Aufstellung immer an der westlichen, von Österreich kommend rechten Seite der Straße stand; daher muss die Bildbeschriftung richtig lauten:

*„... Blick nach Süden, ...“.*

- b.) In dem umfangreichen Beitrag zur Situation am Brenner „Reale und symbolische Grenzen“ (Seiten 93-133) meint Hans Heiss im Teil „Von der Kulturgrenze zum Kriegsziel“ (Seite 98):

*„Der Brenner nahm bereits seit der Frühen Neuzeit einen besonderen Rang ein und die Passhöhe galt als Markierung zwischen deutschem und italienischem Kulturraum.“*

Setzt man den Beginn der „Frühen Neuzeit“ ca. mit dem Beginn des 16. Jh. an, so war Tirol sehr wohl eine kulturelle und sprachliche Einheit, die von Norden her jedenfalls bis zu Salurner Klause reichte. Dies wird auch im Beitrag „Salurne und die mobile Grenze“ von Andrea Di Michele ab der Seite 231 dieses Buches deutlich.

- c.) In dem weiteren Teilartikel „Garantie der Einheit und Integrität Italiens: Der Brenner 1945/46“ berichtet Hans Heiss auf Seite 119:

*„Die Außenminister der Alliierten einigten sich bereits am 14. September 1945 in London darauf, zwischen Österreich und Italien nur ‚kleine Grenzberichtigungen‘ vorzunehmen.“*

Leider werden weder die Vereinbarungen von London zitiert noch die Stellen der ‚kleinen Grenzberichtigungen‘ angegeben. Geht man der Sache nach so findet man unter <http://www.uibk.ac.at/zeitgeschichte/zis/stirol.html> (kontaktiert am 27.1.2014) den Aufsatz „Die Südtirolfrage“ von Rolf Steininger vom Institut für Zeitgeschichte der Universität Innsbruck. In diesem Beitrag ist ein Hinweis auf die Außenministerkonferenz vom September 1945 in London enthalten, bei der „von keinem der Alliierten eine Änderung dieser Grenze vorgeschlagen“ wurde. Weiter heißt es:

*„Lediglich der amerikanische Außenminister James Byrne legte eine Zusatzformel im Hinblick auf territoriale Regelungen vor, die ohne Diskussion angenommen wurde. Sie lautet: Die Grenze mit Österreich wird unverändert bleiben, mit der Ausnahme, jeden Fall zu hören, den Österreich für kleine Grenzberichtigungen zu seinen Gunsten vorbringt.“*

Dies klingt wesentlich anders als im Buch [4] angegeben wurde. Auch sind in den vorhandenen Grenzdokumenten über die

Österreichisch-Italienische Staatsgrenze keine Hinweise auf solche ‚kleine Grenzberichtigungen‘ vorzufinden. Dem würde auch der Österreichische Staatsvertrag vom 15. Mai 1955 (BGBl. Nr. 152/1955) widersprechen, wo es im Artikel 5 lautet:

*„Die Grenzen Österreichs sind jene, die am 1.1.1938 bestanden haben.“*

d.) Im Hauptartikel „Die Grenze bei Arnbach/Sillian – Winnebach/Innichen“ (ab Seite 135) von Martin Kofler und Roman Urbaner ist im Beitrag „Der Erste Weltkrieg und seine Folgen – die ‚Zerreißung‘ des Pustertales“ (Seite 136) in der ersten Zeile die Datumsangabe „10. Oktober 1920“ für das In-Kraft-Treten des Vertrages von St. Germain-en-Laye genannt, leider ohne Quellenangabe. Sollte sich dieses Datum auf die Republik Österreich beziehen, so erfährt man aus dem Staatsgesetzblatt für die Republik Österreich Nr. 303, herausgegeben am 21. Juli 1920, 90. Stück [1], welches auch den gesamten Vertragstext enthält, den Termin des In-Kraft-Tretens:

*„Der vorstehende Staatsvertrag ist am 16. Juli 1920 in Kraft getreten.“*

e.) Zu demselben Hauptartikel gehört auch der Beitrag „Neid, Gleichgültigkeit Konsum – und weiterhin Schmuggel“ (ab Seite 156), in dem auf Seite 157 berichtet wird:

*„Die italienischen Grenzbeamten vor Ort, mit denen man, wie der Geschäftsbetreiber Johann Strasser betont, stets ein gutes Einvernehmen pflegte, erwiesen sich jedoch als äußerst entgegenkommend und verlegten die Grenzlinie einfach stillschweigend um 100 Meter, um der österreichischen Kundschaft auch ohne Visum den Zugang zu den Geschäften zu ermöglichen.“*

Bei aller Wertschätzung von Grenzbeamten (Zöllnern) egal welchen Landes, eine Grenzlinie können sie so ohne weiteres nicht verlegen, was sie aber können und offenbar gemacht haben war, dass sie die Grenzkontrolle „*still-schweigend um 100 Meter verlegten*“.

Ähnlich unpräzise ist auch die Formulierung im Beitrag „Der Mythos von Schengen und die Jahre seit der ‚Öffnung‘“ (Seite 159), wo in der zweiten und dritten Zeile jenes Beitrages gemeint wird, dass

*„... mit dem Schengener Abkommen 1998, das zwar die Staatsgrenze unberührt, aber die Zollschranken fallen ließ, ein Aufweichen der Grenze zu konstatieren“* sei;

wahrscheinlich ist auch hier der Entfall der Grenzkontrollen gemeint, während die Staatsgrenze selbst, wie richtig angemerkt, nicht verändert wurde.

f.) Auf den Seiten 165 bis 190 dieses Buches folgen die Artikel von Martin Steidl unter dem Titel „Grenze ohne Namen“, die einen eher philosophischen Blick auf das Geschehen rund um die Grenze, über die Grenze selbst sowie die Bedeutung der Vermessung für die Grenze abgeben und die im obigen Punkt 3.1 bereits erörtert wurden.

Martin Steidl stellt im Beitrag „Punkte, Linien, Räume“ (Seiten 176-177), wo er über den Grenzstein Nr. k-34 am Draupass beim Grenzübergang Arnbach-Winnebach schreibt, am Schluss die Frage, warum dieser Grenzstein nun einen Sockel aus Zement habe, der sich auf früheren Bildern nicht fände. Dies lässt sich dadurch beantworten, dass bei der Revision der Staatsgrenze im Jahr 1969 durch die Vertreter beider Staaten festgestellt wurde, dass dieser Grenzstein abgebrochen war (Technischer Bericht vom 16.9.1969, als Beilage 3 zur Niederschrift vom 26.9.1969 über die Zusammenkunft einer österreichischen mit einer italienischen Delegation in Innichen). Durch diesen Sockel aus Zement ist der Grenzstein im September 1969 repariert worden und es konnte somit der originale Grenzstein auf seinem ursprünglichen Standort erhalten werden (siehe dazu auch den folgenden Punkt 4).

g.) Der folgende Artikel „Vom Hang zur Grenze“ von Karl C. Berger und Franz Jäger gibt einen sehr interessanten und umfassenden Einblick in die Geschichte rund um den Reschenpass



**Abb. 4:** Grenzstein k-34 mit Sockel am Grenzübergang Arnbach-Winnebach; (Foto Robert Jagenbrein, BEV/2, im Rahmen der Revision 2007, mit dessen freundlicher Genehmigung)

sowie die dort nahe liegenden Orte, insbesondere Nauders und Reschen (Seiten 191-229). Auf Seite 198 wird ausgeführt, dass

*„... die Gemeindegrenze zwischen Nauders und Reschen zur Staatsgrenze wurde: Vom 2.808 Meter hohen Piz Lad verläuft die Grenzlinie nicht etwa gerade ...“.*

Dies ist leider falsch, denn am Gipfel des Piz Lad verläuft die Italienisch-Schweizerische Staatsgrenze. Der Dreiländergrenzpunkt Österreich-Italien-Schweiz liegt, seit dem Vertrag von St. Germain, am Grubenjoch am nördlichen Abhang des Piz Lad in einer Höhe von 2.179 Meter (Österreichische Karte), also um über 600 Meter tiefer; erst hier kommen die Gemeindegrenzen von Nauders und Reschen zusammen. Der weitere Verlauf der Staatsgrenze als „Zickzacklinie“ wird dann wieder richtig charakterisiert (siehe Abb. 3).

h.) Der letzte Beitrag dieses Buches mit dem Titel „Die historische Grenze von Ala“ von Massimo Galtarossa (Seiten 357-374) bringt die sehr anschauliche Schilderung dieser Stadt im äußersten Süden des Trentino der damaligen Habsburger Monarchie als Grenzort zum italienischen Nachbarn, dessen Bahnhof ein wichtiger Umschlagplatz war.

Auf Seite 368 kommt es allerdings zu einer eigenartigen Feststellung, die lautet:

*„Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts verlief die Staatsgrenze etwa ein Kilometer südlich des Bahnhofs von Borghetto, mitten auf der Eisenbahnstrecke. Es fehlte dort ein Grenzbahnhof vergleichbar dem Brennerbahnhof, der sich auf dem Scheitelpunkt der Grenze zwischen dem Königreich Italien und dem Habsburgerreich befand.“*

Es muss sich hier um eine grobe Verwechslung handeln, denn

- einerseits wird hier ja deutlich angemerkt, dass die „Staatsgrenze etwa ein Kilometer südlich des Bahnhofs von Borghetto“ verlief, und
- andererseits sind am Brenner nach der Festlegung der Staatsgrenze gemäß dem Vertrag von St. Germain das Königreich Italien und die Republik Österreich benachbart gewesen, aber sicher nicht das Habsburgerreich, das es ja dann nicht mehr gegeben hat.

#### 4. Abschließende Bemerkungen

Diese Anmerkungen und Feststellungen zum Thema der Staatsgrenzen beziehen sich nur auf solche Stellen des Buches [4], die sachlich mit der Staatsgrenze zusammenhängen und nicht auf Aussagen der interviewten Personen. Es soll aufgezeigt werden, dass es von Vorteil gewesen wäre, im Sinne der Interdisziplinarität auch entsprechende Experten dieses Fachgebietes im Zuge der Erstellung des Buches beizuziehen.

Aus österreichischer Sicht kann darauf hingewiesen werden, dass jedenfalls in Innsbruck, aber auch in Wien mehrere Möglichkeiten zu Auskünften zum Thema Vermessungstechnik und Staatsgrenzen gegeben sind. In Italien ist das Istituto Geografico Militare in Florenz für die italienischen Staatsgrenzen zuständig.

Beide Staaten bilden auf der Grundlage des bestehenden Staatsgrenzvertrages, BGBl. III, Nr. 150/2006, eine „Ständige Gemischte Kommission“, die sich regelmäßig zu Tagungen und Grenzbesichtigungen trifft, um Fragen der Staatsgrenze zu behandeln. Weiters werden von dieser Kommission in vertraglich vorgegebenen Intervallen durch die von ihr bestellten Vermessungsfachleute die Grenzzeichen im Gelände überprüft und gegebenenfalls wieder hergestellt.

#### Referenzen

- [1] Österreichische Nationalbibliothek: ALEX – historische österreichische Gesetzblätter online unter [http://alex.onb.ac.at/tab\\_rgb.htm](http://alex.onb.ac.at/tab_rgb.htm) .
- [2] Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Abteilung Internationale Angelegenheiten, Staatsgrenzen: Daten gemäß BEV/ÖK 500, Ausgabe Staatsgrenzen vom Jänner 2013, sowie Statistik der Grenzzeichen.
- [3] Österreichisches Staatsarchiv-Archiv der Republik, Bundeskanzleramt / Innenministerium, Unterlagen zur Zentralgrenzkommission 1919–1924; Kartons 8047 bis 8121.
- [4] An der Grenze – Sieben Orte des Übergangs in Tirol, Südtirol und im Trentino; Herausgeber: Andrea Di Michele, Emanuela Renzetti, Ingo Schneider, Siglinde Clementi; Arbeitsgruppe „Geschichte und Regionen / Storia e regione“, Bozen 2012; Verlag Edition Raetia, [www.raetia.com](http://www.raetia.com) .
- [5] 75 Jahre Kartographie am Hammerlingplatz, 1905–1980; Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Landesaufnahme; Festschrift unter der Redaktion und Verantwortung von HR i.R. Dipl.-Ing. Robert Messner; Druck: BEV/Landesaufnahme, Wien, 1980.

#### Anschrift des Autors

Dipl.-Ing. Heinz König, Gersthofer Straße 140, A-1180 Wien.  
E-Mail: [heinz.koenig@akis.at](mailto:heinz.koenig@akis.at)



## Entstehung und Entwicklung des Katasters von 30019 St. Georgen vom 18. Jahrhundert bis heute

Reinhard Jaidl, Eisenstadt

### Kurzfassung

Wie sich Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Technik im Laufe der Zeit verändern erkennt man auch in der Entwicklung einer Katastralgemeinde (KG). Am Beispiel der KG St. Georgen am Leithagebirge (Ortsteil der Landeshauptstadt Freistadt Eisenstadt) wurde versucht, zu dokumentieren, wofür der Kataster geschaffen wurde, wozu er in weiterer Folge gedient hat, und wie er sich durch die technischen Errungenschaften verändert hat.

Die Weinbaugemeinde St. Georgen (das Grinzing von Eisenstadt) wurde als Ortsgemeinde vom „Landeshauptdorf“ Eisenstadt zuerst politisch vereinnahmt und dann in ihren Grenzen mehrfach verändert. Dass die Entwicklung des Katasters vor 1921 in der ungarischen Reichshälfte der Monarchie stattfand, hatte großen Einfluss auf die Qualität der Katastralmappe.

**Schlüsselwörter:** Ortsgemeinde, Katastralgemeinde, Grundsteuerkataster, Grenzkataster, Festpunktfeld, Gemeindegrenzänderungen, Kommassierung, Bodennutzung

### Abstract

The development of a cadastral area is closely related to changes in politics, administration, economy and technical support over time. The cadastral area of St Georgen am Leithagebirge, a local district of Austria's provincial capital Eisenstadt, was taken as example to emphasize and discuss the historical development of the cadastre, from its initial purpose more than two centuries ago to our modern standards (digital cadastral data) driven by technical improvement.

Historical and political reasons have changed the boundaries of St Georgen (a wine growing area like Vienna's Grinzing) several times. The area is of great interest in respect of cadastre development as its belonging to the Hungarian part of the Monarchy before 1921 had great influence on the cadastral map.

**Keywords:** local district, cadastral area, property tax cadastre, cadastre of boundaries, control network, district-boundaries changes, land consolidation, land use

### 1. Der Kataster unter Kaiserin Maria Theresia und Kaiser Josef II.

Die im 18. Jahrhundert vorherrschende Agrarwirtschaft veranlasste Kaiserin Maria Theresia einheitliche Steuerbemessungsgrundlagen festlegen zu lassen. Um Einnahmequellen zu erschließen, wurden Grundsteuerlisten erstellt. Pläne waren nicht vorgeschrieben. Es ergab sich aber, dass der von den Grundherrschaften bewirtschaftete Boden weniger besteuert war als der von den Bauern. Die Grundsteuerregulierung hat Kaiser Josef II. am 20.4.1785 für Österreich verfügt und am 10.2.1786 ordnete der Kaiser an, dass der „Josefinische Kataster“ auch auf ganz Ungarn (unter anderem auch auf das heutige Burgenland) ausgedehnt wurde. Diese erste Katastralvermessung der Monarchie war ohne Triangulierung insel- oder parzellenweise durch Gemeindefunktionäre unter Mithilfe der Grundbesitzer erfolgt. Allerdings sind die Ergebnisse in Ungarn größtenteils in Verlust geraten.

### 2. Anlegung des Stablen Katasters in Ungarn (Burgenland)

Seit der Revolution 1848 in Ungarn, nach der auch die Landverteilung an die Bauern erfolgte, wurde für die gesamte Monarchie die zentralistische Regierungsform eingeführt. Kaiser Franz Joseph I. verfügte 1848 den „stablen Kataster“ auch für die Länder der Stephanskrone. Durch die Übernahme des österreichischen Steuersystems gelang es in Ungarn erstmalig, den adeligen Großgrundbesitz zu erfassen und zu besteuern. Der Sinn des „Stablen Katasters“ war, dass die genaue Bodenschätzung für die Steuervorschreibung zu einem Reinertrag der Grundstücke für alle Zeit stabil blieb.

Die Katastralmappe entstand katastralgemeindeweise durch Messtischaufnahme in der Natur im Maßstab 1:2880. Ein Zoll auf der Leinenmappe entspricht 40 Klafter in der Natur (1 Klafter ist 1,896 Meter). Im Jahre 1857 wurden die Gemein-

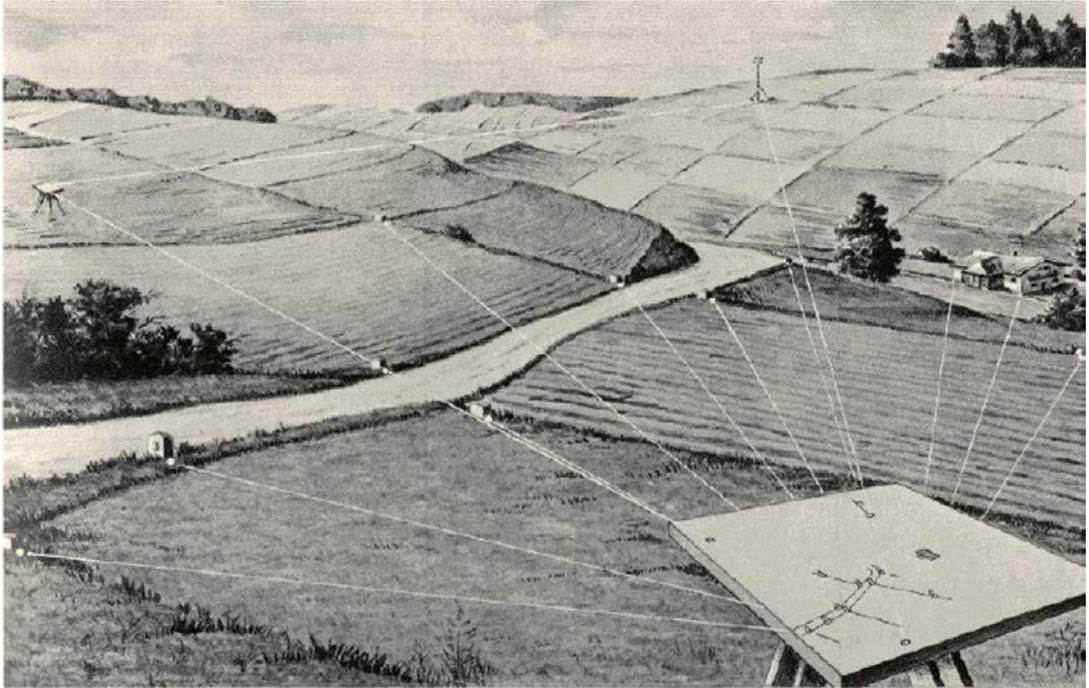


Abb. 1: Messtischaufnahme

degrenze von St. Georgen und anschließend der gesamte Hotter erfasst. Alle Grundstücke – auch die unproduktiven Flächen – wurden in den Mappenblättern (Urmappe) dargestellt. Die Darstellung diente nicht nur der Grundsteuerbemessung, sondern auch allen Zwecken der staatlichen Planung und Verwaltung. Die Flächen der einzelnen Grundstücke wurden graphisch aus den Mappenblättern ermittelt.

### 3. Ungarische Neuvermessung 1901–1913

Die ungarische Finanzverwaltung legte aber auf die Evidenzhaltung (laufende Veränderung der Grenzen und der Kulturgattungen) der Katastralmappe wenig Wert – während dies seit 1883 in der österreichischen Reichshälfte mit dem Evidenzhaltungsgesetz der Fall war. So wurde der Kataster in den folgenden Jahrzehnten in Ungarn immer unaktueller und unbrauchbarer. Da sich aber gerade dort die technisch-wissenschaftlichen Methoden der Geodäsie sehr gut entwickelt hatten, zeichnete sich eine gänzliche Neuvermessung ab:

Um die Kugeloberfläche der dreidimensionalen Erde auf eine ebene Fläche (Katastralmappenblatt) abzubilden, benötigte man eine spezielle Kartenprojektion. Man führte das winkeltreue „Stereografische Projektionssystem“ mit dem Ursprung im östlichen Turm der Sternwarte

auf dem Gellertberg in Budapest ein. Von dort aus verwendete man rechtwinkelige Koordinaten, gemessen in Wiener Klafter (1,896 Meter). Das Metermaß war zwar in der Monarchie schon vorgesehen, fand aber in der Vermessung noch keinen Niederschlag. Aufgrund der Triangulierung mit damals modernen, hochgenauen Theodoliten, konnte der Zusammenhang von der Erdoberfläche einerseits und den originalen Messtisch-Mappenblättern andererseits hergestellt werden. Die Grundlagen für diese „Ungarische Neuvermessung“ waren also pro Mappenblatt mindestens 3 gemessene trigonometrische Punkte, von denen aus mit der Kippregel weitere Punkte bestimmt wurden.

Die Mappe wurde also teils graphisch, teils rechnerisch, erstellt. Die Einmessung der Grundstücksgrenzen erfolgte direkt in der Natur mit der Klafterkette auf zehntel Klafter (19 cm) genau. Im Zusammenhang mit den Detailvermessungen erstellte man exakte Feldskizzen, welche alle Naturmaße in einer Rechtwinkelaufnahme (siehe Abbildung 5) enthalten.

In St. Georgen erfolgte die Katastralvermessung auf 9 Mappenblättern 1:2880 und 1 Blatt 1:1440 (Krautgärten) im Jahre 1908. Diese Vermessung im heutigen Burgenland war – technisch gesehen – in jeder Beziehung den in Österreich vorhandenen Unterlagen weit überlegen.



Abb.2: Urmappe aus 1857, Maßstab 1:2880

**Diese Katastralmappe enthielt:**

- Grundstücksgrenzen
  - Grundstücksnummern
  - Riede (in ungarischer Sprache)
  - Grenzzeichen
  - Kulturgattungen
  - Meßtischstandpunkte
  - Koordinaten der Blattecken (Abstand zu Ursprung in Budapest)
  - Hinweis auf Nachbargemeinden
  - Aktualitätsstand
- Für Grundstücksflächen, Ertragsmesszahlen, Eigentümerdaten usw. gab es eigene Verzeichnisse.

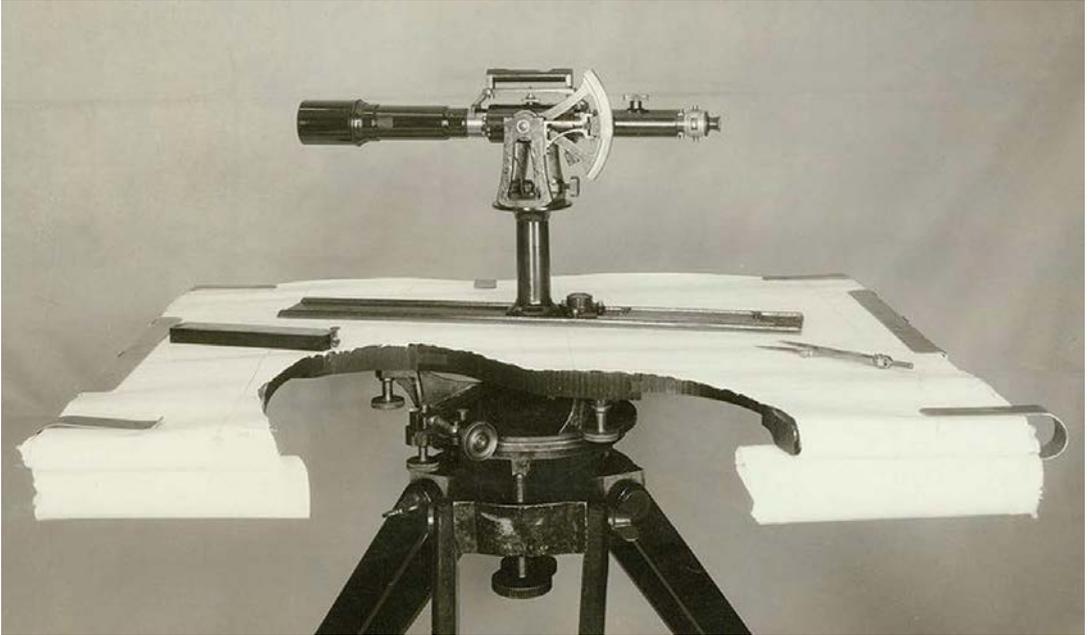


Abb. 3: Messtisch mit Kippregel



Abb. 4: Katastralmappe 1936 im Maßstab 1:2880, in Fortführung der ungarischen Mappe aus 1908 mit ungarischer Beschriftung

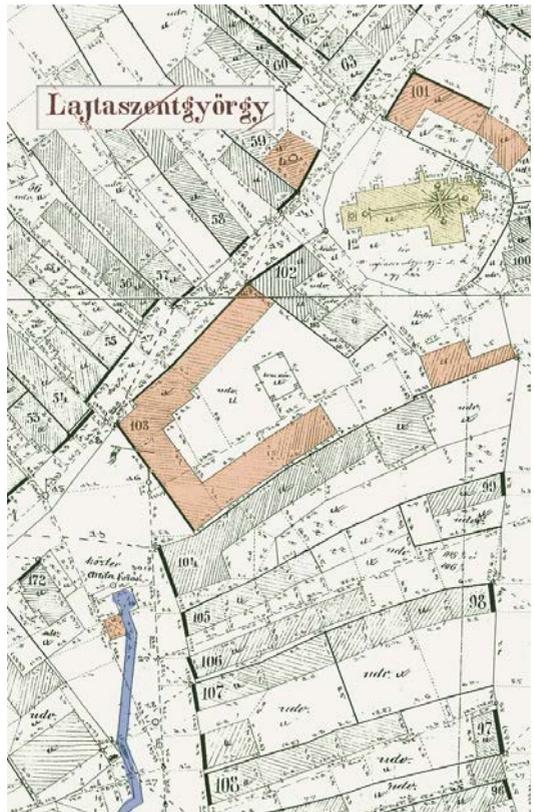


Abb. 5: ungarische Feldskizze im Maßstab ca. 1:720

Ungarische Riednamen bis 1921	Riede in österreichischer Katastralmappe	Bgld. Nomenklaturkommission 2003
Lajtaszentgyörgy	Ortsried	Ortsried
Kertekalja	Gartenäcker	Gartenäcker
Ültetvényes szőlők	Satzweingärten	Satz
Határföldek	Gemärfeld	Gemärfeld
Réti dülő	Wiesellüss	Obere und Untere Wiesläcker
Középföldek	Mitterfeld	Mitterfeldäcker
Káposztás	Krautäcker	Krautgärten
Pázsitos	Anger	Am Anger
Asszony rétek	Frauenwiesen	Fronwiese
Hosszú földek	Bammeläcker, Stockäcker, Kuhlacke	Bamläcker, Stockäcker, Kuhlacke
Alsó legelőosztás	Untere Hurt	Untere Hart
Régi legelő földek	Hurtäcker	Hartäcker
Szalagföldek	Bieläcker	Büheläcker
	Saat	Hühnersetzen, Kirchsetzen
Óreg szőlők	Satzen	Setz(en)
Tüzföldek	Feurer	Feurer, Angeracker
Csapások	Viehtriften	Viehtrift, Jungfrau
Csúcsföldek	Kogel	Kogel / Kögel
Telkesek	Arteil	Ortteil
Kisszőlők	Satzl	Satzl
Lajtahegy	Leithaberg	äußere Waldluss
mittlere Waldluss		
innere Waldluss		
Jungfrauluss		
Magashegy	Hochberg	Hochberg
Rókás	Fuchsen	Fuchsen
Pótlék	Hummelbühl	Hummelbühel
Hegyalja	Kreiner	Grainer
Felső legelőosztás	Obere Hurt	Baumgartl
Vadaskert	Tiergarten	Tiergarten

Tab. 1: Riedübersicht lt. Burgenländischer Nomenklaturkommission 2003 [1]

#### 4. Burgenland an Österreich

Nach dem Frieden von St. Germain von 1919 und nach der Volksabstimmung kam das Burgenland 1921 in der heutigen Form zu Österreich. Das ungarische Recht musste durch österreichisches Recht ersetzt werden. Die vorhandenen Unterlagen der ungarischen Katastralverwaltung – unter anderem auch die von St. Georgen – wurden an das neu gegründete „Bezirksvermessungsamt Eisenstadt“ und an das Grundbuch übergeben. Die Evidenzhaltung durch das österreichische Gesetz aus dem Jahre 1883 galt nun auch für den Kataster aus ungarischem Ursprung. Wie

erwähnt, war die Qualität dieser Katastralmappe wesentlich besser, weil moderner als jene der österreichischen Länder. Aber das Burgenland hatte das Bezugssystem Budapest und die Stereographische Projektion im Gegensatz zum übrigen Österreich, wo die Gauß-Krüger Projektion mit dem Ursprung in Wien verwendet wurde.

Die Riede wurden von Ungarisch auf Deutsch übersetzt und in den Mappen und Verzeichnissen geführt. Viel später (im Jahre 2003) legte die Burgenländische Nomenklaturkommission die (sprachlich) richtige Schreibweise fest.

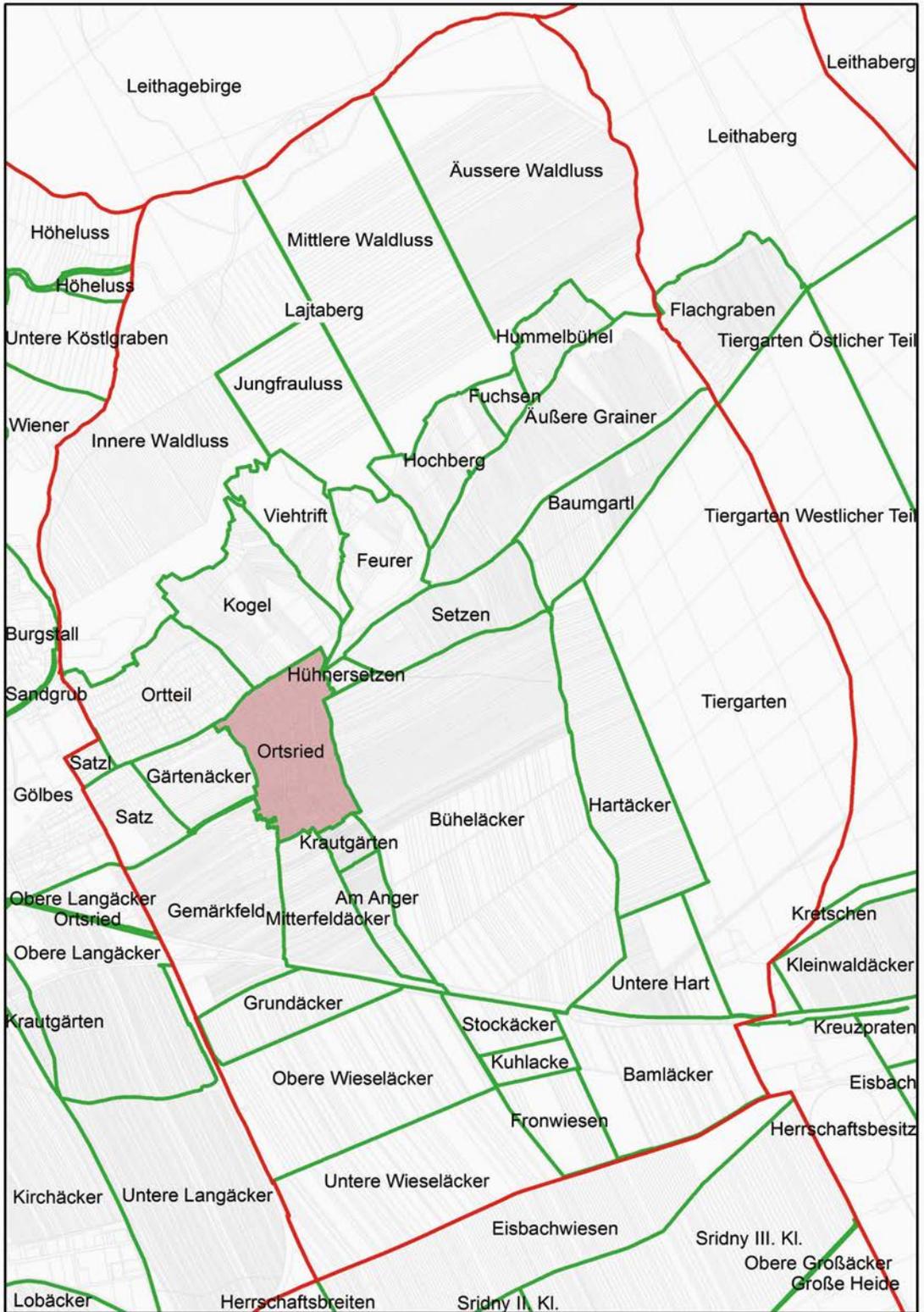


Abb. 6: Riedübersicht von St. Georgen

## 5. Vom Grundsteuerkataster zum Grenzkataster

Der „Grundsteuerkataster“ wurde in der Zwischenkriegszeit und auch nach dem 2. Weltkrieg konsequent fortgeführt. Alle Veränderungen der Grundstücksgrenzen, der Eigentümer und der Nutzungsarten von St. Georgen sind im Vermessungsamt und im Grundbuch nachvollziehbar geführt und dokumentiert worden. Mit 1. Jänner 1969 trat das Vermessungsgesetz in Kraft und brachte eine Neuordnung der Landesvermessung. Die Kompetenzbereiche zwischen den staatlichen Vermessungsbehörden und den zivilen Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen wurden geregelt, und die Schaffung des Grenzkatasters sollte den Grundstückseigentümern neue Möglichkeiten eröffnen, auf Dauer gesicherte Grenzen zu erlangen (Rechtskataster). Der Grenzkataster dient laut Gesetzestext: „Zum verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke und zur bloßen Ersichtlichmachung der Benützungsarten, der Flächenausmaße und sonstigen Angaben zur leichteren Kenntlichmachung der Grundstücke.“

Voraussetzung für die Umwandlung der Grundstücke des Grundsteuerkatasters in den rechtsverbindlichen Grenzkataster ist rechtlich gesehen die Verordnung zur Einleitung des Grenzkatasters. Diese Verordnung wurde in St. Georgen im Jahre 1977 erlassen. Wenn nun die Grundstücksgrenzen verhandelt (Zustimmung des Eigentümers dieses Grundstückes und der Eigentümer aller angrenzenden Grundstücke zum Grenzverlauf) und zur Gänze betroffen sind (mit allen gekennzeichneten Grenzpunkten), wird das Grundstück unter Anschluss an das amtliche Festpunktfeld vermessen und in den Grenzkataster einverleibt.

Die dazu notwendigen Festpunkte zu schaffen und zu erhalten, stellte für die Vermessungsbehörde stets eine große Herausforderung dar und nahm mehrere Jahrzehnte in Anspruch. Im 20. Jahrhundert entstanden die Koordinaten der Festpunkte durch Richtungs- und Streckenmessung in der Natur und aufwendige Berechnungsmethoden. Im 21. Jahrhundert verwendete man GPS (Koordinatenermittlung durch Satellitensignale). Die Genauigkeit der Festpunkte betrug stets wenige Zentimeter in Lage und Höhe. In St. Georgen gibt es 44 Vermessungsfestpunkte.

Für den Grenzkataster gilt der Vertrauensgrundsatz; er sichert die Grundstücksgrenzen und schließt die Ersitzung von Grundstücksteilen



Abb. 7: Theodolit Wild T2 aus 1956, Einsatz bis in die 1990er Jahre



Abb. 8: Moderner GPS Empfänger – aktueller Einsatz aus. Bis heute sind ca. 1033 Grundstücke von St. Georgen in den Grenzkataster einverleibt.

## 6. Maßstabsumbildung der Katastralmappe von 1:2880 auf 1:1000 bzw. 1:2000

Die Katastralmappe im Maßstab 1 : 2880 mit ihren unterschiedlichen Koordinatensystemen genügte schon seit 1970 nicht mehr den Anforderungen des Mehrzweckkatasters. Sie wurden sukzessive auf die metrischen Maßstäbe 1:1000, 1:2000 bzw. 1 : 5000 (Hochgebirge und Neusiedler See) umgebildet. Für St. Georgen galt es aus den 10 Mappenblättern 1:2880 und 1:1440 insgesamt

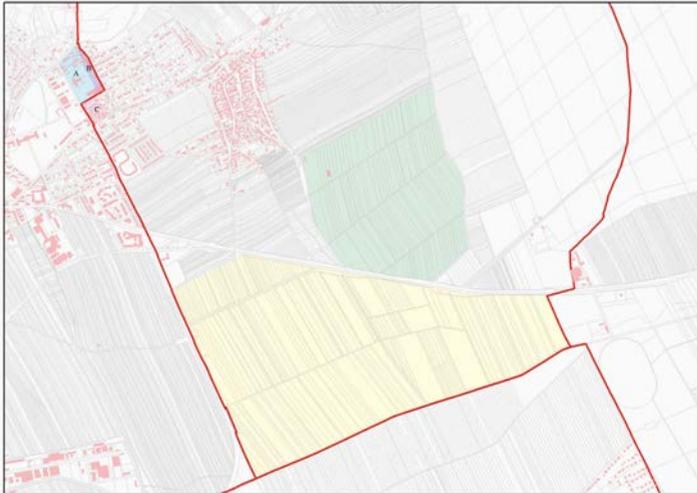


Abb. 9: Übersicht der großflächigen Änderungen

- Grundstücksgrenzen
- Grundstücksnummern, Kennzeichnung der Grenzkatastergrundstücke
- Grenzzeichen
- Grenzpunktnummern
- Die Benützungsarten und deren Abgrenzungen
- Festpunkte
- Koordinatennetz des Landesystems
- Maßstab
- Benennung der Straßen- Wege- Wasser- und Eisenbahnanlagen
- Beschriftung der Verwaltungsdaten
- Betroffene und angrenzende Mappenblattnummern
- Aktualität

### 7. Großflächige Änderungen in St. Georgen

Änderungen gab es in den letzten Jahrzehnten doch einige:

■ Im Jahre 1970: Änderung der Katastralgemeindegrenze zwischen Eisenstadt und St. Georgen. Der Ried Satzl (Bereich BEWAG) wurde von St. Georgen abgetrennt und in Eisenstadt eingemeindet. Dazu waren die

Verordnung Nr. 52/1969 der Burgenländischen Landesregierung vom 1.10.1969 und das Verfassungsgesetzes vom 16.7.1969 zur Änderung des Eisenstädter Stadtrechtes notwendig.

- 1975 wurde das „Agrarverfahren St. Georgen I“ eingeleitet. Die Kommassierung erstreckte sich östlich des Ortsriedes auf Teile des Riedes Büheläcker.
- Das „Agrarverfahren St. Georgen II“ war 1983. Zwischen der Eisenbahn und dem Eisbach wurden damals die Riede Grundäcker, Obere Wiesläcker, Untere Wiesläcker, Fronwiese, Kuhlacke, Stockäcker und Bamläcker in das Verfahren einbezogen.
- Im Jahre 2000 erfolgt die Gemeindegrenzänderung (Tausch) zwischen Eisenstadt und St. Georgen im Bereich der Riede Satzl und Artteil. Der Teil östlich der BEWAG bis zum Sandgrubweg kam von St. Georgen nach Eisenstadt und der Teil südlich der BEWAG kam von Eisenstadt nach St. Georgen.

Jahr	Großflächige Änderungen
1970	1. Katastralgemeindegrenzänderung:
	A von St. Georgen an Eisenstadt abgetreten
	C von St. Georgen an Eisenstadt abgetreten
1978	Kommassierung I
1983	Kommassierung II
2000	2. Katastralgemeindegrenzänderung:
	B im Tausch gegen C an Eisenstadt abgetreten
	C Rückgabe im Abtausch mit B an St. Georgen

Tab. 2: Großflächige Änderungen in St. Georgen

58 Mappenblätter herzustellen. 49 Blätter 1 : 1000 (Orts- und landwirtschaftliches Gebiet) und 9 Blätter 1 : 2000 (Wald im Leithagebirge und Tiergarten). Für die Maßstabumbildung wurden alle an das Festpunktfeld angeschlossenen Grenzpunkte (aus Teilungsplänen, Lageplänen und Identpunktmessungen des Vermessungsamtes) verwendet. Mittels aufwendiger mathematischer Transformationen rechnete man die identen Punkte der ungarischen Neuvermessung in das Gauß-Krüger System der Landesvermessung um. Zusätzlich ergänzten photogrammetrische Auswertungen die Einpassung der vergrößerten Mappe in den neuen Rahmen. Gleichzeitig wurden auch aus der Auswertung von Luftbildaufnahmen, die zu diesem Zweck vom Vermessungsflugzeug aus durchgeführt worden waren, die Nutzungsarten aktualisiert.

Die so entstandenen neuen Mappenblätter mussten auf transparenten (um lichtpausfähig zu sein) und blatteingangsfreien Kunststofffolien händisch gezeichnet werden. Sie enthielten:

## 8. Grundstücksdatenbank und digitale Katastralmappe

Der technische Fortschritt in Grundbuch, Kataster und Finanz fand sehr rasch seinen Niederschlag. Das Grundstücksverzeichnis, der Grundbesitzbogen, das Eigentümerverzeichnis, das Liegenschaftsverzeichnis usw. mussten in verschiedenen Ämtern extra und händisch und in steter Übereinstimmung geführt werden. So entwickelte man in der „Grundstücksdatenbank“ eine große EDV-Lösung, die es ab 1980 zuließ, alle grundstücksbezogenen Daten zu speichern und österreichweit über Datenleitungen abzufahren. Neu hinzu kamen die Grundstücksadressen. Seit 10.12.1982 war die KG 30019 St. Georgen im Vermessungsamt und am 1.1.1984 im Grundbuch digital verfügbar. Diese Grundstücksdatenbank war weltweit die erste und wurde nachher in vielen Staaten in ähnlicher Weise installiert.

Die händische Führung der Katastralmappe mit den vielen laufenden Änderungen war zu Beginn der 1990er Jahre nicht mehr zeitgemäß. So wurde der Inhalt der Mappenblätter digitalisiert. Umfangreiche Qualitätsverbesserungen waren notwendig, weil die Lagegenauigkeit der Urmappe und der – daraus teils durch Vergrößerungen entstandenen – Folgemappen für die heutigen hohen Anforderungen gesteigert werden musste. Die Digitale Mappe der Gemeinde St. Georgen wurde am 11.3.1994 fertig gestellt. Dies hatte zur Folge, dass für eine digitale Führung auch die Bodenschätzungskarte gemeinsam mit der Finanz möglich werden sollte. Für St. Georgen war diese am 12.3.1998 in Rechtskraft erwachsen und bezog sich auf alle landwirtschaftlichen Grundstücke. Nun war es möglich, auch die Ertragsmesszahlen der Grundstücke automationsunterstützt zu führen.

## 9. Bodennutzung in der Katastralgemeinde St. Georgen

Die Nutzungsarten des Bodens änderten sich im Laufe der Zeit in sehr verschiedenem Umfang.

Statistische Daten von St. Georgen	Anzahl	Stand
Grundstücke davon im Grenzkataster	4497 1033	1.1.2013
Grundbuchseinlagen	1550	1.1.2013
Festpunkte	44	1.1.2013
Grenzpunkte (Koordinatendatenbank)	9235	Führung laufend
Katastralmappenblätter	58	Führung laufend

Tab. 3: aktuelle statistische Daten von St. Georgen

Während sich der Wald kaum änderte, waren andere Änderungen für die Führung des Katasters aufwendig:

- Der aktuelle Stand der Weingärten wurde immer wieder durch Erhebungen im Feld bzw. durch Messungen aus dem Vermessungsflugzeug erhoben. 1980 gab es die umfangreiche „Weinanbauflächenrevision“ für das gesamte Burgenland. Später wurde der „Weinbaukataster“ auch von Dienststellen des Landes und dem Magistrat geführt.
- Veränderungen im Baubestand gab es laufend, insbesondere in den letzten Jahrzehnten. War zur Zeit der ungarischen Neuvermessung, bei der die Riednamen vergeben wurden, nur der Ortsried verbaut, so sind heute die Riede Satz, Arteil und Satzweingärten fast zur Gänze, die Riede Kogel, Feurer, Gartenäcker, Gemärkfeld und Mitterfeld teilweise verbaut. Die Erhebung der Neu-, Zu- und Umbauten erfolgte teils laufend durch einzelne terrestrische Bauwerkseinmessungen; aber auch im Zuge von Aktualisierungsprojekten (1983–1988). Seit der Einmesspflicht, geregelt durch das Bgld. Baugesetz 1997, sind alle Neubauten aktuell im Kataster enthalten.

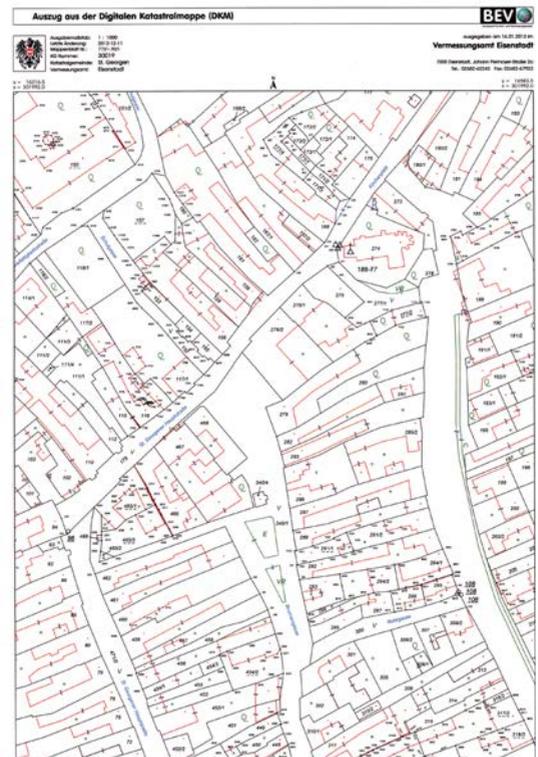


Abb. 10: Ausschnitt aus der digitalen Katastralmappe

Benützungsorten St. Georgen Stand 1.1.2012	Anzahl	Fläche in m <sup>2</sup>	Fläche in %
Bauflächen	2066	718.096	5,1
Landwirtschaftliche Nutzung	1846	4.929.492	34,9
Gärten	16	52.408	0,4
Weingärten	986	1.976.632	14,0
Wald	590	5.618.527	39,7
Gewässer	200	67.970	0,5
Sonstige (Straßen, Bahn, Ödland)	562	769.256	5,4
<b>Summen</b>		<b>14.132.381</b>	<b>100,0</b>

Tab. 4: aktuelle Benützungsorten in St. Georgen

### Danksagung

Durch diese Zusammenstellungen ist nun St. Georgen am Leithagebirge eine von wenigen Katastralgemeinden, die in so vielen Details ihrer katastralen Entwicklung erforscht und dokumentiert wurden. Da es mir gegönnt war, diese Entwicklung über viele Jahre zu begleiten, war es mir ein besonderes Bedürfnis und eine Ehre, dies als langjähriger Leiter des Vermessungsamtes Eisenstadt (1976–2008) für meine Heimatgemeinde zu tun.

### Referenzen

[1] Amt der Burgenländischen Landesregierung – GIS Burgenland

### Anschrift des Autors

HR i.R. Dipl.-Ing. Reinhard Jaindl, Awarenweg 5, 7000 Eisenstadt.

E-Mail: reinhard.jaindl@bkgf.at



## Errata

Im Heft 4/2013 hat sich in der Rubrik „Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten“ der Fehlerteufel eingeschlichen.

Auf Seite 167 sollte bei der Dissertation „Learning from location histories for location recommendations in LBS“ von Haosheng Huang als Forschungsstätte das „Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Kartographie, Technische Universität Wien, 2013“ angeführt sein.

Auf den Seiten 168 und 169 sind die Arbeiten „Seismic noise analysis at the gradenbach landslide“ von Andrea Maria Draxler, „Automatische Detektion und Lokalisierung von Erdbeben mit geringen Magnituden im Raum des Wiener Beckens“ von Claudia Gottwald und „Ableitung subtäglicher Variationen der Gletscherfließgeschwindigkeit aus kontinuierlichen GPS-Einfrequenzmessungen“ von Stefan Weger fälschlicherweise als Dissertationen tituliert. Es handelt sich aber jeweils um eine Diplomarbeit.

## Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten

### Untersuchung der Sonnenkorona mit VLBI

*Benedikt Soja*

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

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

Radiobeobachtungen nahe der Sonne reagieren empfindlich auf die dispersiven Einflüsse der Sonnenkorona. Diese Sensivität kann unter anderem dazu dienen, die Elektronendichte in der Korona zu bestimmen. Obwohl Beobachtungen der geodätischen Radiointerferometrie auf langen Basen (VLBI) nahe der Sonne bereits vor 2002 durchgeführt worden waren (danach jedoch eingestellt wurden), wurden sie noch nicht zur Berechnung von Elektronendichten der Korona verwendet. Fast zehn Jahre später entschied der International VLBI Service for Geodesy and Astrometry (IVS), zwölf 24-Stunden-VLBI-Sessions in den Jahren 2011 und 2012 zu planen, die Beobachtungen näher als 15 Grad zum Heliozentrum enthalten.

Ausgehend von den durch Zwei-Frequenz-VLBI-Beobachtungen abgeleiteten ionosphärischen Laufzeitkorrekturen wurden andere dispersive Effekte wie instrumentelle Laufzeitverzögerungen und insbesondere der Einfluss der Ionosphäre der Erde bestimmt und eliminiert. Die residualen Laufzeitverzögerungen wurden verwendet, um Parameter von Potenzgesetzen der Elektronendichte der Sonnenkorona für diese Sessions zu bestimmen.

Verschiedene Vorgangsweisen und Parametrisierungen für die Parameterausgleichung wurden getestet und bezüglich ihrer Möglichkeit, die genauesten Ergebnisse zu liefern, evaluiert. Weiters wurde eine Methode vorgestellt, Parameter der Sonnenkorona aus einer Kombination von VLBI- und GNSS-Daten abzuleiten.

In manchen Fällen schlugen geplante Beobachtungen nahe der Sonne fehl, wodurch es unmöglich wurde, aussagekräftige Ergebnisse von ihnen abzuleiten. Sowohl die erfolgreichen als auch die fehlgeschlagenen Beobachtungen wurden mithilfe von externen Informationen analysiert. Die geschätzten Elektronendichten wurden mit Indikatoren für Sonnenaktivität (zum Beispiel Sonnenfleckenzahlen oder Strahlungsflussmessungen) verglichen. Für die Sessions in 2011 und 2012 konnte ein Mittelwert von  $(7,0 \pm 1,0) \cdot 10^{11} \text{ m}^{-3}$  als Elektronendichte an der Sonnenoberfläche unter Annahme einer quadratischen radialen Abnahme bestimmt werden. Die im Laufe dieser Arbeit zum ersten Mal mit VLBI bestimmten Modelle passen gut mit früheren Modellen der Sonnenkorona zusammen, die aus Radiomessungen zu Raummissionen während solarer Konjunktionen bestimmt worden waren.

Bisher sind die Koronaparameter aus VLBI-Beobachtungen von etwas niedrigerer Qualität als jene,

die aus Raummissions-gebundenen Messungen abgeleitet wurden. Dies könnte sich mit dem kommenden VLBI2010 System, welches die Genauigkeit und Verlässlichkeit von sonnennahen Beobachtungen deutlich verbessern soll, ändern. Ein wichtiger Vorteil von VLBI ist die Möglichkeit, die Elektronendichte regelmäßig zu überwachen und so eine homogene Zeitreihe zu erstellen. Dies könnte unser Verständnis von zeitabhängigen Prozessen der Sonne verbessern.

### Aneignung räumlichen Wissens durch aktive Auseinandersetzung mit Landmarks in einem Location-based Game

*Herold Cerny*

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

**Betreuer:** Univ.-Prof. Mag. Dr. Georg Gartner, Dipl.-Ing. (FH) Manuela Schmidt

Navigationssysteme wurden bislang ausschließlich zum Nutzen der effektiven Ausführung von Routenweisungen designt. Der Aspekt der räumlichen Wissensaneignung spielte bis dato bei der Gestaltung von Navigationssystemen keine herausragende Rolle. Dadurch wird der Erwerb räumlichen Wissens bei Verwendung heutiger elektronischer Navigationsgeräte mit automatischer Positionsbestimmung im Vergleich etwa zu Papierkarten (oder nicht-selbstverordnenden Navigationssystemen) weniger unterstützt. Der Grund dafür ist ein Mangel an aktiver Kodierung von räumlicher Information. Die empirische Untersuchung soll Aufschlüsse darüber geben, ob die Benutzer durch aktive Auseinandersetzung mit der Umgebung, im speziellen mit Landmarks - im Rahmen eines Location-based Games (LBG), einer Art „Schnitzeljagd“ - mehr räumliches Wissen als mit herkömmlichen Fußgängernavigationssystemen erwerben. Die Ergebnisse zeigen, dass der räumliche Wissenserwerb beim Location-based Gaming besser unterstützt wird. Die Benutzer wiesen (bei den Beurteilungsaufgaben) nach der LBG-Navigationsmethode sowohl mehr Landmarkwissen als auch mehr Routenwissen vor als beim klassischen Navigationssystem. Diese Beobachtungen werden mit der aktiven Auseinandersetzung, durch das Prinzip der aktiven Kodierung, erklärt. Räumliche Information muss für das Erlangen von Wissen kodiert, transformiert und abgespeichert werden. Wie mit Papierkarten kann das auch bei Location-based Games erreicht werden. Um einerseits nicht auf die komfortable Routenplanung durch Satelliten-gestützte Navigationssysteme zu verzichten und andererseits auch räumliches Wissen während der Navigation zu erwerben, können Fußgängernavigationssysteme in Anlehnung an das Konzept des Location-based Gamings entwickelt werden.

## Extraction of geometric objects from TLS pointclouds of historical facades

*Karin Gisperg*

**Diplomarbeit:** Institut für Rechnergestützte Automation, Technische Universität Wien, 2013

**Betreuer:** Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Sablatnig, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer, Dipl.-Ing. Dr. Camillo Ressel

Terrestrisches Laser Scanning (TLS) ist ein berührungsloses 3d-Datenerfassungssystem, welches z.B. in der Geomatik oder dem Denkmal- und Kulturgüterschutz verwendet wird. Abhängig vom Prinzip der Distanzmessung können Reichweiten bis zu 4000 m (RIEGL VZ-4000) oder Messraten von 976.000 Punkten/Sekunde (Faro Photon 120) erreicht werden.

Ziel dieser Diplomarbeit ist die Implementierung eines automatisierten und robusten Prozesses zur Verarbeitung von TLS-Punktwolken historischer Fassaden. Basierend auf einer RANSAC unterstützten Methode wird die Struktur der Fassade durch geometrische Grundformen wie Ebenen, Kugeln oder Zylinder beschrieben. Abhängig von den Aufnahmebedingungen wird mithilfe dieser Methode eine Segmentierung der Objekte erreicht. Um die Performance hinsichtlich der großen Datenmenge und die Qualität der Resultate zu steigern, werden Optimierungen im Bereich der Modellinitialisierung (gestaffelte Initialisierungsumgebung) und der Lokalisierung von Punkten (kd-tree) umgesetzt. Um Redundanz zu vermeiden, werden die Symmetrieeigenschaften der Fassade untersucht. Es wird angenommen, dass klassizistische Fenster und deren Umrandungen symmetrisch angeordnet sind. Die Konturen der Fenster werden extrahiert und die Fassade in Regions Of Interest aufgeteilt. Diese werden anschließend mittels des Iterative Closest Point Algorithmus miteinander verglichen und ein Similaritätsmaß anhand der gemittelten quadrierten Distanzen ermittelt. Es wird gezeigt, dass dieses Kriterium in Kombination mit Otsu's Schwellexertermittlung einen ausreichende Klassifizierung in symmetrische und nicht-symmetrische ROIs ergibt. Sind zwei Regionen symmetrisch, so werden sie einem Fenstermodell zugeordnet, welches durch jede weitere Instanz verfeinert wird. Letztendlich wird die Fassade durch die unterschiedlichen Fenstermodelle repräsentiert, welche aus den geometrischen Grundformen, den verbleibenden Punkten und den Einfügekriterien bestehen.

## Radiometrische Kalibrierung von Distanzmesskameras

*Gregor Marx*

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

**Betreuer:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer, Dipl.-Ing. Wilfried Karel

Distanzkameras sind in der Lage, in jedem Bildpunkt (Pixel) simultan Distanz und Amplitude aufgrund der Laufzeit eines ausgesandten Signals zu bestimmen. Diese Technologie vereint einige Vorteile von klassischen Messverfahren aus der Photogrammetrie und der Fernerkundung (z.B. Laserscanning, Auswertung von Bildern). Eine Limitierung ist die Genauigkeit der Distanzmessung, die verglichen mit anderen Geodätischen Messverfahren im Nahbereich (Zehner-Meter-Bereich) relativ niedrig ist. Ein wichtiger Indikator für die Distanzmessgenauigkeit ist die Amplitude, sie wird aus denselben Messdaten abgeleitet, aus denen auch die Distanz errechnet wird. Weiters kann bei kalibrierten Amplituden, gemeinsam mit den Distanzbeobachtungen, die (richtungsabhängige) Reflektivität der Objekt-oberfläche bestimmt werden. Die Reflektivität wiederum kann verwendet werden, um den Objektraum zu segmentieren bzw. um Objekte zu erkennen.

Diese Arbeit beschreibt die Kalibrierung der Amplitude anhand der Distanzkamera Swissranger 3000. Es wurde nach Materialien gesucht, die sich als Kalibriertafeln eignen, d.h. plan sind und das Licht möglichst diffus reflektieren. Um die gewünschte diffuse Reflektivität zu erreichen wurde Kreidespray verwendet. Es wurde ein Kalibrierfeld erstellt, welches aus fünf Styrodurplatten bestand, die mit unterschiedlichen Farben besprüht wurden, um unterschiedliche Reflektivitätswerte zu erhalten. Um Referenzwerte hoher Genauigkeit zu erhalten, wurden die Reflektivitäten der einzelnen Tafeln mit einem Spektoradiometer gemessen. Mittels eines, rund um die Tafeln angebrachten, Festpunktfeldes wurde die Orientierung der Kamera indirekt bestimmt. Damit war es möglich, die Objektdistanzen mit hoher Qualität abzuleiten und die Positionen der Tafeln in den Bildern eindeutig zu bestimmen. Im Rahmen dieser Arbeit werden die Schritte beschrieben, die nötig sind, um ein Differenzmodell zwischen den Soll-Amplituden und den mit der Distanzkamera gemessenen Amplituden zu erstellen. Danach wurde eine Kalibrierfunktion bestimmt, die das Differenzmodell beschreibt. Die Funktion besteht aus mehreren Termen, die verschiedenen Effekten zugeordnet werden können. Die Validierung der Kalibrierfunktion erfolgt visuell mittels Grafiken, die den Einfluss der unterschiedlichen Kalibrierterme zeigen.

## Personal Information Management mit geografischen Koordinaten und statistischer Auswertung von Daten

*Stefan Heider*

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

**Betreuer:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Frank, Amin Abdalla, MSc

Tragbare elektronische Geräte, wie Mobiltelefone oder Tablets, ermöglichen dem Nutzer, den eigenen Standort durch GPS oder das Mobilfunknetz abzurufen. Diese räumlichen Informationen bieten im Hinblick auf eine

"Personal Information Management (PIM)" Applikation eine Basis für verschiedene Funktionen, die den Anwender bei der Aufgabenplanung unterstützen.

Das Ziel dieser Arbeit ist zu erörtern, ob durch eine statistische Auswertung von Standort-Informationen, die durch einen Benutzer gesammelt werden, die Planung von Terminen und Aufgaben verbessert werden kann und welche Funktionen, basierend auf der statistischen Auswertung, in eine entsprechende Anwendung integriert werden können. Um das Ziel zu erreichen wird ein Prototyp einer Aufgabenverwaltungssoftware programmiert, der Unzulänglichkeiten von früheren Arbeiten vermeiden und Funktionen zur Terminverwaltung zur Verfügung stellen soll. Die Daten des Nutzers werden statistisch ausgewertet und können zur Planung von Aufgaben herangezogen werden.

Die Arbeit zeigt, dass die Aufgabenplanung durch die Nutzung von Standort-Koordinaten und Statistik verbessert werden kann. Es wird deutlich, dass die Auswertung von Terminen allein nur wenige Informationen liefert. Der Aufenthaltsort des Anwenders muss zu jeder Zeit bekannt sein, um genügend Daten für Funktionen zur Unterstützung der Planung zu sammeln. Die Umsetzung der Anwendung als Web-Applikation erlaubt die Realisierung von Basisfunktionen für die Aufgabenverwaltung, es werden jedoch Einschränkungen im Zugriff auf die Hardware bzw. das Betriebssystem deutlich.

### Untersuchung der radiometrischen Qualität digitaler Orthophotos

*Bernhard Pammer*

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

**Betreuer:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer, Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef Jansa

Die Ansprüche an digitale Orthophotos haben sich in den letzten Jahren verändert. Heutzutage wird an sie nicht mehr nur die Forderung gestellt, die dargestellte Szene visuell ansprechend wiederzugeben. Es sollen darüber hinaus Folgeprodukte abgeleitet und eine automatische Klassifizierung durchgeführt werden können. Kritisch im Hinblick auf diese neuen Aufgabenfelder ist die in den digitalen Orthophotos enthaltene Radiometrie. Die vorliegende Arbeit setzt sich zum Ziel, Erfahrungen über das Verhalten der Radiometrie digitaler Orthophotos zu gewinnen und Beurteilungskriterien zu entwickeln, anhand derer fundierte Aussagen über die enthaltene radiometrische Qualität getroffen werden können. Den Mittelpunkt dieser Diplomarbeit bilden daher auf Basis vorhandener digitaler Orthophotomosaik entwickelte Methoden, die eine objektive und konsistente Beurteilung der Radiometrie ermöglichen. Diese Methoden werden in der vorliegenden Diplomarbeit ausführlich erläutert und ihre Möglichkeiten und Grenzen geschildert. Der Echtfarbbereich (Rot-, Grün-, Blau-Kombination =RGB-Bereich) und der nahe Infrarotkanal (NIR) werden dabei getrennt voneinander ana-

lysiert. Während die Methode des RGB-Bereichs anhand von grauen, befestigten Flächen die Homogenität und Ausgewogenheit des Datenmaterials aufzuzeigen vermag, besteht das Hauptkriterium der Analyse des NIR-Bereichs darin, Aussagen über die Trennbarkeit von Vegetation und Nicht-Vegetation mit Hilfe des NDVIs für eine nachfolgende Klassifizierung treffen zu können. Weiters wird untersucht ob es möglich ist, anhand der vorliegenden Daten und durchgeführten empirischen Untersuchungen Empfehlungen zu formulieren, welche Schwellwerte bei der Beurteilung digitaler Orthophotomosaik eingehalten werden sollen. Es wurde darauf geachtet, dass die Aussagen über die Qualität bzw. die Eignung zur Klassifizierung anhand einiger weniger Kennwerte erfolgen kann, um die empfohlenen Methoden abgesehen von darauf aufbauenden wissenschaftlichen Untersuchungen auch für den praktischen Gebrauch attraktiv zu machen. Da die Beurteilung von digitalen Orthophotomosaiken ein sehr komplexes und umfangreiches Gebiet darstellt sind die vorgestellten Beurteilungsmethoden und deren Schwellwerte generell als Empfehlungen zu verstehen, die nach dem derzeitigen Wissensstand und auf Basis vorhandener Daten verfasst wurden. Durch künftige Untersuchungen mit weiteren Daten können die Beurteilungskriterien vermutlich weiter verfeinert werden.

### Direkte Georeferenzierung von Photographien anhand von freier Hardware und quelloffener Software

*Martin Wieser*

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

**Betreuer:** Dipl.-Ing. Dr. Christian Briebe, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer

Die direkte Georeferenzierung ermöglicht die Bestimmung der äußeren Orientierung (Position und Orientierungswinkel) für Photographien, ohne Passpunkte in den Bildern messen zu müssen. Das Hauptziel dieser Arbeit liegt in der Entwicklung eines Systems zur direkten Georeferenzierung von Photos welche mit der Hand aufgenommen werden oder bei der die Kamera an einem UAV (engl. unmanned aerial vehicle) montiert ist. Dazu sollte (1) ein Lösung entwickelt werden die kostengünstig ist. Weiters sollte das Gerät von möglichst kleiner Größe sein um es einfach an einer Kamera montieren zu können. Im Rahmen dieser Arbeit wurde dazu ein System aus freier Hardware und quelloffener Software entwickelt. Für die Auswertung wurde (2) eine Prozesskette zu realisiert die eine möglichst automatische Berechnung der direkten Georeferenzierung erlaubt. (3) Mit der entwickelten Lösung sollen Genauigkeiten der Orientierungswinkel im Bereich von 1° erreicht werden.

Das entwickelte System basiert auf dem Open Source Autopilot-Projekt „ArduPilot, APM2.0“. Der APM2.0 ist ein Autopilot für UAVs und ist mit einer MEMS-IMU,

einem GNSS Empfänger und einem Magnetometer ausgestattet. Die Software des APM2.0 wurde für die Zwecke der direkten Georeferenzierung angepasst und es wurde eine Synchronisation der Sensoren mit zwei Kameras realisiert. Zum Einsatz kam einerseits die Spiegelreflex Kamera Nikon D300 und andererseits die Kompaktkamera Ricoh GR Digital IV. Für letztere wurde auch eine Kamerakalibrierung (Bestimmung der inneren Orientierung und Verzeichnung) durchgeführt. Die Berechnung der Orientierungswinkel der direkte Georeferenzierung wird anhand einer Strapdown-Rechnung realisiert, während die Position rein aus den GNSS-Beobachtungen übernommen wird. Darüber hinaus werden im Rahmen einer Sensorfusion mehrere Beobachtungen kombiniert um die Strapdown-Rechnung zu stützen. Es werden Kalibrierungsmethoden verwendet die ausschließlich auf den Messungen der verwendeten Sensoren beruhen. Als Ergebnis stehen die Elemente der äußeren Orientierung (Position und Orientierungswinkel) zur Verfügung. Für die Verspeicherung der Resultate wurden verschiedenen Lösungen (direkt in den digitalen Photos oder in Zusatzdateien) entwickelt. Die praktische Untersuchung der entwickelten Hard- und Software wurde anhand zweier Testdatensätzen untersucht. Die Analyse der Testdaten beschränkt sich rein auf die Orientierungswinkel. Es wurden Genauigkeiten für Pitch- und Roll-Winkel von  $0.5^\circ$  und für den Yaw-Winkel von  $1^\circ$  erreicht. Die Genauigkeit der GNSS-Positionsbestimmung liegt bei 2-3m mit den verwendeten Empfänger.

## Überprüfung des Navigationsverhaltens in der DAVE

*Jasmin Schneckenburger*

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

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

Ziel der Diplomarbeit ist es, herauszufinden, in welchem Ausmaß sich das Verhalten von den Probanden in der DAVE (Definitely Affordable Virtual Environment) in Bezug auf Schätzungsaufgaben und einer Wegfindungsaufgabe im Vergleich zu den Testpersonen, die den gleichen Versuch in der Realität absolvieren, unterscheidet. Der erste Teil fasst die Forschungen und Studien, welche bis zum heutigen Zeitpunkt betrieben wurden, zusammen. Das zweite Kapitel beinhaltet das Experiment, das im Zuge dieser Arbeit durchgeführt wurde.

Im Rahmen eines Projekts des Austrian Institute of Technology wurde die Case Study „Navigationsverhalten in der virtuellen Welt DAVE“ durchgeführt. Die virtuelle Welt befindet sich an der TU Graz – Inffeldgasse und wird von der Forschungsorganisation Fraunhofer Austria betrieben.

Wenn das Ergebnis dieser Studie positiv ausfällt und kein signifikanter Unterschied im Vergleich zu der REAL Gruppe und der DAVE Gruppe besteht, soll die DAVE

in weiterer Folge Planungsprojekte unterstützen und die Benutzerfreundlichkeit von Großbauprojekten, wie einem Flughafen oder einem Bahnhof, testen.

## Absolute und relative Orientierung von TLS-Punktwolken mit TLS-Radoms

*Birgit Zeininger*

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

**Betreuer:** Dipl.-Ing. Dr. Christian Briese, Dipl.-Ing. Philipp Glira, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer

In dieser Arbeit wird das Konzept eines hybriden Targets - des sogenannten TLS-Radoms - realisiert und danach wird das entwickelte Target praktisch erprobt. Das TLS-Radom besteht aus einem kugelförmigen Radom, das zur relativen Orientierung (auch Registrierung genannt: Verknüpfung von TLS-Punktwolken mehrerer Standpunkte) von TLS-Punktwolken dient und einer GNSS-Antenne, die im Inneren des Radoms montiert ist. Die mittels GNSS bestimmten Koordinaten des TLS-Radommittelpunktes werden für die absolute Orientierung (Georeferenzierung) der Punktwolke verwendet. Mit diesem hybriden Target kann die Georeferenzierung direkt bestimmt werden, ohne die TLS-Standpunkte oder Targets tachymetrisch zu bestimmen.

Im Feld werden die fünf entwickelten Targets anhand von zwei Testgebieten untersucht. Im ersten Testgebiet werden die Differenzen von zwei verschiedenen Algorithmen, die den Radommittelpunkt berechnen, dargestellt. Danach werden die Effekte von verschiedenen Georeferenzierungsvarianten aufgezeigt, sowie deren Auswirkung auf die Polarbeobachtungen der Radommittelpunkte mittels Varianzkomponentenanalyse, ermittelt. Im zweiten Testgebiet liegt der Schwerpunkt der Auswertung auf der Untersuchung der Genauigkeit, mit der die TLS-Punktwolke georeferenziert werden kann. Die Genauigkeit der TLS- und TLS-Radom-Standpunkte wird anhand von Fehlerellipsen dargestellt. Mit Hilfe der genaueren Georeferenzierung der TLS-Punktwolke, wird eine ALS-Punktwolke verbessert. Die beiden Punktwolken werden einander mit einem ICP-Algorithmus (Iterative Closest Point Algorithm), wobei die TLS-Punktwolke festgehalten wird, angenähert.

Vorteile des hybriden Targets sind unter anderem die direkte (schnellere) Georeferenzierung der TLS-Daten und diese georeferenzierte Punktwolke kann verwendet werden um die Feingeoreferenzierung von ALS-Daten (z. B. mit einem ICP-Algorithmus) zu verbessern.

Die Koordinatengenauigkeit (empirische Standardabweichung) von TLS- und TLS-Radoms-Standpunkten liegt für ein untersuchtes Testgebiet typischerweise unter 1 cm. Der Median der Höhendifferenzen zwischen einer TLS-Punktwolke, die mit Hilfe von hybriden Targets georeferenziert wurde, und einer ALS-Punktwolke, konnte von einem Ausgangswert von  $-5.7$  cm mittels ICP-Algorithmus auf  $+0.6$  cm verbessert werden. Die TLS-Punktwolke wurde dabei festgehalten.

## **Außendienstprozesse für die öffentliche Beleuchtung**

*Mark Held*

**Diplomarbeit:** Institut für Geoinformation, Technische Universität Graz, 2014

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

Die vorliegende Masterarbeit beinhaltet die Anforderungen und Möglichkeiten einer mobilen und kartenbasierenden Applikation, welche Außendienststätigkeiten der Abteilung für öffentlich Beleuchtung eines EVU unterstützen und optimieren soll. Für diesen Zweck sollen auf den Beleuchtungsobjekten, Leuchten, Masten und Beleuchtungsschaltstellen angebrachte RFID-Transponder zur Unterstützung der Identifikation genutzt werden. Der theoretische Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Ist- und Soll-Zustandsanalyse von Außendienststätigkeiten der oben genannten Abteilung. Diese Zustandsanalysen zeigen die Anforderungen seitens des EVU an die Applikation. Des Weiteren werden die verschiedenen automatischen Identifikationssysteme erläutert, auf den derzeitigen Stand der Entwicklung von mobilen Applikationen eingegangen und das zum Einsatz kommende Netzinformationssystem beschrieben. Der praktische Teil beschäftigt sich mit der Umsetzung der zuvor analysierten Prozesse und Integration der Anforderungen in eine mobile Applikation, welche mit RFID-Transpondern kommunizieren kann. Abschließend werden ungelöste Problemstellungen erläutert und es wird ein Ausblick auf zukünftige Weiterentwicklungsmöglichkeiten gegeben.

## **Anforderungen an eine Web-GIS Lösung zur Unterstützung der technischen Automatisierte hydrologische Korrektur von Oberflächenmodellen aus IRS P5 Stereodaten**

*Phillipp Jende*

**Diplomarbeit:** Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, 2014

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

Fernerkundung wurde im Bereich hydrologischer und hydraulischer Fragestellungen bereits in mehreren Projekten als Datenquelle etabliert. Die Modellierung hydrologischer Phänomene erfordert geo- und hydromorphologische Kenntnisse über das Bearbeitungsgebiet, welche generell über Höhenmodelle (insbesondere Geländemodelle) bereitgestellt werden können. Der günstigen Methode, Höheninformation als Oberflächenmodell über Verfahren der digitalen Photogrammetrie auf Basis stereoskopischer Methoden zu gewinnen, steht der Umstand gegenüber, dass neben der benötigten Geländeinformation ebenso geomorphologisch irrelevante Objekthöhen von Vegetation oder Bebauung erhoben werden. Oberflächenmodelle benötigen eine Weiterverarbeitung zur Eliminierung dieser Zusatzinfor-

mation, welche aufwendig und fehleranfällig und daher schwer zu automatisieren ist. In dieser Arbeit wird eine Methodik vorgestellt, welche Gewässersysteme in IRS P5 Oberflächenmodellen auf Grundlage hochauflösender IRS P5 Orthobilder, multispektraler Landsatdaten und SRTM Geländemodellen nach hydrologischen Kriterien automatisiert korrigiert, ohne dass eine Konvertierung zu einem Geländemodell notwendig ist. Hydrologische Korrektur bedeutet in diesem Zusammenhang, dass für Fließgewässer entsprechend des Geländes eine Fließrichtung mit korrespondierendem Gradienten bestimmt wird. Hierbei werden die Höhenwerte, die die Wasseroberfläche eines Flusslaufs in einem Oberflächenmodell darstellen, analog zur Fließrichtung und des Umgebungsgeländes abgestuft, so dass ein korrektes Fließverhalten eingehalten werden kann. Das Korrekturverfahren basiert auf drei Verarbeitungsschritten. Zuerst werden über Index- und Ratiobildung Wasserbereiche über die Infrarotbänder der Landsatdaten klassifiziert und über SRTM abgeleitete Hangneigungsklassen plausibilisiert. Die gewonnenen Wassermasken entsprechen mit einer Auflösung von 30 m nicht den hochaufgelösten Oberflächenmodellen mit 5 m. Aufgrund dessen erhöht im zweiten Schritt ein Schärfungsverfahren sowohl die Auflösung als auch den Informationsgehalt der Wassermasken. Die Schärfung basiert einerseits auf der Segmentierung von Orthobildern und andererseits auf der Analyse des Überlappungsgrades dieser Segmente mit der 30 m Wassermaske, so dass ab einem definierten Mindestüberlappungsgrades das entsprechende Segment als Gewässer klassifiziert wird. Auf diese Weise wird nicht nur die Auflösung erhöht, sondern die Gewässerklassifikation passt sich an das Orthobild an, woraufhin infolgedessen eine ideale Übereinstimmung der Klassifikation mit dem Oberflächenmodell erreicht wird. Der dritte Bearbeitungsschritt umfasst das hydrologische Korrekturverfahren, bei welchem zuverlässige Uferhöhen als Stützpunkte definiert werden und entlang einer Flussmittellinie nach abgeleiteter Fließrichtung und Gradienten korrigiert werden. Die berichtigten Höhenwerte entlang der Flussmittellinie dienen einem Region Growing Verfahren in Form von Seedpunkten als Grundlage, so dass die Höhenwerte an die komplexe Geometrie der geschärften Wassermaske angepasst und in das Oberflächenmodell übertragen werden können. Das Resultat ist ein Oberflächenmodell mit hydrologisch korrigierten Höhenwerten in den zuvor als Gewässer klassifizierten Bereichen. Zuletzt werden die Ergebnisse an drei unterschiedlichen Testgebieten evaluiert und die Stärken und Schwächen dieses Verfahrens ausgelotet, wobei gezeigt wird wie leistungsfähig und adaptiv die Prozessierung ist. Insbesondere bei einer guten Qualität der Wassermaske kann gezeigt werden wie zuverlässig die automatische Höhenkorrektur arbeitet, wohingegen sich Fehler aufgrund des konsekutiven Projektaufbaus leicht fortsetzen können.

## Interoperabler webbasierter Zugriff auf heterogene Sensordaten

*Christoph Schlager*

**Diplomarbeit:** Institut für Geoinformation, Technische Universität Graz, 2014

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

Die vorliegende Masterarbeit beschäftigt sich mit dem webbasierten Zugriff auf heterogene Sensordaten sowie dem einfachen und effizienten Austausch dieser über System- und Domänengrenzen hinweg. Den Kern der Arbeit zur Umsetzung neuer Geo-Sensor Web Ansätze bildet dabei die vom Open Geospatial Consortium (OGC) gegründete Sensor Web Enablement (SWE) Initiative, deren Ziel die Echtzeit-Integration heterogener Sensor Webs in eine Informationsinfrastruktur ist. Anhand von standardisierten Schnittstellen und Metadatenkodierungen der Initiative sollen Sensoren über das Internet auffindbar, abfragbar und steuerbar gemacht werden. Bereits heute zeigen bestehende Forschungsprojekte und Implementierungen die Möglichkeit eines operativen Einsatzes von standardisierten Geo-Sensor Netzwerken. Der vom Forschungsinstitut iSPACE gemeinsam mit der Firma SYNERGIS konzipierte Live Geography Ansatz integriert Messungen von Echtzeitdaten in eine voll standardisierte Infrastruktur und kombiniert diese mit anderen Systemen. Um eine umfangreiche Überwachung der Umwelt und ein hocheffizientes Krisenmanagement im Katastrophenfall zu gewährleisten, wurde im Zuge des Projekts Open architecture for Smart and Interoperable networks in Risk management based on In-situ Sensors (OSIRIS) eine auf Basis der OGC Standards realisierte serviceorientierte Architektur entwickelt. Das Sensor Web des Wupperverbands ist ein weiteres Beispiel für die Implementierung ausgewählter Komponenten der SWE Initiative. Eine Vielzahl an heterogenen Sensoren und Fachsystemen wird über standardisierte Schnittstellen und Datenformate in das webbasierte geographische Informationssystem FluGGS des Wupperverbands integriert. Der praktische Teil der Arbeit widmet sich der Umsetzung eines standardisierten webbasierten Zugriffs auf Echtzeitdaten und Zeitreihen des vom Wegener Center betriebenen Klimamessstationsnetzes WegenerNet sowie auf aufbereitete meteorologische Stationsdaten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG). Die Implementierung beider Instanzen ist über die Sensor Observation Service (SOS) Spezifikation der SWE Initiative realisiert. Zur Konvertierung der Datenformate des WegenerNets und der ZAMG Testdaten dient eine in C++ entwickelte Applikation je Instanz.

## Assessment of the radiation load of Multilateration in comparison to the traditional Secondary Surveillance Radar for an area cell

*Rainer Graf*

**Diplomarbeit:** Studiengang Intelligent Transportation Systems, Fachhochschule Technikum Wien, 2013

**Betreuer:** Dipl.-Ing. Michael Löffler; Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil

In der heutigen Zeit wird der Mensch immer öfters Strahlungen, wie z.B. elektromagnetische Strahlung, ausgesetzt, ohne diese wahrzunehmen bzw. zu kennen. Vor allem auf dem Gebiet der Luftfahrt ist es notwendig neue Technologien zu finden, um die negativen Effekte von Strahlungen, wie z.B. elektromagnetische Strahlung, zu reduzieren.

Diese Masterarbeit befasst sich mit der Strahlungsbelastung der Technologie Multilateration und vergleicht diese mit der Belastung eines traditionellen Sekundärradars. Anfangs werden allgemeine Grundlagen der Technologie Multilateration, wie z.B. Definition, Funktionsweise & Positionsbestimmung, näher erläutert. In weiterer Folge werden die Applikationen, die Zertifizierung, die Änderungen für Fluglotsen, die ökonomischen und ökologischen Aspekte und der Einsatz in anderen Ländern der Technologie beschrieben.

Danach wird das System Design anhand der Lösung in Österreich beschrieben und aufbauend auf dieses System wird ein Modell zur Berechnung der Strahlungsbelastung im Raum Linz entwickelt. Zum Schluss folgt eine ausführliche Analyse und Diskussion der Ergebnisse.

## Monte Carlo Simulation for the evaluation of routing results concerning their spatial variation and distribution

*Andreas Partusch*

**Diplomarbeit:** Studiengang Intelligent Transportation Systems, Fachhochschule Technikum Wien, 2013

**Betreuer:** Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil, Dipl.-Ing. Hans Fiby, MSc, ITS Vienna Region

In der heutigen Zeit gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen Routenplanern und -Applikationen für alle Verkehrsmodi, welche die Berechnung des optimalen Weges für Quell- Ziel Relationen ermöglichen. Für den Motorisierten Individualverkehr basiert die Berechnung dieser optimalen Route meist auf der kürzesten angenommenen Reisezeit. Bei klassischen Routing-Algorithmen werden hierbei die Reisegeschwindigkeiten bzw. -zeiten als deterministisch angenommen. Diese deterministische Herangehensweise ermöglicht eine effiziente und performante Routenberechnung, vernachlässigt jedoch den Umstand, dass die tatsächlichen Reisegeschwindigkeiten nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden können, da diese von unterschiedlichen Faktoren wie beispielsweise der aktuellen Verkehrsstärke, Wetterbedingung oder sonstigen Ereignissen abhängig sind.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Auswirkungen auf die räumliche Verteilung und Variation von Routen-Ergebnissen zu untersuchen, wenn bei den angenommenen Reisegeschwindigkeiten, für die Berechnung der Route, Varianzen berücksichtigt und die Geschwindigkeiten somit als Zufallsvariablen modelliert werden, wobei der Randomisierung eine bestimmte Geschwindigkeitsverteilung zugrunde liegt. Dieser Ansatz kann dazu führen, dass das Ergebnis der Routen-Berechnung nicht mehr

eindeutig ist, sondern mehrere Routen zurückgegeben werden, welche den optimalen Weg mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit repräsentieren.

Für die Analyse der erwähnten Aspekte wurde eine Monte Carlo Simulation auf Basis eines Kürzeste-Wege-Algorithmus implementiert. Bei dieser Simulation, welche zu den quantitativen Analysemethoden zu zählen ist, wird der zugrundeliegende Prozess mehrere tausend Mal ausgeführt. Das Ergebnis der Simulation in dieser Arbeit ist ein Routenbündel, das aus tausenden von "optimalen" Wegen für eine bestimmte Quell-Ziel Relation besteht, wobei die Reisegeschwindigkeiten

für jede Iteration der Routenberechnung neu und zufällig gewählt werden. Dieses Routenbündel zeigt die räumliche Verteilung der zurückgegebenen Routenergebnisse.

Des Weiteren wurde im Rahmen dieser Arbeit ein Prozess entwickelt, der es ermöglicht Repräsentanten aus diesem Routenbündel zu extrahieren, die somit unterschiedliche Routenalternativen darstellen. Außerdem werden mehrere Indikatoren präsentiert, die eine Bewertung der räumlichen Verteilung sowohl von den extrahierten Routenvarianten als auch vom gesamten Routenbündel ermöglichen und die Ergebnisse somit vergleichbar machen.

## Recht und Gesetz

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

### Leitungsdienstbarkeit; § 15 LiegTeilG, § 60 WRG

*§ 60 Abs 3 WRG ist eine gesetzliche Sonderregelung, die den Bestimmungen über die Abschreibung eines Teilstücks im vereinfachten Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG vorgeht. Die in § 60 Abs 1 WRG genannten Zwangsrechte binden den jeweiligen Eigentümer der belasteten Liegenschaft, ohne dass es einer Einverleibung des Zwangsrechts oder einer Ersitzung des Rechts durch den Wasserberechtigten bedürfte. Das wasserbehördliche Zwangsrecht ist auch nicht dadurch erloschen, dass diese Teilfläche im vereinfachten Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG zugeschrieben wurde.*

(OGH 14. März 2013, 1 Ob 44/13x)

#### Sachverhalt:

Auf einem näher bezeichneten Grundstück des Klägers befindet sich eine in der ersten Hälfte der 1970er Jahre errichtete Transportwasserleitung. Mit Bescheid der Wasserrechtsbehörde wurde die wasserrechtliche Bewilligung erteilt und zugleich die Eigentümer der betroffenen Liegenschaften, darunter auch die Rechtsvorgänger im Eigentum des Liegenschaftsteils des Klägers, durch den die Transportwasserleitung führt, verpflichtet, die Errichtung und den Bestand der Wasserleitung zu dulden.

Ein Teilbereich wurde im Zuge einer Straßenverlegung gemäß §§ 15 ff LiegTeilG einem Grundstück der Rechtsvorgängerin des Klägers zugeschrieben. 1997 kaufte der Kläger dieses Grundstück. Auf das Bestehen der Transportwasserleitung wurde weder im Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG noch im Kaufvertrag Bezug genommen.

Der Kläger beehrte die Feststellung, dass keine Dienstbarkeit der Transportwasserleitung über sein Grundstück zu Gunsten der Beklagten bestehe, und stellte die weiteren Begehren, die Beklagte sei schuldig, ab sofort jegliche Anmaßungs- und Ausübungshandlung in Bezug auf diese Dienstbarkeit zu unterlassen und die bestehende Wasserleitung zu entfernen.

Die Vorinstanzen wiesen die Klagen ab.

#### Aus der Begründung:

Es entspricht bisheriger Rechtsprechung, dass bei der Verbücherung von Eigentumsänderungen im vereinfachten Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG idF vor der Grundbuchs-Novelle 2008 die Mitübertragung bücherlicher Lasten, insbesondere auch von Dienstbarkeiten, ausgeschlossen ist. Mit der Neuregelung des vereinfachten Verfahrens zur Verbücherung bestimmter Anlagen durch die Grundbuchs-Novelle 2008 wurde die Möglichkeit der Mitübertragung von Lasten im vereinfachten Verbücherungsverfahren geschaffen. Insbesondere bei Leitungsdienstbarkeiten wird nicht

nur die Möglichkeit, sondern meist auch das Bedürfnis gegeben sein, dass solche Dienstbarkeiten nach der Errichtung und Verbücherung der Anlage weiterbestehen. Dem wird nunmehr dadurch Rechnung getragen, dass die Mitübertragung von Dienstbarkeiten gegebenenfalls zu beantragen (§ 16 LiegTeilG) und zu bewilligen (§ 18 LiegTeilG) ist.

Für Zwangsrechte nach § 60 Abs 1 lit c WRG – wie hier die von der Wasserrechtsbehörde zugunsten der Rechtsvorgängerin der Beklagten begründete Dienstbarkeit der Transportwasserleitung – besteht aber gemäß § 60 Abs 3 WRG eine gesetzliche Sonderregelung, die den Bestimmungen über die Abschreibung eines Teilstücks im vereinfachten Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG vorgeht.

Mit Bescheid aus 1974 wurde im Zusammenhang mit einer wasserrechtlichen Bewilligung die Dienstbarkeit der Transportwasserleitung auf dem nunmehrigen Grundstück des Klägers zu Gunsten der Rechtsvorgängerin der Beklagten begründet. Bei diesem Bescheid, mit dem ein Zwangsrecht im Sinn des § 60 Abs 3 WRG begründet wurde, handelt es sich um einen konstitutiven Akt. Dieses Zwangsrecht bindet den jeweiligen Eigentümer der belasteten Liegenschaft, ohne dass es einer Einverleibung des Zwangsrechts oder einer Ersitzung des Rechts durch den Wasserberechtigten bedürfte. Zwangsrechtsbescheide haben dingliche Wirkung; das heißt, sie binden auch die Rechtsnachfolger der ursprünglichen Bescheidadressaten. Ob diese vom Zwangsrechtsbescheid bzw vom Bestand des Zwangsrechts Kenntnis haben oder nicht, ist dabei ohne Belang. Zwangsrechte können im Grundbuch eingetragen werden; dies ordnet das WRG im vorliegenden Zusammenhang allerdings nicht zwingend an. Aus § 60 Abs 3 zweiter Satz WRG folgt demnach, dass die dort genannten Zwangsrechte – wie hier die Dienstbarkeit der Transportwasserleitung – den Kläger als Eigentümer der belasteten Liegenschaft binden, unabhängig davon, dass seiner Rechtsvorgängerin diese Teilfläche im vereinfachten Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG zugeschrieben wurde. Das wasserbehördliche Zwangsrecht ist dadurch – wie die Vorinstanzen zutreffend erkannten – nicht erloschen.

Diese Beurteilung gilt unabhängig davon, ob das Zwangsrecht im Sinn des § 60 Abs 1 lit c iVm § 63 WRG im Grundbuch einverleibt ist oder nicht, weil die gesetzlich angeordnete Bindung nach § 60 Abs 3 zweiter Satz WRG den jeweiligen Eigentümer der belasteten Liegenschaft trifft.

### Realteilung; § 830 ABGB, § 351 Exekutionsordnung

*Das exekutive Teilungsverfahren ist dreistufig. Die Geltendmachung des Aufhebungsanspruchs durch Teilungsklage bildet die erste Stufe. Um die Rechtsbeziehung der Teilhaber vollständig zu beenden, ist es*

*erforderlich, dass zu dieser ersten Stufe die richterliche Rechtsgestaltung durch Teilungsurteil als zweite Stufe und schließlich der Vollzug als dritte Stufe hinzutritt. Der Vollzug der Teilung von Liegenschaften erfordert einen Teilungsplan.*

(OGH 16. April 2013, 3 Ob 8/13t)

#### Sachverhalt:

Mit Urteil des Bezirksgerichts Neunkirchen wurde die Gemeinschaft des Eigentums durch körperliche Teilung dergestalt aufgehoben, dass die in der einen integrierten Bestandteil des Urteilsspruchs bildende Planskizze rosa umrandete und schraffiert dargestellte Teilfläche vom Gutsbestand der Liegenschaft EZ \*\*\*\* GB \*\*\*\* abgeschrieben und unter Einverleibung des alleinigen Eigentumsrechts der Beklagten einem neu zu eröffnenden Grundbuchkörper zugeschrieben wird.

Die Liegenschaft weist eine Grundfläche von insgesamt 10.139 m<sup>2</sup> auf und besteht aus mehreren landwirtschaftlich genutzten Grundstücken.

Die Kläger des Titelverfahrens als betreibende Parteien beantragten beim Erstgericht gemäß § 351 Abs 1 EO die Ausführung der durch das vollstreckbare Urteil des Bezirksgerichts angeordneten körperlichen Teilung der Liegenschaft.

#### Aus der Begründung:

Bei einer Klage auf Aufhebung der Miteigentums-gemeinschaft gemäß § 830 ABGB handelt es sich um eine sogenannte unvollkommene Rechtsgestaltungsklage, bei der der Eintritt der Gestaltungswirkung – Aufhebung des Miteigentums – zwar unmittelbar an das Urteil geknüpft ist, es aber zur vollen Verwirklichung der neuen Rechtslage noch der Zwangsvollstreckung gemäß § 351 EO bedarf.

Das Teilungsverfahren ist demnach dreistufig. Die Geltendmachung des Aufhebungsanspruchs durch Teilungsklage bildet die erste Stufe. Um die Rechtsbeziehung der Teilhaber vollständig zu beenden, ist es erforderlich, dass zu dieser ersten Stufe die richterliche Rechtsgestaltung durch Teilungsurteil als zweite Stufe und schließlich der Vollzug als dritte Stufe hinzutritt. Erst der Vollzug der Teilung hat das endgültige Erlöschen des gesetzlichen Schuldverhältnisses zur Folge.

Das rechtsgestaltende, auf körperliche Teilung lautende Teilungsurteil kann, muss aber die näheren Bestimmungen über die Teilung nicht enthalten. Enthält der Exekutionstitel keine näheren Bestimmungen über die Teilung, ist in dem auf das Teilungsverfahren folgenden Exekutionsverfahren nach § 351 Abs 1 EO die nähere Art der Teilung mit den Parteien kontradiktorisch zu verhandeln.

Die Exekution nach § 350 EO erfordert jedoch einen Titel, der dem betreibenden Gläubiger den Anspruch auf Einräumung, Übertragung, Beschränkung oder Aufhebung eines bürgerlichen Rechts vermittelt. Es genügt eine Verpflichtung zur Einwilligung in die Vornahme der bürgerlichen Eintragung gleichwertige Leistungspflicht, deren wesentlicher Inhalt eindeutig bestimmt sein muss.

Im Anlassfall fehlt es für eine Exekutionsführung nach § 350 EO bereits am Vorliegen eines Teilungsplans iSd § 74 Abs 1 GBG, der den Erfordernissen des LiegTeilG entspricht. Diese Voraussetzungen sind jedenfalls durch die dem Teilungsurteil angeschlossene Kopie einer Planskizze nicht erfüllt.

Es ist daher dem nach Ergehen der Exekutionsbewilligung nach § 351 EO nachfolgenden kontradiktorischen, vor dem Exekutionsgericht durchzuführenden Verfahren vorbehalten, die Voraussetzungen für die Erzielung eines verbücherungsfähigen Realteilungsergebnisses, hier insbesondere durch Erstellung eines Teilungsplans durch einen Zivilgeometer, zu veranlassen.

### Räumlich beschränkte Dienstbarkeit; LiegTeilG §§ 3 u 12

*Eine lastenfreie Abschreibung ohne Zustimmung des Dienstbarkeitsberechtigten ist nur zulässig, wenn feststeht, dass sich die Dienstbarkeit nicht länger auch auf das abzuschreibende Trennstück erstreckt.*

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

(OGH 28. August 2013, 5 Ob 39/13s)

#### Sachverhalt:

Die Antragsteller begehrten mit ihrem verfahrenseinleitenden Grundbuchsgesuch aufgrund näher bezeichneter Urkunden ohne Vorlage einer Zustimmungserklärung (Freilassungserklärung) des Einschreiters ob der EZ 181 die Teilung des Grst-Nr 521 in sich selbst und das Trennstück Nr. 1 sowie die Abschreibung des Trennstückes Nr. 1 aus dem Gutsbestand der EZ 181 ... (nur) unter Mitübertragung der Dienstbarkeit der elektrischen Hochspannungsleitung (CLNr. 1a) und die Zuschreibung des Trennstückes Nr. 1 zum Gst 519 inneliegend in der EZ 417.

Ob dieser Liegenschaft ist

sub C-LNR 1a die „DIENSTBARKEIT der elektrischen Hochspannungsleitung ...“ und

sub C-LNR 2a die „DIENSTBARKEIT des Geh- und Fahrrechtes gem. Vertrag 1984-08-09 über Gst 521 für ... Gst 520/1 (EZ 7)“ einverleibt.

Die schraffierte Fläche laut Lageplan zum Dienstbarkeitsvertrag vom 9. 8. 1984 erstreckt sich auch auf den Bereich des Trennstückes Nr. 1.

Der Einschreiter ist grundbücherlicher Eigentümer der Liegenschaft EZ 7 bestehend aus dem Gst-Nr 520/1.

Das Erstgericht bewilligte das Grundbuchgesuch mit Beschluss vom 21. 9. 2010 antragsgemäß. Eine

Zustellung des Bewilligungsbeschlusses an den Einschreiter unterblieb.

**Aus der Begründung:**

§ 38 Satz 1 AußStrG enthält eine allgemeine Regelung dahin, dass Beschlüsse schriftlich auszufertigen und allen aktenkundigen Parteien zuzustellen sind. Für das Grundbuchverfahren bezeichnet § 119 GBG genauer jene Personen, die von der Erledigung von Grundbuchgesuchen neben dem Antragsteller von Amts wegen zu verständigen sind. Demnach ist (ua) derjenige zu verständigen, auf dessen Eigentum ein bürgerliches Recht erworben wird oder dessen bürgerliche Rechte abgetreten, belastet, beschränkt oder aufgehoben werden oder gegen den eine grundbücherliche Anmerkung erfolgt. Schon nach dieser Bestimmung ist der Eigentümer der herrschenden Liegenschaft einer jener Berechtigten, der grundsätzlich von der Bewilligung der Abschreibung eines Teils der dienstbarkeitsbelasteten Liegenschaft zu verständigen ist. Gleiches folgt aus dessen Stellung als Buchberechtigter.

Dies trifft hier auf den Einschreiter als Eigentümer des herrschenden Gutes zwanglos zu und Gegenteiliges, nämlich dass sich die Last auf das abzuschreibende Trennstück nicht bezieht, ergibt sich aus dem Grundbucheintrag C-LNR 2a nicht, fehlt diesem doch schon „eine Berufung auf die genau zu bezeichnende Stelle der Urkunde“ (§ 5 Satz 2 GBG). Der Beschluss, mit dem die Abschreibung bewilligt wird, muss dem Buchberechtigten daher auch in den genannten Fällen zugestellt werden und für diesen anfechtbar sein, weil dem Buchberechtigten erst dadurch die Möglichkeit eröffnet wird, das Vorliegen der Voraussetzungen für den die Abtrennung bewilligenden Beschluss zu überprüfen.

Gemäß § 3 Abs 2 LiegTeilG entfällt bei der Abschreibung einzelner Bestandteile eines Grundbuchkörpers die Eintragung von darauf lastenden Grunddienstbarkeiten in der neuen Einlage, wenn diese Dienstbarkeiten auf bestimmte räumliche Grenzen beschränkt sind (§ 12 Abs 2 GBG) und sie sich nicht auf die abzuschreibenden Trennstücke beziehen (§ 847 ABGB). Liegt diese Voraussetzung nicht vor, was nach Maßgabe des verwiesenen § 12 Abs 2 GBG zu entscheiden ist, kann die lastenfreie Abschreibung nur mit Zustimmung des Eigentümers des herrschenden Gutes oder im Rechtsweg erwirkt werden. Gegen den Willen des Eigentümers des herrschenden Grundstücks kann die lastenfreie Abschreibung im Grundbuchverfahren nur erfolgen, wenn durch Urkunden, die den Anforderungen des § 74 Abs 1 GBG entsprechen, eindeutig nachgewiesen wird, dass sich die Dienstbarkeit auf das abzuschreibende Trennstück nicht bezieht. Nach § 847 ABGB darf nämlich die Teilung eines dienenden Grundstücks dem Dienstbarkeitsberechtigten nicht zum Nachteil gereichen; um ohne dessen Zustimmung einen Teil des dienenden Grundstücks lastenfrei abzuschreiben muss sichergestellt sein, dass das Trennstück von der Dienstbarkeit eindeutig und dauernd nicht betroffen ist.

Das Rekursgericht hat zutreffend erkannt, dass die von den Antragstellern vorgelegten Urkunden den zuvor genannten Voraussetzungen nicht entsprechen. Aus der Vermessungsurkunde ist insbesondere nicht erkennbar, auf welcher (Rechts-)Grundlage sich das Geh- und Fahrrecht gerade auf den dort ausgewiesenen Bereich beschränken soll.

**Keine Ersitzung von Teilflächen im Grenzkataster; VermG § 50**

*Es soll verhindert werden, dass die durch exakte Vermessung ermittelten und im Grenzkataster erfassten Abmessungen der Grundstücke, auf die sich die bürgerlichen Rechte beziehen, nachträglich durch eine Ersitzung von Grundstücksteilen unrichtig werden.*

(OGH 27. September 2013, 9 Ob 52/13g)

**Sachverhalt:**

Der Kläger benutzt, bewirtschaftet und mäht seit dem Jahr 1970 eine westlich an seine Liegenschaft angrenzende, 1.681 m<sup>2</sup> große Teilfläche der im Eigentum der Beklagten stehenden Liegenschaft bis zu einem von ihm errichteten Zaun. Der Verlauf des Zauns weicht von der zwischen den Grundstücken verlaufenden Katastergrenze ab. Zwischen 1974 und 1977 führte der Kläger eine Rodung im südlichen Bereich seiner Liegenschaft und der strittigen Teilfläche bis zur jetzigen Nutzungsgrenze durch.

Der Kläger begehrte, die Beklagte für schuldig zu erkennen, in die lastenfreie Abschreibung dieser Teilfläche und Zuschreibung zu seiner Liegenschaft einzuwilligen und die dafür erforderlichen grundbücherlichen Erklärungen abzugeben, weil er die Teilfläche durch mehr als dreißigjährige Nutzung redlich und echt ersessen habe.

Das Erstgericht gab dem Klagebegehren im Wesentlichen mit der Begründung statt, dass der Kläger hinsichtlich der Teilfläche die Ersitzungsvoraussetzungen der Redlichkeit und Echtheit des Besizes über einen Zeitraum von mehr als dreißig Jahren erfüllt habe.

**Aus der Begründung:**

Die gesetzlichen Voraussetzungen der Ersitzung sind eine ersitzungsfähige Sache, ein jedenfalls durch Redlichkeit und Echtheit qualifizierter Besitz und dessen Ausübung während einer bestimmten Zeit. Die Beweislast für die Ersitzungsvoraussetzungen trifft hiebei grundsätzlich den Ersitzungsbesitzer, insbesondere für Art und Umfang der Besitzausübung sowie die Besitzdauer. Dem beklagten Ersitzungsgegner hingegen obliegt der Beweis der Unredlichkeit, weil die Redlichkeit des Besitzers gemäß § 328 ABGB im Zweifel vermutet wird.

Zutreffend sind die Vorinstanzen davon ausgegangen, dass auch das Eigentum an einer bestimmten Teilfläche eines Grundstücks ersessen werden kann. Allerdings ist gemäß § 50 VermG die Ersitzung von Teilen eines im Grenzkataster enthaltenen Grundstücks ausgeschlossen. Damit soll verhindert werden, dass die durch exakte Vermessung ermittelten und im Grenzkataster

taster erfassten Abmessungen der Grundstücke, auf die sich die bürgerlichen Rechte beziehen, nachträglich durch eine Ersitzung von Grundstücksteilen unrichtig werden (Twaroch, Kataster- und Vermessungsrecht<sup>2</sup> § 50 Anm 2).

Sowohl das Klagsvorbringen als auch der festgestellte Sachverhalt (von der Katastergrenze abweichender Zaunverlauf) deuten darauf hin, dass das im Eigentum der Beklagten stehende Grundstück, von dem die streitgegenständliche Teilfläche abgeschrieben werden soll, nach der dafür maßgeblichen Sach- und Rechtslage im Zeitpunkt des Schlusses der Verhandlung erster Instanz im Grenzkataster erfasst sein könnte, sodass die Teilfläche insofern kein ersitzbarer Gegenstand wäre. Dieser Umstand wurde bisher von keiner der beiden Parteien ins Treffen geführt. Da eine Entscheidung jedoch nur dann auf rechtliche Gesichtspunkte, die eine Partei erkennbar übersehen oder für unerheblich gehalten hat, gestützt werden kann, wenn sie mit den Parteien erörtert wurden und ihnen Gelegenheit zur Äußerung gegeben wurde, wird dies im dazu fortzusetzenden Verfahren nachzuholen sein.

### **Grundbuchgesuch, inhaltliche Erfordernisse; LiegTeilG §§ 15 ff**

*In einem Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG idF GB-Nov 2008 hat das Grundbuchgericht aufgrund eines Antrags zu entscheiden. Dieser Antrag ist so zu formulieren, dass das Grundbuchgericht die durch die Anlage verursachten Grundbucheintragungen nicht amtswegig selbst erarbeiten muss. Dazu hat der Antragsteller die vorzunehmenden Grundbucheintragungen verbal zu beschreiben; der bloße Verweis auf die im Anmeldebogen enthaltene Gegenüberstellung der Flächenveränderungen reicht hierfür nicht aus.*

(OGH 27. November 2013, 5 Ob 198/13y)

#### **Sachverhalt:**

Das Rekursgericht wies den auf §§ 15 ff LiegTeilG gegründeten Antrag des Antragstellers auf Bewilligung der „lastenfrenigen Abschreibung Teilfläche(n) aus Gst 377/1, 377/2 und 378 (aus der EZ \*\*\*\*\* GB \*\*\*\*\*) nach EZ \*\*\*\*\*; Einbeziehung in Gst 1784/1“ mit der Begründung ab, dass aus dem Antrag nicht hervorgehe, welche Trennstücke in welchem Ausmaß aus den einzelnen Grundstücken abgeschrieben werden sollten. Dabei handle es sich um einen nicht verbesserungsfähigen Inhaltsmangel.

#### **Aus der Begründung:**

Der OGH hat in der Entscheidung 5 Ob 223/11x [= VG1 2012/4, 436] ausführlich zu den Anforderungen

an einen Antrag im Verfahren nach den §§ 15 ff LiegTeilG idF der Grundbuchs-Novelle 2008 Stellung bezogen: Danach muss der Antragsteller die aufgrund der Anlage vorzunehmenden Grundbucheintragungen selbst verbal beschreiben. Er darf nicht bloß auf den Anmeldebogen verweisen. Das Grundbuchgericht soll sich nach dem Willen des Gesetzgebers die Grundbucheintragungen, die durch die Anlage verursacht und aus dem Anmeldebogen samt Beilagen ersichtlich sind, nicht mehr selbst erarbeiten müssen; diese müssen bereits durch den von der Vermessungsbehörde beurkundeten Antrag vorgegeben sein.

Die inhaltlichen Erfordernisse eines Grundbuchgesuchs ergeben sich insbesondere aus den §§ 84 f GBG. Dabei ist nach § 85 Abs 2 GBG im Begehren genau anzugeben, was im Grundbuch eingetragen werden soll. Als Grundsatz gilt, dass ein Antrag jegliche Verwechslung des Eintragsobjekts und eine Fehlinterpretation des Begehrens ausschließen und dem allgemeinen Interesse an der Beibehaltung standardisierter Regeln über Form, Aufbau und Inhalt des grundbücherlichen Informationssystems jedenfalls so weit Rechnung tragen muss, dass dem Grundbuchgericht ohne besonderen Aufwand eine Beschlussfassung iSd § 98 GBG möglich ist.

### **Bundesministeriengesetz-Novelle 2014**

Mit Wirksamkeit vom 1. März 2014 wurde das Bundesministeriengesetz (BMG) geändert (Bundesministeriengesetz-Novelle 2014, BGBl. I Nr. 11/2014). Durch dieses Bundesgesetz erfolge insbesondere eine neue Aufteilung der Bundesministerien. Die Angelegenheiten des Vermessungswesens gehören nun zum Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft.

§ 17 BMG normiert in diesem Zusammenhang:

*„Wenn auf Grund von Änderungen dieses Bundesgesetzes Änderungen im Wirkungsbereich der Bundesministerien vorgesehen sind, so gelten Zuständigkeitsvorschriften in besonderen Bundesgesetzen als entsprechend geändert.“*

Im Regelfall sind daher in den MaterienGesetzen (z.B.: Vermessungsgesetz) keine legislativen Anpassungen erforderlich, da die jeweiligen Zuständigkeitsvorschriften als geändert gelten. Dies ist auch in Bezug auf die (in § 17 BMG nicht ausdrücklich erwähnten) bloßen Änderungen von Ministerienbezeichnungen anzunehmen.

## Tagungsberichte

## INGENIEURVERMESSUNG 14

**17. Internationale Ingenieurvermessungskurs,  
14.–17. Jänner 2014 in Zürich**

Vom 14.-17. Jänner 2014 fand der 17. Internationale Ingenieurvermessungskurs an der ETH Zürich statt. Aufgrund der Nachbesetzung von Prof. Dr.-Ing. Hilmar Ingensand durch Prof. Dr. Andreas Wieser im August 2012 wurde die zuletzt übliche Periode von 3 auf 4 Jahre ausgeweitet, zuvor waren Graz 2007 und München 2010 die Ausrichter. Wie gewohnt wurde bei der Zusammenstellung des Programms der Fokus auf den gegenseitigen Gedanken- und Erfahrungsaustausch zwischen Praktikern und Wissenschaftlern der Ingenieurgeodäsie gelegt.

Eingeleitet wurde der IV2014 an den ersten beiden Tagen durch insgesamt 7 halbtägige Tutorien, die durch praktische Demonstrationen ergänzt wurden. Die Tutorien wurden von der ETH Zürich, TU München, TU Graz, TU Braunschweig, der Beck Group (Atlanta,



**Abb. 1:** Tutorium „Effizientes und richtiges Arbeiten mit modernen Totalstationen“ (Leitung: TU Graz)



**Abb. 2:** Tutorium „Videotachymetrie“ (Leitung: TU München)



**Abb. 3:** Auditorium während der Vortragsblöcke

U.S.) und dem KIT (Karlsruher Institut für Technologie) abgehalten und fokussierten auf aktuelle Fragestellungen und neue Messtechnologien wie:

- Verfahren zur flächenhaften Objekterfassung für Aufnahme und Monitoring
- Monitoring mit terrestrischem Laserscanning
- Building Information Models (BIM)
- Videotachymetrie
- Messunsicherheiten richtig quantifizieren (GUM)
- Monitoring mit bodengebundener Radar-Interferometrie
- Effizientes und richtiges Arbeiten mit modernen Totalstationen

Donnerstag und Freitag standen ganz im Zeichen der Vortragsblöcke, die ein breites Spektrum aus wissenschaftlichen Beiträgen und aktuellen Projekten von Ingenieurbüros abdeckten und in folgende Themenbereiche unterteilt waren:

- Bauaufnahme und Baumesstechnik
- Ingenieurnavigation
- Monitoring
- Aktuelle Ingenieurprojekte

Im Rahmen der Vorträge wurde Herr Dr. Helmut Woschitz (TU Graz) von der Vorsitzenden der Gesellschaft zur Kalibrierung Geodätischer Messmittel Prof. Dr. Maria Hennes mit dem GKG-Preis 2013 ausgezeichnet. Parallel dazu standen an beiden Tagen die Posterbeiträge zur Einsicht bereit. Den Preis für den „Best Poster Award“ erhielt Herr Dipl.-Ing. (FH) Christoph Herrmann vom Karlsruher Institut für Technologie.

Nach dem offiziellen Abschluss am Freitag nutzten zahlreiche Interessenten am Samstag noch die Ge-



**Abb. 4:** GKGM-Preisverleihung durch Prof. Dr. Maria Hennes an Dr. Helmut Woschitz

legenheit, an der Exkursion zum Ceneri Basistunnels teilzunehmen.

Abgerundet wurde der IV2014 durch ein geselliges Rahmenprogramm. Nach den Firmenpräsentationen



**Abb. 5:** Exkursion Ceneri Basistunnel

am Mittwoch luden die Hersteller zur anschließenden „Ice Breaker Party“, ehe am Donnerstag ein Abend im „Zunftthaus zur Zimmerleuten“ am Programm stand.

Insgesamt folgten der Einladung nach Zürich 185 Teilnehmer, wobei mehr als die Hälfte (54 %) auf Firmen/Ingenieurbüros, gut ein Drittel (36 %) auf Universitäten/Fachhochschulen und der Rest (10 %) auf Behörden entfielen.

Der nächste Internationale Ingenieurvermessungskurs wird übrigens 2017 an der TU Graz stattfinden.

Stefan Lackner  
www.igms.tugraz.at

Bildrechte: Mariusz Frukacz, Sebastian Tilch (ETH Zürich), Stefan Lackner (TU Graz)

## Mitteilungen



Abb. 1: V.l.n.r.: Gerd Buziek (ESRI), Alicia Canizares, Jean-Yves Pirlot (CLGE-President), Caroline Schönberger, Dieter Seitz (CLGE-Treasurer), Omar Souza (Trimble).



Abb. 2: V.l.n.r.: Eva-Maria Unger, Paula Dijkstra

### Zweimal Gold für Österreich – der CLGE Students Contest Award 2013 im Rückblick

2012 rief das Comité de Liaison des Géomètres Européens (CLGE) den zweiten europäischen „Students Contest“ für das akademische Jahr 2012 – 2013 aus, um jungen, angehenden VermesserInnen die Möglichkeit zu bieten, ihre Projekte der Fachwelt zu präsentieren.

Der Preis wird jährlich in drei Kategorien „Geodesy and Topography“, „GIS, Mapping and Cadastre“ und „Students' and Youngsters' Engagement“ vergeben und ist jeweils mit einem Preisgeld von 1000,- Euro dotiert. Zudem erhält der oder die GewinnerIn eine Einladung des jeweiligen Sponsors zu einem Event.

Caroline Schönberger aus Österreich konnte in der Kategorie „Geodesy and Topography“ das Rennen für sich entscheiden. Ihre Arbeit „Simulations of VLBI Observations with the ONSALA Twin Tele-Scope“ überzeugte die Jury.

Einen weiteren Podest-Platz gab es auch in der Kategorie „Students' and Youngsters' Engagement“. Hier gewann die Österreicherin Eva-Maria Unger zusammen mit der Niederländerin Paula Dijkstra auf-

grund ihrer Arbeit „Joining European Forces – Nothing about us without us“.

In der Kategorie »GIS, Mapping and Cadastre« gewann die spanische Studentin Alicia Canizares mit ihrer Arbeit „3D Model of Lugo's Roman Walls (Galicia/Spain) Using a Terrestrial Laser Scanner and Unmanned Aerial Vehicle“.

Nicht einzig wegen des guten Abschneidens der österreichischen Beiträge freue ich mich bereits heute auf den „Students Contest 2014“, sondern vielmehr, weil auch hier der olympische Gedanke gilt: Dabei sein ist alles!

Daher lade ich alle Studierenden ein, ihre Beiträge einzusenden und somit das europäische Netzwerk für Vermessung für die Zukunft zu stärken. Alle Informationen zum „Students Contest 2014“ finden Sie demnächst hier: <http://www.clge.eu/news>; die Preisverleihung wird am 7. Oktober 2014 im Rahmen der Berliner INTERGEO (<http://www.intergeo.de>) stattfinden.

Die Fotos wurden von privat für die Veröffentlichung zur Verfügung gestellt.

Rudolf Kolbe

## Veranstungskalender

### 6th Geospatial World Forum 2014

5.–9.5.2014 Genf, Schweiz  
[www.geospatialworldforum.org](http://www.geospatialworldforum.org)

### 13. Internationales 3D-Forum Lindau 2014

6.–7.5.2014 Lindau, Deutschland  
[www.3d-forum.li](http://www.3d-forum.li)

### Symposium 250 Jahre Österreichische Landesaufnahme

13.–14.5.2014 Wien, Österreich  
[www.bev.gv.at](http://www.bev.gv.at)

### GeoSummit 2014

„Lösungen für eine Welt im Wandel“

3.–5.6.2014 Bern, Schweiz  
[www.geosummit.ch](http://www.geosummit.ch)

### Wo?-Kongress

„Geoinformation als Wirtschaftsfaktor“ und  
 "UAS-Anwenderforum Deutschland"

4.–5.6.2014 Gelsenkirchen, Deutschland  
[www.air-verband.de/wo-kongress.html](http://www.air-verband.de/wo-kongress.html)

### 10. GIS-Ausbildungstagung

12.–13.6.2014 Potsdam, Deutschland  
<http://gis.gfz-potsdam.de>

### XXV FIG International Kongress 2014

16.–21.6.2014 Kuala Lumpur, Malaysia  
[www.fig.net/fig2014](http://www.fig.net/fig2014)

### AGIT 2014 Symposium und Expo

2.–4.7.2014 Salzburg, Österreich  
[www.agit.at](http://www.agit.at)

### GIScience 2014 International Conference on Geographic Information Science

23.–26.9.2014 Wien, Österreich  
[www.giscience.org](http://www.giscience.org)

### SOMAP 2014

#### 2nd Symposium on Service Oriented Mapping

6.–8.10.2014 Potsdam, Deutschland  
<http://somap.cartography.at>

### INTERGEO 2014

7.–9.10.2014 Berlin, Deutschland  
[www.intergeo.de](http://www.intergeo.de)

### VoGIS-Fachforum

20.11.2014 Feldkirch, Österreich  
[http://www.vorarlberg.at/vorarlberg/bauen\\_wohnen/bauen/vermessung\\_geoinformation/weitereinformationen/fachforumvogis/fachforum.htm](http://www.vorarlberg.at/vorarlberg/bauen_wohnen/bauen/vermessung_geoinformation/weitereinformationen/fachforumvogis/fachforum.htm)

### 11th International Symposium on Location-based Services (LBS)

26.–28.11.2014 Wien, Österreich  
[www.lbs2014.org](http://www.lbs2014.org)

### 18. Internationale Geodätische Woche

8.–14.2.2015 Obergurgl, Ötztal, Österreich  
<http://vermessung.uibk.ac.at/veranstaltung/obergurgl.html>

### Österreichischer Geodätentag 2015

5.–7.5.2015 Velden am Wörthersee, Österreich  
[www.geodätentag.at](http://www.geodätentag.at)

### IUGG 2015 – International Union of Geodesy and Geophysics

22.6.–2.7.2015 Prag, Tschechische Republik  
[www.iugg2015prague.com](http://www.iugg2015prague.com)

### INTERGEO 2015

15.–17.9.2015 Stuttgart, Deutschland  
[www.intergeo.de](http://www.intergeo.de)



**Kartographische Modelle**

