

95. Jahrgang Heft 1/2007

Österreichische Zeitschrift für
**Vermessung &
Geoinformation**

vgi

 **TOPCON**



Locked...and loaded.

www.am-laser.at

Objekt-orientierte Klassifikation von Orthophotos zur Aktualisierung der digitalen Katastralmappe

K. Steinnocher, F. Kressler, M. Franzen, C. Ries

APOS – Austrian Positioning Service

N. Höggerl, H. Titz, E. Zahn

Digitale Historische Geobasisdaten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV)

Die Urmappe des Franziszeischen Kataster

S. Fuhrmann





Österreichische Zeitschrift für
**Vermessung &
Geoinformation**

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

95. Jahrgang 2007

Heft: 1/2007

ISSN 0029-9650

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

A-1025 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

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

K. Steinnocher, F. Kressler, M. Franzen, C. Ries:

**Objekt-orientierte Klassifikation von Orthophotos
zur Aktualisierung der digitalen Katastralmappe** 3

N. Höggerl, H. Titz, E. Zahn:

APOS – Austrian Positioning Service 10

S. Fuhrmann:

**Digitale Historische Geobasisdaten im Bundesamt für Eich- und
Vermessungswesen (BEV)
Die Urmappe des Franziszeischen Kataster** 24

Dissertationen und Diplomarbeiten 36
Recht und Gesetz 38
Mitteilungen und Tagungsberichte 42
Veranstaltungskalender 45

Impressum



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

95. Jahrgang 2007 / ISSN: 0029-9650
<http://www.ovg.at>

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

Präsident der Gesellschaft: Dipl.-Ing Gert Steinkellner, Tel. (01) 21176-2714, Fax (01) 21176-4624, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Offenlegung gem. § 25 Mediengesetz

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

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

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



ÖSTERREICHISCHE GEODÄTISCHE KOMMISSION
ÖGK

Objekt-orientierte Klassifikation von Orthophotos zur Aktualisierung der digitalen Katastralmappe



*Klaus Steinnocher, Florian Kressler,
Michael Franzen, Christine Ries, Wien*

Kurzfassung

Die Auswertung von Luftbildern wird in der Regel interaktiv durchgeführt, da vollautomatische Methoden noch nicht verlässlich genug sind. Objektorientierte Klassifikatoren erlauben jedoch Zugänge, die der visuellen Interpretation sehr nahe kommen und können daher als Unterstützung interaktiver Verfahren eingesetzt werden. Der vorliegende Beitrag zeigt den Einsatz solcher Methoden als Grundlage für die Aktualisierung der digitalen Katastralmappe (DKM) des BEV. Die Ergebnisse der objektorientierten Klassifikation der Orthophotos werden dabei nicht direkt in die DKM übernommen, sondern dienen als Entscheidungshilfe für den Bearbeiter. Die praktische Umsetzung in Kooperation mit dem Vermessungsamt Graz bestätigte nicht nur die Machbarkeit der Methode sondern auch eine qualitative Verbesserung des Aktualisierungsprozesses.

Abstract

The interpretation of aerial images is normally carried out by means of visual interpretation as traditional classification routines are too limited in dealing with the complexity of very high resolution data. Segmentation based classifiers can overcome this limitation by dividing images into homogenous segments and using them as basis for further classification procedures. In this paper this approach is examined in view of its potential to support the update of existing land use data bases. A workflow was developed that allows the classification of high-resolution aerial images, the subsequent comparison with land use data and the assessment of identified changes. Special emphasis is put on the transferability of the procedure in terms of study area as well as image and land use data.

1. Einleitung

Die Auswertung von Echtfarben-Orthophotos wird in der Regel interaktiv durchgeführt, sowohl bei der Ersterfassung eines Gebietes als auch bei der Aktualisierung von vorhandenen Daten. Dies ist zeit- und kostenintensiv und die Tatsache, dass die Orthophotos in digitaler Form vorliegen, legt den Einsatz von automatischen oder zumindest semi-automatischen Verfahren zur Unterstützung der interaktiven Auswertung nahe. Aufgrund der hohen räumlichen Auflösung der Orthophotos (in der Regel im Dezimeterbereich) und der begrenzten spektralen Information (nur drei Kanäle im Bereich des sichtbaren Lichtes) wird ein objektorientiertes Verfahren herkömmlichen Verfahren vorgezogen. Dieses erlaubt die Klassifikation von Bildobjekten aufgrund der Eigenschaften (spektrale Werte, Form, Nachbarschaften, usw.) vorher identifizierter Bildsegmente. Für die Klassifikation werden Regeln aufgestellt, über die Segmente Objekten und anschließend Klassen zugeordnet werden. Ziel dieser Arbeit ist die Erstellung eines Klassifikationsschemas, das eine weitgehend automatische Klassifikation von Echtfarben-Orthophotos ermöglicht. Weitgehend deswegen, weil

eine vollautomatische Auswertung aufgrund der Vielzahl der vorkommenden Strukturen und der spektralen Unterschiede bei unterschiedlichen Aufnahmezeitpunkten nicht möglich ist. Die Ergebnisse der Klassifikation werden mit der Digitalen Katastralmappe (DKM) verglichen und Abweichungen hervorgehoben. Da die Klassen der DKM und der Klassifikation nicht immer direkt vergleichbar sind, werden die Veränderungen in Abhängigkeit der auftretenden Klassenkombinationen eingeteilt. Die Genauigkeit der Ergebnisse dieser Change Detection wird sowohl quantitativ bewertet als auch qualitativ hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit in der Praxis beurteilt.

2. Untersuchungsgebiet und Daten

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Nähe von Graz, Österreich und umfasst die Gemeinden Weinitzen und Wenisbuch mit einer Gesamtfläche von ca. 17,38 km². Große Teile sind mit Wald und landwirtschaftlich genutzten Flächen bedeckt. Neben mehreren Siedlungen gibt es eine große Anzahl einzelstehender Bauernhöfe im Untersuchungsgebiet.

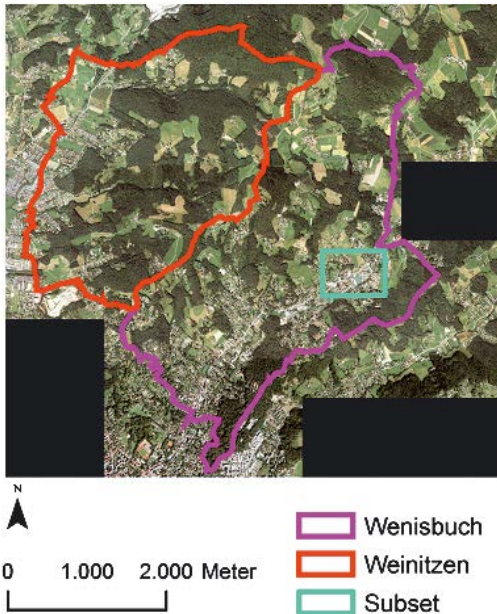


Abb. 1: Orthophotomosaik mit Untersuchungsgebiet

Für die Analyse standen 25 Echtfarben-Orthophotos, aufgenommen 2004, mit einer räumlichen Auflösung von 25 cm und einer Größe von jeweils $1,25 \times 1$ km (5.000×4.000 Pixel) zur Verfügung. Als Basis für die Change Detection wurde die Digitale Katastralmappe (DKM), Stand 1994, verwendet. Sie umfasst 33 Klassen, von denen 19 im Untersuchungsgebiet auftreten. Für die anschließende Validierung wurde die aktualisierte DKM (Stand 2004) verwendet.

3. Methode

Pixelbasierte Klassifikationsverfahren, bei denen jedes Pixel einzeln, ohne Berücksichtigung von Nachbarschaften und mit relativ wenigen Parametern, einer Klasse zugeordnet werden (z.B. *Maximum Likelihood*) funktionieren gut bei Daten, die aufgrund ihrer geringeren räumlichen Auflösung (z.B. 30 m bei Landsat TM) auch eine relativ geringe Komplexität aufweisen. Bei einer höheren räumlichen Auflösung (im Meter- und Dezimeterbereich) steigen aufgrund der höheren Bildkomplexität auch die Anforderungen an den verwendeten Klassifikator. Einerseits lassen sich jetzt Objekte deutlicher abgrenzen, andererseits treten auch immer mehr Artefakte wie zum Beispiel Schatten und Autos aber auch Schornsteine, Vegetationsvariationen in Feldern, usw. auf, die eine Abgrenzung der Objekte er-

schweren. Dadurch ist eine zufriedenstellende Klassifikation mit herkömmlichen Methoden nicht mehr möglich. Objektorientierte Klassifikatoren umgehen die Beschränkungen der herkömmlichen Verfahren dadurch, dass sie nicht einzelne Pixel sondern homogene Pixelgruppen klassifizieren. Dies erlaubt einerseits die Berücksichtigung von Nachbarschaften, andererseits eröffnet es auch die Möglichkeit, wesentlich mehr Parameter als bisher für die Klassifikation heranzuziehen. Aus dem oben gesagten ergeben sich zwei Arbeitsschritte – Segmentierung und Klassifikation, wobei diese auch iterativ eingesetzt werden und das Klassifikationsergebnis eines Arbeitsganges kann auch die Segmentierungsgrundlage für den nächsten sein. Für die hier beschriebenen Arbeiten wurde das Programm eCognition 4.06 von Definiens (www.definiens-imaging.com) verwendet.

3.1 Segmentierung

Bei der Segmentierung werden benachbarte Pixel zu spektral homogenen Segmenten zusammengefasst. Da diese Homogenität in Abhängigkeit von den Bilddaten und dem gewünschten Ergebnis unterschiedlich definiert werden kann, wird die Segmentierung bei der *Multiresolution Segmentation* [1] über die Parameter *Scale*, *Color*, *Shape*, *Smoothness* und *Compactness* gesteuert.

Scale bestimmt, wieviel spektrale Heterogenität innerhalb eines Segmentes erlaubt ist. Damit ist die Größe der resultierenden Segmente stark von der Heterogenität der verwendeten Daten abhängig. Die Segmentierung wird bei ein und demselben *Scale* bei homogenen Daten zu größeren Segmenten führen als bei heterogenen.

Color und *Shape* sind komplementäre Parameter, deren Werte sich auf eins summieren. Je nach Gewichtung hat entweder die Farbe oder die Form der Segmente eine größere Bedeutung für die Bestimmung der Segmentform. *Shape* wird wiederum in *Smoothness* und *Compactness* unterteilt. Auch diese Parameter sind komplementär und addieren sich zu eins. Ein hoher Wert bei *Smoothness* führt zu größeren und geglätteten Segmenten, während ein hoher Wert bei *Compactness* zu kleineren und sehr kompakten Segmenten führt.

Eine weitere Möglichkeit ist die Segmentierung über die absoluten Werte der spektralen Unterschiede benachbarter Segmente (*spectral difference Segmentation*). Dies erlaubt die Verknüpfung von Segmenten, die aufgrund ihrer spektralen Ähnlichkeit zusammengehören aber

aufgrund des *Scale*-Parameters getrennt wurden. Durch die Erzeugung mehrerer Segmentierungsebenen, bei denen die Grenzen der Segmente beibehalten werden, entsteht eine Segmentierungshierarchie. Damit können Nachbarschaften zwischen den Segmenten sowohl auf einer Ebene, als auch innerhalb der Hierarchie berechnet werden.

Für das Untersuchungsgebiet wurden zwei Segmentierungsebenen abgeleitet (Details dazu siehe Kapitel 4): Ebene 1 mittels *multiresolution Segmentation* und Ebene 2 mittels *spectral difference Segmentation*.

3.2 Klassifikation

Jede objektorientierte Klassifikation basiert auf segmentierten Datensätzen. Im Extremfall kann jedes Pixel ein Segment darstellen, in der Regel wird man aber versuchen, größere Segmente zu erhalten. Damit stehen für die Klassifikation nicht nur die spektralen Werte zur Verfügung, sondern eine Vielzahl weiterer Merkmale (Features), die für jedes Segment berechnet werden können. Diese Merkmale (siehe Tab. 1) können entweder auf die Eigenschaften der Segmente bezogen sein (z.B. spektraler Wert, Form, Textur, Hierarchie oder thematische Attribute), können klassenbezogen sein (z.B. Beziehungen zu Nachbarsegmenten, Beziehungen zu unter- oder übergeordneten Segmenten, Zugehörigkeit zu einer Klasse) oder stellen Operatoren dar (z.B. *Nearest-*

Neighbour, Ähnlichkeit zu anderen Klassen, Logische Ausdrücke). Eine detaillierte Beschreibung aller möglichen Merkmale würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen und ist z.B. bei [2] nachzulesen.

Klassen werden über *Fuzzy Functions* beschrieben, die in einer Klassenhierarchie festgehalten werden, wobei die Eigenschaften einer Klasse an darunter liegende Klassen „vererbt“ werden. Die hier verwendete Klassenhierarchie ist in Abbildung 2 zu sehen.

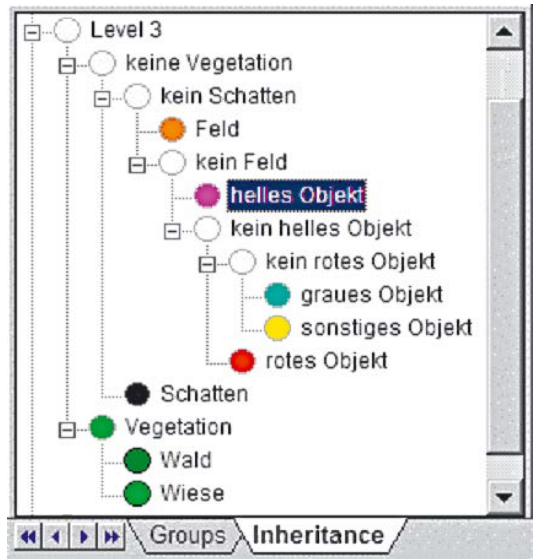


Abb. 2: Klassifikationshierarchie

Insgesamt wurden acht Klassen unterschieden (Wald, Wiese, Feld, helles Objekt, graues Objekt, rotes Objekt und sonstiges Objekt). Ein Beispiel für eine Klassenbeschreibung anhand einer Vegetationsklasse zeigt Abbildung 3. In diesem Fall wird von der übergeordneten Klasse die Segmentierungsstufe übernommen, in der die Klassifikation ausgeführt werden soll. Die Klasse Vegetation wird durch die zwei Merkmale *Brightness* und *Ratio* beschrieben, wobei für beide eine eigene *Fuzzy Function* definiert wurde, die den Grad der Zugehörigkeit (*Membership*) ermittelt. Jedes Segment wird derjenigen Klasse zugeordnet, welche die stärkste Zugehörigkeit aufweist. Die Beschreibung in einer Klassenhierarchie kann beliebig komplex sein, wobei aber der Grundsatz gelten sollte, so komplex wie nötig, so einfach wie möglich. Damit wird sichergestellt, dass einerseits die Zuordnung zu den Klassen nachvollzogen werden kann, andererseits die Übertragbarkeit auf andere Datensätze ermöglicht wird.

Feature	Ausprägungen
Segmentbezogen	Bildwerte
	Form
	Textur
	Hierarchie
	Thematische Attribute
Klassenbezogen	Beziehung zu benachbarten Objekten
	Beziehung zu untergeordneten Segmenten
	Beziehung zu übergeordneten Segmenten
	Zugehörigkeit zu einer Klasse
	Klassifiziert als ...
	Klassifikationswert von ...
Operatoren	Nearest Neighbour
	Ähnlichkeit zu Klasse ...
	Logische Operatoren

Tab. 1: Features, die für eine Klassifikation zur Verfügung stehen

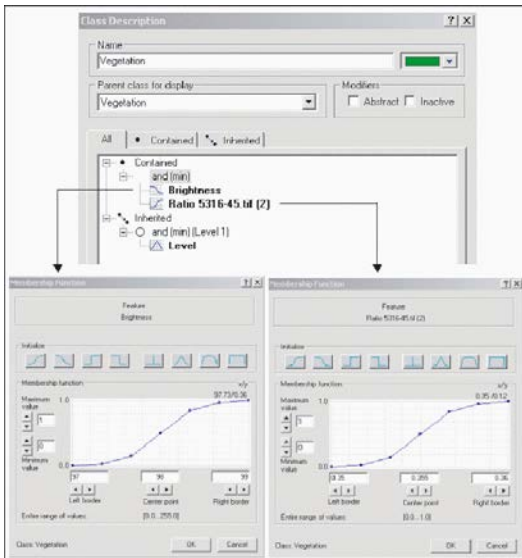


Abb. 3: Beispiel für eine Klassenbeschreibung

Tabelle 2 zeigt die *Features*, die für jede Klasse verwendet wurden. Das *Feature Ratio* ist das Verhältnis der spektralen Werte eines Kanals (zum Beispiel grün) zur Summe aller Kanäle. *Brightness* ist der Mittelwert aller Kanäle.

Class	Features
Vegetation	Ratio Grün-Kanal Brightness
Wald	Brightness Standardabweichung m Grün-Kanal
Wiese	Not <i>Wald</i>
Keine Vegetation	Not <i>Vegetation</i>
Schatten	Brightness
Kein Schatten	Not <i>Schatten</i>
Feld	Fläche Brightness Anzahl der Sub-Objekte Ratio Rot-Kanal
Kein Feld	Not <i>Feld</i>
Helles Objekt	Brightness
Kein Helles Objekt	Not <i>Helles Objekt</i>
Rotes Objekt	Ratio Rot-Kanal
Kein Rotes Objekt	Not <i>Rotes Objekt</i>
Graues Objekt	Brightness Mittelwert
Sonstiges	Not <i>Graues Objekt</i>

Tab. 2: Verwendete Features für die Klassifikation auf Ebene 2

Nach der ersten Zuordnung der Segmente zu einer der Klassen können noch immer Fehlklassifikationen auftreten. Zu deren Korrektur wird die Klassifikation auf einer neuen Segmentierungsebene überarbeitet. Die Basis dieser Segmentierung sind jetzt die Klassengrenzen, d.h. Segmentgrenzen werden über geschlossene klassifizierte Gebiete definiert, also eine so genannte *classification based segmentation*. Die Überarbeitung erfolgt hier über Nachbarschaften. So können Fehlzuordnungen korrigiert werden, wie sie vor allem bei brachliegenden Feldern auftreten. Zusätzlich können Schatten, die im dicht bewaldeten Gebieten auftreten, der Klasse Wald zugeordnet werden.

3.3 Change Detection

Den Abschluss der Arbeit bildet der Vergleich zwischen der Klassifikation und der DKM. Ziel ist es, jene Gebiete hervorzuheben, in denen Abweichungen von der DKM vorkommen, wobei diese einerseits auf Änderungen zurückgeführt werden können, die seit der letzten Aktualisierung der DKM passiert sind. Andererseits können Ursachen für Änderungen auch in der Vorwegnahme von geplanten, aber bewilligten Vorhaben in der DKM liegen, die bis zur Aufnahme des Orthophotos in der Natur noch nicht durchgeführt wurden (z.B. Parzellierung ist in DKM schon durchgeführt, aber in der Natur noch nicht umgesetzt). Da die Klassen der DKM sehr oft funktionellen Charakter haben und nicht ausschließlich über eine Klassifikation von Orthophotos abgeleitet werden können, wurde ein Bewertungsschlüssel aufgestellt. Damit werden die unterschiedlichen Klassenkombinationen (DKM und Klassifikation) bewertet und in die Gruppen ident, plausibel, fraglich oder unterschiedlich unterteilt. Tabelle 3 zeigt wie diese Bewertung vorgenommen wurde.

Bei der Bewertung weist die Klasse „unterschiedlich“ (rot) meist darauf hin, dass Verbauungszunahmen stattgefunden haben. „Fraglich“ (blau) ist ein Indiz dafür, dass in der DKM Verbauungsmaßnahmen aufscheinen, die noch nicht stattgefunden haben. „Plausibel“ (gelb) sind jene Klassenkombinationen, bei denen es keine direkte Übereinstimmung gibt, ihr Auftreten aber sehr gut möglich ist. „Ident“ (grün) sind jene Kombinationen, bei denen eine Klasse direkt mit der anderen übereinstimmt. Dieser Schlüssel ist nicht als endgültig zu betrachten und kann jederzeit an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden.

Klassifikation	Wald	Wiese	Feld	Rotes Objekt	Helles Objekt	Graues Objekt	Sonstiges
DKM							
Acker	■	■	■	■	■	■	■
Bahnanlage	■	■	■	■	■	■	■
Baufläche befestigt	■	■	■	■	■	■	■
Baufläche begrünt	■	■	■	■	■	■	■
Brachfläche	■	■	■	■	■	■	■
Erholungsfläche	■	■	■	■	■	■	■
Gärtnerei	■	■	■	■	■	■	■
Gebäude	■	■	■	■	■	■	■
Hutweide	■	■	■	■	■	■	■
Landw. genutzte Fläche	■	■	■	■	■	■	■
Sonstige	■	■	■	■	■	■	■
Straßenanlage	■	■	■	■	■	■	■
Streuobstwiese	■	■	■	■	■	■	■
Wald	■	■	■	■	■	■	■
Wasser (fließend)	■	■	■	■	■	■	■
Wasser (stehend)	■	■	■	■	■	■	■
Weide	■	■	■	■	■	■	■
Weingarten	■	■	■	■	■	■	■
Wiese	■	■	■	■	■	■	■

■ ident ■ plausibel ■ fraglich ■ unterschiedlich

Tab. 3: Bewertungsschlüssel für Vergleich DKM mit Klassifikation

4. Ergebnisse

Wie schon in Kapitel 3.1. beschrieben wurden die Orthophotos auf zwei Ebenen segmentiert (siehe Tabelle 4). Auf der ersten Ebene wurde den Parametern *shape* und *color* mit 0,5 die gleiche Wertigkeit gegeben. *Shape* unterteilt sich weiters in *compactness* und *smoothness* wobei hier mit 0,9 kompakte Segmente, die auch mehr einer künstlichen Verbauung entsprechen, den Schwerpunkt haben.

Ebene	Scale	Shape / Color	Compactness / Smoothness
1	35	0.5/0.5	0.9/0.1
2	Spectral Difference 10		

Tab. 4: Segmentierungsparameter

In Abbildung 4 sieht man ein Beispiel für die beiden Segmentierungen. Auf der ersten Ebene (siehe Abbildung 4a) sind Objekte wie Häuser bereits gut abgegrenzt. Große homogene Objekte

sind noch aufgrund der Beschränkung des *Scale*-Parameters in viele Segmente unterteilt. Diese werden auf Ebene 2 auf der Basis der *spectral difference* zusammengefasst (siehe Abbildung 4b).



Abb. 4: Segmentierung a) Ebene 1, b) Ebene 2

Eine erste Klassifikation erfolgte auf Ebene 2 unter Verwendung von *Fuzzy Functions*, die sich auf die in Tabelle 2 angeführten *Features* beziehen. Da einige Segmente, speziell brachliegende Felder, nicht korrekt zugeordnet wurden, musste ein zweiter Klassifikationsschritt durch-

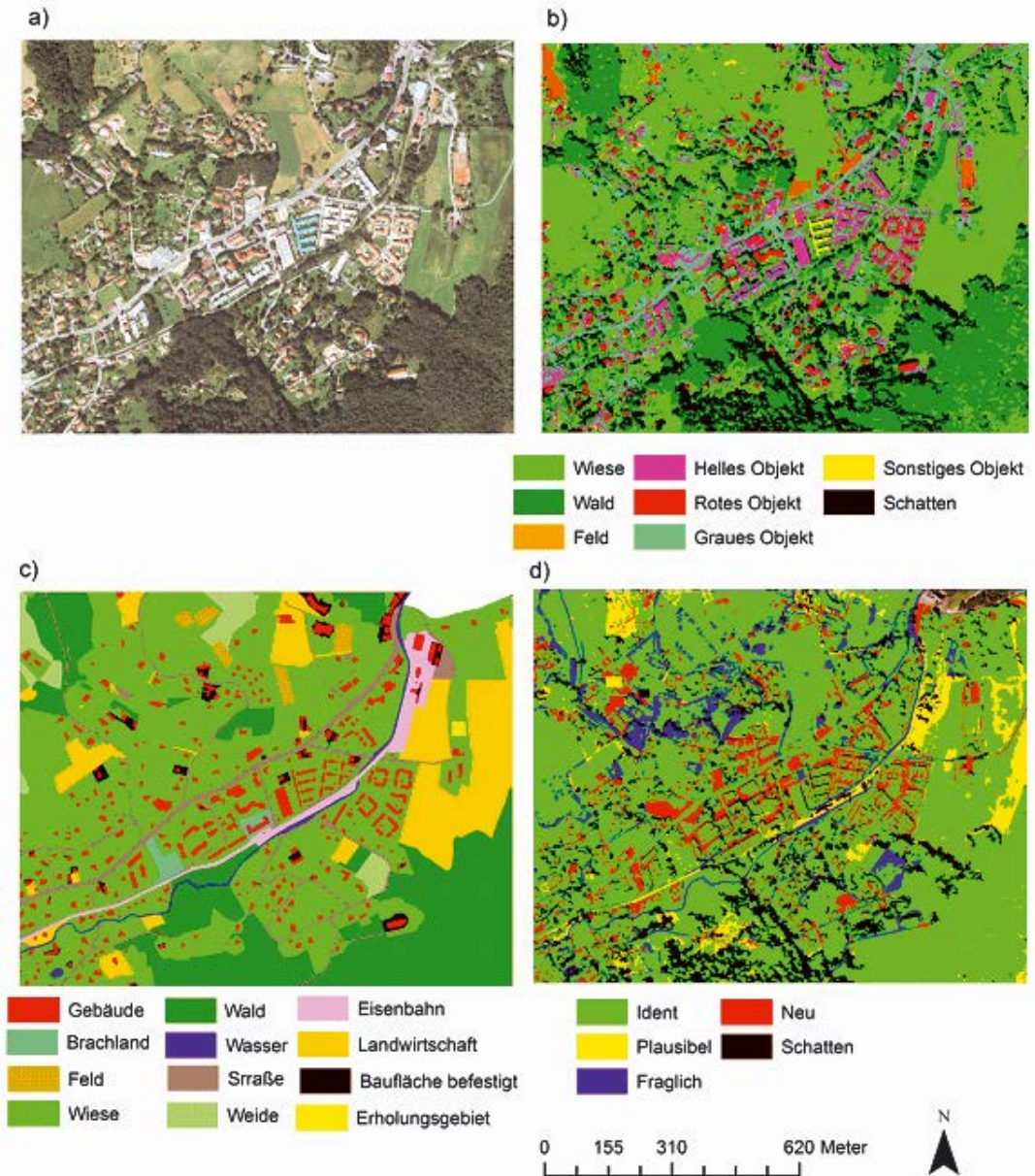


Abb. 5: a) Originalbild, b) Klassifikation, c) DKM, d) Veränderungskartierung

geführt werden. Dieser erfolgte auf einer weiteren Segmentierungsebene, deren Segmentgrenzen auf der ursprünglichen Klassifikation basieren (sog. *classification-based segmentation*). Über Nachbarschaftsoperationen wurde die Klassifikation korrigiert. Abbildung 5b zeigt den klassifizierten Ausschnitt mit den Klassen rotes Objekt

(rot), helles Objekt (magenta), Wald (dunkelgrün), graues Objekt (cyan), Wiese (hellgrün), sonstige urbane Objekte (gelb), Felder (orange) und Schatten (schwarz). Ein Vergleich mit dem Originalbild (siehe Abbildung 5a) zeigt, dass alle urbanen Objekte einer Verbauungsklasse zugewiesen wurden. In Abhängigkeit von den

verwendeten Materialien wurden Häuser entweder als einzelne Objekte klassifiziert oder gehen in die umliegende versiegelte Fläche über. Da der Schwerpunkt dieser Arbeit in der Differenzierung von urbanen und nicht-urbanen Objekten liegt, bedeutet dieser Umstand keinen Nachteil. Der nächste Schritt ist die Hervorhebung von Veränderungen durch einen Vergleich der Klassifikation mit den Referenzdaten (siehe Abbildung 5c). Unter Verwendung des Bewertungsschlüssels (siehe Tabelle 3) wurde die Veränderungskartierung (siehe Abbildung 5d) mit den Klassen ident (grün), plausibel (gelb), fraglich (blau) und neu (rot) erzeugt.

Die Ergebnisse der *Change Detection* wurden sowohl quantitativ als auch qualitativ untersucht. Für die quantitative Analyse stand die aktualisierte DKM zur Verfügung. Die Aktualisierung erfolgte durch das Vermessungsamt Graz mittels visueller Interpretation derselben Orthophotos, die auch für die hier präsentierte Auswertung zur Verfügung standen. Damit ist ein direkter Vergleich der beiden Zugänge möglich. Da nicht alle Änderungen aus Orthophotos abgeleitet werden können, wurde der Vergleich auf sichtbare Zu- und

Abnahmen bei den verbauten Flächen beschränkt. Die Gesamtfläche der Änderungen beträgt 57,7 ha, von denen 13,3 ha Verbauungszunahmen und 1,2 ha Verbauungsabnahmen darstellen. Die restlichen Änderungen fallen vor allem in den landwirtschaftlichen Bereich und können aus einem Orthophoto nicht direkt abgeleitet werden.

Von den 709 Verbauungszunahmen laut DKM wurden 677 oder 95,5 % in der *Change Detection* erkannt und 32 oder 4,5 % übersehen. Von den 91 Abnahmen wurden 72 oder 79,1 % erkannt und 19 oder 20,9 % übersehen. Im Gegenzug wurden auf Basis der *Change Detection* 65 zusätzliche Änderungen (sowohl Zu- als auch Abnahmen) gefunden (siehe Tabelle 5).

Für eine qualitative Analyse der Ergebnisse wurde die *Change Detection* Kartierung dem Vermessungsamt Graz übergeben. Im Rahmen dieser Analyse wurden die Ergebnisse bestätigt und unterstrichen, dass die Veränderungskartierung als zusätzliche Informationsebene eine qualitative Verbesserung der Aktualisierung der DKM erlaubt, die sonst nicht möglich wäre.

	Anzahl der Änderungen laut DKM	Korrekt erfasste Änderungen aus <i>Change Detection</i>	Nicht erfasste Änderungen aus <i>Change Detection</i>	Zusätzlich gefundene Änderungen aus <i>Change Detection</i>
Verbauungszunahmen	709	677 (95,5 %)	32 (4,5 %)	65
Verbauungsabnahmen	91	72 (79,1 %)	19 (20,9 %)	
Andere Änderungen	669			

Tab. 5: Quantitative Auswertung

Literaturverzeichnis

- [1] Baatz, M. & Schäpe, A. (2000): Multiresolution Segmentation – an optimisation approach for high quality multi-scale image segmentation. In Strobl, J. & T. Blaschke. (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XII. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2000. Karlsruhe. Herbert Wichmann Verlag, S. 12-23.
- [2] Baatz, M., Benz, U., Dehghani, S., Heynen, M., Hötje, A., Hofmann, P., Lingensfelder, I., Mimler, M., Sohlbach, M., Weber, M. und Willhauck, G. (2003): eCognition User Guide 3, München.

Anschrift der Autoren

Dr. Klaus Steinnocher: Austrian Research Centers GmbH – ARC, Donau-City-Straße 1, 1220 Wien.

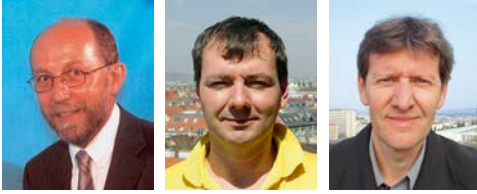
E-mail: Klaus.Steinnocher@arcs.ac.at

Dr. Florian Kressler: AustriaTech – Gesellschaft des Bundes für technologiepolitische Maßnahmen GmbH, Donau-City-Straße 1, A-1220 Wien.

E-mail: florian.kressler@austriatech.org

Dipl.-Ing. Michael Franzen: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Abteilung Fernerkundung, Krotenthalergasse 3, 1080 Wien. E-mail: michael.franzen@bev.gv.at

Dr. Christine Ries: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Abteilung Fernerkundung, Krotenthalergasse 3, 1080 Wien. E-mail: Christine.Ries@bev.gv.at



APOS – Austrian Positioning Service

Norbert Höggerl, Helmut Titz, Ernst Zahn, Wien

Kurzfassung

Global Navigation Satellite Systems (GNSS) werden von großräumigen Messungen, z. B. für die Realisierung von Referenzsystemen, bis hin zu kleinräumigen Detailvermessungen eingesetzt. APOS nutzt die GPS-Satellitensignale um einerseits ETRS89 in Österreich zu realisieren, andererseits dient APOS in seiner Funktion als Echtzeitpositionierungs-Service des BEV auch als Messmittel für ein breites Spektrum von Anwendungen. Im Folgenden wird der Aufbau von APOS mit den Komponenten Referenzstationen, Datenübertragung, Datenverarbeitung und Datenverteilung beschrieben. Auf die Qualitätssicherung bei APOS wird ausführlich eingegangen, da mit APOS ein Werkzeug bereitgestellt wird, dass den staatlichen Auftrag für die Schaffung österreichweiter, homogener Grundlagen zur Georeferenzierung erfüllen muss. Den Abschluss bildet eine Produktübersicht.

Abstract

Global Navigation Satellite Systems (GNSS) are used for measurements of wide areas such as the realisation of reference systems, but also for detailed small-scale measurements. APOS uses the GPS satellite signals to realise ETRS89 in Austria and, being a Realtime Positioning Service, is simultaneously used as a measuring tool for a wide range of applications. The article contains a description of the set-up of APOS with the components: reference stations, data transmission, data processing and data distribution. There is a detailed overview of quality assurance for APOS as APOS has to serve as a tool for fulfilling the task to create a national, homogeneous basis for georeferencing. The last part of the article is dedicated to APOS products.

1. Einleitung

Im § 1 des Vermessungsgesetzes (VermG) ist die Schaffung und Erhaltung eines engmaschigen Festpunktfeldes als Aufgabe des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV) definiert. Die Aufgabe dieses Festpunktfeldes ist die Bereitstellung von Grundlagen, die es ermöglichen, für ganz Österreich in einem einheitlichen System Georeferenzierung (Koordinatenbestimmung) durchzuführen. Seit der Gründung des BEV im Jahre 1923 steht dafür das Koordinatensystem des Militär-Geographischen-Institutes (MGI) als Gebrauchssystem zur Verfügung, dessen Grundlagen bis in das 19. Jahrhundert zurückreichen.

Der Einsatz von Global Navigation Satellite Systems (GNSS) als hochgenaue 3-D Messsysteme seit Mitte der 80-er Jahre des vorigen Jahrhunderts brachte eine große Anzahl von Veränderungen mit sich und hatte Auswirkungen z.B. auf

- den Aufbau von Referenzsystemen im allgemeinen (Paradigmenwechsel),
- die Bestimmung von Koordinaten,
- die Vereinfachung des internationalen Austauschs von georeferenzierten Daten,

- die Entwicklung gänzlich neuer Geschäftsfelder (Precise Farming, Maschinensteuerung mit GNSS, Zeitdienste, etc.).

Gleichzeitig wurden aber auch Schwachstellen in den vorhandenen geodätischen Grundlagen aufgezeigt, die bisher, kleinräumig gesehen, eine untergeordnete Rolle spielten:

- fehlerbehaftete Koordinatensysteme, die unter Verwendung von trigonometrischen Messungen aufgebaut wurden (in gebirgigen Regionen vieler Länder besonders bemerkbar),
- Höhensysteme, die nicht exakt definiert sind (u. a. fehlende Berücksichtigung der Schwere).

Das BEV hat dieser Entwicklung in zweierlei Hinsicht Rechnung getragen:

- Realisierung eines nationalen 3-D Referenzsystems (= Bezugsrahmen), welches eine Realisierung des ETRS89 ist und aus aktiven und passiven Punkten besteht [7],
- Aufbau des Echtzeitpositionierungs-Service APOS (Austrian Positioning Service),
- Verbesserung der bestehenden geodätischen Grundlagen durch Initiierung und Umsetzung der Projekte „Homogenisierung Festpunktfeld“, „Neues Höhensystem“ und „Geoid2007“.

2. Internationale GNSS-Referenzstationen

Die 3-D Koordinatenbestimmung kann in verschiedenen Referenzsystemen durchgeführt werden, wie z. B.:

- ITRS ... International Terrestrial Reference System (weltweites Referenzsystem),
- WGS84 ... World Geodetic System 84 (einheitliches Referenzsystem; Grundlage für die Berechnung der GPS - Broadcast Ephemeriden) – Anpassung an das ITRS mit dm-Genauigkeit,
- ETRS89 ... European Terrestrial Reference System 1989 (regionales europäisches Referenzsystem),
- SIRGAS ... regionales Referenzsystem für Süd- und Zentralamerika.

Innerhalb der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG) ist die Kommission 1 für Referenzsysteme zuständig. In der Subkommission 2 (SC 1.2) werden die Erfordernisse für die Definition und Realisierung des ITRS festgelegt.

In der SC 1.3 werden regionale Referenzsysteme, wie z. B. ETRS89, SIRGAS, etc. definiert, sowie deren Beziehung zum ITRS festgelegt. Entsprechend den Spezifikationen der SC 1.3a – European Reference Frame (EUREF) gibt es auch verschiedene Klassen von international anerkannten Referenzstationen:

Class A: Genauigkeit besser $\pm 1\text{cm}$ (Permanenzstation),

Class B: Genauigkeit $\pm 1\text{ cm}$ (Epochenstation, Beobachtungszeit: 3x24h).

Zur Class A zählen Stationen des

- IGS – International GNSS Service,
- EPN – EUREF Permanent Tracking Network,
- ECGN – European Combined Geodetic Network.

Class B sind Epochenstationen, die z. B. für Österreich nach einem „Review-Prozess“ von der EUREF-Subkommission akzeptiert wurden [12].

Stationsklassifizierung / Stationsbetreiber	IGS/IGLOS ^{**) (Class A)}	EUREF – EPN (Class A)	EUREF (Class B)
ÖAW	Graz, Hafelekar	—	—
BEV	—	Pfänder, Salzburg, Trafelberg/Conrad Observatorium	Villach ^{*)} , Hutbiegl, Hauser Kaibling ^{*)} , Wien ^{*)}
TU-Wien / Mag. Linz / BEWAG	Mattersburg ^{**) (Class A)}	Linz	Güssing ^{*)}
KELAG	—	—	Kötschach ^{*)}

^{*)} Genauigkeit entspricht Class A, jedoch aus formalen Gründen in Class B eingeordnet

^{**)} International GLONASS – Service des IGS

Tab. 1: International klassifizierte aktive und passive GNSS-Referenzpunkte in Österreich

3. APOS – Referenzstationen

Das APOS-Referenzstationsnetz setzt sich zur Zeit aus den Stationen des BEV (27 Stationen), der Österreichischen Akademie der Wissenschaften – ÖAW (3 Stationen) und der Kärntner Elektrizitäts AG – KELAG (8 Stationen) zusammen. Die Daten der ÖAW- und der KELAG-Referenzstationen werden im Rahmen von Datenlieferverträgen bereitgestellt. Die Referenzstationen Völkermarkt (BEV) und Rottenmann (ÖAW) sind nicht Teil des APOS Echtzeitservice. Mit einer vollständigen

Flächendeckung für Österreich ist bis Ende des Jahres 2007 zu rechnen.

Zur Erhöhung der Redundanz von Referenzstationen in den Grenzbereichen von Österreich, sowie zur homogenen Verbindung von APOS mit den Echtzeitpositionierungssystemen der benachbarten Länder, erfolgt ein Datenaustausch von grenznahen Referenzstationen. Im Rahmen des internationalen D-A-CH Vertrages zwischen Deutschland (Baden-Württemberg und Bayern), Österreich und der Schweiz wurde ein länderübergreifender GPS-Rohdatenaustausch zwi-

schen den Betreibern von SAPOS¹⁾, SWIPOS²⁾ und APOS vereinbart. Es werden Datenströme über Internet mit Hilfe der VPN-Technologie (Virtual Private Network) von SAPOS (10 Stationen) und SWIPOS (4 Stationen) in die APOS-Zentrale nach Wien übertragen. Im Gegenzug liefert APOS Daten von insgesamt 12 österreichischen Stationen an SAPOS und SWIPOS.

Auf ähnlichen Vereinbarungen basiert die Kooperation mit dem slowenischen GPS-Dienst SIGNAL³⁾ (5 Stationen), dem Südtiroler GPS-Dienst STPOS⁴⁾ (3 Stationen), sowie dem slowakischem GNSS-Dienst SKPOS⁵⁾ (2 Stationen). Mit den Nachbarländern Tschechische Republik und Ungarn gibt es ebenfalls bereits einen gegenseitigen Datenaustausch, der vorerst jedoch noch Testcharakter besitzt.

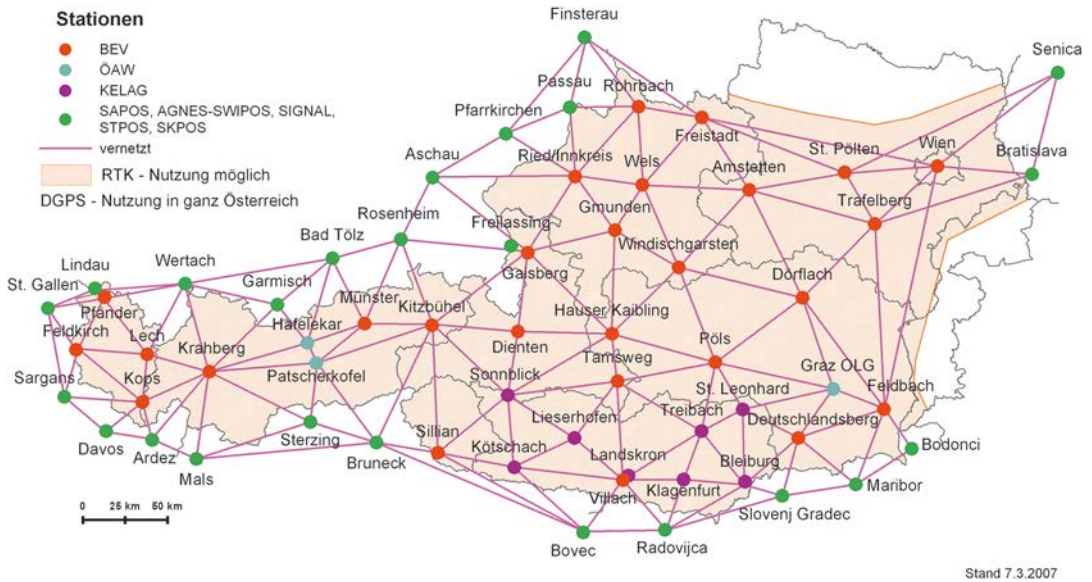


Abb. 1: Referenzstationen deren Daten in APOS genutzt werden (Stand 03-2007)

4. ETRS89 – Grundlage für die APOS-Stationenkoordinaten

Das ETRS89 wurde von der EUREF Subkommission als europäisches Bezugssystem auf der Jahrestagung in Florenz 1990 definiert [6]. Definitionsgemäß wurden die ETRS-Koordinaten der Referenzstationen zum Zeitpunkt 1989,0 mit den Koordinaten aus ITRS gleichgesetzt. Für jede Realisierung ITRFxx von ITRS gibt es eine Realisierung ETRFxx von ETRS89, die durch Transformationsparameter miteinander verbunden sind [1] [3]. Die Rotation der Eurasischen Platte wird dabei eliminiert. Bedingt durch die Kontinentaldrift von Europa von ca. 2,5 cm / Jahr, führte das bisher zu einem Auseinanderklaffen

der Koordinaten zwischen ITRS und ETRS89 von ca. 0,45 m.

Seit 1993 unterscheiden sich die Realisierungen in ETRS89 nur um ca. 0,02 m, wenn man die Stationen auf dem „stabilen“ Teil der Eurasischen Platte betrachtet.

Eurogeographics, die Vereinigung der europäischen Vermessungsverwaltungen, hat im Jahre 2000 die Empfehlung herausgegeben, ETRS89 als Grundlage für die Erneuerung der nationalen Koordinatensysteme zu verwenden [11]. Bis zum Jahre 2011 werden dieser Empfehlung ca. 60% der europäischen Staaten gefolgt sein. Auch Österreich hat sich dazu entschlossen ETRS89 als künftiges Referenzsystem für die staatlichen Vermessungsgrundlagen einzuführen.

1) SAPOS – Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Vermessungsverwaltungen (AdV)

2) SWIPOS – Satellitenpositionierungsdienst des Bundesamtes für Landestopographie – Schweiz

3) SIGNAL – Satellitenpositionierungsdienst der slowenischen Vermessungsbehörde

4) STPOS – Satellitenpositionierungsdienst der Autonomen Provinz Bozen

5) SKPOS – Satellitenpositionierungsdienst der slowakischen Vermessungsbehörde

Folgende hierarchische Ordnung ergibt sich für die Bestimmung von ETRS89 in Österreich [8]:

- EUREF-Stationen (EPN-Stationen und Class B-Stationen in Österreich),
- APOS-Stationen (inkl. der Stationen im benachbarten Ausland),
- GPS-Grundnetzpunkte (AGREF/AREF – Austrian Geodynamic Reference Frame/Austrian Reference Frame),
- Festpunkte 1. – 6. Ordnung,
- Katasterpunkte.

Die Festlegung von EUREF- und APOS-Stationskoordinaten ist eine routinemäßige Arbeit, die zu wöchentlichen Ergebnissen führt. Auch für das GPS-Grundnetz liegt eine endgültige Lösung in ETRS89 vor, die sich auf die EUREF- und APOS-Stationskoordinaten bezieht. An der homogenen Neuberechnung der Festpunktkoordinaten 1. – 6.

Ordnung wird gearbeitet. Diese homogenisierten Festpunktkoordinaten dienen dann als Grundlage für partielle Transformationen der Katasterpunkte nach ETRS89.

Es soll jedenfalls darauf hingewiesen werden, dass mit der Nutzung von APOS bereits der 1. Schritt zur Verwendung des neuen österreichischen Bezugsrahmens gemacht werden kann. Da alle APOS-Referenzstationen Koordinaten im System ETRS89 verwenden, sind auch alle von APOS abgeleiteten Koordinaten ETRS89 Koordinaten [2].

Zur Einbindung von APOS Messungen in das Gebrauchssystem des MGI (Militär Geographisches Institut) liegen globale und lokale (besser gesagt regionale) Transformationsparameter vor. Katastermessungen sind derzeit jedenfalls durch Anschluss an benachbarte Festpunkte in das Gebrauchssystem des MGI überzuführen.

EUREF Permanent Tracking Network

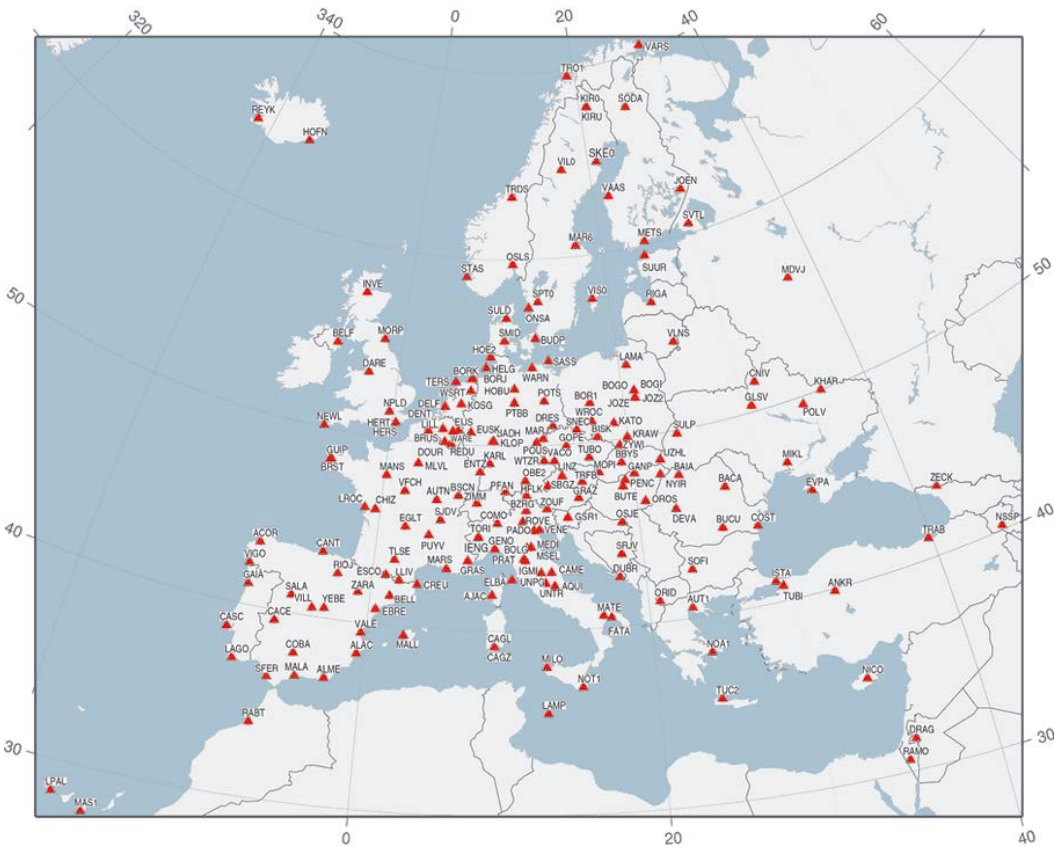


Abb. 2: EPN-Stationen: Grundlage für das ETRS89

5. APOS-Stationsausstattung

Die in APOS verwendeten Standards für die Referenzstationen richten sich nach den IGS/EUREF-Vorgaben [4], d. h.

- Ausstattung mit geodätischem Equipment,
- hohe Stabilität der Antennenmastkonstruktion samt stabiler Objekt- bzw. tektonischer Situation,



Abb. 3: Rack mit Komponenten

Bei den einzelnen Komponenten handelt es sich um (Abb. 3 u. 4):

- GPS-Empfänger und GPS-Antenne mit Radom (Schutzhaube)
- eigenes IP-Subnet auf Ethernetbasis,
- Verbindung zwischen GPS-Empfänger und dem IP-Subnet (COM-Server),
- USV (online/interactive) zur Überbrückung von ca. 3 Std. Stromausfall,
- ePowerswitch für Stromunterbrechung bzw. Reboot einzelner Komponenten,
- Switch,
- Router (Ethernet, Frame Relay),
- HDSL-Telekom-Modem für die Corporate Net Austria (CNA)-Verbindung.

Sämtliche Komponenten sind mit Fernwartungsmöglichkeiten über CNA/Ethernet ausgestattet. Bei einem Teil der Stationen ist auch eine

- geringe Abschattung,
- möglichst ausfall- und verzögerungsfreie Infrastruktur zur Datenübertragung in die APOS-Zentrale und in die EUREF-Analysezentren (für EPN-Stationen), sowie
- nach Möglichkeit auch GLONASS-Datenlieferung (z.B. EPN-Station Salzburg).



Abb. 4: GPS-Antenne mit Radom (Station Sillian)

Zwischenspeicherung der Empfängerrohdaten im GPS Gerät möglich. Empfänger und Stromversorgungskomponenten sind über Fernwartung administrier- und konfigurierbar. Ein Reset des GPS-Empfängers und von Netzwerkkomponenten ist ebenfalls möglich.

Die Verwaltung aller stationsrelevanten Daten und Graphiken geschieht innerhalb der APOS-Zentrale mit Hilfe einer selbst entwickelten MS Access-DB. Die Stationen selbst unterliegen einem einjährigen Revisionszyklus.

6. APOS – Datenmanagement- und -verarbeitungskonzept

6.1 Kommunikationskonzept

Die Realisierung eines leistungsstarken und hochverfügbaren Echtzeitsystems wie APOS stellt sehr hohe Anforderungen an die benötigte IT-Infrastruktur. Im Konzept und der bereits abge-

schlossenen Umsetzung waren folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Übernahme von Daten von in Österreich bereits bestehenden Referenzstationen bzw. Referenzstationsnetzwerken (ÖAW, KELAG),
- Vernetzung mit Service Providern im benachbarten Ausland und grenzüberschreitender Echtzeitdatenaustausch,
- Verzögerungen in den Datennetzen kleiner als 0,5 Sekunden,
- Verfügbarkeit des Gesamtsystems von mindestens 98 % während der offiziellen Betriebszeiten und von mindestens 95 % während der übrigen Zeiten,
- Datenabgabe über international festgelegte Standardschnittstellen,
- Umsetzung des Konzepts der „Virtuellen Referenzstationen“ (VRS) im Echtzeitbetrieb.

Basierend auf diesen grundsätzlichen Anforderungen wurde ein durchaus komplexes System-

design festgelegt, das in der Abb. 5 vereinfacht skizziert ist.

Die Anbindung der BEV-eigenen APOS-Stationen sowie der Permanentstationen der ÖAW an die APOS-Servicezentrale erfolgt über das Corporate Network Austria (CNA). Sofern die Station direkt auf einem Vermessungsmast installiert ist, wird der dort vorhandene CNA-Anschluß mitbenutzt und die für APOS erforderliche geringe Bandbreite priorisiert. Auf diese Weise werden die Stationen direkt in das Wide Area Network (WAN) des BEV integriert. Österreichische Stationen anderer Netzbetreiber sowie der Datenaustausch mit den Nachbarstaaten erfolgt über das Internet unter Einsatz der VPN-Technologie und einer speziellen Sicherheitspolitik, die von mehreren Firewalls umgesetzt wird. Die ursprünglichen Bedenken, das Internet sei zu langsam und unzuverlässig, konnten während der ausgedehnten Testphase restlos zerstreut werden. Die Verzögerungen sind nur unwesentlich größer als die im internen WAN.

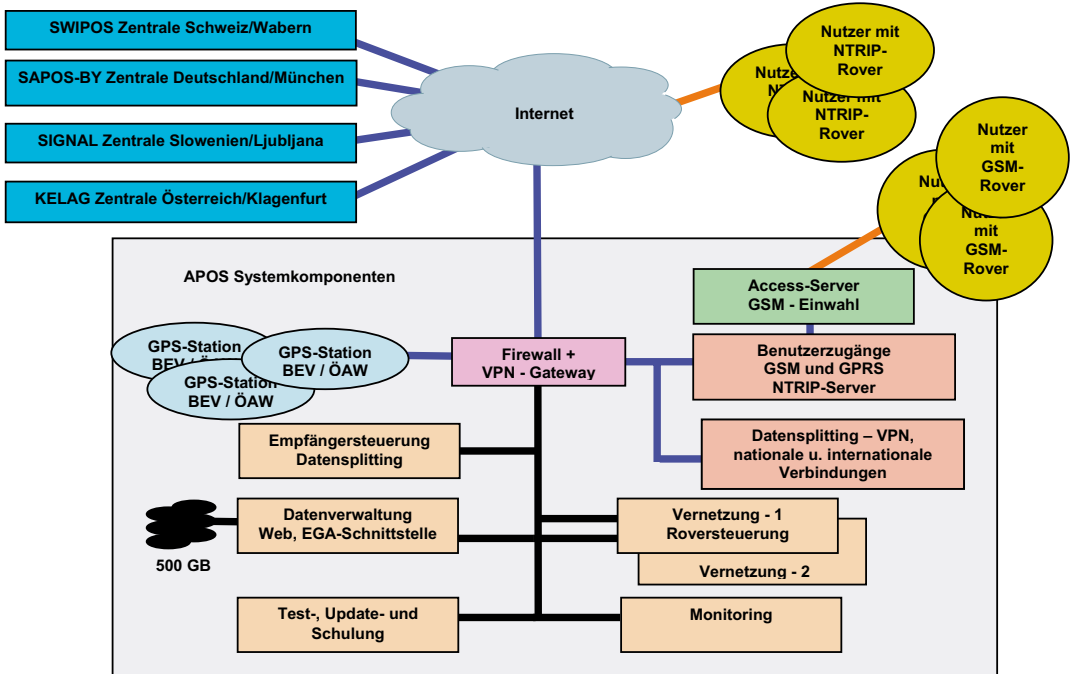


Abb. 5: APOS Datenverwaltungs- und Rechenzentrale

6.2 Servicezentrale

Die Servicezentrale ist mit insgesamt 8 Serverrechnern sehr umfangreich ausgebaut, setzt aber auf einem hardware- und softwareseitig realisierten Redundanzkonzept auf, welches den Ausfall eines einzelnen Servers ohne Probleme verkraftet. Die Server stehen in einer Rechenzentrumsinfrastruktur mit Notstromaggregat, in der alle Komponenten redundant vorhanden sind, insbesondere die Netzwerkanbindungen an das CNA und an das Internet. Dies garantiert maximale Serviceverfügbarkeit auf Hardwareebene.

Die Echtzeitdatenströme aller Stationen werden auf dem Server „Empfängersteuerung“ gesammelt und über Splittermodule für die anderen Server bereitgestellt. Der Server „Datenverwaltung“ übernimmt diese Datenströme und archiviert die Messdaten aller Stationen auf einem 500 GB Speichernetzwerk, gleichzeitig ist er auch Backupserver für die Empfängersteuerung. Die gesamte Abgabe gespeicherter Daten läuft ebenfalls über diesen Server, so können BEV-intern alle Daten über ein Webinterface abgefragt werden. Für das künftige eGeodata Austria (EGA) Portal, die Kundenschnittstelle des BEV, stellt dieser Server ein Interface zur Abgabe von RINEX-Dateien bereit. Das Echtzeitsystem wird voll-redundant von den beiden Vernetzungsrechnern unter Verwendung der von der Fa. Trimble/Terrasat entwickelten Software GPSNet betrieben. Hier wird die Netzwerklösung des Stationsnetzwerks berechnet, die GPS-Korrekturmodelle werden abgeleitet und die mobilen Endgeräte der Nutzer werden mit individualisierten Daten in Form von Virtuellen-Referenzstations-Daten versorgt.

Vervollständigt wird die APOS-Zentrale durch einen Test-, Update- und Schulungsserver, der auch als Ersatzsystem für defekte Produktiv-rechner eingesetzt werden kann. Ein „Monitoring“-System dient der Überwachung der Produktivsysteme und der Qualitätskontrolle. Bei Fehlverhalten können Alarmer per Email generiert und an einen Administrator gesendet werden, um ein rasches Erkennen des unerwünschten Systemzustands sicherzustellen.

7. Datenbereitstellung

7.1 Bereitstellung von Echtzeitdaten über GSM

Die Bereitstellung von Echtzeitdaten erfolgt über sogenannte GSM-Datencalls. Der Nutzer wählt mittels GSM-Datenhandy den APOS-Access-Server an, der den Anruf über den „Benutzerzugangsserver“ an einen Vernetzungsrechner wei-

terreicht. Der Access-Server gewährt nur registrierten Nutzern den Zugang zum System wobei die Autorisierung über die Telefonnummer des Datenhandys erfolgt. Nach dem Verbindungsaufbau sendet das mobile Endgerät eine Näherungsposition in Form der Navigationslösung des GPS-Empfängers an die APOS-Zentrale. Für den genäherten Standort des Nutzers werden dann optimale, individuelle Korrekturdaten erzeugt und gesendet. Um auch Messungen in der Bewegung zu unterstützen ist das System so dimensioniert, dass die Daten innerhalb einer Sekunde von der APOS-Station über das Datennetz durch die Zentrale und das GSM-Netz zum Nutzer transportiert werden.

7.2 Bereitstellung von Echtzeitdaten über Mobile Internet (GPRS/UMTS)

Der Datentransfer über GSM-CSD ist kostenintensiv, da zeitorientiert über die Verbindungsdauer abgerechnet wird. Es liegt daher nahe, als kostengünstigen, alternativen Übertragungskanal zum Nutzer das Internet in seiner mobilen Variante über die GPRS- oder UMTS-Netzwerke der Handyprovider einzusetzen. Für diese Art des Kundenzugangs wird das Protokoll NTRIP (Networked Transfer of RTCM via Internet Protocol) eingesetzt. Die Nutzer melden sich mit Username und Passwort an und erhalten die Korrekturdaten im gleichen Format wie die GSM-Nutzer. Da GPRS bzw. UMTS nicht flächendeckend ausgebaut ist, bzw. teilweise ungünstig gegenüber GSM priorisiert ist, hat die GSM-Technik als Rückfallsystem auch weiterhin ihre Berechtigung. Der „Benutzerzugangsserver“ ist unmittelbar im Internet sichtbar und ist deshalb speziell firewall-technisch abgeschirmt.

7.3 Bereitstellung von Echtzeitdatenströmen

Neben dem grenzüberschreitenden Austausch von Echtzeitdaten mit den Nachbarstaaten für rein betriebsinterne Zwecke werden auch Echtzeitdatenströme einzelner Stationen an internationale Organisationen für wissenschaftliche Zwecke, sowie an Vertragspartner und Kunden, z.B. zur Unterstützung von Softwareentwicklungen, abgegeben. Derzeit werden die beiden österreichischen IGS-Stationen GRAZ und HAFELEKAR zum EUREF-IP Projekt geliefert und stehen dort für Forschungszwecke zur Verfügung. Die beiden EPN-Stationen PFÄNDER und SALZBURG/GAISBERG, an denen auch das deutsche BKG beteiligt ist, werden nach Frankfurt gesendet und sind Bestandteil des GREF-IP, einem DGPS-Dienst des BKG.

7.4 Bereitstellung von Postprocessingdaten

Die Bereitstellung von Daten für Postprocessing-Anwendungen im internationalen Format RINEX (Receiver Independent Exchange Format) an externe Nutzer wird künftig über das Internet-Portal des BEV erfolgen (eGeodata Austria – EGA).

Für die wöchentliche Berechnung der Stationskoordinaten aller APOS-Stationen, sowie für die Berechnung eines EUREF-Subnetzes u. a. mit den Stationen Pfänder, Salzburg/Gaisberg und Trafelberg werden RINEX-Daten an das Rechenzentrum des OLG (Observatorium Lustbühel Graz) mittels ftp-Transfer übersendet.

8. Qualitätssicherung

Die in APOS integrierten, und in Österreich befindlichen Referenzstationen repräsentieren die oberste Ebene der Realisierung von ETRS89 in Österreich. Darüber hinaus ermöglichen die Daten dieser Referenzstationen auch die Positionierung in Echtzeit oder auch im Postprocessing. D. h., es handelt sich um multifunktionelle Referenzstationen, die einerseits für die Erhaltung des ETRS89 Bezugsrahmens von eminenter Bedeutung sind, gleichzeitig aber auch die Nutzung dieses Bezugsrahmens von der Luftaufnahme bis hin zur kleinsten Detailvermessung ermöglichen – und das alles in einem hochgenauen, homogenen Bezugsrahmen. Das bedeutet aber auch, dass der Qualitätssicherung von APOS besondere Bedeutung zukommt, speziell in Hinblick auf die Echtzeitnutzung, da jeder auftretende Fehler im Echtzeitservice sofort auch in Ergebnisse einfließen kann. Die Qualitätssicherung bei APOS umfasst die Bereiche:

- Verfügbarkeit,
- Stabilitätsprüfung des Bezugsrahmens,
- Datenqualität,
- Koordinatenqualität (innere und äußere Messgenauigkeit).

8.1 Verfügbarkeit

Wie bereits in Kap.1 angeführt, dient APOS der Realisierung eines modernen 3-D Referenzsystems und dem Zweck Georeferenzierung mit Hilfe von Satellitentechnologie durchzuführen. Aus den bisher erkennbarem Nutzerverhalten zeigt sich für die Nutzung von APOS-RTK (siehe Kap. 9) ein ca. 98 % Anteil in den so genannten „Bürozeiten“ von etwa 7 – 18 h, und zwar Montag bis Freitag; APOS-Postprocessing (siehe Kap. 9) wird wesentlich

stärker auch an den Wochenenden genutzt (ca. 30 % Anteil), speziell zur Georeferenzierung von Luftaufnahmen.

Die Verfügbarkeit von APOS hängt von den folgenden Komponenten ab:

- Referenzstationen,
- Datenübertragung,
- Datenverarbeitung,
- Datenbereitstellung.

Im Echtzeitbetrieb wird der Ausfall einzelner Referenzstationen und der zugehörigen Datenleitung durch die hohe Redundanz im Referenzstationsnetz und dem Datenaustausch mit Referenzstationen des benachbarten Auslandes weitgehend ausgeglichen. Nach Beendigung des Aufbaues des Stationssegmentes und der erfolgreichen Vernetzung mit allen übrigen Nachbarstaaten (Ungarn, Tschechische Republik) wird auch in grenznahen Gebieten, die tlw. noch gewisse Problemzonen darstellen, APOS-RTK zu 100 % verfügbar sein. Über das Redundanzkonzept bei der Datenverarbeitung wurde bereits im Kap. 6.2 berichtet. Durch den Einsatz von GSM und Mobile Internet für die Datenverteilung kommen zwei voneinander unabhängige, und auch unterschiedliche Arten der Datenübertragung zum Einsatz. Von Kundenseite kann diese Redundanz durch die Nutzung eines 2. Providers noch gesteigert werden.

Für den Zeitraum von 7 – 19 Uhr (MEZ/MESZ) wird seitens des BEV eine Verfügbarkeit von 98 % angestrebt, außerhalb dieser Zeiten eine von 95 %. Für Postprocessing-Anwendungen wird durch Speicherung der Daten vor Ort in den Referenzstationsempfängern und im Falle von Datenleitungsproblemen durch nachträgliche Übersendung in die Servicezentrale eine ziemlich gleichmäßige Verfügbarkeit von nahezu 100 % erreicht.

8.2 Stabilitätsüberprüfung des Bezugsrahmens

Die APOS Referenzstationen repräsentieren, wie eingangs erwähnt, die oberste Ebene des ETRS89 Bezugsrahmens in Österreich und unterliegen daher einer besonders sorgfältigen Stabilitätskontrolle. Zum Zwecke der täglichen und wöchentlichen Koordinatenkontrolle aller APOS-Stationen werden 30" RINEX-Daten im Rahmen von AMON (Austrian Monitoring Network) – gemeinsam mit der Abteilung Satellitengeodäsie der ÖAW (Observatorium Graz Lustbühel-OLG) einer Auswertung mit der Berner SW Version 5.0

zugeführt [5]. Als übergeordnete, sogenannte Anchor-Stations, dienen hauptsächlich die IGS-Stationen Graz, Hafelekar, Wettzell, Zimmerwald und Penc, sowie die EPN-Station Pfänder und die APOS-Station St.Pölten. Diese täglichen und wöchentlichen Lösungen stehen etwa 3 Wochen nach der Aufzeichnung zur Verfügung, da zur Berechnung die „precise ephemerides“ verwendet werden, die erst nach 2 Wochen verfügbar sind. Für die Berechnung der jeweils gültigen Jahreslösung (fortlaufende Multijahreslösung in ETRS89) werden alle seit dem Jahr 2001 vorhandenen Beobachtungen herangezogen. Derzeit betragen die mittleren Koordinatenfehler einer Referenzstation $\pm 1 - 2$ mm in den horizontalen Komponenten und $\pm 3 - 4$ mm in der vertikalen Komponente. Um den Nutzer von APOS auch eine Sicherheit für die Identität des Bezugshahmens zu geben, werden nicht jedes Jahr die Koordinaten aller Referenzstationen geändert. Änderungen erfolgen nur, wenn gewisse Schrankenwerte überschritten werden: diese Schrankenwerte betragen für die horizontalen Komponenten 10 mm und für die Höhenkomponente 20 mm. Bei der Einführung dieser Schrankenwerte war es erforderlich einen Ausgleich zu finden zwischen der Forderung Koordinatenwerte für den tägli-

chen Gebrauch möglichst lange unverändert zu belassen und der Forderung innerhalb der Vernetzungssoftware GPSnet (Fa. Trimble) mit den bestmöglichen Koordinaten arbeiten zu können (möglichst rasches Ambiguity-Fixing). In der Abb. 6 ist die Zeitreihe (Wochen- und Tageslösungen) der Koordinaten zwischen April 2003 und April 2005 für die APOS-Referenzstation St. Pölten, in Form der 3 Komponenten Nord (rot), Ost (blau) und Höhe (grün) dargestellt (ITRF 2000). Färbige vertikale Linien geben Informationen z.B. über Änderungen bei Equipment (Antennen- bzw. Radomwechsel, Firmwareupdate, etc.), Antennenhöhen, Auswertesoftware oder Wechsel des Bezugssystems.

8.3 Datenqualität

Die Rohdaten aller APOS-Stationen werden permanent in der Zentrale geloggt und in das internationale RINEX-Format konvertiert. Mit Hilfe eigens entwickelter Software werden die Daten stündlich auf Qualität und Vollständigkeit geprüft, sowie Verfügbarkeitsgraphiken für interne Monitoringzwecke erzeugt.

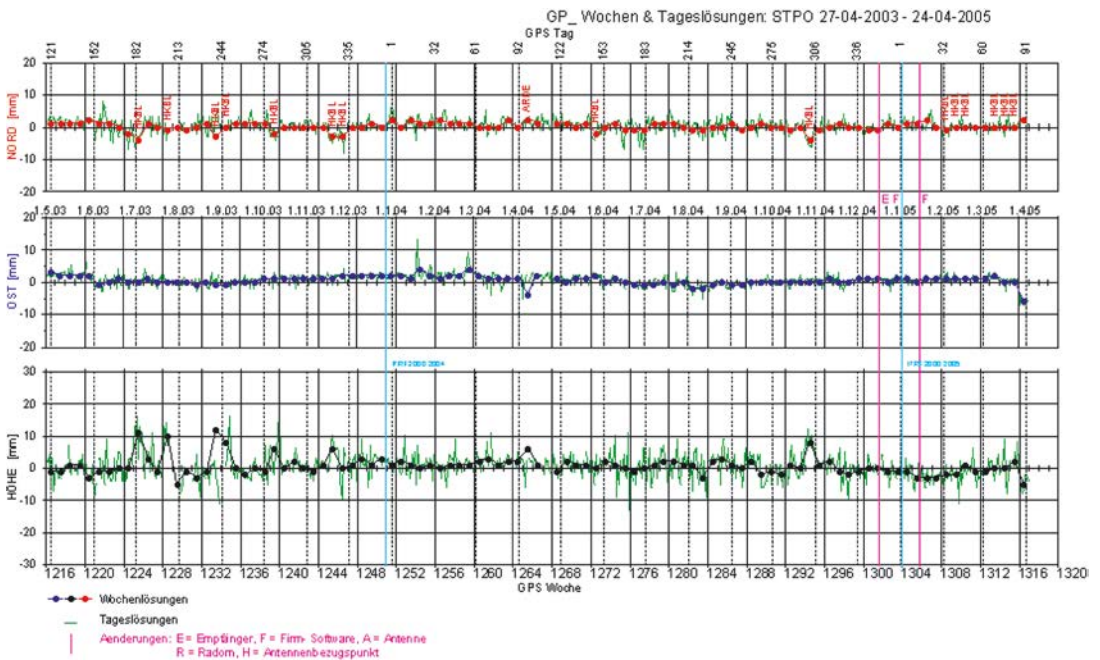


Abb. 6.: Koordinaten-Zeitreihe für die APOS Referenzstation St. Pölten (04-2003 bis 04-2005)

8.4 Innere und äußere Systemgenauigkeiten

8.4.1 Genauigkeiten des APOS-RTK Services aus Wiederholungsmessungen

Zur Überprüfung der inneren Genauigkeit wurden im Dezember 2006 auf 3 ausgewählten Punkten mit unterschiedlicher Abschattung Messserien durchgeführt. Verwendet wurden dabei 13 unterschiedliche 2-Frequenz-Messgeräte der Firmen Leica und Trimble. Alle auf einem Standpunkt bestimmten Koordinaten sind zu einem Mittelwert zusammengefasst worden; gleichzeitig wurden auch die Differenzen der Einzelwerte gegenüber diesem Mittel bestimmt. Aus diesen Differenzen wurde dann die Standardabweichung für alle Messungen ermittelt.

Tab. 2 zeigt den Zusammenhang zwischen Abschattung am Messpunkt und erreichbarer Genauigkeit, wobei sich der Einfluss auf die Höhenkomponente am stärksten auswirkt. Die

Lageabweichungen innerhalb der Messserie für jeden Standpunkt sind in Abb. 7 dargestellt.

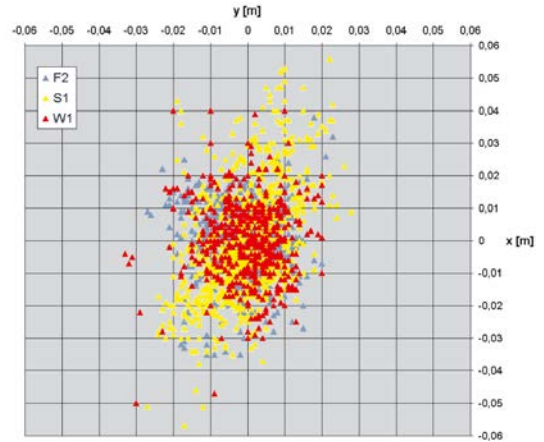


Abb. 7: Lageabweichungen innerhalb der Messserie für jeden Standpunkt

Ort	Abstand s ¹⁾ [km]	Messzeiten von – bis	Anzahl Messungen	mdy ²⁾ [cm]	mdx ²⁾ [cm]	mds ²⁾ [cm]	mdh ²⁾ [cm]	Abschattung
Feldbach (F2)	8	9:40 – 14:40	1203	0,7	0,9	1,1	1,6	keine
Spittal (S1)	18	10:25 – 15:45	938	0,9	1,7	1,9	3,5	stark
Wels (W1)	17	10:00 – 12:00	619	0,8	1,2	1,4	2,0	gering

1) Abstand zur nächstgelegenen Referenzstation

2) Standardabweichungen in den Koordinatenrichtungen y und x, in der Stecke s und in der Höhe h.

Tab. 2: Mit APOS-RTK erzielte Genauigkeiten, abgeleitet aus Wiederholungsmessungen

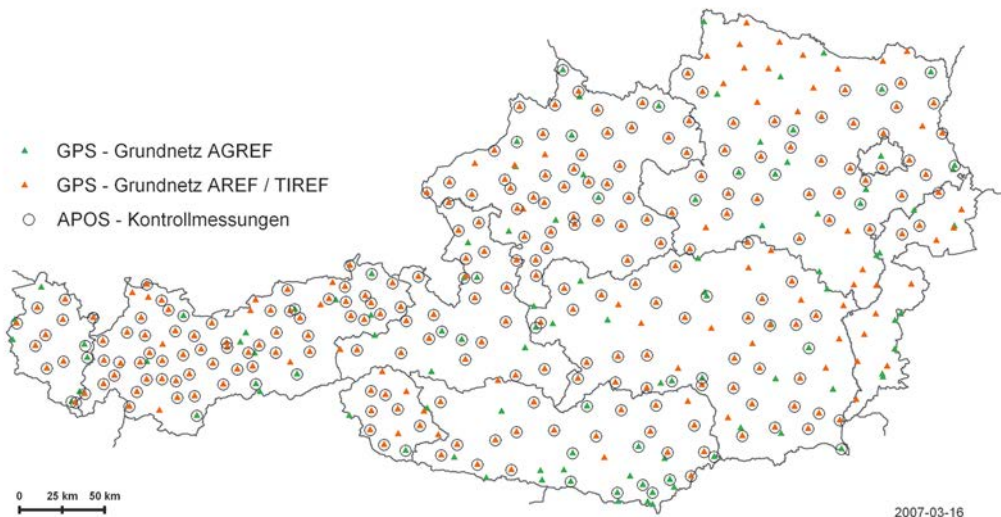


Abb. 8: APOS Kontrollmessungen auf Punkten des GPS-Grundnetzes

8.4.2 „Äußere Genauigkeit“ des APOS-RTK Services

Im Zuge der sukzessiven Freigaben einzelner APOS-Netzmaschen wurden und werden Kontrollmessungen auf Punkten des GPS Grundnetzes (AGREF/AREF) durchgeführt. Diese Kontrollmessungen dienen der systematischen und flächenhaften Überprüfung der Übereinstimmung der aus unterschiedlichen Bestimmungen abgeleiteten ETRS89-Koordinaten in Österreich. Für die Koordinatenberechnung des GPS-Grundnetzes wurden die Koordinaten der APOS-Referenzstationen als Zwangspunkte angehalten, da diese die höhere Ordnung darstellen, und als Permanentstationen auch die höhere Genauigkeit aufweisen. In Abb. 8 sind alle bisher mit APOS-RTK

(siehe Kap. 9) übermessenem GPS-Grundnetzpunkten dargestellt. Für die Differenzen zwischen den Koordinaten des GPS-Grundnetzes (Class B) und den mittels APOS-RTK bestimmten Koordinaten ergaben sich folgende Standardabweichungen (Tangentialsystem – Koordinatenbezeichnung gemäß MGI-Schreibweise; Anzahl der Kontrollpunkte $n = 295$):

$$m_{dy} = \pm 1,4 \text{ cm}$$

$$m_{dx} = \pm 1,1 \text{ cm}$$

$$m_{dh} = \pm 3,7 \text{ cm}$$

Auch der Vergleich von ETRS89-Koordinaten gemeinsamer Referenzstationen im Grenzbereich zu den Nachbarstaaten Österreichs erbrachte Differenzen in ähnlicher Größenordnung:

Komponente/Service	SAPOS	SWIPOS	SIGNAL	SKPOS	STPOS
dN (north)	+1,3	-0,8	-0,1	-0,6	+1,3
dE (east)	+0,1	-0,2	+0,2	+0,4	+1,1
dU (up)	+0,3	-0,8	-0,3	+1,4	-0,7

Tab. 3: ETRS89 - Systemdifferenzen zwischen APOS und benachbarten Positionierungsdiensten, berechnet aus den Koordinaten der gemeinsam verwendeten Referenzstationen (in cm)

Die in der Tab. 3 enthaltenen Differenzen dN, dE und dU sind nur teilweise durch die Bestimmungsgenauigkeit der Koordinaten der Referenzstationen erklärbar; ein Teil ist auch auf die unterschiedlichen Epochen, zu der die nationalen ETRFs festgelegt wurden, zurückzuführen. Je näher diese Epochen beisammen liegen, desto geringer sind im Allgemeinen die Differenzen. Jedenfalls zeigen die Werte in Tab. 3, welche hohen Genauigkeiten in hierarchisch aufgebauten GNSS-Positionierungssystemen mit bodengestützter Augmentation (Referenzstationen) enthalten sind.

9. APOS – Produkte

Die durch APOS bereitgestellten Produkte „APOS Real Time“ mit den Diensten „APOS-RTK“ und „APOS-DGPS“ sowie „APOS Postprocessing“ (APOS-PP) entsprechen den internationalen Standards und sind daher mit allen gängigen GPS-Rovergeräten bzw. Auswertesoftware-Paketen kompatibel (siehe Tab. 4). Da die in APOS integrierten Referenzstationen 3-D Koordinaten im europäischen Referenzsystem ETRS89 haben, beziehen sich alle durch Echtzeitmessungen oder durch Postprocessing abgeleiteten Koordinaten

ebenfalls auf ETRS89 [2]. Nach Abschluss des Stationsaufbaus werden für das gesamte Bundesgebiet Echtzeitdaten in cm-Genauigkeit (APOS-RTK) bereitgestellt werden. Derzeit beträgt die Flächendeckung von APOS-RTK bzw. APOS-DGPS in Österreich ca. 90 % bzw. 100 %.

RINEX-Daten stehen von allen österreichischen Referenzstationen, die in APOS integriert sind, zur Verfügung. Das sind neben den Referenzstationen des BEV auch die Referenzstationen der KELAG und der ÖAW. Der RINEX-Datenheader enthält auch die exakten Stationskoordinaten, sowie die zugehörigen Antennenhöhen. Bereitgestellt werden die RINEX Daten in den Intervallen von 1", 5", 15" und von 30", und stehen 1 h nach der Aufzeichnung zur Verfügung. Vorgehalten werden diese Daten für 2 Monate, nur die 30" Daten werden dauerhaft archiviert.

APOS Real Time wird in zwei Genauigkeitsklassen angeboten, und zwar

- APOS-RTK mit cm-Genauigkeit (Verwendung von L1/L2 Empfängern)
- APOS-DGPS mit dm-Genauigkeit (Verwendung von L1 Empfängern mit Phasenglättung).

APOS Produkt	Genauigkeit Lage ^{*)}	Genauigkeit Höhe ^{*)}	Datenformat	Anmerkungen
APOS-PP	< ± 1 cm	± 1 – 2 cm	RINEX 2.1	1",5",15",30"
APOS-RTK	< ± 1,5 cm	< ± 4,0 cm	RTCM 2.3 NTRIP 1.0	
APOS-DGPS	< ± 0,5 m	< ± 1,0 m	RTCM 2.3 NTRIP 1.0	
APOS-DGPS (Broadcast)	± 0,5 – 1,0 m	± 1,0 – 2,0 m	NTRIP 1.0	Genauigkeit – entfernungsabhängig; auf Anfrage
APOS-Raw	—	—	empfänger- abhängig	auf Anfrage

^{*)} einfacher mittlerer Fehler (Vertrauensbereich ca. 68 %)

Tab. 4: Genauigkeitsklassen der APOS Produkte

Um die in der Tab. 4 angegebenen Genauigkeiten zu erreichen, sind folgende Einflussgrößen zu beachten:

- Satellitenanzahl (> 5 bei RTK und DGPS) und Satellitengeometrie (PDOP-Wert),
- Messumgebung (Abschattung, Reflexionen, Störsignale, ...),
- roverseitige Geräteausrüstung.

Nähere Untersuchungen über den Einfluss von Satellitenanzahl und PDOP-Werten auf die erzielbare Genauigkeit wurden im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt [9].

10. APOS – Entgelte

Die Preise bzw. Standardentgelte für Produkte des BEV wurden mit Beginn des Jahres 2006 neu festgesetzt. Bei den neuen Entgelten wurde die EU-Richtlinie 2003/98/EG (PSI Richtlinie) über die „Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors“ berücksichtigt, welche als Bundesgesetz über die „Weiterverwendung von Informationen öffentlicher Stellen“ – kurz Informationsweiterverwendungsgesetz (IWG) in nationales Recht umgesetzt wurde.

Für die Postprocessing-Daten von APOS-PP orientiert sich das Entgelt an den 2 Faktoren

- Datenrate und
- Datenumfang (Zeitdauer).

Bei der Nutzung von APOS Real Time (APOS-RTK und APOS-DGPS) kann der Kunde zwischen den 2 Modellen wählen:

- zeitabhängiges Entgelt (Stundenabrechnung),

- Pauschalentgelt (Tages-, Monats- und Jahrespauschale).

Das Produkt APOS-RAW kann stationsweise nur auf Anfrage für spezielle Zwecke angeboten werden.

11. APOS – Kundenservice

Informationen zu APOS, den APOS-Stationen sowie Bestellformulare für die APOS-Produkte sind über www.bev.gv.at erhältlich. Für die Kommunikation mit den Kunden stehen unterschiedliche Support-level zur Verfügung:

- 1st und 2nd Level-Support: BEV-Kundenservice (email: kundenservice@bev.gv.at),
- 3rd Level-Support: APOS-Hotline.

Wichtige aktuelle Systeminformationen werden den Kunden über SMS übermittelt. Eine Erweiterung der APOS-Informationen ist für das im Aufbau befindliche neue Web-Portal des BEV geplant.

12. Ausblick

Die Entwicklung der GNSS-Technologie im Allgemeinen und für Zwecke der Vermessung im Besonderen war rasant und führte oft zu nicht vorhersehbaren Ergebnissen, z. B., dass Positionsinformationen heute ein nahezu unverzichtbares Attribut im Bereich aller Geoinformationen darstellen. Die Weiterentwicklung der Bereitstellung von Positionsinformation ist jedoch noch lange nicht abgeschlossen, sondern wird sich in nächster Zeit auf unterschiedliche Bereiche erstrecken.

Die Anzahl der GNSS-Provider wird in den nächsten Jahren stark ansteigen. Neben den derzeit in Verwendung stehenden Systemen GPS und GLONASS wird Europa ab 2011/12 mit dem System GALILEO nachziehen, auch China und Japan planen den Aufbau eigener Systeme. Die derzeit in Entwicklung befindliche Empfänger-Generation soll neben GPS- und GLONASS-Signalen auch weitere GNSS-Signale (z.B. Galileo) verarbeiten können. Dadurch wird es für den Nutzer zu einer wesentlichen Steigerung der Zuverlässigkeit kommen, verbunden mit einer weiteren Verringerung der Messzeiten (time to first fix – TTFF). Mit Genauigkeitsergebnissen ist für die meisten Anwendungen nicht zu rechnen. Überlegungen zur Nutzung von GLONASS-Signalen für APOS wurden angestellt. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie werden noch finanzielle, technische und administrative Fragen zu erörtern sein.

Weitere Beschränkungen für den Einsatz von GNSS-Messmethoden werden fallen: seit einigen Jahren laufen intensive Forschungen für die Nutzung von GNSS (vor allem GPS) in Innenräumen. Dieses sogenannte Indoor-GNSS wird in den nächsten Jahren mit praktikablen Ergebnissen im Bereich von einigen Metern aufwarten können [10] [13].

Die Landschaft der Serviceprovider von Augmentation-Systemen für die verbesserte Positionierung ist bunt, vielfach gibt es auch Parallelsysteme. Die Anbieter solcher Systeme reichen von staatlichen Vermessungsbehörden, wie dem BEV, über Energieversorgungsunternehmen, privaten Vermessungsingenieuren (z.B. Ingenieurkonsultanten, Technische Büros), bis hin zu GNSS-Geräteherstellern. Hier besteht die Gefahr, dass durch den teilweise unübersichtlichen Markt nicht mit identen Koordinatensystemen gearbeitet wird, was dann zu einem Verlust der homogenen Ausgangsdaten führen kann, wenn nur mehr (auf das Gebrauchssystem) transformierte Daten abgespeichert werden. Auch über Internet werden immer mehr Daten von GNSS-Referenzstationen angeboten, deren Zuverlässigkeit und Referenzierung (ITRSxx? ETRS89?) nicht immer festgestellt werden kann.

Für das BEV wird nach dem kompletten Ausbau von APOS, und damit der Bereitstellung eines modernen, satellitengestützten Positionierungssystems, der Schwerpunkt auf der Bereitstellung von homogenisierten Geobasisdaten des BEV liegen. Der volle Nutzen von APOS kann nur dann erreicht werden, wenn die vorhandenen

Daten, welche im derzeitigen Gebrauchssystem MGI vorliegen, so aufbereitet werden, dass sie möglichst ohne weitere Zusatzmessungen mit den aus APOS erzielten Ergebnissen kompatibel sind. Durch Stützmessungen mit GPS auf ausgewählten Punkten des Festpunktfeldes 1. – 6. Ordnung, durch die Digitalisierung aller qualitativ entsprechenden terrestrischen Messungen auf den Festpunkten 1. – 5. Ordnung und auch der grafischen Informationen des Katasters (Digitale Katastralmappe), wurden bereits umfangreiche Vorarbeiten für die Bereitstellung von homogenisierten Geobasisdaten durch das BEV erbracht.

Literaturverzeichnis

- [1] *Altamimi, Z., Boucher, C. (2002):* The ITRS and ETRS89 Relationship: New Results from ITRF2000, EUREF Publication No. 10, Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie Band 23, Frankfurt/Main, pp. 49-52.
- [2] *Amtsblatt für Vermessungswesen – AVerm (2003):* Herausgeber: BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Jahrgang 2003, Stück 4, 2788. Verlautbarung.
- [3] *Boucher, C., Altamimi, Z. (2001):*, Specifications for reference frame fixing in the analysis of a EUREF GPS-campaign, available from <http://lareg.ensg.ign.fr/EUREF/memo.pdf>.
- [4] http://www.epncb.oma.be/_organisation/guidelines/guidelines_station_operationalcentre.pdf
- [5] <http://gps.iwf.oeaw.ac.at>
- [6] *Gubler E., et al. (1992):* Resolution No. 1 of the EUREF Symposium in Firenze 1990. In Report of the IAG Subcommission EUREF. Veröffentlichung der Bayerischen Kommission für die internationale Erdmessung, München 1992, ISBN 3 7696 9752 2.
- [7] *Höggerl, N., Weber, R., Pesec, P., Stangl, G., Fragner, E. (2002):* Realisierung moderner 3-D Referenzsysteme für Wissenschaft und Praxis. VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation, 90. Jg. 2002, Heft 3+4, Wien, ff 92-108, ISSN 0029-9650.
- [8] *Höggerl, N. (2005):* Realisierung des Europäischen Bezugssystems ETRS89 durch APOS – Austrian Positioning Service. In: Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2005 (Chesi/Weinold Hrsg.), Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg, 2005. ISBN 3-87907-419-4.
- [9] *Müller, D. (2005):* Untersuchungen zum Einfluss von großen Höhenunterschieden und Satellitenabschattungen auf RTK-Rovermessungen im österreichischen GPS-Referenzstationsnetz APOS. Diplomarbeit der Technischen Universität Darmstadt, Fachbereich Bauingenieurwesen und Geodäsie. Darmstadt, 2005.
- [10] *Pany, T. (2006):* Nutzung des Post-Processings von aufgezeichneten GPS-Zwischenfrequenzsignalen zur Positionierung bei Abschattungen und im Indoor-Bereich. VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation, 94. Jg. 2006, Heft 4, Wien, ff 195-205, ISSN 0029-9650.

- [11] *Spatial Reference Workshop, Marne-la-Vallée (1999)*: 29. – 30. November 1999. Short Proceedings, Conclusions & Recommendations.
- [12] *Stangl, G., Weber, R., Höggerl, N., Fragner, E. (2004)*: ETRF-Austria 2002 – EUREF-Campaign for the introduction of ETRS89 in Austria. Presented Paper at the Symposium of the IAG Subcommission for the European Reference Frame (EUREF) held in Toledo, 4 – 6 June, 2003.
Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Band 33, EUREF publication No. 13, ISSN 1436-3445.
- [13] *Wieser, A., Gaggl, M., Hartinger, H. (2005)*: Improved Positioning Accuracy with High-Sensitivity GNSS Receivers and SNR Aided Integrity Monitoring of Pseudo-Range Observations. ION GNSS, 2005, Long Beach, CA.

Anschrift der Autoren

Dipl.-Ing. Norbert Höggerl: Abt. V1- Grundlagen, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Schiffamtsgasse 1-3, 1025 Wien. E-mail: norbert.hoeggerl@bev.gv.at

Dipl.-Ing. Helmut Titz: Abt. V1- Grundlagen, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Schiffamtsgasse 1-3, 1025 Wien. E-mail: helmut.titz@bev.gv.at

Dipl.-Ing. Ernst Zahn: Abt. V1- Grundlagen, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Schiffamtsgasse 1-3, 1025 Wien. E-mail: ernst.zahn@bev.gv.at



Digitale Historische Geobasisdaten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) Die Urmappe des Franziszeischen Kataster

Susanne Fuhrmann, Wien

Kurzfassung

Aufgabe des BEV ist es unter anderem, den Österreichischen Kataster und die staatlichen Landkarten im Sinne von Geobasisdaten bereit zu halten und zu führen. Gleiches gilt für die historischen Datenbestände.

Die digitale Aufbereitung der mehr als 53 200 Katastralmappenblätter, bezeichnet als Urmappen des Franziszeischen Katasters 1817 – 1861, wird für das gesamte Österreichische Bundesgebiet bis 2008 abgeschlossen sein. Damit eröffnen sich dem Anwender völlig neue Mittel und Möglichkeiten, die historischen Daten zu betrachten, zu interpretieren, aufzubereiten und sie mit anderen Datenbeständen in Verbindung zu bringen. Die bald 200 Jahre alten Katasterdaten sind nicht mehr einem Kreis von Spezialisten alleine vorbehalten; jedermann kann mühelos damit hantieren.

Am Beispiel der Urmappen wird die Entstehung der historischen Dokumente in Ansehung der damals geltenden Vorschriften und praktischen Gegebenheiten erörtert. Heutige Interpretationen und Bewertungen der Aussagen des Franziszeischen Katasters können nur in Auseinandersetzung mit ihrer Entstehungsgeschichte zu schlüssigen Ergebnissen führen.

Abstract

The Federal Office of Metrology and Surveying "BEV" is amongst other tasks responsible for the maintenance of the Austrian cadastre and the national maps and thus provides the Austrian geo-data. The same holds true for the historical data.

The digitalization of the more than 53 200 original historic map sheets of the Cadastral Survey under Franz I 1817 – 1861 will be completed for the whole Austrian territory by 2008. This offers the user a whole range of new means and possibilities to view, to interpret or to edit the historic data as well as to connect them to other data. The nearly 200 years old cadastral data are not reserved for a small group of specialists anymore, but are easily accessible for everybody. Using the historic cadastral maps as an example, we discuss the origins of the documents based on the regulations effective at that time and influenced by the circumstances of those days. Today's interpretations and evaluations of the information provided by the "Franziszeischer Kataster" will only lead to conclusive results if we bear in mind its history of creation.

1. Einleitung

Kaiser Franz I. (1792 – 1835) gab im Jahr 1806 der Vereinigten Hofkanzlei den Auftrag, ein allgemeines, gleichförmiges und stabiles Grundsteuerkatastersystem für die gesamte Monarchie auszuarbeiten. Die Bezeichnung „stabil“ bezieht sich auf die Steuerbemessung. Diese sollte konstant bleiben, auch wenn durch Mehraufwand des Eigentümers der Ertrag steigt; der Fleiß sollte nicht bestraft werden. Am 23. Dezember 1817 wurde durch das kaiserliche Grundsteuerpatent die Vermessung angeordnet. An der Einbeziehung aller Grundstücke in die Vermessung, also auch der unproduktiven Flächen und ihrer Darstellung in einem Mappenwerk, ist zu erkennen, dass der Grundsteuerkataster nicht nur der Grundsteuerbemessung, sondern allen Zwecken der staatlichen Planung und Verwaltung dienen sollte.

Die klaren Richtlinien des Grundsteuerpatents und die darauf basierenden Dienstweisungen (Instruktionen) machten es möglich, dass in allen

Provinzen der österreichischen Monarchie (Abb. 1), die in ihren gesellschaftspolitischen und ethnischen Strukturen sehr verschieden waren, in nur 44 Jahren von einer 300 000 km² großen Fläche mit 50 Mio. Grundstücken ein einheitlich aufgebauter Kataster geschaffen werden konnte.

In den Ländern der Stephanskrone begannen die Vermessungsarbeiten erst 1850. Die gesamte Österreichisch - Ungarische Monarchie umfasste ein Vermessungsgebiet von 670 000 km². Die späteren Vermessungsoperare befolgten bereits modernisierte Instruktionen. Die Mappenblätter sind beispielsweise nicht mehr koloriert oder derart schmuckreich ausgearbeitet.

Der Franziszeische Kataster ist in einheitlichen ebenen Koordinatensystemen (Abb. 2) angelegt und in Nord-Süd-Richtung durch Kolonnen, in West-Ost-Richtung durch Schichten im Blatt-schnitt 20 Zoll x 25 Zoll oder 53 cm x 66 cm unterteilt. Als Abbildungsmaßstab wurde 1: 2880

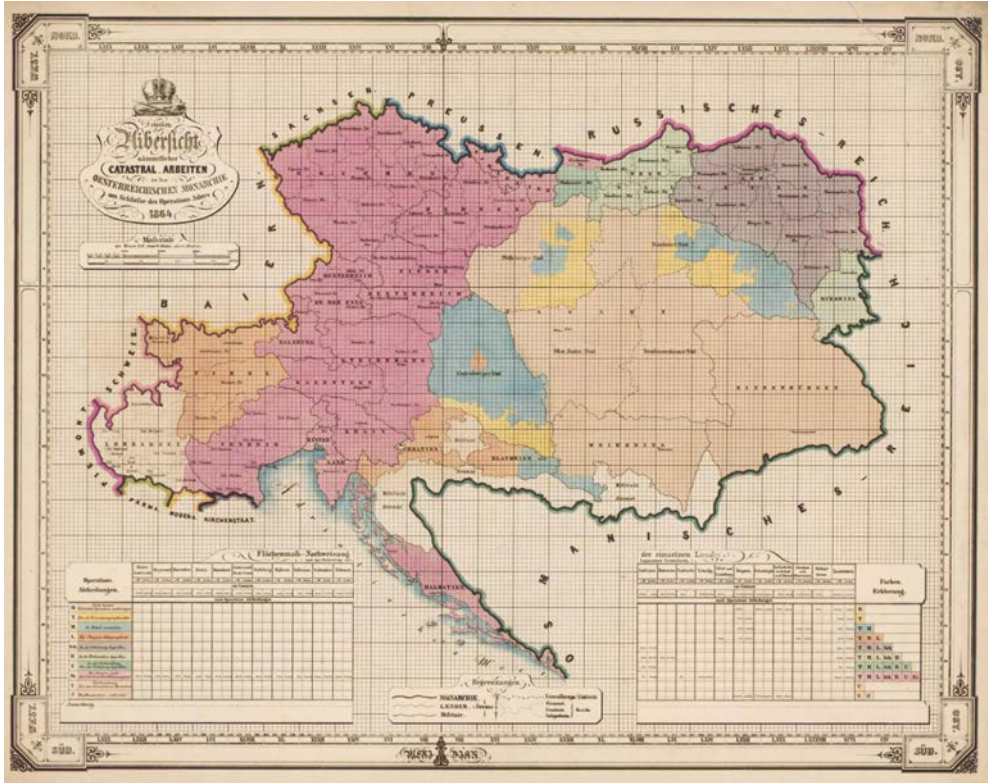


Abb. 1: Katastralarbeiten in der Österreichischen Monarchie 1864

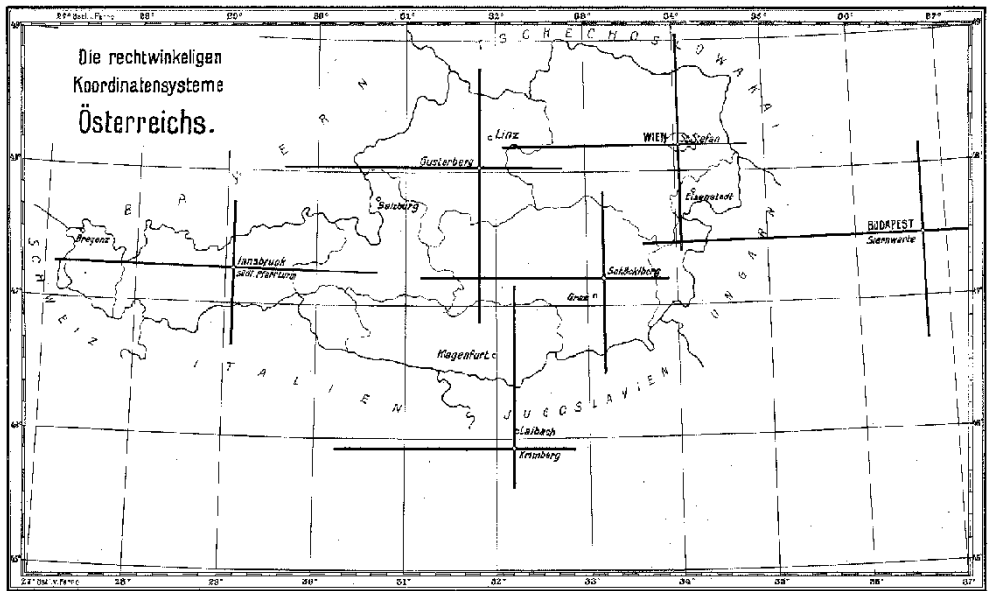


Abb. 2: Koordinatensysteme für Österreich

gewählt. Damit entsprach 1 Zoll in der Mappe 40 Klaftern in der Natur, bzw. 1 Quadratzoll auf der Mappe entsprach 1 n. ö. Joch (= 1600 Quadratklafter) in der Natur. Als Folgemaßstäbe wurden im Hochgebirge 1: 5760 und in Stadtgebieten fallweise 1: 1440 verwendet.

Die Detailvermessung erfolgte katastralgemeindeweise mittels Messtisch. Pro Katastralgemeinde wurde eine Inselmappe (Abb. 11), bestehend aus einzelnen Mappenblättern im vorgegebenen Blattschnitt, angelegt. Das unmittelbare Ergebnis der Messtischaufnahme ist die Original-Messtischmappe (Urmappe).

Die Katastralmappe stellt heute so wie damals alle Grundstücksgrenzen, die Grundstücksnummern, die Nutzung des Bodens, die Grenzpunkte, topographische Namen, Ortsnamen, Riednamen und andere bodenbezogene Informationen dar.

Der Kataster des 21. Jahrhunderts unterscheidet etwa 27 Nutzungen innerhalb der 8 übergeordneten Benützungsarten; die Instruktion von 1865 ordnete den Ausweis von über 40 Benützungsarten in 6 Hauptkulturen zuzüglich der steuerfreien Grundstücken an. Diese detaillierte Unterscheidung des Bodens unterstreicht die wesentliche Intention des Franziszeischen Katasters, das richtige Flächenmaß des steuerpflichtigen und steuerfreien Bodens in jedem Kronland zu ermitteln und darzustellen. Mit der Erfüllung dieses Zwecks gewinnt die Katastralvermessung auch reichhaltiges Material für die wissenschaftliche Forschung.

Entsprechend der geographischen Ausdehnung der Monarchie waren damals auch Nutzungen wie Salinen, Tabakplantagen, Reisfelder oder Krapp- und Safranfelder darzustellen. Der Zeichenschlüssel von 1865 ist auszugsweise abgebildet (Abb. 3 und 4).

2. Zur Genauigkeit der Grundstücksgrenzen

Um die Genauigkeit der Grundstücksgrenzen des Franziszeischen Katasters zu bewerten, sind drei wesentliche Einflussfaktoren zu untersuchen:

1. Die zeichnerische Genauigkeit der graphischen Darstellung
2. Die Genauigkeit der Messtischaufnahme
3. Die Genauigkeit der Grenzfestlegung und der Kennzeichnung der Grenzpunkte

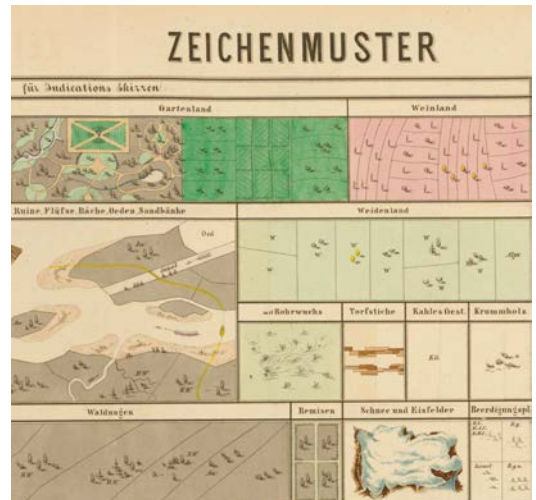


Abb. 3: Zeichenmuster I Kulturgattungen

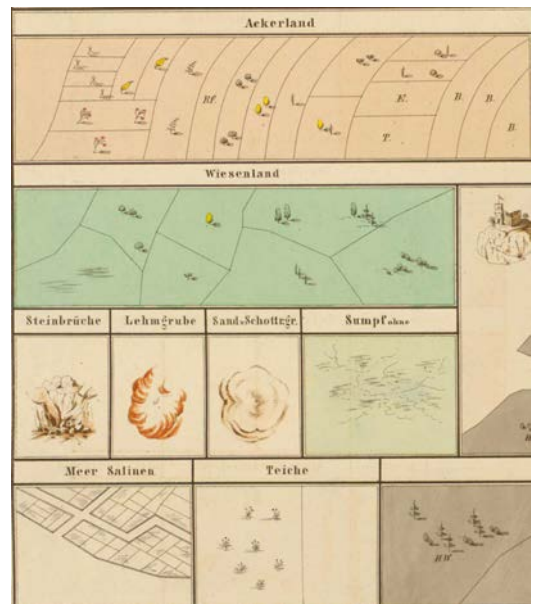


Abb. 4: Zeichenmuster II Kulturgattungen

Die Punkte 1 und 2 finden ausführliche Behandlung in Voith [8], Grenzfeststellungen nach dem derzeitigen Stand der österreichischen Fortführungsmappen, sowie in Twaroch [7] „Der Kataster als Beweismittel bei Grenzstreitigkeiten“. Vergleichende Untersuchungen lassen dort im offenen Gelände auf einen mittleren Fehler im Urmappenblatt von 80 cm schließen. Eine mittlere Strichstärke von 0,15 mm im Maßstab 1: 2880 ergäbe zwar eine Genauigkeit in der Natur von

43 cm, berücksichtigt aber nicht den Papierengang oder die stabile Kennzeichnung des Grenzverlaufs. In messtechnisch ungünstigen Gebieten (Wald, Hochgebirge) ist die Genauigkeit und Rekonstruierbarkeit entsprechend kritischer zu beurteilen.

Der dritte Einflussfaktor, die Genauigkeit der Festlegung der Grenzen und deren Kennzeichnung, wird im Folgenden ausführlich dargestellt.

Die „Instruktionen zur Ausführung der Katastralvermessung“ von 1824 oder 1865 geben detaillierte Anweisungen zur Abwicklung der Grenzfestlegung und Auspflockung der einzelnen Grundstücksgrenzen. Der Grundsatz der Grenzfeststellung durch die Betroffenen, der systematischen Kennzeichnung und der kontrollierten, überbestimmten Vermessung der Grenzpunkte sowie eines nachweislich durchgreifenden Revisionsprozesses spiegelt sich im gesamten Vermessungsoperat des Franziszeischen Katasters wieder.

Es folgt die Zusammenfassung maßgeblicher Abschnitte der Instruktionen; Originalzitate sind kursiv hervorgehoben.

2.1 Festlegung der Gemeindegrenzen

Erster Schritt ist die Festlegung der Gemeindegrenzen. Dazu bestellt die Finanzlandesbehörde *vorzüglich höhere und verlässliche Grenzbeschreibungsgemeter*, die mit den jeweiligen politisch Verantwortlichen der betroffenen Gemeinden den Grenzverlauf in der Natur begehen und kennzeichnen.

Die Gemeinden sind aufgefordert, *ihre Grenzen noch vor Eintreffen der Grenzbeschreibungskommission abzugehen, die beschädigten Grenzmarken auszubessern, die noch nicht abgemarkten Grenzzüge mit Beziehung der Nachbargemeinden durch Errichtung neuer Grenzzeichen bemerkbar zu machen, verwachsene Grenzen auszulichten und Grenzstreitigkeiten auszugleichen.*

Darauf aufbauend erfolgt die kommissionelle Begehung und Beschreibung der Gemeindegrenzen. Anwesend sind der politische Kommissär, der Geometer, der Gemeindevorstand, zumindest zwei rechtliche Gemeindeglieder, denen der Grenzverlauf genau bekannt ist, sowie der Vorstand und zwei Gemeindeglieder der angrenzenden Gemeinde. Im Zuge dieser Begehung erstellt der Geometer an Hand der Triangulierungs-skizze die *Grenzs-kizze* (Abb. 5)

unter Ausweis aller Grenzmarken und ihrer Nummern.

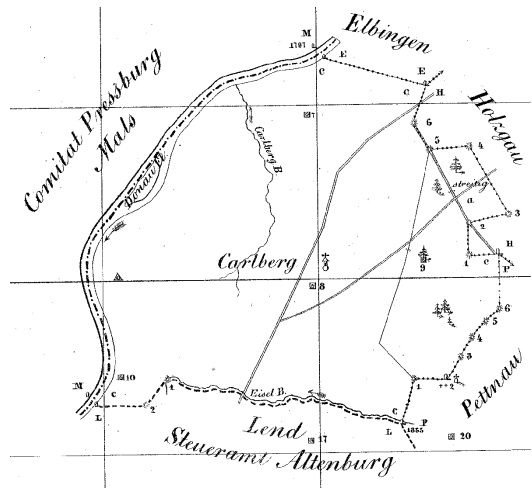


Abb. 5: Gemeindegrenzs-kizze, KG Carlberg, Musterformular

Der Grenzbeschreibungsgemeter trägt dabei eine außergewöhnliche Verantwortung, da er nicht revidiert wird und damit zu rechnen hat, dass er persönlich, *wenn in Folge nothwendiger Verbesserungen Auslagen erforderlich werden, diese zu ersetzen hat.* Das Prinzip der strengen Organhaftung durchzieht die gesamten Anweisungen. So hat beispielsweise der Detail-Geometer oder der tischführende Adjunkt, wenn Fehler in der Folge im Inneren der Gemeinde entdeckt werden, zwei Drittel, bei Fehlern an der Gemeindegrenze die Hälfte der Nachmessungskosten zu ersetzen.

Der politische Funktionär verfasst die entsprechende tabellarische *vorläufige Gemeinde - Grenzbeschreibung* mit Details zu jeder Grenzmarke, zu den faktischen Besitzern, auf deren Grund diese Grenzmarke steht und beschreibt den Grenzverlauf (z. B. steil, Wegmitte,..) unter Angabe der Entfernung zwischen den Grenzmarken im Schrittmaß.

Der Grenzbeschreibungsgemeter hat allenfalls vorschriftswidrige Abweichungen im *Grenzprotokoll* zu vermerken und vom politischen Kommissär vidieren zu lassen. Verweigern die Gemeindeglieder ihre Unterschrift, ist das im Protokoll festzuhalten und dem Operat beizulegen. Die Gemeindeglieder sind damit aufgefordert, eine gütliche Einigung zu finden. Kommt eine solche nicht zustande, wird die Klärung der nächst höheren Instanz übergeben und im Operat

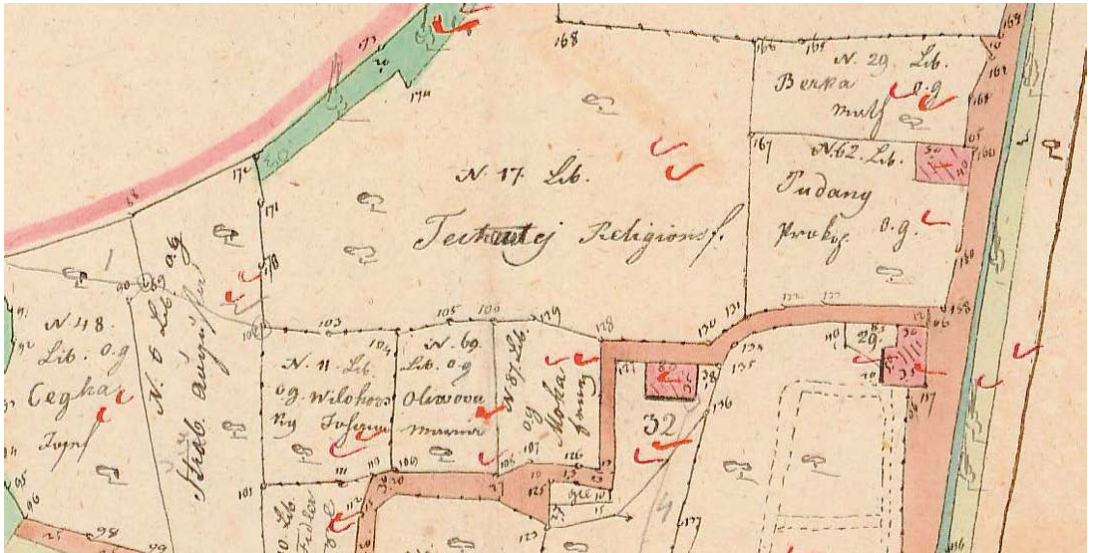


Abb. 6: Grenzbeschreibung

die strittige Grenze durch beide Präentionslinien sichtbar gemacht. Die weitere Vermessung sollte dadurch nicht aufgehalten werden. Letztendlich ist diese „Provisorische Grenzbeschreibung“ vom Geometer, dem politischen Kommissär und den Gemeindegliedern zu versiegeln und zu unterzeichnen (Abb. 6).

Nach Abschluss der Vermessungsarbeiten wird in der Kanzlei die „Definitive Grenzbeschreibung“ hergestellt. Die Erfahrung zeigt, dass die beiden Grenzbeschreibungen durchaus von einander abweichen, wobei der provisorischen Grenzbeschreibung in Ansehung ihrer Verifizierung an Ort und Stelle die größere Originalität zuzusprechen ist.

2.2 Abmarkung des individuellen Besitzums

Innerhalb des Gemeindegebietes sind die Eigentümer aufgefordert *gemeinschaftlich* die Abmarkungen der individuellen Eigentumsgrenzen durch Steine, Pfähle, Hotterhaufen (Erdhügel) oder durch zwei Fuß lange Gruben zu vermarken und Besitzstreitigkeiten vorweg auszugleichen. Die Eigentumsgrenzen sind somit äußerst sorgfältig festgestellt und gekennzeichnet worden. Innerhalb des „Besitzthums“ hat der Eigentümer die Grenzen zwischen den unterschiedlichen „Culturgattungen“ und deren Abgrenzungen gegenüber steuerfreien Grundflächen ersichtlich zu machen.

2.3 Feldskizze – Auspflockung

Der Vermessungsadjunkt hatte danach die Aufgabe, die Besitzgrenzen *mit aller Aufmerksamkeit und Genauigkeit* auszupflocken und in der Feldskizze (Abb. 7) teilweise mit Kettenmaßen die wahre Gestalt und Größe der Grundstücke darzustellen. Bei den Kulturen innerhalb der Besitzgrenzen waren ihm Ausgleichungen gestattet, sofern die Gestalt und das Flächenausmaß der Grundstücke dadurch *keinen wesentlichen Einfluß* erlitten. Kulturgrenzen konnten offenbar gegenüber den Besitzgrenzen mit geringerer Sorgfalt behandelt, dabei Abgrenzungen vereinfacht oder gekrümmte Grenzlinien geradlinig dargestellt werden. Es ist ebenso davon auszugehen, dass steuerfreie oder gering besteuerte Flächen in manchen Fällen mit verminderter Genauigkeit erfasst worden sind.

Im Ortsried liegt das Augenmerk vor allem auf den Häuserfronten; kleine Stallungen und wandelbare Wirtschaftsgebäude werden bei der Auspflockung nicht berücksichtigt.

Die Wichtigkeit der korrekten Auspflockung unterstreicht eine zusätzliche Anordnung, dass der Adjunkt nicht nur vom unmittelbar vorgesetzten Geometer, sondern auch von dem höher Vorgesetzten zu überwachen ist und diese übergeordneten Kontrollen in der Feldskizze ausdrücklich zu vermerken sind (zweifaches *Virgulieren*).

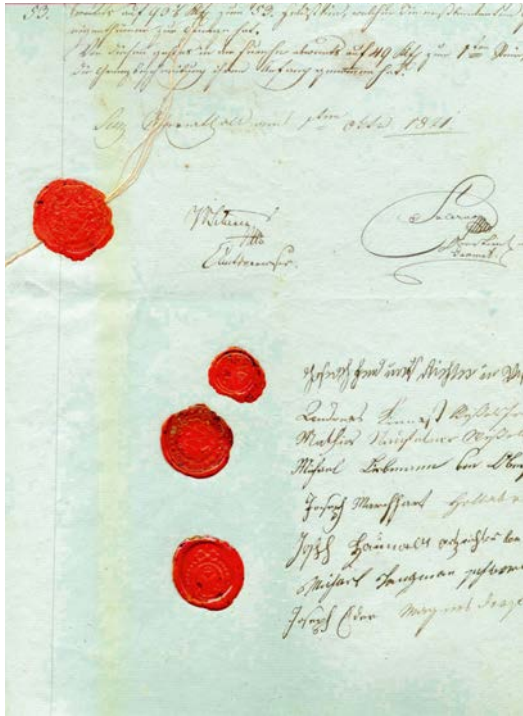


Abb. 7: Feldskizze, Ausschnitt, Libochowitz, CZ

Im Zuge der Auspflockung hat der Adjunkt auch die *Indikation* (*Eigentümer, Eigentümeradresse, Kulturgattung, Ried, gesetzliche Eigenschaft des Grundes*) zu erheben. Die Indikation durch den Namen des Eigentümers und seine Wohnadresse ist deshalb von wesentlicher Bedeutung, da zu diesem Zeitpunkt noch keine Nummerierung der Grundstücke vorgenommen worden ist. Die Angaben werden dem Adjunkten von den *Indikatoren*, das sind *gewählte, vollkommen geeignete, rechtlich und mit allen Lokalverhältnissen wohlbekannte Männer* bekannt gegeben. Findet sich kein tauglicher Indikator, hat der Grundeigentümer selbst seine Grenzen aus zu pflocken.

Die Feldskizze ist, wie der Name sagt, nur eine Skizze, in den Instruktionen als *à la vue Aufnahme* bezeichnet, die, den *selben Grundsätzen wie bei der Messtisch-Manipulation, nur mit weit weniger Ängstlichkeit folgend*, ein möglichst getreues Bild der Grundstücke wiedergibt und zugleich die Pfllocknummern, die Maße und die Indikation beinhaltet. Ihrer hohen Beweiskraft wegen muss sie, *wenn auch nicht schön, naturähnlich, erschöpfend richtig und deutlich angefertigt und rein sein*.

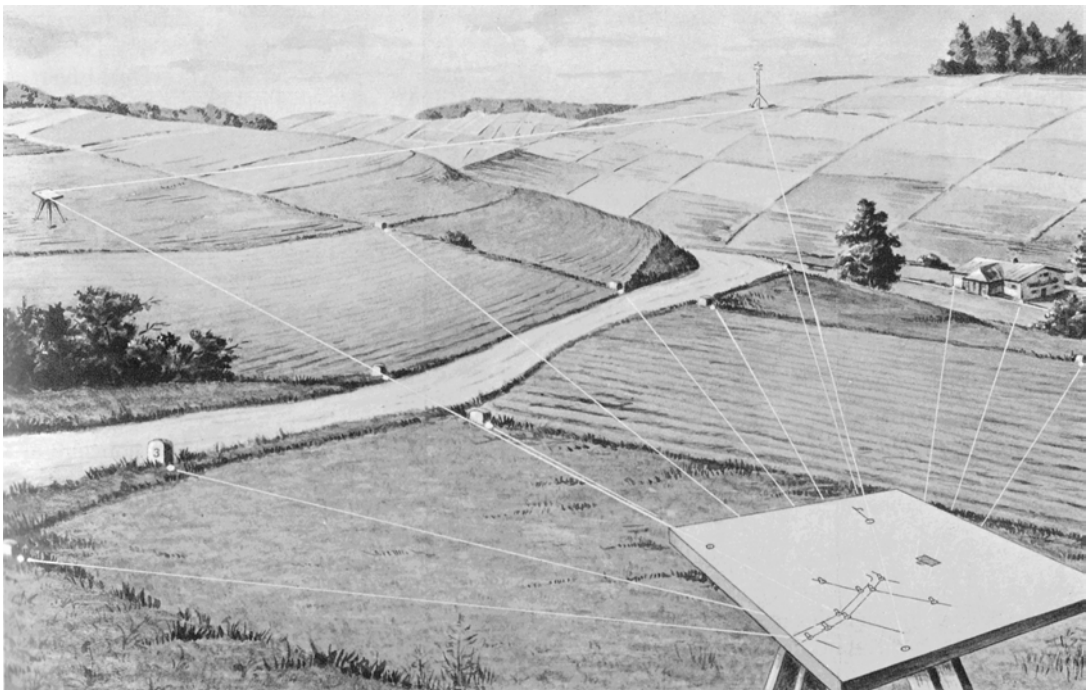


Abb. 8: Messtischaufnahme, schematische Darstellung

2.4 Messtisch – Detailvermessung

Die Vermessung erfolgt kontrolliert und überbestimmt mittels Messtisch (Abb. 8) durch möglichst senkrechtes Anvisieren von zwei Standpunkten; ist kein guter Schnitt möglich, ist eine dritte Visur angeordnet. Für die Vermessung in Waldungen oder steilem Gelände sind gesonderte Anweisungen gegeben; ebenso im Ortsgebiet, wo häufig die Orthogonalaufnahme verwendet wird. Die Instruktionen behandeln auch die sorgfältige Abgleichung an Gemeindegrenzen oder an früheren Vermessungen.

Das Originalmappenblatt, das vor Ort am Messtisch entsteht, wird als die Urmappe des Franziszeischen Katasters bezeichnet. Sie enthält alle originalen Messergebnisse des Aufnahmegebiets.

Die Gerätschaft, dazu zählt ein Perspektivdioptr, zwei Stangenzirkel, eine Bussole, eine Wasserwaage, ein Senkblei, ein Klaffermaßstab, eine Messkette und ein Messband sowie ein Sonnenschirm, ein vollständiges Reißzeug, ein Planimeter und ein Multiplikationszirkel, ist vom Geometer selbst zu finanzieren.

Parallel mit dem Vermessungsfortschritt führt der Adjunkt auf dem Detailtischchen mit einer Bussole und einem Visierstab die Indikations-skizze. Die Indikationsskizze ist eine maßstabgetreue Kopie der Urmappe auf (Transparent) Papier, je in der Größe eines Viertelblatts, das abschließend auf Karton kaschiert wird (Abb 9). Sie ist im Gegensatz zur Feldskizze maßstäblich angelegt, enthält aber im Wesentlichen die gleichen Daten wie z. B. die Grenzen der Grundstücke oder die Indikation. Im Gegensatz zur Feldskizze, die tatsächlich eine vorbereitende Arbeitsskizze ist, folgt die Indikationsskizze in ihrer graphische Darstellung dem Zeichenschlüssel der Urmappe. Die unterschiedlichen Kultur-gattungen sind koloriert ausgewiesen, das Namensgut schwarz und die Riedgrenzen zinnoberrot eingetragen. All diese Detailangaben werden erst bei der Winterarbeit in der Kanzlei in die Urmappe, die vorerst nur das reine Vermessungsergebnis und die relevanten technischen Angaben ohne jegliche Indikation festhält, übertragen und die Parzellenprotokolle danach verfasst. Die Flächenberechnung erfolgt mittels Fadenplanimeter.

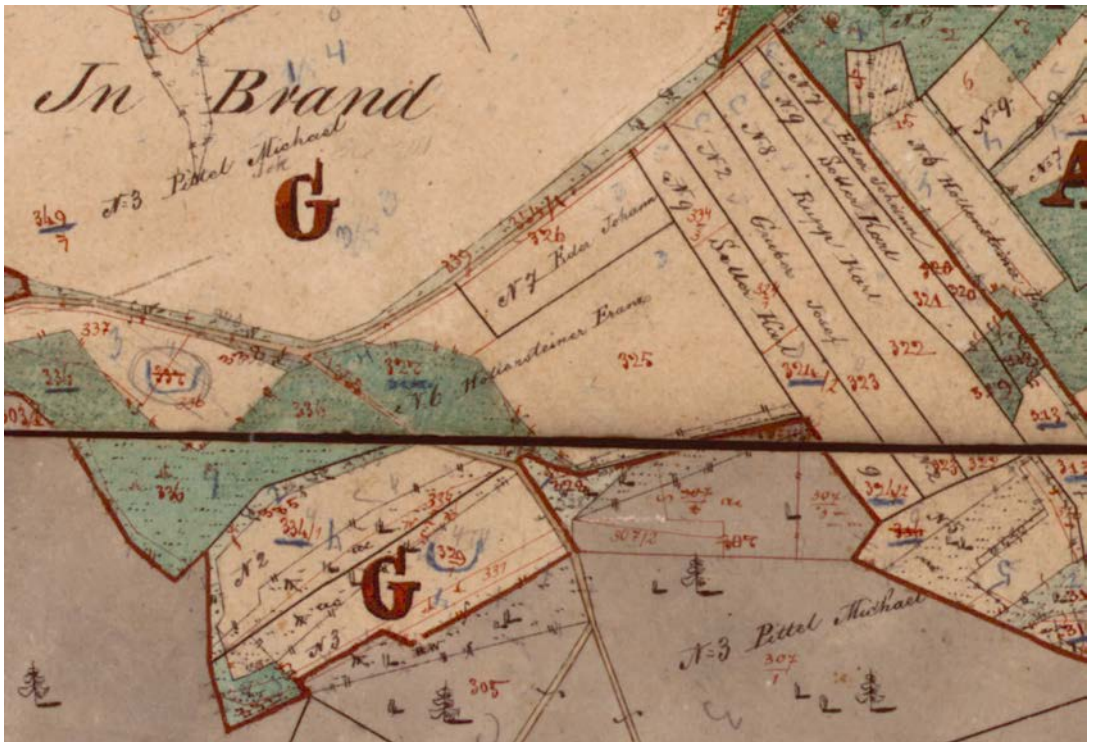


Abb. 9: Indikationsskizze, Ausschnitt Mödelsdorf

2.5 Reambulierung

Nach Abschluss der Vermessungsarbeiten in der gesamten Katastralgemeinde ist eine kommissionelle Reambulierung im Beisein des Geometers und Adjunkten, des politischen Kommissärs, des Gemeindevorstehers und der Mehrzahl der Grundeigentümer *Parcelle für Parcelle an Ort und Stelle* vorzunehmen. Vorgefundene Fehler sind sogleich zu verbessern. Abschließend haben der politische Kommissär, der Ortsvorstand und die Ausschussmänner auf der Rückseite der Indikationsskizze mit dem Gemeindegeld und Amtssiegel den Beisatz, *die Indikation, wie sie auf dieser Skizze eingezeichnet erscheint, ist im Beisein der Gefertigten an Ort und Stelle durchgegangen und richtig befunden worden, zu unterfertigen* (Reambulierungsklausel).

Ist all den detailreichen Anweisungen und Kontrollen Folge geleistet worden, und davon darf in einem streng hierarchisch, nahezu militärisch ausgerichteten Behördenapparat ausgegangen werden, können wir heute auf einem homogenen und vollständigen Datenbestand aufbauen, der die damals mit großer Sorgfalt festgestellten tatsächlichen Eigentumsverhältnisse wiedergibt. Ein einzigartiges historisches Kulturgut, das nicht nur Österreich, sondern auch allen Kronländern der Monarchie geschenkt worden ist.

2.6 Nummerierung der Grundstücke

Ist die Reambulierung beendet, vergibt der Geometer nach der *Reihenfolge der Riede* jedem Grundstück eine Grundstücksnummer und trägt sie in der Indikationsskizze ein.

Die Nummerierung beginnt im Ortsried. Anfangs sind Grund- und Bauparzellen getrennt nummeriert; Grundparzellen in zinnoberroten, Bauparzellen in schwarzen Ziffern. Die neue Instruktion von 1865 ordnet für Neuvermessungen eine fortlaufende Nummerierung an. Mit der Weiterentwicklung von modernen Reproduktionsverfahren wird letztendlich die händische Eintragung roter Grundstücksnummern eingestellt und ab 1912 sowohl die Grund- als auch die Bauparzellennummer schwarz ausgewiesen; der Bauparzellennummer ist ein Punkt zur Unterscheidung vorzusetzen.

2.7 Revision der Detailaufnahme durch den Inspektor

Die Revision beinhaltet eine Prüfung der Instrumente, der diversen Dokumente und der Stabilisierung. Bemerkenswert ist dabei wieder die

ausdrücklich festgehaltene Regelung, dass der Partieführer bei nachträglich erkannten Fehlern auf seine Kosten diese durch einen „verlässlichen“ Geometer zu untersuchen, zu berichtigen und in einer gesonderten Beilage dem Operat anzuschließen hat. Die Revision durch den Inspektor ist allerdings eine punktuelle, die *bekannt fleißige Partieführer seltener, dagegen unverlässliche Geometer häufiger* revidiert.

3. Urmappe – Das Ergebnis der Messtischaufnahme

In den Wintermonaten wird die Messtischmappe, die alle originalen Mess- und Erhebungsergebnisse festhält, an Hand der Daten der Feldskizze und der Indikationsskizze mit Tusche ausgezeichnet und koloriert. Viele der Mappenblätter haben auf ihrer Rückseite verklebte Spuren, die, der Instruktion von 1824 folgend, daher rühren, dass die Urmappenblätter *durchgehends mit verdünntem Eierklar an die Breter geklebt sein* mussten und *keine Blasen werfen* sollten.

Von den Urmappen wurde in der Regel im gleichen Jahr in der Kanzlei ein Duplikat, die Duplikatmappe, angefertigt. Außer in Tirol und Vorarlberg befinden sich derzeit alle Duplikatmappen in den jeweiligen Landesarchiven.

Viele der Duplikatmappen unterscheiden sich von der Urmappe in Details. Es fehlen z. B. die Blattrahmen und Zollstriche. Manchmal sind die Bezeichnungen der Blattnummern oder Colonnen im Blatt anstelle außerhalb des Rahmens angebracht. Es war durchaus auch üblich, den starren Blattschnitt zu vernachlässigen, um damit „Klappen“ zu vermeiden; siehe Bad Ischl (Abb. 10 und 11). Mappenblätter haben generell das Format 53 cm x 66 cm; dreißig Prozent der Blätter übersteigen das Format durch zusätzliche „Klappen“; diese sind angeklebte Papierstreifen oder als eigenständige Blätter gestaltete Ergänzungen. Das Urmappenblatt Nr. 1 von Bad Ischl weist am östlichen Blattrand eine solche Klappe als *ad l östl* auf.

4. Riednamendatenbank

Riednamen bezeichnen topographisch unterschiedliche Teile der Landschaft. Sie benennen Berge und Täler, Wälder und Felder und andere unbewohnte Örtlichkeiten außerhalb von Siedlungen. Sie enthalten über viele Jahrhunderte überliefertes Sprachgut und gestatten Rückschlüsse auf die Besiedlungsgeschichte.

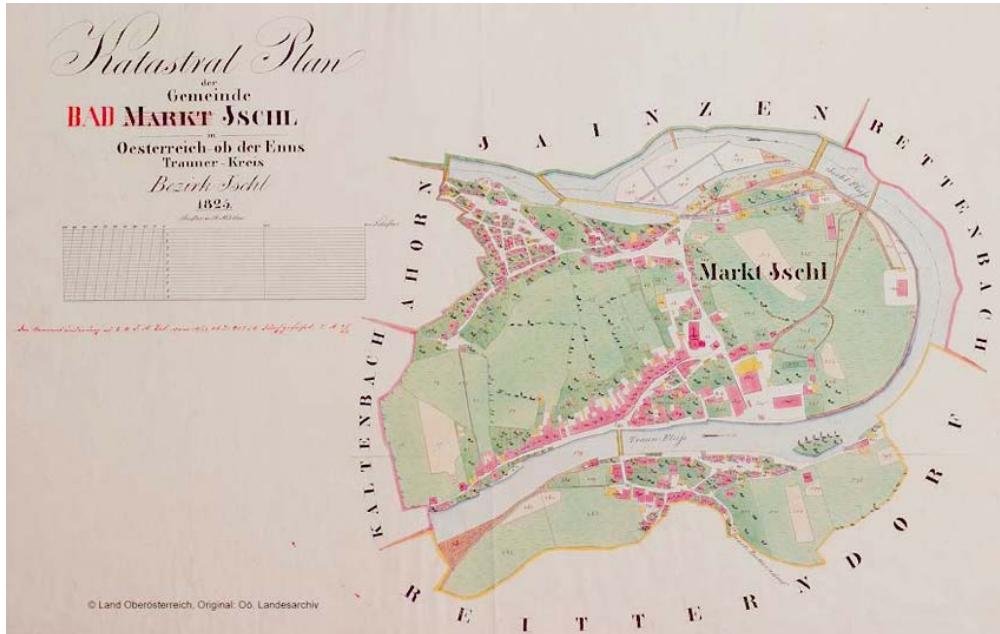


Abb. 10: Duplikatmappe Bad Ischl



Abb. 11: Urmappe Bad Ischl

Im Franziszeischen Kataster sind Grundstücke seit jeher zu Rieden zusammengefasst. Sie dienen bis heute im ländlichen Raum der Benennung der Lage der Grundstücke. In Weinbaugebieten und landwirtschaftlich genutzten Gebieten ist die Riedbezeichnung für den Landwirt oder das Weinmarketing eine unerlässliche Adressierung.

Der Objektbereich „Namen“ des Digitalen Landschaftsmodells im BEV hält die rund 100 000 geocodierten Riednamen Österreichs fest. Die geometrische Genauigkeit entspricht dem Erfassungsmaßstab von 1:10 000.



Abb. 12: Urmappe, Ausschnitt, KG Droissendorf

5. Das Katastralmappenarchiv im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Zur Verwahrung und Verwaltung der Vermessungs- und Schätzungsoperat des Franziszeischen Katasters waren für die einzelnen Länder Provinzialmappenarchive eingerichtet. Die Katastralmappenarchive Österreichs wurden in das im Jahre 1921 gegründete Bundesvermessungsamt, das heutige BEV, eingegliedert.

Das Katastralmappenarchiv (KMA) in 1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3, verwahrt heute neben zahlreichen historischen Karten, Feldskizzen, Plänen und Dokumenten die 53 200 Blätter der Urmappe des Franziszeischen Katasters des gesamten österreichischen Staatsgebiets und das zugehörige Schriftoperat (Parzellenprotokolle) von Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. Die Schriftoperate der anderen Bundesländer lagern in den Landesarchiven.

Die Dokumente und Pläne der übrigen Gebiete der k. u. k. Monarchie wurden nach dem Ersten Weltkrieg den jeweiligen Nationen übergeben.

Dazu zählen das heutige Ungarn, Slowenien, Tschechien, Slowakei, Teile der Ukraine und Polens (Galizien), Teile Rumäniens (Siebenbürgen), Teile Kroatiens und Italiens. Kontaktadressen finden Sie unter www.bev.gv.at, Geobasisdaten, Kataster, historischer Kataster – Urmappe, Produkt-Info, Katasterarchive.pdf.

5.1 Franzisko-Josephinischen Landesaufnahme 1869 – 1887

Kaiser Franz Josef I. ordnete nach Fertigstellung des Katastraloperates auch eine neue Landesaufnahme an, die als Franzisko-Josephinische oder Dritte Landesaufnahme bezeichnet wird. Als Maßstab der in Farbe erstellten *Aufnahmeblätter* (Abb. 13) wurde 1:25 000 festgesetzt. Im Raum Wien wurden 47 Aufnahmeblätter im Maßstab 1:12 500 angefertigt.

Aufbauend auf diesen Grundlagen entstand die *Spezialkarte* 1:75 000 der Österreichisch-Ungarischen Monarchie.

Besonders hervorzuheben ist die erstmalige Kombination von Schraffendarstellung mit Höhen-



Abb. 13: Aufnahmeblatt der Dritten Landesaufnahme, Ausschnitt

schichtlinien. Durch Generalisierung wurde anschließend die *Generalkarte von Mitteleuropa* im Maßstab 1:200 000 und die *Übersichtskarte von Mitteleuropa* 1:750 000 hergestellt.

Die historischen Kartenblätter lagern in der „Historisch Kartographischen Dokumentation“ im BEV, 1080, Krotenthallergasse 3. Die digitalen Daten der Franzisko-Josephinischen Landesaufnahmen stehen bereits zur Gänze zur Verfügung.

5.2 Bundesarchivgesetz 2000

Das Bundesarchivgesetz regelt die Archivierung und Nutzung von Archivgut des Bundes. Archivgut von Bundesdienststellen wird grundsätzlich im Staatsarchiv verwahrt. Dem BEV ist ausdrücklich die Archivierung der Dokumente des

Franzisko-Josephinischen Katasters und der Franzisko-Josephinischen Landesaufnahme übertragen. Somit dokumentiert das KMA in enger Verbindung mit den Landesarchiven die Geschichte der 10,4 Millionen Grundstücke Österreichs, deren Gestalt, Nutzung und Eigentumsverhältnisse.

5.3 Digitalisierung der historischen Kartenblätter

Das Archivgut ist gemäß § 2 Archivgesetz zu sichern und nutzbar zu machen. Die Sicherung erfolgte im BEV seit 1960 über eine sehr sorgfältig angelegte Schwarzweiß-Mikroverfilmung. Somit konnten in den letzten Jahrzehnten Kopien in Schwarzweiß abgegeben werden, farbige Vervielfältigungen mussten auf photographischem Weg erfolgen.



Abb. 14: Archivscanner

Archivscanner: CS 145 A Cruse Scanner	
Scannertyp	Flachbettscanner, Format A 0, ohne Objektberührung
Kameratyp	Minimale Lichtbelastung durch Zeilenkamera und Synchronlicht, schnelle Scanzeiten
Auflösung	300 dpi
Farbtiefe	24 bit
Speicherformat	TIFF
Speichervolumen	13 Terrabyte
Abgabeformat	JPG

Tab. 1: Technische Daten zu Archivscanner

Heute steht dem BEV für die Sicherung ein hochpräziser Flachbettscanner (Abb. 14) ohne Objektberührung mit minimaler Lichtbelastung der Originale bei gleichzeitig optimaler Auflösung zur Verfügung. 2008 werden auch sämtliche Blätter der Urmappe des Franziszeischen Katasters gescannt sein. Eine nachhaltige zentrale Sicherung gewährleistet der Geodatenserver des

BEV. Der komplette Datenbestand wird ein Speichervolumen von rund 13 Terrabyte beanspruchen.

Seit Jänner 2006 werden die digitalen historischen Daten in analoger wie digitaler Form abgegeben. Nächster Schritt ist die interaktive Nutzung über den Web-Shop des BEV aufbauend auf historischen Metadaten (Historische Übersichtskarte der Verwaltungsgrenzen und Blattstellungen).

6. Zusammenfassung und Ausblick

Keine Zukunft ohne Vergangenheit. Historische Daten sind Mosaiksteine auf dem Weg zu heutigem Wissen und zum Verständnis der Gegenwart und der künftigen Entwicklung. Die neuen digitalen Werkzeuge geben uns erstmals die Möglichkeit einer durchgreifenden, nachhaltigen und farbgetreuen Sicherung der Wurzeln des österreichischen Katasters und der Landesaufnahme. Dem Nutzer wird ein vielseitiger historischer Geobasisdatenbestand zugänglich.

Auskünfte

www.bev.gv.at oder kundenservice@bev.gv.at

Katastralmappenarchiv: 1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

Historisch kartographische Dokumentation: 1080 Wien, Krotenthallergasse 3

Literaturverzeichnis

- [1] Instruktion zur Katastralvermessung, Wien 1865
- [2] *BEV*: 150 Jahre Österreichischer Grundkataster, Wien 1967
- [3] *Karl Lego*: Geschichte des Österreichischen Grundkatasters, BEV 1967
- [4] *Robert Messner*: Der österreichische Grundsteuerkataster, Sonderdruck BEV 1976
- [5] *Franz Allmer*: Der Stabile Kataster in der Steiermark, Mitteilungen des Steiermärkischen Landesarchives, Graz 1976
- [6] *Karl Schwarzingner*: 100 Jahre Führung des Grundkatasters in: 100 Jahre Führung des Katasters, BEV 1983
- [7] *Christoph Twaroch*: Der Kataster als Beweismittel bei Grenzstreitigkeiten, ÖZfzPh, 74. Jahrgang/1986/Heft 3
- [8] *Voith*, Grenzfeststellungen nach dem derzeitigen Stand der österreichischen Fortführungsmappen, Mitteilungsblatt zur ÖZ 1963, 17

Anschrift der Autorin

HR Dipl. Ing. **Susanne Fuhrmann**, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Leiterin der Abt. Katasterarchive, 1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3,

E-mail: susanne.fuhrmann@bev.gv.at

Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten

Analysis of Inhomogeneous Structural Monitoring Data

Werner Lienhart

Dissertation: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2006

Betreuer und 1. Begutachter: o.Univ.Prof. Dr. Fritz K. Brunner

2. Begutachter: Univ.Prof. Dr.-Ing. Willfried Schwarz, Bauhaus-Universität Weimar

In der Auswertung von Überwachungsdaten treten Probleme auf, wenn Verbindungsmessungen zwischen räumlich verteilten Sensoren fehlen oder die Messungen von unterschiedlichen Sensoren nicht gleichzeitig stattfinden. In dieser Arbeit wird eine Integrierte Auswertemethode (IAM) vorgestellt mit der solche Daten in Kombination mit einem Finite Element Modell (FEM) ausgewertet werden können. Die IAM wird auf die Deformationsmessungen einer monolithischen Brücke angewendet. Für die Messung von Dehnungen im Betondeck wurden faseroptische Sensoren des SOFO Messsystems im Bauwerk eingebettet. Die erreichbare Präzision, Temperaturabhängigkeit und Langzeitstabilität dieses Messsystems wurden untersucht. Um den Zusammenhang zwischen Deformationen und Temperaturänderungen bestimmen zu können wurden zwölf Temperatursensoren im Brückendeck einbetoniert. Zusätzlich zu den internen Deformationen wurden Positionsänderungen von Brückenpunkten durch wiederholte Präzisionsnivelements und Polygonzugsmessungen bestimmt. Die Formänderungen von zwei Brückenpfählen konnten durch Inklinometermessungen verfolgt werden. Die Deformationen aufgrund von Temperaturänderungen wurden mit einem FEM vorhergesagt. Mit den gemessenen Deformationen wurde das physikalische Modell der monolithischen Brücke schrittweise verbessert. Mit dem kalibrierten FEM und der vorgestellten IAM war es möglich temperaturinduzierte Deformationen von Deformationen mit anderen Ursachen zu trennen.

A Deformation Analysis Method for the Metrological ATLAS Cavern Network at CERN

Angelika Lippitsch

Dissertation: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2006

Betreuer und 1. Begutachter: o.Univ.Prof. Dr. Fritz K. Brunner

2. Begutachter: Univ.Prof.Dr.-Ing. Otto Heunecke, Universität der Bundeswehr München

Im Rahmen des LHC Projektes am CERN werden vier große Teilchendetektoren Kollisionen untersuchen. Jeder dieser Detektoren muss mit Hilfe von geodätischen Messungen in Bezug auf den Teilchenstrahl

ausgerichtet werden. Eine dieser Detektoranlagen ist ATLAS. Zahlreiche Einschränkungen für die Konfiguration von geodätischen Netzen ergeben sich aus dem Umfeld einer unterirdischen Kaverne. Behinderungen durch bauliche Einrichtungen und Detektorbauteile, die mit zunehmendem Baufortschritt in der Kaverne Platz finden, nehmen mit der Zeit zu. Möglichkeiten für geodätische Messungen werden eingeschränkt und die Zuverlässigkeit im geodätischen Netz wird reduziert. Das geodätische Netz wird von Deformationen der Kavernenstruktur und Plattformen beeinflusst. Spezielle Netzwerkmessungen können nur selten und in unregelmäßigen Abständen durchgeführt werden. Ein adaptiver Kalman Filter (KF) wird entwickelt, der die kinematische Interpretation eines Netzwerkes erlaubt. Veränderliche Konfigurationen können im KF einfach behandelt werden. Die Zuverlässigkeit kann auf einem hohen Niveau gehalten werden. Messdaten werden im KF Algorithmus effizient analysiert und ergeben präzise und zuverlässige Koordinatenergebnisse und Fehlerinformationen. Für Epochen ohne Messdaten können Koordinaten und Fehlerinformationen prädiert werden. Die Anwendung der entwickelten Methode auf simulierte und reale Vermessungsdaten für das ATLAS Kavernennetzwerk zeigt die hohe Leistungsfähigkeit des Algorithmus.

Route-Choice Strategies for Shared-Ride Trip Planning in Geosensor-Networks

Christian Gaisbauer

Diplomarbeit: Institut für Geoinformation und Kartographie, Technische Universität Wien, 2007

Betreuer: Dipl.-Ing. Dr.-Ing. habil. Stephan Winter, Universität Melbourne

Begutachter: o.Univ.Prof. Dr. Andrew U. Frank

Shared-ride trip planning ist ein potentielles Anwendungsgebiet von Geosensor-Netzwerken. Ein solches System hat den Zweck, Fussgängern (Clients) und Anbietern von Mitfahrgelegenheiten (Hosts) eine ad-hoc, peer-to-peer Kommunikations-, Positionierungs- und Planungsplattform bereitzustellen. Dadurch kann shared-ride trip planning einen Beitrag zur Steigerung der Verkehrseffizienz und Limitierung der Umweltbelastung im urbanen Raum leisten.

Routenwahl spielt eine wichtige Rolle in einem solchen System, welches hoch dynamisch ist in Bezug auf das Kommunikations- und Transportnetzwerk. Als Folge daraus können Clients nicht immer eine zusammenhängende Route von Start zu Ziel bestimmen. Dies konfrontiert den Client mit einer riskanten Frage: Welche der erreichbaren Positionen bietet die besten Voraussetzungen für den weiteren Trip des Clients?

Diese Diplomarbeit liefert einen Lösungsansatz für das oben beschriebene Problem. Mit Hilfe von Heuristiken wird eine Strategie entwickelt, welche freie

Routenwahl neben niedriger Reisedauer ermöglicht. Die präsentierte Strategie wird in einer Agenten-basierten Computersimulation implementiert, die Resultate werden analysiert und mit früheren Arbeiten aus shared-ride trip planning verglichen.

Weglängenbestimmung mittels GPS

Daniel Gander

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2006
Betreuer: Univ.-Ass. Dr. Andreas Wieser

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung und Erprobung eines Algorithmus zur Bestimmung der zurückgelegten Weglänge eines PKW aus GPS Pseudostrecken-Positionslösungen mit einer Genauigkeit von 4%. Aufeinanderfolgende GPS Positionen stellen die Fahrzeugtrajektorie in digitaler Form dar. Im einfachsten Fall kann die Länge der Trajektorie durch Summation der geradlinigen Abstände zwischen den aufeinanderfolgenden Positionen berechnet werden. Die relativen Genauigkeiten der Einzelpositionen und die Krümmung der Trajektorie beeinflussen die Genauigkeit der berechneten Weglänge. Die Größenordnungen dieser und weiterer Einflüsse wurden abgeschätzt und experimentell untersucht. Zwei Low-Cost GPS Empfänger und ein geodätischer Empfänger wurden gleichzeitig verwendet. Aus den Rohdaten der Empfänger wurden mit Hilfe eines Kalman-Filters Positionslösungen berechnet. Für die Bestimmung der wahren Weglänge wurde ein optischer Weglängen- und Geschwindigkeitssensor verwendet. Beim Einsatz in Umgebung mit günstiger Abschattungssituation (Autobahn, AVL Teststrecke) wurde die erwartete Genauigkeit von 4% ohne weitere Optimierungen am Auswertalgorithmus erreicht. Es ergaben sich GPS Weglängen die bis ca. 1% von der wahren Weglänge abweichen. Für Fahrten in der Stadt musste der Algorithmus optimiert werden (gesonderte Behandlung von Stopps; Dopplerbeobachtungen). Damit ergab sich auch bei ungünstigen Abschattungssituationen eine Genauigkeit von besser als 3% und das Ziel der Arbeit wurde erreicht

Urheberrechtliches Schützen von Geodaten mittels digitaler Wasserzeichen

Marlies Gutschy

Diplomarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2006
Betreuer: Ao.-Univ.-Prof. Dr. Manfred Wieser

Digitale Wasserzeichen dienen dem Original- oder Echtheitsnachweis digitaler Raster und/oder Vektordaten. Den Daten wird durch ein Wasserzeichen zusätzliche Information zugeordnet. Im Laufe dieser Magister-

arbeit wurden verschiedenen Methoden zur Generierung digitaler Wasserzeichen untersucht. Weiters wurde eine Methode in Form einer Software umgesetzt. Zu diesem Zwecke wurde die Embedding-Methode ausgewählt. Es wurden zwei Versionen im Laufe der Arbeit erzeugt. In der Version 2.0 wurden einige Modifikationen an der ursprünglichen Embedding-Methode durchgeführt, um eine robustere Software zu erhalten. Die entwickelte Software ermöglicht dem Nutzer die Einbindung eines Wasserzeichens in Vektordaten, sowie das Auslesen desselben. Auf diese Weise kann die Urheberschaft von Vektordaten nachvollzogen und bewiesen werden. Als Grundlage für die Umsetzung der Software dienten Grazer Straßendaten. Abschließend wurde ein Vergleich der zwei Methoden hinsichtlich ihrer Robustheit durchgeführt.

Funktionalitätsstudie für die Entwicklung der mobilen Einheit eines Güterverfolgungssystems im Bereich der Großbehälterlogistik

Clemens Strauss

Diplomarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2007
Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Bernhard Hofmann-Wellenhof

Die Überwachung von Wertschöpfungsketten nimmt, einerseits durch die Globalisierung des Handels und andererseits bei einer steigenden Anzahl von beteiligten Sub- und Fremdunternehmen, einen immer essentielleren Stellenwert in der Planung und Durchführung logistischer Prozesse ein. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung einer Sensor- und Kommunikationseinheit, die am zu überwachenden Objekt angebracht werden soll. Die Hauptaufgabe der mobilen Einheit umfasst die Erstellung und Übermittlung einer Statusmeldung, wobei der Inhalt dieser Meldung in diesem Entwicklungsstadium aus einer Lageinformation, unter Verwendung eines hoch sensiblen GPS-Empfängers, besteht. Für die Kommunikation zwischen der mobilen Einheit und einer Server- bzw. Folgeanwendung kommen kostengünstige Techniken wie GPRS und TCP/IP zum Einsatz. Der Entwicklungsphase geht eine nutzer- und herstellereitige Betrachtung der aktuellen Marktsituation voraus, die funktionelle Bedürfnisse potentieller Benutzer erfasst und bereits in Verwendung stehende Systeme analysiert. Die Erkenntnisse aus dieser Studie fließen in das Design der mobilen Einheit als Rahmenbedingungen ein. Für eine Evaluierung der entstandenen Software wird ein Demonstrator erstellt und unter realitätsnahen Bedingungen getestet. Das Ergebnis ist als Funktionalitätsstudie für eine nachfolgende kommerzielle Entwicklung einer mobilen Einheit zu sehen

Recht und Gesetz

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

Irrtumsanfechtung eines Vergleichs; §§1385ff ABGB

In der Einigung, die Grenze gemäß dem Stande der Katastralmappe festzustellen und zu vermarken, liegt eine Vereinbarung über strittige Rechte an bestimmten Grundflächen, die als ein Vergleich iS des § 1380 ABGB anzusehen ist.

Für die Irrtumsanfechtung eines vor einem Zivilgeometer geschlossenen außergerichtlichen Vergleichs über den Grenzverlauf gelten die Grundsätze der §§1385ff ABGB. (OGH, 24. Mai 2005, 1Ob24/05v)

Sachverhalt:

Die Grenzpunkte 32, 33, 49 und 39 bilden die gemeinsame Grenze zwischen den Grundstücken der Streitteile und waren erstmals 1968, damals unter Anwendung eines „örtlichen Vermessungssystem“, vermessen worden. Die Unstimmigkeiten zwischen den Streitteilen entstanden, als 1989 im Zuge der Errichtung eines parallel zur Landesstraße verlaufenden Geh- und Radwegs ein Zivilgeometer die Neuvermessung auch der gemeinsamen Grenze zwischen den Grundstücken der Streitteile durchführte und dieser auf Grund eines Fehlers die von ihm gesetzten Grenzmarken bei einer neuerlichen Begehung zu Lasten der Kläger korrigierte, obwohl sowohl die Kläger als auch der Beklagte vorerst ihre Zustimmung zu den (fehlerhaft) gesetzten Grenzmarken abgegeben hatten. Dieser Fehler hatte sich bereits 1971 bei Übernahme des Plans aus dem Jahr 1968 in einen Straßenvermessungsplan ergeben. Der so erstellte falsche Plan wurde dann 1989 für die Vermessung anlässlich der Errichtung des Geh- und Fahrweges herangezogen. Zugleich bildete der unrichtige Plan die Grundlage für die vom Zivilgeometer vorgenommene Rekonstruktion der Grenzpunkte 39 und 49, welche von den Streitteilen am 6. 6.1989 anerkannt wurde. Erst nach Absteckung dieser Punkte und Vorhaltungen des Beklagten konnte festgestellt werden, dass Ungenauigkeiten in der Größenordnung von 20 bis 30 cm vorlagen. Dies war der Grund dafür, dass der Zivilgeometer nach neuerlicher Begehung eine Korrektur vornahm. Dementsprechend verläuft die Grenze zwischen dem Weggrundstück 1129/2 und den Grundstücken 1129/6 und 1129/5 in einer geraden Linie zwischen den Punkten 33, 49 und 39.

Das Verfahren erbrachte eindeutig die Unrichtigkeit des Ergebnisses der 1989 vorgenommenen Grenzvermessung, da diese – ohne dass dies damals dem Zivilgeometer oder einem der Streitteile bewusst gewesen wäre – auf Grundlage eines fehlerhaften

Straßenvermessungsplans erfolgt war. Dennoch wollen die Kläger an dem für sie – im Vergleich zur späteren Richtigstellung – günstigeren, unrichtigen Vermessungsergebnis festhalten.

Aus der Begründung des OGH:

Der Beklagte begehrte anlässlich einer „straßenpolizeilichen Verhandlung“ im Jahr 1987 die Vermessung der gemeinsamen Grundstücksgrenze. Damit war der Grenzverlauf strittig. Die in einem solchen Fall nach der Begehung abgegebene schriftliche Zustimmungserklärung beider Parteien auf einem vom Zivilgeometer verwendeten Formblatt stellt einen außergerichtlichen Vergleich (§ 1380 ABGB) im Sinne des erzielten Vermessungsergebnisses dar. Für die Irrtumsanfechtung eines vor einem Zivilgeometer geschlossenen außergerichtlichen Vergleichs über den Grenzverlauf gelten die Grundsätze der §§ 1385 ff ABGB. Da der Vergleich dem Zweck dient, strittige oder zweifelhafte Rechte einverständlich neu festzulegen und damit die Strittigkeit oder Zweifelhaftheit zu beseitigen, kann er grundsätzlich dann nicht angefochten werden, wenn ein Partner beim Abschluss über den wahren Sachverhalt geirrt hat (§ 1387 ABGB), verlöre ein Vergleich doch sonst seinen Sinn.

Die Irrtumsanfechtung kommt jedoch in Betracht, wenn der Irrtum dasjenige wesentliche betrifft, was die Parteien zur Zeit des Vergleichsabschlusses als feststehend, unzweifelhaft und unstrittig (als „Vergleichsgrundlage“) angenommen haben. Nach herrschender Ansicht müssen aber auch die sonstigen Voraussetzungen für die Irrtumsanfechtung vorliegen, wobei ein gemeinsamer Irrtum ausreicht. Von einem die „Vergleichsgrundlage“ betreffenden gemeinsamen Irrtum ist im vorliegenden Fall auszugehen. Zur Zeit des Vergleichsabschlusses legten beide Parteien ihren Erklärungen zu Grunde, dass der vom Zivilgeometer herangezogene Straßenvermessungsplan richtig erstellt sei; dieser Plan gab für die vorzunehmende Vermessung die unstrittige und feststehende Vergleichsgrundlage ab. Im Vertrauen auf die Richtigkeit des Plans anerkannten die Parteien das darauf gegründete Vermessungsergebnis des Zivilgeometers und legten so die von ihnen als strittig behandelte Grenze fest. Die zum Zeitpunkt des Vergleichsabschlusses gegebene übereinstimmende Auffassung der Parteien über die Genauigkeit und Richtigkeit des der Neuvermessung zu Grunde liegenden Plans bildete somit eine unstrittige „Vergleichsgrundlage“ darauf bezog sich der gemeinsame Irrtum der Parteien. Erst später stellte sich die Ungenauigkeit des Straßenvermessungsplans heraus. Der auf einer unrichtigen Grundlage beruhende Vergleich kann nach ständiger Rechtsprechung grundsätzlich von jedem der Streitteile angefochten werden.

Baubehördliche Bewilligungspflicht von Zu- und Abschreibungen; § 9 Oö BauO

Eine Baufläche mit eigener Grundstücksnummer und das sie umschließende Grundstück desselben Eigentümers sind für die Frage der Bewilligungspflicht gemäß § 9 Abs 1 Oö BauO als Einheit zu betrachten. (OGH, 21. Juni 2005, 5 Ob 135/05x)

Sachverhalt:

Die beiden Liegenschaftseigentümer veräußerten mit Kaufvertrag vom 10.3.2000 aus der in ihrem Hälfteigentum stehenden Liegenschaft EZ 59 Grundbuch 45012 Hartheim eine 5.003 m² große Teilfläche an einen Käufer.

Das Erstgericht bewilligte mit Beschluss vom 4.3.2004 (unter anderem auf Grund der Erklärung der Verkäufer, dass das Gst. 140/1 nicht zu einem im Grundbuch ersichtlichen Bauplatz gehören würde und auch nicht bebaut wäre),

- a) die Unterteilung des Gst. 140/1 in diese und in das Gst. 140/3;
- b) die Abschreibung des Gst. 140/3 vom Gutsbestand der EZ 59;
- c) die Eröffnung einer neuen Grundbuchseinlage für Gst. 140/3;
- d) die Einverleibung des Eigentumsrechtes hieran zu Gunsten des Käufers.

Mit Eingabe vom 14.2.2005 beehrte die antragstellende Gemeinde als Baubehörde erster Instanz beim Erstgericht, die mit Beschluss vom 4.3.2004 durchgeführten Änderungen zu löschen und den vorherigen Grundbuchsstand wiederherzustellen. Dazu wurde behauptet, dass das Gst. 140/1 das in der gleichen EZ eingetragene Gst. 145 (Baufläche) umschließt. Auf Grund der Erklärung der vormaligen Grundeigentümer, dass die Änderungen keinen Bauplatz und kein bebautes Grundstück betreffen würden, sei die Teilfläche 140/3 vom Gst. 140/1 ohne Bewilligung der Baubehörde abgeschrieben und hiefür eine neue Einlage eröffnet worden. Das Gst. 140/1 habe aber (im Sinn des § 9 Abs 1 Oö BauO) ein bebautes Grundstück gebildet, weil die Baufläche 145 nicht als (eigenes) Grundstück gelte, wenn sie ganz oder teilweise von anderen Grundflächen desselben Eigentümers umgeben sei. Die Erklärung der seinerzeitigen Grundeigentümer, dass das Gst. 140/1 unbebaut sei, habe deshalb nicht den Tatsachen entsprochen. Gemäß § 9 Abs 6 Z 2 Oö BauO seien daher die grundbücherlichen Änderungen zu löschen und sei der Vorzustand wiederherzustellen.

Das Erstgericht gab diesem Antrag statt. Das Rekursgericht gab den Rekursen der Parteien des Kaufvertrages nicht statt.

§ 9 OöBauO lautet:

Änderung von Bauplätzen und bebauten Grundstücken

(1) Die Abschreibung und die Zuschreibung von Grundstücken oder Grundstücksteilen vom oder zum Gutsbestand einer Grundbuchseinlage sowie die Teilung oder Vereinigung von Grundstücken im Gutsbestand einer Grundbuchseinlage bedürfen bei Grundstücken, die

1. zu einem im Grundbuch ersichtlich gemachten Bauplatz gehören oder

2. nicht zu einem im Grundbuch ersichtlich gemachten Bauplatz gehören, aber bebaut sind,

einer Bewilligung der Baubehörde.

Eine Baufläche (Bauarea) gilt nicht als Grundstück im Sinn dieser Bestimmung, wenn sie ganz oder teilweise von anderen Grundflächen desselben Eigentümers umgeben ist.

(2) ...

(3) ...

(4) Ausgenommen von der Bewilligungspflicht gemäß Abs 1 sind: ...

6. die Auflassung einer Baufläche (Bauarea) als eigenes Grundstück und ihre Vereinigung mit einem angrenzenden Grundstück desselben Eigentümers.

(5) Änderungen im Gutsbestand einer Grundbuchseinlage gemäß Abs 1, die nicht gemäß Abs 4 von der Bewilligungspflicht ausgenommen sind, dürfen grundbücherlich nur durchgeführt werden:

1. bei Grundstücken, die zu einem im Grundbuch ersichtlich gemachten Bauplatz gehören, auf Grund einer rechtskräftigen Bewilligung der Baubehörde (Abs 1);

2. bei anderen Grundstücken auf Grund einer rechtskräftigen Bewilligung der Baubehörde (Abs 1) oder auf Grund der schriftlichen Erklärung des Antragstellers, dass die Änderung kein Grundstück im Sinn des Abs 1 Z 2 betrifft.

(6) Wird eine Änderung im Gutsbestand einer Grundbuchseinlage gemäß Abs 1

1. ohne die vorgeschriebene Bewilligung der Baubehörde oder ohne die vorgeschriebene schriftliche Erklärung des Antragstellers (Abs 5 Z 2)

oder

2. auf Grund einer den Tatsachen nicht entsprechenden schriftlichen Erklärung des Antragstellers

grundbücherlich durchgeführt, hat das Grundbuchsgericht diese Änderung auf Antrag der Baubehörde zu löschen und den früheren Grundbuchsstand wieder

herzustellen. Der Antrag auf Löschung und Wiederherstellung des früheren Grundbuchsstandes ist nicht mehr zulässig, wenn seit dem Zeitpunkt, in dem die Änderung beim Grundbuchsgericht beantragt wurde, drei Jahre verstrichen sind. Die Einleitung eines auf Löschung der Änderung gerichteten Verfahrens durch die Baubehörde ist auf deren Antrag im Grundbuch anzumerken. Die Anmerkung hat die Wirkung, dass spätere Eintragungen die Löschung nicht hindern.

Im Ausschussbericht 1998 heißt es zum letzten Satz des § 9 Abs 1 Oö BauO:

Es hängt von der unterschiedlichen Praxis der Vermessungsämter ab, ob eine Baufläche (Bauarea) als bloßer Benützungabschnitt ausgewiesen ist oder aber ein eigenes Grundstück (mit eigener Grundstücksnummer) bildet. Zumindest in einem Vermessungsbezirk ist es nach wie vor die Regel, dass die Baufläche auch bei den üblichen, nur mit einem Einfamilienwohnhaus bebauten Grundstücken eine eigene Grundstücksnummer hat. Um zu verhindern, dass in solchen Fällen das die Bauarea umgebende Grundstück ohne Bewilligung der Baubehörde abgeschrieben werden kann, soll durch eine Ergänzung des § 9 Abs 1 normiert werden, dass – nur – im Sinn dieser Bestimmungen eine Baufläche (Bauarea) kein eigenes Grundstück darstellt.

Aus den Entscheidungsgründen des OGH:

Die Wortinterpretation des in Rede stehenden letzten Satzes des § 9 Abs 1 Oö BauO führt zu keinem eindeutigen Ergebnis.

Die systematische Interpretation spricht gegen das Vorliegen einer Ausnahme von der Bewilligungspflicht. Die Ausnahmefälle finden sich in Abs 4 leg cit, darunter etwa in Z 6 die Auflassung einer Baufläche (Bauarea) als eigenes Grundstück und ihre Vereinigung mit einem angrenzenden Grundstück desselben Eigentümers.

Eine Baufläche (Bauarea) mit eigener Grundstücksnummer und das sie umschließende Grundstück desselben Eigentümers sind für die Frage der Bewilligungspflicht gemäß § 9 Abs 1 Oö BauO als Einheit zu betrachten.

Im vorliegenden Fall umschließt das Grundstück der Verkäufer 140/1, von dem eine Abschreibung vorgenommen wurde, deren Grundstück 145 Baufläche (Gebäude). Die Erklärung der Verkäufer, das Grundstück 140/1 gehöre nicht zu einem Bauplatz und sei auch nicht bebaut, entsprach daher im Hinblick auf den letzten Satz des § 9 Abs 1 Oö BauO nicht den Tatsachen, weshalb die Vorinstanzen dem Antrag der Baubehörde, den früheren Grundbuchsstand gemäß § 9 Abs 6 Oö BauO wiederherzustellen, zu Recht stattgegeben haben.

Eigengrenzüberbau; §§ 416 und 418 ABGB

Ist die in Anspruch genommene Grundfläche des Nachbarn nur geringwertig, erwirbt selbst ein unredlicher Bauführer Eigentum an der überbauten Nachbargrundfläche. Dem Nachbarn stehen keine Beseitigungsansprüche zu.

(OGH, 27. September 2005, 10Ob18/05b)

Sachverhalt:

Die Kläger erwarben das Grundstück 940/2, das einerseits aus einer Teilfläche des (damaligen) Grundstücks 931/1, andererseits durch Teilung des damaligen Grundstücks 940 in die Grundstücke 940/1 und 940/2 gebildet wurde. Veräußerer des Grundstückes 940/2 war Johann N. Der Kaufvertrag vom 4.7.1976 wurden aufgrund eines am 24.4.1978 beim Bezirksgericht eingelangten Gesuches bücherlich durchgeführt. Johann N. verblieb Eigentümer des Grundstücks 940/1.

Nach dem Tod des Johann N. im Jahre 1982 erwarben die Beklagten das Grundstück 940/1.

Die Grundstücke 940/1 (der Beklagten) und 940/2 (der Kläger) sind nicht im Grenzkataster eingetragen. Das Grundstück 940/1 ist östlich des Grundstücks 940/2 situiert. Es steigt Richtung Osten in Form einer Böschung steil an.

Nachdem die vormals vorhandene steingeschichtete Mauer nicht mehr standhielt, errichtete Johann N. in Eigenregie auf dem Grundstück 940/1 eine neue Hangstützmauer aus Natursteinen. Diese Mauer überragt die Vermessungsgrenze zwischen den Grundstücken 940/1 und 940/2 teilweise und ist daher - zu ihrem wesentlichen geringeren Teil - auch auf dem Grundstück 940/2 gelegen.

Die Kläger begehren die Entfernung der Mauer, soweit sie in ihr Grundstück 940/2 ragen. Insbesondere im nördlichen Teil sei dies in einem Ausmaß bis zu 90 cm der Fall.

Das Erstgericht wies das Klagebegehren ab. Es stellte über den eingangs dargestellten Sachverhalt hinaus noch fest, dass die Mauer im Frühjahr 1978, jedenfalls vor der Verbücherung des Kaufvertrages mit von Johann N. stammenden Baumaterialien errichtet wurde.

In rechtlicher Hinsicht führte das Erstgericht aus, dass Johann N. zum Zeitpunkt der Errichtung der Mauer, der über die bloße Abgrenzungsfunktion hinaus eine wesentliche statische (Stütz-)Funktion zukomme, grundbücherlicher Alleineigentümer der (vermessungstechnisch bereits getrennten) Grundstücke 940/1 und 940/2 gewesen sei. Bei einem in einem solchen Fall gegebenen „Eigengrenzüberbau“ wachse in Anwendung von § 418 Abs 3 ABGB mit dem Wegfall der

Eigentümeridentität die überbaute Fläche dem „Hauptteil“ zu. Somit habe Johann N. per 24.4.1978 mit dem Einlangen des Grundbuchsgesuches originäres Eigentum an jener Teilfläche des Grundstücks 940/2 erworben, das durch die Hangstützmauer überbaut sei.

Aus der Begründung des OGH:

Die Revisionsausführungen lassen sich dahin zusammenfassen, dass die Kläger zum Zeitpunkt der Errichtung des Bauwerks bereits quasi außerbücherliche Eigentümer des schon vermessenen Grundstücks 940/2 gewesen seien, sodass kein „Eigengrenzüberbau“ vorliege und daher die Voraussetzungen für einen originären Eigentumserwerb mit Wegfall der Eigentümeridentität nicht einträten. Vielmehr sei der Fall nach den Grundsätzen der Bauführung auf fremdem Grund zu entscheiden. Gegenüber einem unredlichen Bauführer könne der Grundeigentümer die Beseitigung des Bauwerks verlangen.

Zwar sind die Grundstücke 940/1 und 940/2 nicht im Grenzkataster enthalten, sodass die „Papiergrenze“ (Mappengrenze) nicht am öffentlichen Glauben des Grundbuchs teilnimmt und nur als Beweismittel anzusehen ist. Allerdings gehen beide Seiten zumindest implizit davon aus, dass die Mappengrenze die verbindliche Grenze zwischen den beiden Grundstücken darstellt. Unstrittig ist, dass sich – ausgehend von den Mappengrenzen – ein geringfügiger Teil der überwiegend auf dem Grundstück 940/1 der Beklagten situierten Mauer auf dem Grundstück 940/2 der Kläger befindet. Diese Mauer wurde nach den Feststellungen im Frühjahr 1978 vom damaligen bücherlichen Eigentümer beider Grundstücke errichtet. Das Grundstück 940/2 wurde den Klägern aufgrund eines Vermessungsplans vom 25.5.1976 ins bücherliche Eigentum übertragen; der Antrag auf Verbücherung des Kaufvertrags

vom 4.7.1976 und der Aufsandungsurkunde vom 26.4.1977 wurde am 24.4.1978 beim Grundbuchsgesuch gestellt. Demnach wurden die maßgeblichen Urkunden vor Errichtung der Mauer erstellt, während das Grundbuchsgesuch um Einverleibung des Eigentumsrechts der Kläger zu einem Zeitpunkt gestellt wurde, als die Mauer bereits errichtet war.

Dem Vorbringen der Kläger, dass sie zum Zeitpunkt der Errichtung der Mauer „quasi außerbücherliche“ Eigentümer des schon vermessenen Grundstücks 940/2 gewesen seien und daher der bücherliche Eigentümer (beider Grundstücke) bei Errichtung der Mauer die neu vermessene Grenze zu beachten gehabt hätte, steht das Intabulationsprinzip entgegen. Gemäß § 431 ABGB besteht außerhalb der im Gesetz normierten, hier nicht gegebenen Ausnahmen vom Eintragungsprinzip kein Platz für außerbücherliches Eigentum. Selbst im Falle der Übertragung des Besitzes an den Erwerber gewährt der Vertrag, solange das Erwerbsgeschäft nicht in die öffentlichen Bücher eingetragen ist, lediglich einen auf Erwerb des dinglichen Rechts gerichteten Titel, nicht jedoch das dingliche Recht selbst. Die Mauer ist daher, soweit sie die Grenzlinie überragt, als Eigengrenzüberbau zu qualifizieren. Nach der jüngeren Rechtsprechung kommt § 416 ABGB zur Anwendung, wenn die überbauten Teile im Verhältnis Haupt- und Nebensache zueinander stehen. Ist die in Anspruch genommene Grundfläche des Nachbarn nur geringwertig (dies gilt nach den insoweit überzeugenden Ausführungen des Berufungsgerichtes auch für den vorliegenden Fall), erwirbt selbst ein unredlicher Bauführer Eigentum an der überbauten Nachbargrundfläche. Selbst die Mappengrenze eines in den Grenzkataster eingetragenen Grundstücks ist in diesem Fall richtig zu stellen; dem Nachbarn stehen keine Beseitigungsansprüche zu.

Mitteilungen und Tagungsberichte

27. Tagung der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen

Hopfgarten, 1. – 3. 2. 2007

Die 27. Tagung der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen fand vom 1. – 3. Februar in Hopfgarten, Tirol, statt.

Im Festvortrag von 1. Nationalratspräsident a.D., Univ.-Prof. Dr. Andreas Khol, „Sicheres Eigentum – Grundlage unserer Freiheiten“ wurde den anwesenden Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (IKV) in wohlthuender, Mut machender und positiver Weise erklärt, dass es nur wenige Berufe gibt, wie jenen des Zivilgeometers, die in Mitteleuropa etwa ab dem 13./14. Jahrhundert aus der römisch-germanischen Rechtsordnung entstanden sind und zivile Personen mit der Ausübung hoheitlicher Aufgaben betraut haben. Die Ausübung hoheitlicher Tätigkeiten und Funktionen öffentlicher Gewalt sind vom Gesetzgeber im VermG §43 genannt; Betretung fremder Grundstücke, Befahrung fremder Grundstücke, Bescheiden von hindernder Vegetation, vorübergehende Anbringung von Messpunkten, dauernde Kennzeichnung von Grenzpunkten sowie die Errichtung öffentlicher Urkunden zählen zu diesen Tätigkeiten.

Khol verweist in seinem Vortrag auf das Gutachten von Henssler¹⁾ und Kilian, in welchem, bezogen auf die Verhältnisse in Deutschland, die Ausübung hoheitlicher Tätigkeiten und öffentlicher Gewalt für den öffentlich bestellten Vermessungsingenieur (ÖBVI) untersucht und beschrieben wird. Auf der Grundlage der Argumentation dieses Gutachtens wurde von der EU für den ÖBVI²⁾ die Regelung gemäß Art. 45 EG der Dienstleistungsrichtlinie akzeptiert, welche keine Anwendung vorsieht u.a. für Punkt i) „Tätigkeiten, die im Sinne des Artikels 45 des Vertrages mit der Ausübung öffentlicher Gewalt verbunden sind“.

Gemeinsam mit den übrigen Staaten D, F, B, DK und Lux³⁾, welche gleiche und mit Österreich vergleichbare Berufsregelungen für den öffentlich bestellten Zivilgeometer besitzen, ist auch die österreichische Standesvertretung aufgefordert, den zuvor beschriebenen Standpunkt gegenüber der EU einzunehmen und zu vertreten.

Unser Berufsstand verfügt darum zu Recht auch über entsprechende Landesregeln, ein Disziplinarrecht und eine interne Disziplinargerichtsbarkeit und ist angehalten, diese Regeln entsprechend streng anzuwenden, um dem in ihn gesetzten Vertrauen zu entsprechen. – Ergänzend ist festzuhalten, dass neben der Ausstattung mit öffentlicher Gewalt und der Errichtung öffentlicher

Urkunden, der IKV bei der Erfüllung seines Auftrages durch den Grundstückseigentümer nicht nur dessen Interessen, sondern auch jene aller angrenzenden Grundeigentümer, welche ihn nicht honorieren, in gleicher Weise wahrzunehmen hat. Der IKV sichert und schützt das Eigentum an Grund und Boden, für Private und für die Öffentlichkeit (öffentliches Gut, Straßen, Wege und Gewässer). Die Konsequenz aus diesen Fakten wäre die Einführung von gesetzlichen Gebühren für diese Arbeiten, welche mit der Ausführung hoheitlicher Leistungen, in Analogie zum GebAG der gerichtlichen Sachverständigen, verbunden sind.

Den positiven Ausführungen von Univ.-Prof. Khol, einem langjährig erfahrenen Juristen, Wissenschaftler und Politiker, dankte das anwesende Auditorium mit anhaltendem Beifall. – Der gesamte Festvortrag wurde von Univ.-Prof. Dr. Andreas Khol zur Veröffentlichung freigegeben.

Im anschließenden Vortrag von BR h.c. DI. Hans Polly erläutert dieser die Umstellung des Verkehrs mit den Gerichten und damit verbunden mit dem Grundbuch (GB) auf elektronische Art. Ab 1.1.2008 sind dem Gericht und dem GB sämtliche Anträge samt den zugehörigen Beilagen (z. B. Teilungspläne) nur in elektronischer Form vorzulegen. Diese Gesetzesänderung war der Auslöser für das BRÄG, verbunden mit der Änderung von 5 weiteren Materiengesetzen, welches es der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten (BAIK) ermöglicht, ein eigenes elektronisches Archiv, ähnlich jenem der Notare, einzurichten. Da dem GB-Antrag die Beilage im Original vorzulegen ist, war es notwendig, dass die elektronische Ausfertigung der Urkunde (im pdf-Format) zum Original erklärt wird. So kommt es, dass künftig zwar weiterhin Papiausfertigungen ausgestellt und gesiegelt werden können, dass das Original einer öffentlichen Urkunde (z. B. Grundstücksteilungsplan) aber einzig die in das ZT-Archiv eingebrachte elektronische Ausfertigung ist.

Der große wirtschaftliche Vorteil kommt dort zum Tragen, wo gemäß dem e-government dadurch der Verkehr mit den Behörden maßgeblich beschleunigt werden kann.

Die Einsichtnahme in öffentliche Urkunden wird wie bisher jedermann möglich sein. Die Einsichtnahme wird so geregelt sein, dass der Planverfasser, der Auftraggeber und die beteiligten Behörden im Verfahren kostenlose Einsicht nehmen können. Das Einbringen der Urkunde ins Archiv, die 30-jährige Archivierung und die zwischenzeitlich erforderliche Aufwärtskonvertierung ist in einer einmaligen Einbringungs-Gebühr (ca. € 18 für Pläne <10 MB) abzugelten.

1) Prof. Dr. Martin Henssler, Institut für Arbeits- und Wirtschaftsrecht, Universität Köln. Dr. Matthias Kilian, Rechtsanwalt in Köln.

2) ÖBVI – Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur vgl. Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen.

3) Auch die Schweiz hat den „Accord multilateral“ vom 23.11.2004 ratifiziert, ist aber kein EU-Mitglied.

Der IKV hat bei der Archivierung zwischen 2 Archivbereichen zu unterscheiden, dem öffentlichen und dem privaten Archiv. Die öffentliche Urkunde und alle Beilagen (Bescheide) ist im öffentlichen Archivbereich (im pdf-Format, voraussichtlich Vers. 1.4A) abzulegen, wogegen der private Archivbereich für sonstige Urkunden (– hier sind alle Formate möglich –) bestimmt ist. Dazu sind 2 verschiedene Signaturkarten, vergleichbar mit dem Rundsiegel und der Flachstampiglie, zu verwenden.

Für die Einspeicherung im Archiv werden benötigt:

- PC und Internet-Anschluss,
- Signaturgerät, Signaturkarten 1 und 2 (Ausgabe durch die Länderkammern),
- Konvertierungssoftware ins pdf-Format.

Die elektronische Urkunde entsteht nach dem Scanvorgang, durch Verschlagwortung der Urkunde, Eingabe von Metadaten, Zugriffszertifizierung, elektronische Signierung, verschlüsselte Übertragung und Einspeicherung im Archiv.

Durch diese Maßnahmen werden gleichzeitig sichergestellt bzw. gelöst:

- Sicherung der Authentizität der eigenen Pläne und Unterlagen,
- Sicherung der Pläne gegen unzulässige Weiterverwendung,
- Sicherung der digitalen Scan-Qualität der eigenen Pläne,
- Datensicherung der eigenen Pläne,
- Aufwärtskonvertierung der eigenen Pläne,
- Stärkung des IKV als Datendrehscheibe,
- Grundlage für hoheitliche Tätigkeit im elektronischen Zeitalter.

DI Wolfgang Fiala berichtet über die Vorbereitungen zum ZT-Urkundenarchiv, die Ausschreibung der Dienstleistungen als Konzessionsvertrag, das 2-stufige Verhandlungsverfahren, die anschließende Beurteilung und die Vergabe an die Firma ONLaw GmbH, eine Tochterfirma des Manz-Verlages. Fiala erläutert die umsichtige Vorgangsweise im Zusammenhang mit dieser zeitlich weitreichenden und sensiblen Entscheidung.

Mag. Wegerer von der Firma ONLaw berichtet über das Business-Modell, die eingesetzten Mitarbeiter, die Umsetzung und Realisierung in Zusammenarbeit mit dem Team der Projektssteuerung, bestehend aus je 2 Mitgliedern des AG und AN und kündigt den Testbetrieb ab September 2007 sowie den Echtbetrieb ab Jänner 2008 an.

Ein zusammenfassender Bericht von DI Hubert Leisler über den Stand der Vorarbeiten für eine Novelle der VermV, eine Erläuterung der derzeitigen Honorarsi-

tuation samt anschließender Diskussion sowie eine Fachfirmenausstellung rundeten den fachlichen Teil der Tagung ab. Der gesellige und kulinarische Teil dieser Veranstaltung wurde in vorbildlicher Weise vom Team der AIK für Tirol und Vorarlberg sowie der organisatorische Teil in bewährter Weise vom Team der BAIK wahrgenommen.

Die 27. Tagung der IKV diente wiederum der Fortbildung, der Kontaktpflege, dem fachlichen Gedankenaustausch zwischen den anwesenden IKV, den Vertretern der Bundes- und Landesbehörden, Politikern, Fachfirmenvertretern und nicht zuletzt auch mit den teilnehmenden Berufskollegen aus dem benachbarten Ausland.

Dietrich Kollenprat

14. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2007

Die bergfesten Geodäten aus Deutschland, Italien, der Schweiz und Österreich trafen sich vom 11. – 17. Februar 2007 wieder im Universitätszentrum in Obergurgl. Der Arbeitsbereich für Vermessung und Geoinformation der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck hat erstmalig gemeinsam mit AGEO, dem Österreichischen Dachverband für geografische Information, die 14. Internationale Geodätische Woche 2007 veranstaltet.

Der fachliche Teil der Veranstaltung wurde mit dem Vortrag von Hofrat DI August Hochwartner, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, „Herausforderungen und Perspektiven der staatlichen Vermessungsbehörden“ eingeleitet. In einer Tour d'horizon wurden die Probleme abnehmender personeller Ressourcen bei zunehmenden Herausforderungen an Umfang und Qualität der Leistungen des staatlichen Vermessungswesens dargestellt. An den folgenden 4 Tagen wurden insgesamt 19 Vorträge geboten, die das gesamte Spektrum geodätischer Aufgaben umfassten, sodass für jeden Teilnehmer sicher Interessantes für seine eigene Tätigkeit dabei war.

Der Vortrag von Prof. Dr. Franz Leberl vom Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen der TU Graz bzw. Microsoft Corporation, Redmond (USA) über „Die automatische Photogrammetrie für das Microsoft Virtual Earth System“ stellte das weitgehend automatisierte, digitale photogrammetrische Projekt zur Erstellung dreidimensionaler Stadtmodelle vor. Die neu entwickelte Arbeitsweise ist mit einem hohen Anspruch an die Detailgenauigkeit und Aktualität verbunden und wird eine völlige Neubewertung der Kosten von Geodaten bewirken. Großes Interesse fand auch der Vortrag von Prof. Peter Waldhäusl über „Vermessung und Weltkulturerbe“ und von Stefan Linsinger über „Kulturgutvermessung von China bis Bolivien“ mit eindrucksvollen Beispielen für den Einsatz von Nahbereichslaserscannern. Die abendliche Diskussion im Arbeitskreis Photo-

grammetrie – Fernerkundung unter Leitung von Prof. Norbert Pfeifer mündete in eine Kontroverse um die Frage, ob sich die Photogrammetrie in den letzten 30 Jahren weiterentwickelt hat.

Der folgende Tag, Dienstag der 13., war dem Themenkreis Ingenieurgeodäsie gewidmet. Hier möchte ich den Vortrag der Professoren Fritz Schreiber und Michael Diegelmann der Fachhochschule Coburg bzw. Rosenheim über die „Entwicklung eines DGM-basierten Maschinenführungssystems für Bagger“ hervorheben. Die Erprobung des ausgeklügelten Systems ergab den Nachweis, dass mit dieser Methode eine Rationalisierung im Tiefbau möglich ist. Der anschließende Arbeitskreis zum Thema Ingenieurgeodäsie wurde von Prof. Günter Chesi (Uni Innsbruck) geleitet.

Am Mittwoch wurden zwei GIS-Vorträge zu Verkehrsmonitoring und Blindennavigation geboten, die Sammlung von Immobilienvergleichspreisen in der Steiermark durch das ZT Datenforum vorgestellt und, für freiberuflich tätige Kollegen besonders interessant, der Vortrag von Otmar Schuster „Neue Horizonte bei der wirtschaftlichen Führung von Vermessungsbüros“ gehalten. Danach bestand Gelegenheit, die Fachfirmenausstellung mit den neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Hard- und Software ausführlich zu besichtigen.

Der Donnerstag stand schließlich ganz im Zeichen der GIS-Vorträge über „ATKIS in Bayern“ sowie „Geodatenmanagement mit GIS und internetbasiertem Kommunikationsraum“. Prof. Josef Strobl von der Universität Salzburg sprach über „Rasterbezugssysteme für hochauflösende Regionalstatistik“ und Prof. Sara Irina Fabrikant von der Universität Zürich, Geografisches Institut, über „Karten und Raumkognition: empirische Forschungsbeispiele und Resultate“ mit Forschungsergebnissen aus diesem benachbarten Wissensbe-

reich. Der gut besuchte Arbeitskreis zum Thema GIS und neue Aufgabenbereiche für Geodäten wurde von Prof. Andrew Frank (TU Wien) geleitet. Schließlich am Freitag, dem 16. Februar, fand noch eine Postersession mit Beiträgen über praxisorientierte Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Photogrammetrie und des Laserscanning statt.

Die Vorträge fanden im Universitätszentrum Obergurgl statt, das durch den Umbau von Speisesaal und Aufenthaltsräumen und den mittlerweile modern ausgestatteten Zweibettzimmern den Teilnehmern eine angenehme Atmosphäre bot. Bei geodätischen Veranstaltungen darf auch das Gesellige nicht zu kurz kommen. Der Begrüßungsabend am Sonntag und der Abschlussabend im Piccardsaal wurden, ebenso wie die Abende und manchmal auch die Nacht für den Gedankenaustausch und fachliche Gespräche genutzt. Tagsüber bestand die Möglichkeit, bei teils winterlichem, teils frühlingshaftem Wetter die Vorzüge von Obergurgl (auch „Obergoogl“ nach Prof. Fabrikant) und der herrlichen Bergwelt im Ötztal zu nutzen.

Die nächste Veranstaltung ist für die zweite Februarwoche 2009 geplant. Die Teilnehmer bedankten sich bei Thomas Weinold und Prof. Günter Chesi, die auch den Tagungsband herausgegeben haben, für die gelungene Veranstaltung und versicherten auch, an der nächsten Geodätischen Woche in Obergurgl teilnehmen zu wollen. Ich kann dem geeigneten Leser nur raten, wenn er noch nicht zu den Besuchern dieser Veranstaltung gehört, diese einmalige Verbindung von Sport, kollegialen Kontakten mit Teilnehmern aus dem gesamten deutschsprachigen Raum und wissenschaftlichen Vorträgen, die in ihrer Art wohl einzigartig ist, kennen zu lernen.

Manfred Eckharter

Veranstungskalender

Map Middle East 2007 3rd Annual Conference and Exhibition on Geospatial technologies and applications

9. – 11.4.2007 Dubai, Vereinigte Arabische Emirate
Tel +971 4 2045350-51
Mobile +971 50 6400768, +971 50 6400769
Telefax +971 4 2045352
info@mapmiddleeast.org
www.mapmiddleeast.org

Ingenieurvermessung 2007 15th International Course on Engineering Surveying

17. – 20.4.2007 Graz, Österreich
www.iv2007.tugraz.at

10th AGILE International Conferenc on Geographic Information Science

8. – 11.5.2007 Aalborg, Dänemark
www.agile-online.org

FIG – XXX General Assembly and Working Week

13. – 17.5.2007 Hongkong, China
www.figww2007.hk

CORP 2007 12th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society

20. – 23.5.2007 Wien, Österreich
Tel.: +43 (1) 892 85 02
Fax: +43 (1) 892 85 02-15
office@corp.at www.corp.at

The 100th CIG and the 3rd International Symposium on Geo-information for Disaster Management

23. – 25.5.2007 Westin Harbour Castle Toronto,
Tel.: (613) 224-9851 Ontario, Canada
Fax: (613) 224-9577
geomatics2007@magma.ca
www.cig-acsg.ca/cig2007

5th International Symposium on Mobile Mapping Technology

29. – 31.5.2007 Padua, Italien
Tel.: (049) 827-2688 / 2522
Fax: (049) 827-2686
cirgeo@unipd.it
www.cirgeo.unipd.it/cirgeo/convegni/mrmt2007/

FIG Commission 2 Symposium

7. – 9.6.2007 Prag, Tschechien
fig2prague@fsv.cvut.cz
geoinformatics.fsv.cvut.cz/wiki/index.php/
Main_Page

Spatial Data Quality 5th International Symposium

13. – 15.6.2007 Enschede, Niederlande
Tel.: +31-53-4874333
Fax.: +31-53-4874554
issdq2007@itc.nl www.itc.nl/issdq2007

Gemeinsame Jahrestagung der SGPBF, DGPF und OVG

19. – 21.6.2007 Muttenz bei Basel, Schweiz
www.sgpbf.ch/jt2007

IUGG 2007 XXIV General Assembly

2. – 13.7.2007 Perugia, Italien
Fax: +39 75 5014420
secretary@iugg2007perugia.it
www.iugg2007perugia.it

AGIT 2007 Symposium und Fachmesse für Angewandte Geoinformatik

4. – 6.7.2007 Salzburg, Österreich
Tel: +43 (0)662 8044-5210
Fax: +43 (0)662 8044-525
office@agit.at www.agit.at

22. Internationale Konferenz zur Geschichte der Kartographie

8. – 13.7.2007 Bern, Schweiz
Fax +41-31-963 24 59
ok@ichc2007.ch www.ichc2007.ch/

XXII International Cartographic Conference

4. – 10.8.2007
info@icc2007.com

Moskau, Russland
www.icc2007.com

IPY GeoNorth 2007**First International Circumpolar Conference on Geospatial Sciences and Applications**

20. – 24.8.2007 Northwest Territories, Kanada
ipygeonorth2007@NRCan.gc.ca
www.ipygeonorth.org

ISPRS Workshop on Updating Geo-spatial Databases with Imagery & The 5th ISPRS Workshop on DMGISs

28. – 29.8.2007 Urumchi, Xingjiang, China
Tel: +86-10-68483218
Fax: +86-10-68424101
isprswg41@nsdi.gov.cn
http://isprs-wg41.nsd.gov.cn/Xinjiang/Urumqi.htm

Photogrammetrische Woche 2007

3. – 7.9.2007 Stuttgart, Deutschland
Tel: 0711-685 83201
Fax: 0711-685 83297
www.ifp.uni-stuttgart.de/phowo

14. Deutsches Talsperrensymposium in Zusammenarbeit mit dem European Club of ICOLD**Talsperren in Europa – Aufgaben und Herausforderungen**

17. – 19.9.2007 Freising bei München, Deutschland
Tel. +49 (0)3641 35 33 221
Fax +49 (0)3641 35 33 21
talsperre@conventus.de
www.conventus.de/talsperre

Photogrammetric Image Analysis PIA07 ISPRS Konferenz

19. – 21.9.2007 München, Deutschland
Tel: +49-89-28922671
Fax: +49-89-2809573
stilla@bv.tum.de www.ipk.bv.tum.de/isprs/pia07

ISPRS Workshop on Photogrammetric Image Analysis 2007

19. – 21.9.2007 München, Deutschland
www.ipk.bv.tum.de/isprs/pia07/index.html

**COSIT'07
Conference on Spatial Information Theory**

19. – 23.9.2007 Melbourne, Australien
www.cosit.info

INTERGEO 2007

25. – 27.9.2007 Leipzig, Deutschland
www.intergeo.de

Geospatial Databases for Sustainable Development

27. – 30.9.2007 Goa, Indien
Tel: +91-79-26914141
Fax: +91-79-26915
shailesh@sac.isro.org
www.commission4.isprs.org

GeoConference Québec 2007

2. – 5.10.2007 Québec, Kanada
info@quebec2007.ca
www.quebec2007.ca/english/

**26th UDMS
26th Urban Data Management Symposium**

10. – 12.10.2007 Stuttgart, Deutschland
www.udms.net

9th South East Asian Survey Congress

29.10. – 1.11.2007 Christchurch, Neuseeland
Tel: +64 3 379 0360
Fax: +64 3 379 0460
arna@conference.co.nz
www.surveyors.org.nz/congress2007

6th FIG Regional Conference

11. – 15.11.2007 San Jose, Costa Rica
www.fig.net

**Accuracy 2008
International Symposia on Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences**

25. – 27.6.2008 Shanghai, China
http://2008.spatial-accuracy.org

OVG-Vorträge Mai und Juni 2007

Graz

Technische Universität Graz
Hörsaal AE01, Parterre
8010 Graz, Steyrergasse 30

Mittwoch, 9. Mai 2007,
17 Uhr 15 **„Intelligente Steuerung bildgebender Sensoren in der Ingenieurgeodäsie“**
Dr. Alexander REITERER
TU Wien, Institut für Geodäsie und Geophysik

Mittwoch, 30. Mai 2007,
16 Uhr 30 – 19 Uhr 00 **„Photogrammetrie-Workshop“**

Mittwoch, 20. Juni 2007,
17 Uhr 15 **„e-geodata Austria: Das Geodatenportal des BEV“**
Dipl.-Ing. Wernher HOFFMANN
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien

Innsbruck

Leopold-Franzens Universität Innsbruck
Institut für Geodäsie, Hörsaal B722, 7. Stock
6020 Innsbruck, Technikerstraße 13

Donnerstag, 10. Mai 2007,
18 Uhr 15 **„Full waveform airborne laser scanning“**
Univ. Prof. Dr. Norbert PFEIFER
Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung,
Technische Universität Wien

Donnerstag, 14. Juni 2007,
18 Uhr 15 **„e-geodata Austria: Das Geodatenportal des BEV“**
Dipl.-Ing. Wernher HOFFMANN
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Wien

Technische Universität Wien
Gusshausstraße 17-29, Hörsaal für Geodäten
1040 Wien

Mittwoch, 30. Mai 2007,
17 Uhr 15 **„Digitale Geländemodelle für Flood Risk Management“**
Dipl.-Ing. Dr. Gottfried MANDLBURGER
Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung,
Technische Universität Wien

Mittwoch, 13. Juni 2007,
17 Uhr 15 **„Spatial Imaging, neue Möglichkeiten und Technologien zur Erfassung, Extraktion und Analyse raumbezogener Daten“**
Dipl.-Ing. Dr. Ekkehart GRILLMAYER
Geodäsie Austra, Steyr



Bring Bewegung in DEINE Karte!

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

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

Bestellmöglichkeiten

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

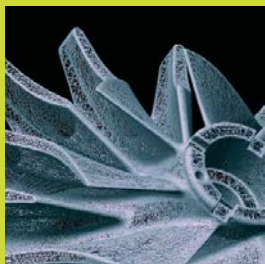


Jetzt im Handel!
 Inklusive 3D - Brille



A Fly
 austrian
 map

Dreiländertagung 2007 der SGPBF, DGPF und OVG **19.–21. Juni 2007 in Muttenz, Basel**



Von der Medizintechnik bis zur Planetenforschung – Photogrammetrie und Fernerkundung für das 21. Jahrhundert

Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie,
Bildanalyse und Fernerkundung (SGPBF)

Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie,
Fernerkundung und Geoinformation (DGPF)

Österreichische Gesellschaft für Vermessung und
Geoinformation (OVG)

Infos unter: www.sgpbf.ch/jt2007



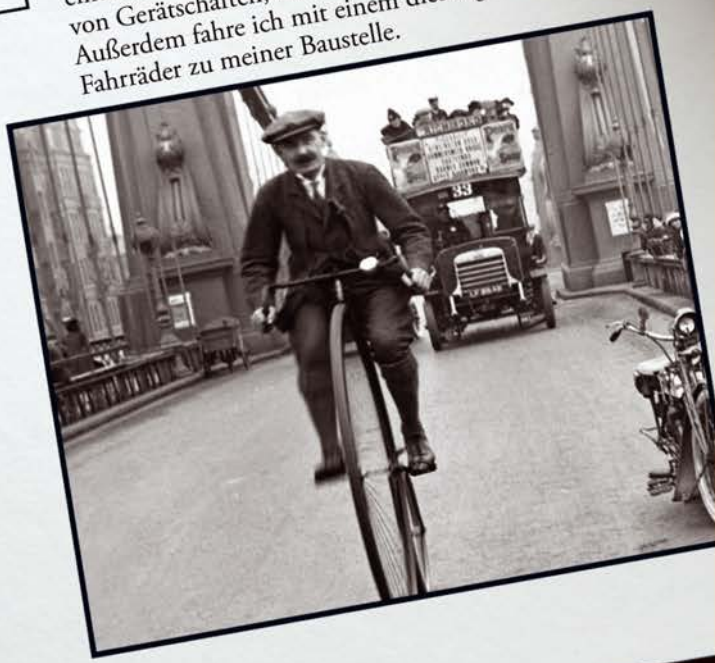
Wählen Sie Ihr Vermessungssystem:

Kreuzen Sie an:

Ich möchte ein nahtlos integriertes System mit dem Trimble R6 GPS-Empfänger.



Nein, danke. Ich arbeite grundsätzlich mit einer wahllos zusammen gewürfelten Sammlung von Gerätschaften, auf die nicht viel Verlass ist. Außerdem fahre ich mit einem dieser großen alten Fahrräder zu meiner Baustelle.



Die Wahl ist klar!

Ein neues hochmodernes Trimble GPS System ist zum Greifen nah.

Kombinieren Sie den Trimble R6 GPS-Empfänger mit dem Trimble TSC2 Controller und der leistungsstarken Trimble Feld- und Bürosoftware und erhalten damit eine Komplettlösung für müheloses, effizientes Vermessen.

Dank flexibler Optionen, wie etwa der Trimble R-Track Technologie zur Unterstützung der GLONASS-Signale und Upgrades für interne Funkgeräte, können Sie eine Feinabstimmung Ihres Systems vornehmen, und es damit genau Ihrer jeweiligen Bedarfssituation anpassen.

Das neue Trimble R6 GPS-System ist eine wichtige Komponente des Connected Site Konzepts von Trimble. Mehr über seine Möglichkeiten erfahren Sie unter

www.trimble.com/newtrimbler6

