



GLS-1000

Neueste Scanning
Technologie



www.am-laser.at

**Modellierung und Klassifizierung von Talquerprofilen mit Hilfe
orthonormaler Funktionen**

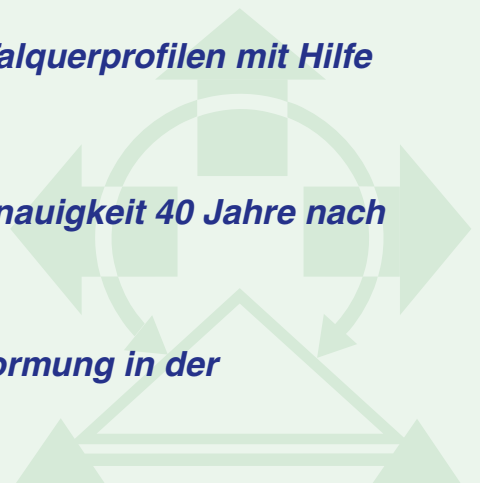
O. Wälder

**Der Grundstückskataster und seine Genauigkeit 40 Jahre nach
Einführung des Grenzkatasters**

D. Kollenprat

**Die Reihe ISO 19100 und INSPIRE — Normung in der
Geoinformation**

R. Schremser, N. Bartelme



System 1200 Unendlich kombinieren



Leica Geosystem Austria GmbH

Gudrunstraße 179, 1100 Wien
Tel. 01/98 122-0, Fax 01/98 122-50

www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems



Österreichische Zeitschrift für
**Vermessung &
Geoinformation**

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

96. Jahrgang 2008

Heft: 2/2008

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>

O. Wälder:

**Modellierung und Klassifizierung von Talquerprofilen
mit Hilfe orthonormaler Funktionen 55**

D. Kollenprat:

**Der Grundstückskataster und seine Genauigkeit
40 Jahre nach Einführung des Grenzkatasters 64**

R. Schremser, N. Bartelme:

Die Reihe ISO 19100 und INSPIRE – Normung in der Geoinformation 74

Dissertationen, Diplomarbeiten und Magisterarbeiten 80

Mitteilungen und Tagungsberichte 85

Veranstaltungskalender 90

Impressum



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

96. Jahrgang 2008 / 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) 21110-2714, Fax (01) 21110-4624, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien.

Sekretariat der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Karl Haussteiner, Tel. (01) 21110-2311, Fax (01) 2167551, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien.

Schriftleitung: Dipl.-Ing. Stefan Klotz, Tel. (01) 21110-3609, Dipl.-Ing. Ernst Zahn, Tel. (01) 21110-3209, Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. (01) 21110-5336, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien. Fax (01) 2167551, Email: vji@ovg.at.

Manuskripte: Bitte direkt an die Schriftleitung senden. Es wird dringend ersucht, alle Beiträge in digitaler Form auf Diskette oder per E-Mail zu übersenden. Genaue Angaben über die Form der Abfassung des Textes 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 sowie Schlüsselwörter bzw. Keywords 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) 21110-3609, 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 jahrgangsweise möglich. Ein Abonnement gilt automatisch um ein Jahr verlängert, sofern nicht bis zum 1.12. des laufenden Jahres eine Kündigung erfolgt. Die Bearbeitung von Abonnementangelegenheiten erfolgt durch das Sekretariat. Adressänderungen sind an das Sekretariat zu richten.

Verkaufspreise: Einzelheft: Inland 15 €, Ausland 18 €; Abonnement: Inland 50 €, Ausland 60 €; alle Preise 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



Modellierung und Klassifizierung von Talquerprofilen mit Hilfe orthonormaler Funktionen

Olga Wälder, Dresden

Dieser Beitrag wurde als „reviewed paper“ angenommen.

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird ein neues Verfahren zur Modellierung und Klassifizierung von Talquerprofilen mit Hilfe orthonormaler Funktionen vorgestellt. Dies erlaubt die Betrachtung sämtlicher Talquerprofile in einem einheitlichen Raum von Basisfunktionen. Ein Vorteil unseres Verfahrens ist, dass die abgeleiteten Formkoeffizienten für alle Profile vergleichbar sind und zur späteren Klassifizierung der Profile in U- bzw. V-Formen verwendet werden können. Ein weiterer Vorteil unseres Modells besteht in der automatischen Identifizierung der so genannten „degenerierten“ Profile, die meistens Einmündungen von Seitentälern entsprechen.

Die Anwendung dieses Verfahrens wird anhand eines realen Datensatzes präsentiert.

Schlüsselwörter: Modellierung, Klassifikation, Talquerprofile, Orthonormale Funktionen, Formkoeffizienten

Abstract:

In this paper we propose a new approach for modelling and classifying of valley cross profiles based on orthonormal functions. With its help, different valley cross profiles can be analysed in the same space of functions. The obtained form coefficients can be compared for different valley cross profiles as well as they can be used for further classification of these profiles to be U- or V-shaped. This fact belongs to the advantages of our method. A further advantage of our model is the automatic recognition of so called “degenerated” profiles. Mostly, such profiles correspond to side-valleys. An application of this approach for a real data set is presented.

Keywords: modelling, classification, valley cross profiles, orthonormal functions, form coefficients

1. Einleitung

In der Geomorphologie interessiert man sich unter anderem für verschiedene Talformen: Die Form eines Tals soll hierbei Informationen über seine Genese beinhalten. Es gibt Täler, die durch das Abschmelzen eines Gletschers gebildet wurden. Solche Gletscher werden als *glazifluvial* bezeichnet. Nach Greenwood und Humphrey (2002) weisen die Täler, die durch Glazialerosion entstanden, überwiegend eine U-Form (U-shaped valleys) auf. Andere Täler, die zum Beispiel durch Flüsse entstanden, besitzen eine V-Form (V-shaped valleys). Hirano und Aniya (1988) regten eine theoretische Diskussion über die Idealform eines glazialen Tals an. Dabei dachten sie an eine Katenoide, also an eine solche Form, die den Verlauf einer an ihren beiden Enden aufgehängten Kette unter dem Einfluss der Schwerkraft beschreibt. Verschiedene polynomiale Ansätze wurden in Dornkamp und King (1971), sowie James (1996) vorgeschlagen. Einige Verallgemeinerungen dieser Ansätze – allerdings nur für symmetrische Talprofile – können Pattyn und Van Heule (1998) entnommen werden (GPL regression model). Li, Lui und Cui

(2001) berücksichtigten die Breite und Tiefe eines Tals bei ihrer Modellierung. Greenwood und Humphrey (2002) kritisierten einige naive herkömmliche Approximationen von Talquerprofilen und stellten dabei eigene Verfahren vor, die sich auf die Anwendung der nicht-linearen Regression stützen. Außerdem wurde in Greenwood und Humphrey (2002) eine vergleichende Gegenüberstellung verschiedener Ansätze durchgeführt. Der Einfluss der Datensatzlänge auf die U/V-Wahrnehmung der Profile wurde analysiert. Greenwood und Humphrey (2002) schlugen vor, Wendepunkte eines approximierenden kubischen Polynoms zu benutzen, um die optimale Höhe der Wände des zu untersuchenden Profils zu bestimmen.

Ziel morphometrischer Verfahren ist die Gewinnung quantitativer Parameter zur Typisierung von Reliefausschnitten. Täler können über morphometrische Parameter, die aus Talquerprofilen abgeleitet werden, quantitativ beschrieben werden. Die resultierenden Parameter können dann zur Klassifizierung benutzt werden. Um diese morphometrische Parameter abzuleiten, wird eine Formvereinfachung bzw. Approximation eines

Talquerprofils mit Hilfe spezieller Funktionen durchgeführt.

Aus mathematischer Sicht spricht man von einer *Approximation*, wenn eine Datenwolke durch eine hinreichend reguläre Funktion beschrieben wird. Weil die reale Struktur der Daten nach wie vor verborgen bleibt, kann diese Funktion nur als ein Schätzer dieser Struktur dienen. Auch die Wahrnehmung und anschließende Zuordnung eines Talquerprofils zu einer U- bzw. V-Form ist subjektiv und daher unscharf. Bisher erfolgte diese Zuordnung entweder rein visuell oder anhand eines Modellparameters (Potenz im GPL regression model, Krümmung bei polynomialen Ansätzen).

Die Modellierung bzw. Klassifizierung mittels unseres Verfahrens kann in folgende Arbeitsschritte unterteilt werden:

1. Erzeugung der Talquerprofile,
2. Bereinigung der Profile (Bereich zwischen zwei lokalen Maxima),
3. Transformation der X-Koordinate,
4. Darstellung der Profile in einer speziellen Basis von orthonormalen Funktionen,
5. Analyse der Formkoeffizienten,
6. Filterung der „degenerierten“ Profile (Hängtäler, Seitentäler),
7. Modellierung der unscharfen visuellen Wahrnehmung von U- und V-Formen,
8. Klassifizierung der „ordentlichen“ Profile in U- und V-Formen,
9. Untersuchung der Genese des untersuchten Talabschnittes anhand der dominierenden Profilform.

In Abschnitt 2 werden die Arbeitsschritte 1 und 2 diskutiert. Abschnitt 3 befasst sich mit der Beschreibung der Arbeitsschritte 3 bis 9. In Abschnitt 4 wird eine Fallstudie präsentiert, die die Anwendung unseres Verfahrens veranschaulicht.

2. Eine kurze Beschreibung des Datenmaterials und der primären Datenverarbeitung

Die Talform soll aus einer in Abflussrichtung geordneten Sequenz von äquidistant entlang des Talverlaufs erzeugten Talquerprofilen analysiert werden. Für jedes Profil wird derselbe Approximationsansatz vorausgesetzt. Die dabei ermittel-

ten Parameter werden dann zur Klassifizierung und Typisierung des Tals herangezogen.

Die in dieser Arbeit verwendeten Daten wurden im Rahmen des Altai-GIS-Projekts (Projektleitung: Dr. Prechtel, Institut für Kartographie der TU Dresden) gewonnen. Die Datengrundlage ist ein Digitales Höhenmodell mit einer Auflösung von 16 Meter, das mit SCOP (Stuttgarter Contour Programm) berechnet wurde. Der zu untersuchende Bereich entspricht den Tälern der Flüsse Akhan, Akket, Kucherla, Kuragan und Mult'a, siehe Abb. 1. Das Einzugsgebiet hat die Ausdehnung eines sphärischen Rechtecks von 0,67 Breitengrad Höhe, 1,50 Längengrad Breite mit der geographischen Zentrumsordinate 86,25° Ost bzw. 50,00° Nord. Das Gebiet entspricht somit etwa einem planaren Rechteck mit einer Ausdehnung von 75 mal 110 Kilometern. Der höchste Berg des Altai ist mit 4 506 Meter die Belukha im Massiv Katun'-Kette.

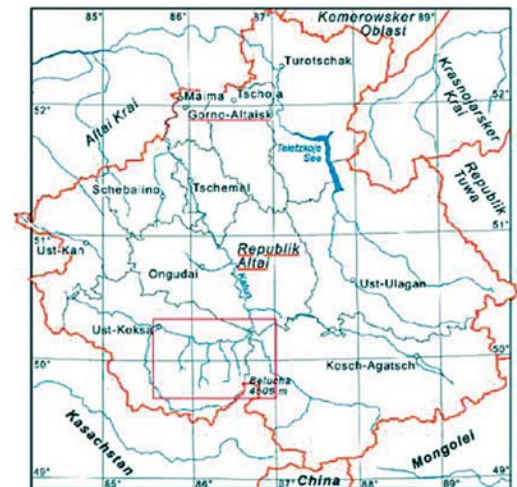


Abb. 1: Untersuchungsgebiet (markiert)

Die Richtung der Querprofile ergibt sich nach einer numerischen Talwegsuche (Verbindung der lokalen Minima); die Profilrichtung ergibt sich dann als rechter Winkel zur lokalen Abflussrichtung. Die Mittelpunkte der Querprofile fallen mit dem tiefsten Punkt zusammen und entstammen der Talweganalyse.

Die Talquerprofile bestehen aus einer sortierten, zwei-dimensionalen Punktmenge, deren X-Koordinaten in gleichen Abständen vom orographisch linken Talhang zum orographisch rechten Talhang verlaufen (links bei 0 beginnend und mit konstantem X-Inkrement versehen); die Y-Koordi-

naten geben die zugehörigen Höhenlagen wieder. Diese Hohenreihenfolge musste nachträglich rechnergestützt bereinigt werden, so dass links vom globalen Maximum auf der linken Seite und rechts vom globalen Maximum auf der rechten Seite des Taltrages *keine weiteren Messwerte* dem Talquerprofil zugeordnet werden.

Die Profilform soll möglichst hypothesenfrei analysiert werden, was bedeutet, dass nicht ein bestimmter Formtyp (z.B. ein glaziales Trogtal) gesucht wird, sondern eine genetische Zuordnung erst aus dem Resultat heraus angestrebt wird.

Als Eingangsinformation der Modellierung werden ein Rasterhohenmodell und ein topologisch strukturiertes Gewässernetz genutzt. Letzteres dient ausschließlich als Initialhypothese für die Rekonstruktion des Talwegverlaufes. Zwecks einer sinnvollen Abkürzung werden die Talquerprofile im Text weiter nur schlicht als *Profile* bezeichnet.

3. Das mathematische Modell

Ein Profil kann schwerlich durch eine einzige geschlossene Funktion modelliert werden. Dies liegt daran, dass reale Profile meist asymmetrisch sind. In Greenwood und Humphrey (2002) wurden daher zwei Polynome zur Modellierung von asymmetrischen Profilen herangezogen. In Wälder (2008) wurde ein verallgemeinertes Regressionsmodell vorgeschlagen, das sich auf drei zusammenhängende Funktionen stützt. In unserem Verfahren wird vor allem eine geringe Anzahl von Parametern angestrebt, die zur nachfolgenden Klassifizierung von Profilen verwendet werden.

Wir starten mit der Auswahl von Approximationsfunktionen. Polynome sind die am meisten erforschte Funktionsklasse. Eine besondere Rolle spielen aber die so genannten *orthogonalen Polynome*. Sie können in Funktionsräumen in gleicher Weise wie Basisvektoren in euklidischen Räumen benutzt werden. Orthogonale Polynome stellen ein nützliches Werkzeug bei der praktischen Arbeit mit komplizierten funktionalen Zusammenhängen dar. Die ausreichend regulären Funktionen können durch ihre lineare Darstellung über orthogonale Basisfunktionen ersetzt werden. Es seien u, v zwei auf dem Intervall $[a, b]$ definierte, hinreichend reguläre Funktionen. Ferner sei w eine weitere auf diesem Intervall definierte, nicht-negative Funktion. Die folgende Zahl:

$$\langle u, v \rangle_w = \int_a^b u(x) \cdot v(x) \cdot w(x) dx \quad (1)$$

heißt Skalarprodukt der Funktionen u, v bezüglich des Gewichtes w . In unserem Fall gehen wir von $w(x) = 1$ aus.

Zwei auf dem Intervall $[a, b]$ definierte, hinreichend reguläre Funktionen u, v heißen dabei *orthogonal*, falls ihr Skalarprodukt gleich Null ist. Sie werden zusätzlich *orthonormal* genannt, wenn dabei ihre „Längen“ oder die Skalarprodukte mit sich selbst gleich Eins sind, d.h. $\langle u, u \rangle = 1, \langle v, v \rangle = 1$.

Wie bereits erwähnt, spielen die orthogonalen Funktionen in Funktionsräumen eine ähnliche Rolle wie Basisvektoren in euklidischen Räumen. Allgemein ausgedrückt, lässt sich jede auf $[a, b]$ definierte, hinreichend reguläre Funktion $f(x)$ bezüglich eines orthogonalen Systems $\{e_i(x)\}_{i=1}^{\infty}$ von Funktionen in diesem Intervall folgendermaßen darstellen:

$$f(x) = \sum_{i=1}^{\infty} f_i e_i(x) \quad \text{mit} \\ f_i = \frac{\langle f(x), e_i(x) \rangle}{\langle e_i(x), e_i(x) \rangle}, \quad i = 1, 2, \dots \quad (2)$$

Folgende linear unabhängige Funktionen sind nicht orthogonal, weil im Allgemeinen gilt:

$$\{g_i(x) = x^{i-1}\}_{i=1}^{\infty} \quad \text{auf } [a, b] \\ \{g_i, g_j\} = \int_a^b x^{i+j-2} dx = \\ = \frac{1}{i+j-1} (b^{i+j-1} - a^{i+j-1}) \neq 0 \quad (3)$$

Allerdings gibt es ein Verfahren, das es erlaubt, aus einem linear unabhängigen System eine Orthogonalbasis zu konstruieren, nämlich das *Orthogonalisierungsverfahren* von Gram-Schmidt, siehe Hoffmann u.a. (2005) für nähere Details.

Zum Beispiel erhält man nach dem Orthogonalisieren für das System $\{g_i(x) = x^{i-1}\}_{i=1}^{\infty}$ auf $[-1, 1]$ die folgenden Basisfunktionen:

$$e_1(x) = 1, \\ e_2(x) = x \\ e_3(x) = x^2 - \frac{1}{3} \\ \text{usw.} \quad (4)$$

Abb. 2(a) zeigt die ersten drei Funktionen aus der orthogonalen Basis der Polynomfunktionen auf dem Intervall $[-1, 1]$.

In diesem Beitrag wird eine Klassifizierungsmethode präsentiert, die sich auf die Ableitung der Formkoeffizienten eines Talprofils an Hand der Gewichte f_i aus (2) stützt. Die orthogonalen

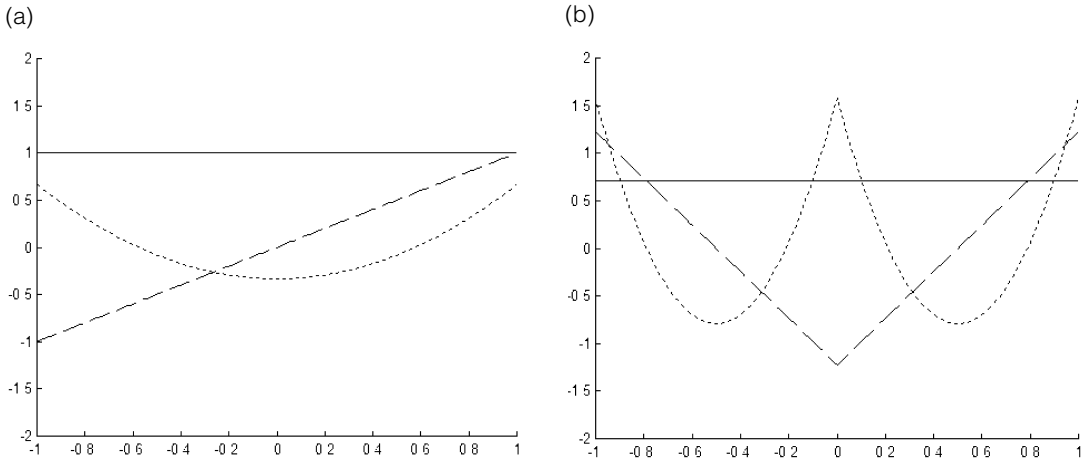


Abb. 2: Die Funktionen $e_1(x)$ (durchgezogene Linie), $e_2(x)$ (gestrichelte Linie) und $e_3(x)$ (punktierte Linie): (a) aus (4), (b) aus (5)

Basisfunktionen $e_1(x)$, $e_2(x)$ und $e_3(x)$ aus (4) eignen sich allerdings nur bedingt für eine sinnvolle Darstellung des Profils: Sie beschreiben zwar drei „unabhängige Prozesse“ einer Talformung wie Tiefe, Neigung und Krümmung, tragen aber nicht zu einer geeigneten Zuordnung des Profils einer U- bzw. V-Form bei.

Dagegen sind die folgenden Funktionen, die *orthonormal* auf dem Intervall $[-1, 1]$ sind,

$$\begin{aligned} e_1(x) &= \frac{1}{\sqrt{2}}, \\ e_2(x) &= \sqrt{6} \left(|x| - \frac{1}{2} \right) \\ e_3(x) &= \sqrt{90} \left(x^2 - |x| + \frac{1}{6} \right) \end{aligned} \quad (5)$$

besser für diese Aufgabe geeignet. Sie können Abb. 2(b) entnommen werden.

An dieser Stelle soll der Darstellung eines Talprofils über die orthonormale Basis (5) näher nachgegangen werden.

Im ersten Schritt werden die X-Koordinaten jedes (bereits – wie im Abschnitt 2 beschrieben – bereinigten) Profils auf das Intervall $[-1, 1]$ transformiert. Um die Formeln nicht unnötig zu überfrachten, werden die neuen X-Koordinaten nach der Transformation wieder mit X bezeichnet.

Die Messungen werden dann bezüglich der Stelle $X=0$ zentriert. Dann wird die Messreihenfolge wieder ausgedünnt: Um den tiefsten Punkt des Profils soll sich links und rechts die gleiche Anzahl der Messpaare (X,Y) befinden. Somit fallen die überflüssigen Messpaare aus dem entsprechenden Datensatz aus.

Der Vorteil dieser Prozedur liegt in der Möglichkeit, unterschiedlichste Profile auf einen „gemeinsamen Nenner“ zu bringen; diese werden in derselben orthonormalen Basis (5) untersucht.

Je ähnlicher die Formkoeffizienten im Verlauf eines Tales sind, desto höher ist die Sicherheit, mit der seine Zuordnung durchgeführt werden kann. U- bzw. V-Formen werden nun durch Analyse der Gewichte f_1 und f_2 in der Darstellung (2) unterschieden. Diese Gewichte ermittelt man für jedes Profil $PR(x)$ an Hand der zugehörigen N Messpaare (X,Y) mit Hilfe einer Quadraturformel (z.B. Trapezformel) für Berechnung der Integrale aus (2):

$$\begin{aligned} Pr(x) &\approx \sum_{i=1}^3 f_i e_i(x) \quad \text{mit} \\ f_i &= \langle f(x), e_i(x) \rangle \approx \\ &\approx \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{N-1} (Y(X_k) e_i(X_k) + Y(X_{k+1}) e_i(X_{k+1})), \\ i &= 1, 2, 3 \end{aligned} \quad (6)$$

Die Beschränkung der Darstellung (6) auf lediglich drei Basisfunktionen kann dadurch gerechtfertigt werden, dass die *Formkoeffizienten* f_i aus (2) bei einer größeren Anzahl von Basisfunktionen nicht mehr plausibel interpretiert werden können.

Im zweiten Schritt soll eine Kurvendiskussion der Darstellung (7) erfolgen, vgl. auch (5):

$$\begin{aligned}
 Pr(x) &= f_1 \cdot e_1(x) + f_2 \cdot e_2(x) + f_3 \cdot e_3(x) \\
 &= f_1 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} + f_2 \cdot \sqrt{6}(|x| - \frac{1}{2}) + \\
 &\quad + f_3 \cdot \sqrt{90}(x^2 - |x| + \frac{1}{6}) \\
 &= x^2 \cdot \sqrt{90}f_3 + |x| \cdot (\sqrt{6}f_2 - \sqrt{90}f_3) + \\
 &\quad + \frac{1}{\sqrt{2}}f_1 + \frac{\sqrt{90}}{6}f_3 - \frac{\sqrt{6}}{2}f_2 \quad (7)
 \end{aligned}$$

Falls $(\sqrt{6}f_2 - \sqrt{90}f_3) \approx 0$ gilt – für einen realen Datensatz tritt dies eigentlich nie auf – degeneriert die Kurve eindeutig zu einer Parabel. In diesem Fall lässt sich eine U-Form des Profils klar

erkennen. Je deutlicher aber $(\sqrt{6}f_2 - \sqrt{90}f_3) > 0$ oder $\frac{f_3}{f_2} < \frac{1}{\sqrt{15}} \approx 0.26$ ist, desto ausgeprägter wird die V-Form. Allerdings rein subjektiv (visuell) können einige Profile bereits mit $\frac{f_3}{f_2} > 0.1$ als U-Formen interpretiert werden. Die Abb. 3 und 4 zeigen die Formkoeffizienten f_1, f_2, f_3 und den Quotienten

$$quot = \frac{f_3}{f_2} \quad (8)$$

für einige reale Profile aus der Fallstudie in Abschnitt 4.

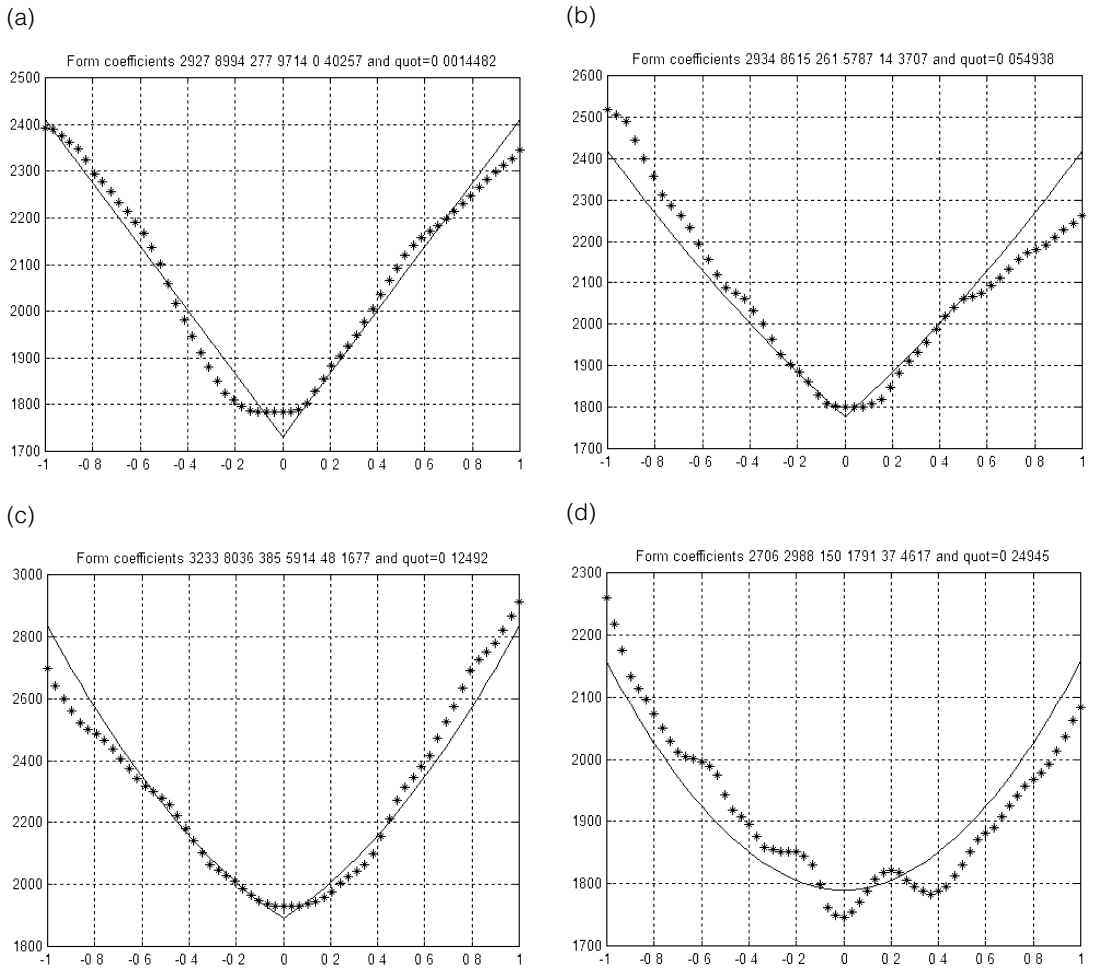
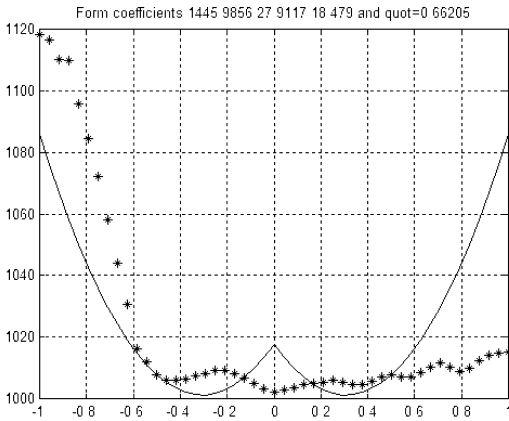


Abb. 3: Profilapproximation mit Hilfe orthonormalen Funktionen aus (5):
 (a), (b) „ordentliches“ Profil; kann visuell eher einer V-Form zugeordnet werden.
 (c) „ordentliches“ Profil; hier kann keine eindeutige Zuordnung zu einer V- bzw. U-Form durchgeführt werden.
 (d) „ordentliches“ Profil; kann visuell eher einer U-Form zugeordnet werden.
 Die Werte auf der Y-Achse stehen für absolute Höhenwerte im Gebirge in [m], die X-Koordinaten wurden transformiert.

(a)



(b)

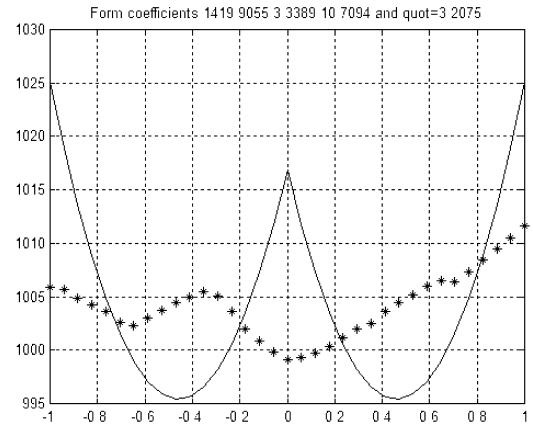


Abb. 4: (a), (b) Profilapproximation mit Hilfe orthonormaler Funktionen aus (5): „degeneriertes“ Profil, der Abstand $abst$ aus (11) zwischen lokalen Extremstellen ist größer als 0.4 (Filter). Die Werte auf der Y-Achse stehen für absolute Höhenwerte im Gebirge in [m], die X-Koordinaten wurden transformiert.

Die Kurve in (7) hat die folgenden Ableitungen:

$$\frac{d}{dx} Pr(x) = 2x \cdot \sqrt{90}f_3 + \text{sign}(x) \cdot (\sqrt{6}f_2 - \sqrt{90}f_3), \quad x \neq 0$$

$$\text{sign}(x) = \begin{cases} -1, & x < 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases} \quad (9)$$

und

$$\frac{d^2}{dx^2} Pr(x) = 2 \cdot \sqrt{90}f_3 \quad (10)$$

Die positiven Werte in (10) sprechen bei der Anwesenheit von lokalen Extrema für zwei Minima, die negativen Werte deuten auf zwei Maxima.

Falls es lokale Extrema gibt (die Ableitung in (9) ist gleich Null zu setzen), liegen diese Extremstellen – wegen der Symmetrie der geraden Funktion aus (7) um die Y-Achse – offensichtlich im Abstand

$$abst = 1 - \frac{1}{\sqrt{15}} \cdot \frac{f_2}{f_3} \quad (11)$$

voneinander.

Mit Hilfe der Koeffizienten aus (8) und (11) können solche „degenerierte“ Profile wie die in Abb. 4 aus dem Datensatz bereinigt werden. Meist entsprechen solche Profile einer Abzweigung in ein Seitental. Als Obergrenze wurde dabei $abst < 0.4$ zur Indikation von „ordentlichen“ Profile festgelegt. Eine negative Zahl in (11) beschreibt die Abwesenheit lokaler Extrema und trägt zusammen mit der Größe des Quotienten

$quot$ zur optischen Wahrnehmung von V-Formen bei.

Im nächsten Schritt soll die visuelle, also rein subjektive Wahrnehmung von U- bzw. V-Formen modelliert werden. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, kann diese Unterscheidung nur als *unscharf* angesehen werden. Wir benutzen die folgende unscharfe Gewichtung des Quotienten aus (8), um zwischen einer „absoluten“ U-Form (Null auf der $quot_{gew}$ -Achse) und einer „absoluten“ V-Form (Eins auf der $quot_{gew}$ -Achse) auch die Vielfalt weiterer Möglichkeiten zu berücksichtigen:

$$quot_{gew} = 0 \cdot y_1(quot) + 1 \cdot y_2(quot) = y_2(quot) \quad (12)$$

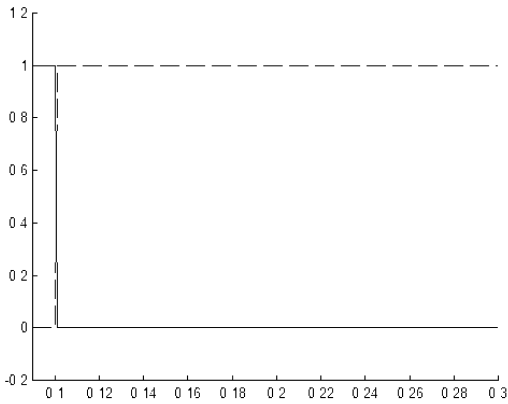
wobei

$$y_1(t) = \begin{cases} 0, & t \leq 0.1 \\ \left(\frac{t-0.1}{0.16}\right)^\lambda, & 0.1 < t \leq 0.26 \\ 1, & t > 0.26 \end{cases}$$

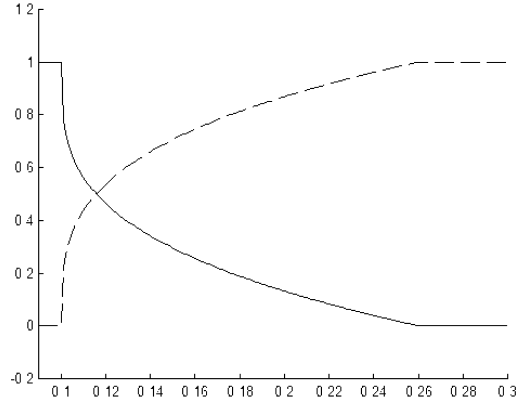
$$y_2(t) = 1 - y_1(t) \quad (13)$$

Die Funktionen aus (13) werden in Abb. 5 für einige Parameterwerte λ veranschaulicht. Das Intervall $[0.1, 0.26]$ soll nun die unscharfe Wahrnehmung von U- bzw. V-Formen widerspiegeln. Die Profile, die visuell als U-shaped erkannt werden, besitzen größere Werte des Parameters $quot$. Die Profile, die als V-shaped wahrgenommen werden, weisen kleinere Werte von Parameter $quot$ auf, vgl. Abb. 3. Eine scharfe

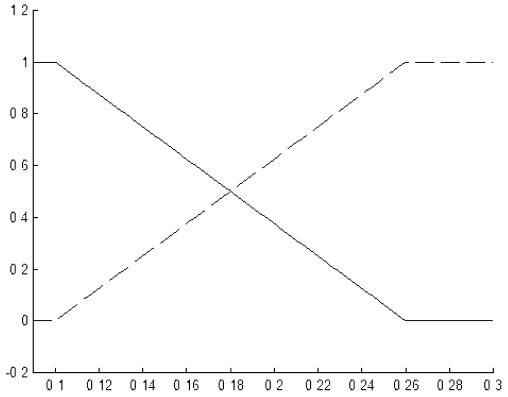
$\lambda = 0$



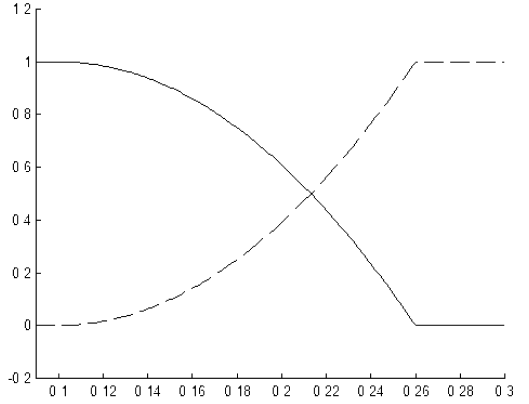
$\lambda = 0.3$



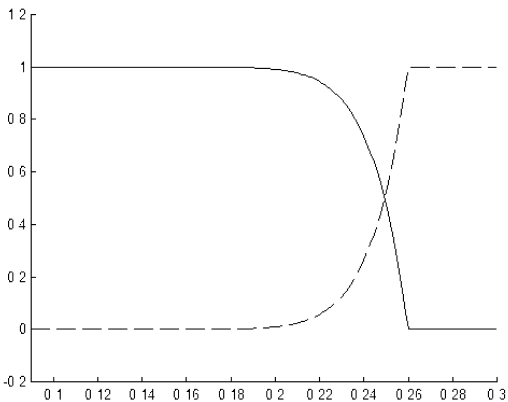
$\lambda = 1$



$\lambda = 2$



$\lambda = 10$



$\lambda = 100$

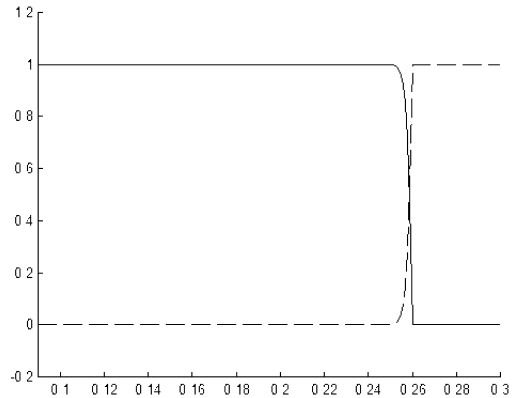


Abb. 5: Unscharfe Entscheidungsfunktionen $y_1(t)$ (durchgezogene Linie) und $y_2(t)$ (gestrichelte Linie) aus (13) für verschiedene Parameterwerte von λ .

Grenze für *quot* zur Unterscheidung von U- und V-Form existiert allerdings nicht. Daher wird diese Grenze durch die Festlegung des Intervalls [0.1, 0.26] unscharf modelliert. Durch die Wahl des Parameters λ können dabei verschiedene, die U- oder V-Form betonende bzw. dämpfende Strategien modelliert werden. Zum Beispiel betonen kleine Werte von λ die Zuordnung zur U-Form. Die in (12) für alle Profile berechneten Koeffizienten *quot_gew* können sowohl zur Klassifizierung der einzelnen Profile, als auch zur Untersuchung der Genese eines Talabschnittes benutzt werden.

Im nächsten Abschnitt wird nun die Anwendung dieses Verfahrens präsentiert.

4. Eine Fallstudie: Altai-Gebirge, Täler der Flüsse Akhan, Akket, Kucherla, Kuragan und Mult'a

Im ersten Schritt wurde für alle Profile die Zerlegung (5) durchgeführt. Mit einem im Programm eingebauten Filter, der sich vor allem auf die mittlere Genauigkeit der durchgeführten Approximation, aber auch auf die Wertebereiche der Koeffizienten (8) und (11) bezog, wurden die degenerierten Profile aus dem Datensatz nachträglich entfernt. Die mittlere Genauigkeit wurde dabei als arithmetisches Mittel der absoluten Abweichungen der Messwerte von den Modellwerten berechnet. Bei der Filterung werden die Profile mit einer mittleren Genauigkeit über 70 m entfernt. Das zugelassene Intervall für den Koeffizienten *quot* aus (8) entsprach [-0.2, 0.3]. Der Koeffizient *abst* aus (11) sollte – für die positiven Werte des Koeffizienten f_3 – die Obergrenze 0.4 nicht überschreiten. Die oben erwähnten Filterungsparameter haben sich nach einigen empirischen Studien für den Datensatz als optimal erwiesen. Von insgesamt 160 aus dem Altai-GIS rechnerisch ermittelten Profilen verblieben lediglich 74 brauchbare.

Einige Beispiele von „ordentlichen“ Profilen können der Abb. 3 entnommen werden. Beispiele der als „degeneriert“ erkannten Profile werden in der Abb. 4 dargestellt. Diese Artefakte widerspiegeln meist die automatisch erstellten „Talprofile“ in Bereichen seitlicher Tal- bzw. Flusseinmündungen oder bereits auf einer Ebene.

Durch eine nachträgliche visuelle Korrektur konnte festgestellt werden, dass mit der oben beschriebenen Filterung dennoch 12,5 % der Profile fälschlicherweise der Gruppe von „ordentlichen“ bzw. „degenerierten“ Profilen zugeordnet wurden, was allerdings auf die weitere statistische

Analyse von Mittelwerten bestimmter Koeffizienten für die gesamte Stichprobe der Profile keinen signifikanten Einfluss hatte: Die Werte der Koeffizienten für diese fehlerhaft zugeordnete Profile stellen keine Ausreißer dar.

Die erneut berechnete mittlere Genauigkeit der Profilgeneralisierung für die als „ordentlich“ erkannten, im Datensatz verbliebenen Profile betrug 37,4 m. Der mittlere Koeffizient *quot* aus (8) über alle Profile entsprach 0.12.

Im zweiten Schritt wurde der Modellierung der unscharfen visuellen Zuordnung von Profilen zu U- bzw. V-Formen nachgegangen. Dafür wurden die Koeffizienten *quot* für alle Profile wie in (12) gewichtet. Die Abhängigkeit des mittleren Koeffizienten *quot_gew* vom Parameter λ für „ordentliche“ Profile kann Abb. 6 entnommen werden. Man kann sehen, dass dieser Mittelwert bereits für $\lambda \geq 0.4$ größer als 0.5 ist. Nach einer Defuzzifizierung der Ergebnisse kann man für $\lambda \geq 0.4$ von einer Zuordnung des Talabschnittes einer V-Form sprechen. Dagegen führt die Wahl von $\lambda \leq 0.3$ zu einer Zuordnung des Talabschnittes zu einer U-Form.

Die algorithmische Implementierung des Verfahrens sowie die Visualisierung der Ergebnisse erfolgte mithilfe des Softwaretools MATLAB.

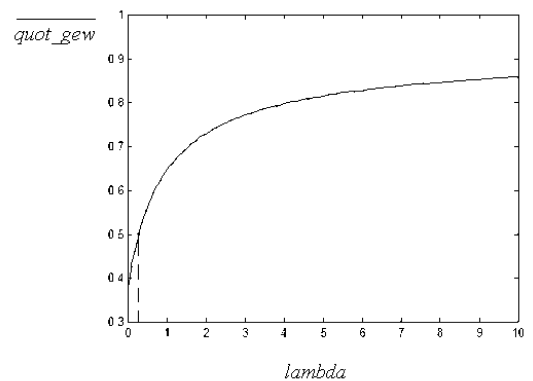


Abb. 6: Abhängigkeit der unscharfen Gewichtung des Mittelwertes der Parameter *quot_gew* aus (12) über alle „ordentlichen Profile“ von der Wahl des Parameters λ . Der Y-Wert nahe Null steht dabei für eine U-Form, der Wert nahe Eins beschreibt die Tendenz zu einer V-Form. Nach einer Defuzzifizierung der Ergebnisse kann man für $\lambda \geq 0.4$ von einer Zuordnung des Talabschnittes einer V-Form sprechen. Dagegen führt die Wahl von $\lambda \leq 0.3$ zu einer Zuordnung des Talabschnittes zu einer U-Form.

5. Ausblick

Wir haben gezeigt, dass unser neues Klassifizierungsverfahren mit Hilfe orthonormaler Funktionen einen wichtigen Beitrag zur geomorphologischen Zuordnung eines Tals zu der U- bzw. V-Form liefern kann.

Das beschriebene Verfahren basiert auf einer Darstellung der Talquerprofile in einer orthonormierten Basis spezieller Funktionen. Dies erlaubt die Betrachtung sämtlicher Profile aus einem einheitlichen Blickwinkel, nämlich in einem einheitlichen Raum von Basisfunktionen. Ein zusätzlicher Vorteil ist, dass die abgeleiteten Formkoeffizienten für alle Profile dann vergleichbar sind und dadurch eine Klassifizierung der Profile (U- bzw. V-shaped) deutlich erleichtern. Diese Formkoeffizienten können dabei plausibel interpretiert werden, weil sie eine gewisse „Ähnlichkeit“ des zu untersuchenden Profils einer der Basisfunktionen widerspiegeln.

Die gefilterten Profile können gewinnbringend dazu verwendet werden, Bereiche zu identifizieren, wo Hangetaler bzw. Seitentäler einmünden. An Hand unserer Fallstudie konnten über 87 % der Artefakte bereinigt werden.

Die Hohenresiduen sind für weiterführende Analysen bedeutsam. So können beispielsweise schwach ausgebildete Talterrassen in einem Profil als regelmäßiger Wechsel von positiven und negativen Residuen in Erscheinung treten.

Durch eine unscharfe Gewichtung eines speziellen Koeffizienten konnte die Subjektivität der visuellen Wahrnehmung von U- bzw. V-Formen modelliert werden. Nun soll die Wahl des Parameters λ aus (12) bzw. der Strategie zur Gewichtung des entsprechenden *quot*-Koeffizienten den Spezialisten aus der Geomorphologie überlassen werden, vgl. Abb. 5.

Weitere Fallstudien sind geplant, um das beschriebene Verfahren zu verfeinern und statistisch zu validieren. Eine Gegenüberstellung von Modellaussagen und realen Erkenntnissen über U- bzw. V-Formen solcher Täler, deren Genese bereits eindeutig geklärt ist, kann zur Justierung des Parameters λ beitragen.

Es ist auch durchaus möglich, dass in einigen Talabschnitten eines Tals eine ausgeprägt glazigene Entstehung und in anderen dagegen eine fluviale Formung gegenwärtig wird. Zum heutigen Zeitpunkt wird es kaum ein Tal geben, das rein glazial geprägt ist. Die meisten glazigenen Täler sind abschnittsweise stark fluvial überprägt. Mit Hilfe unseres Verfahrens ist eine automatische Identifizierung der Talabschnitte gleicher Genese möglich. Eine solche Identifizierung kann zur Klassifizierung eines gesamten Tales über die dominierende Klasse (z.B. nach ihrer Länge) beitragen.

Danksagung

Die Autorin möchte an dieser Stelle Herrn Dr. Prechtel, Institut für Kartographie der TU Dresden für die freundliche Unterstützung bei der Datengewinnung danken. Zudem sei den anonymen Gutachtern für ihre hilfreichen Vorschläge gedankt.

Literaturverzeichnis

- [1] *Doornkamp, J.C., C.A.M. King (1971): Numerical Analysis in Geomorphology. Edward Arnold, London.*
- [2] *Greenwood, M., N. Humphrey (2002): Glaciated Valley Profiles: An Application of Nonlinear Regression. Computing Science and Statistics, 34, 452-460.*
- [3] *Hirano, M., M. Niya (1988): A Rational Explanation of Cross-Profile Morphology for Glacial Valleys and of Glacial Valley Development. Earth Surface Processes and Landforms, 13, 707-716.*
- [4] *Hoffmann, A., B. Marx, W. Vogt (2005): Mathematik für Ingenieure 1. Pearson Studium.*
- [5] *James, L.A. (1996): Polynomial and Power Functions for Glacial Valley Cross-Section Morphology. Earth Surface Processes and Landforms, 21, 413-432.*
- [6] *Li, Y., G. Liu, Z. Cui (2001): Longitudinal Variations in Cross-Section Morphology along a Glacial Valley: A Case-Study from the Tien Shan, China. Journal of Glaciology, 47 (157), 243-250.*
- [7] *Pattyn, F., W. Van Heule (1998): Power Law or Power Flaw? Earth Surface Processes and Landforms, 23, 761-767.*
- [8] *Wälder, O. (2008): Mathematical Methods for Engineers and Geoscientists. Springer-Verlag.*

Anschrift der Autorin

PD Dr. rer. nat. habil. **Olga Wälder**: Institut für Kartographie, Technische Universität Dresden, Mommsenstrae 13, D-01062 Dresden.

E-mail: Olga.Waelder@tu-dresden.de.

Tel.: +49 351 463 36200. Fax: +49 352 463 37028



Der Grundstückskataster und seine Genauigkeit 40 Jahre nach Einführung des Grenzkatasters

Dietrich Kollenprat, Klagenfurt

Kurzfassung

Die mehrfach in Fachpublikationen enthaltenen Genauigkeitsangaben über die Katastralmappe sind zu relativieren und vor dem Hintergrund des Entstehens des österreichischen Grundstückskatasters zu beleuchten. Damit soll bei Grundeigentümern, Richtern, Rechtsanwälten und auch Sachverständigen ein entsprechendes Verständnis für diese Materie aufbereitet werden. Nicht zuletzt soll damit auch die Verwaltung und Politik angesprochen werden, jene Stellen also, die durch die Bereitstellung von entsprechenden Budgetmitteln für die nötige Qualitätsverbesserung und die damit verbundene Stärkung der Rechtssicherheit im Grundstückskataster sorgen können.

Schlüsselwörter: Katastralmappe, Genauigkeit, Vermessungsgesetz, Grundsteuerkataster, Grenzkataster

Abstract

The accuracy-specifications of the cadastral map (Katastralmappe) which are repeatedly found in specialist publications have to be qualified. It is necessary to look at them from the perspective when the Austrian property land register has come into existence and to summarize them in an understandable way. Hence, landowners, judges, lawyers and official experts shall be made appropriately aware of this issue. Last but not least people engaged in administration and politics, thus, those who are in charge of the corresponding budget allocation for the improvement of quality and strengthening of legal security, are to be addressed.

Keywords: cadastral map, accuracy, surveying act, property tax cadastre, cadastre of boundaries

1. Einleitung

Bei vielerlei Gelegenheiten wird der Vermessungsingenieur nach der Genauigkeit der heute vorliegenden Katastralmappe gefragt, welche seit ca. dem Jahr 2002 für ganz Österreich in digitaler Form vorliegt. Dies betrifft nicht immer die besiedelten Gebiete, sondern oft jene im ländlichen Raum. Die Gelegenheiten sind mannigfaltig. Sei es, dass GIS-Analysten über den Wert und die Genauigkeit ihrer Basisdaten diskutieren oder, dass Grundeigentümer sich nicht im Klaren sind, wo ihre Eigentumsgrenze verläuft oder, dass Richter sich von einem Sachverständigen über die Genauigkeit von Grundgrenzen des Kataster informieren lassen oder, dass die Politik und Verwaltung sich über Verordnungsnovellierungen und damit gekoppelte Budgetansätze berät, wo es darum geht, die Rechtssicherheit an Grund und Boden für den Bürger und Grundeigentümer zu verbessern. Die Genauigkeit und Qualität der Mappe wird dabei meist als gegeben vorausgesetzt.

Der Staatsbürger geht grundsätzlich davon aus, dass er auf die Angaben in den öffentlichen Büchern vertrauen kann. Der Laie ist natürlich auch durch die digitale Katastralmappe (DKM) verleitet anzunehmen, dass die Genauigkeit lediglich von seiner jeweiligen Zoomstufe bzw. seiner EDV-Systemeinstellung abhängig ist.

2. Grundsteuer- und Grenzkataster

Der Grundstückskataster, heute in digitaler Form (DKM) verfügbar, wurde laufend nachgeführt, ist somit eine Summe von zeitlich unterschiedlichen Ständen und besteht aus einer Kombination aus Katastern mit unterschiedlichem Rechtsstatus.

Der Grundsteuerkataster, so wie es seine Bezeichnung zum Ausdruck bringt, mit seiner Anlage ab 1817 beginnend, war stets nur zur gerechteren Bemessung der Grundsteuer bestimmt und ist nur insofern verbindlich, was die gegenseitige Lage der Grundstücke zueinander und ihre Grundstücksnummern betrifft.

Der Grenzkataster, als neuer Rechtskataster angelegt, aufbauend auf dem Vermessungsgesetz (VermG) vom 03.07.1968, dient der verbindlichen Festlegung der Grundstücksgrenzen, der Ersichtlichmachung¹⁾ der Benützungsarten, Flächenausmaße und sonstigen Angaben zur leichteren Kenntlichmachung der Grundstücke und deren Dokumentation in den öffentlichen Büchern, Kataster und Grundbuch.

Für den Nichtfachmann mag es kompliziert erscheinen, zwischen beiden zu unterscheiden. Vereinfachend könnte man sagen, dass zwischen graphisch und numerisch bestimmten Grenzen zu unterscheiden ist, wobei bei den letzteren eine qualitative technische, als auch rechtliche Abstufung in Abhängigkeit der zeitlich begrenzt bestehenden Verordnungen und Dienstvorschriften zu berücksichtigen ist.

Als Nachteil mag empfunden werden, dass die DKM an sich rechtlich auf eher schwachen Beinen steht. Befindet man sich im Bereich der numerisch bestimmten Grundgrenzen, so ist stets jene Urkunde auch zu berücksichtigen und daher gegenüber der DKM rechtsverbindlich und höherwertiger, auf deren Grundlage die betreffende Grenze in die Mappe übernommen wurde. Befindet man sich hingegen im Bereich der graphisch bestimmten Grundgrenzen, so geht stets die gut markierte und einvernehmlich anerkannte Naturgrenze gegenüber der Mappe vor und der graphische Mappenstand ist bei Nichtübereinstimmung zu berichtigen.

Änderungsverfahren von Grenzpunkten im Grenzkataster gem. §13 VermG, welche auf Änderungen des Festpunktfeldes udgl. zurück zu führen sind, mögen hier außer Betracht bleiben.

3. Anlegung des Grundsteuerkatasters

Im Grundsteuerpatent [1] vom 23.12.1817 erteilte Kaiser Franz I. den Auftrag zur Vermessung der Donaumonarchie mit der Absicht, bisher bestandene Missverhältnisse in der Grundbesteuerung auszuräumen. Ausgelöst durch die französische Revolution und deren Bestrebung nach Gerechtigkeit, gab Franz I. bereits 1806 den Auftrag, ein

allgemeines, gleichförmiges und stabiles System der Grundbesteuerung auszuarbeiten²⁾.

Es war somit damals keineswegs beabsichtigt, einen Rechtskataster vergleichbar mit dem späteren Grenzkataster zu schaffen, auf deren Grundlage die Grenzen zu rekonstruieren und Grenzstreitigkeiten zu schlichten wären, wenn auch Überlegungen bestanden haben, diesen Kataster auch für andere Staatsaufgaben zu verwenden. Dies mag aus den Unterlagen der Grundsteuerregulierungshofkommission Nr. 2555 vom 27.03.1817 hervorgehen, wenn dort über die der Detailvermessung voranzugehende Triangulierung berichtet wird. – Für die Beurteilung der Genauigkeit ist die folgende Gliederung zu beachten. Dem interessierten Leser sind dazu auch Aufsätze von Ragenfeld [4], [5], Holl [7], Voith [8], Twaroch [10] oder Fuhrmann [15] genannt.

3.1 Festpunkte durch Trigonometrische Triangulation

Die der Detailvermessung voranzugehende Grundlagenvermessung erfolgte durch eine trigonometrische Triangulation, welche auf den Dreiecken 1. und 2. Ordnung der Militär-Triangulierung, ausgeführt zwischen 1806 und 1811, aufbauen sollte. Das Netz 1. Ord. hatte Seitenlängen³⁾ von ca. 7,5 bis 12,5 km Länge, jenes 2. Ord. hatte Distanzen von ca. 2 bis 4 km Länge. Der Netzmaßstab wurde durch die Basislinien bei Wiener Neustadt, Wels, Hall und Raaber (Ungarn) bestimmt.

Die dabei getragene Eile, mangelhafte Beobachtungsmethoden und Unerfahrenheit in der Auswertung trugen laut Holl [7] dazu bei, dass das Ergebnis enttäuschte.

Die Verwertung der Militär-Triangulierung erfolgte nun derart, dass man, um die Erdoberfläche als eben annehmen zu können, in den einzelnen Landesteilen eigene Koordinatensysteme schuf. Aus dem militärischen Netz wurde nur ein Bezugspunkt samt der Orientierung einer Hauptrichtung übernommen. In Kärnten und Krain wurde als Koordinatenursprung der Krimberg bei Laibach und für die Steiermark der Schöckl bei

1) Der Begriff Ersichtlichmachung beinhaltet eine nicht verbindliche Information. Dies ist bei Flächen des Grenzkatasters nur insofern verständlich, als die Flächenangabe von der Art der Projektion in die Kartenebene abhängig ist und, bei der bevorstehenden Projektionsänderung auf das europäische 6° UTM-System nach Greenwich, es in gewissen Fällen (große Fläche, wesentliche Verschiebung des Mittelmeridians zw. dem bestehenden 3°- und dem neuen 6°-System) zu Flächenänderungen im Bereich weniger m² kommen kann.

2) Vorbild im Mailänder Kataster ab 10.10.1720; Vermessung 1719 – 1760; Leitung Johann Jakob Marinoni.

3) Dreiecke 1. Ordnung mit 14.000 bis 24.000 Klaftern (1 Klafter entspricht 1,896484m); Dreiecke 2. Ordnung mit 4.000 bis 8.000 Klaftern.

Graz ausgewählt. Weitere Ursprünge wurden auf heutigem österreichischem Territorium in Wien St. Stephan, am Gusterberg bei Linz und in Innsbruck südlicher Pfarrturm festgelegt.

In Kärnten und Krain erfolgte die Triangulierung in den Jahren 1817 bis 1825, in der Steiermark zwischen 1819 und 1823. Als Dienstanweisung galt die Instruktion für die bei der k.k. Landesvermessung angestellten Herren Offiziere aus dem Jahr 1810.

Die gravierendsten Mängel der Grundlagenvermessung sind heute wie folgt anzugeben:

1. Großteils fehlende oder ungenügende Versteinung der Triangulierungsfestpunkte (TP, FP), was sich später bei den Revisionsmessungen zeigen sollte.
2. Zeitdruck bei den Messarbeiten und mangelhafte Beobachtungsmethodik hinsichtlich der Vermeidung von systematischen Instrumentenfehlern.
3. Vereinfachte Auswertung ohne Berücksichtigung des heute geltenden Grundsatzes, dass die Summe der Beobachtungsverbesserungen [p_{vv}]⁴⁾ ein Minimum ergibt.
4. Ungenügend großer Vorsprung der Triangulierung vor dem Beginn der Detailvermessung, wodurch der Grundsatz der Vermessung vom Großen ins Kleine nicht allseits einzuhalten war.

3.2 Festpunkte durch graphische Triangulation:

Ausgehend von den durch trigonometrische Messung bestimmten Festpunkten (FP) 1. bis 3. Ord., sollten die weiteren Festpunkte 4. Ord., gemäß den Instruktionen von 1820 bzw. 1824, durch graphische Triangulation bestimmt werden. Auf einer Quadratmeile⁵⁾ (etwa 7,586 km² bzw. 5.755 ha) sollten 3 Punkte 3. Ord. gelegen sein.

Von den 3 FP je Quadratmeile musste zumindest 1 Punkt ein Bodenpunkt (Standpunkt) sein; die übrigen 2 Punkte durften auch als Fernziele (Hochpunkte) mit Sichtverbindung zum Bodenpunkt gewählt werden. Im Falle von besonderen

Schwierigkeiten (z.B. Gebirge, Wald) durfte man sich mit 2 Punkten / Quadratmeile begnügen.

Die Blätter der graphischen Triangulierung (1:14.400), 1 Quadratmeile pro Triangulierungsblatt, wurden in 4 Blätter quer und in 5 Blätter hoch geteilt und ergaben solcherart die Detailaufnahmeblätter 1:2.880 bzw. jene „im ganzen Maße“.

Der graphische Triangulator erhielt die Koordinaten der 3 trigonometrisch bestimmten TP und übertrug diese auf die Detailaufnahmeblätter, auf welchem die graphischen Triangulationsdreiecke nicht unter 500 Klafter (d.i. ca. 1 km) sein sollten. Weiters ist noch zu erwähnen, dass anlässlich der Erstaufnahme Auslichtungen bei Wald tunlichst zu vermeiden waren. – Nicht die erzielbare Zeichengenauigkeit von ca. 0,15 mm (d.s. 0,43 m im Maßstab 1:2880), sondern Fehler grundsätzlicherer Art, beeinflussten das Ergebnis, was in der Folge gezeigt werden soll.

3.3 Detailaufnahme

Die Detailaufnahme erfolgte nach Katastralgemeinden, nach Einheiten also, die bereits davor als Steuergemeinden bestanden haben.

Vorweg erfolgte vorbereitend die Beschreibung und Festlegung der Gemeindegrenzen und innerhalb dieser, jene der Katastralgemeindegrenzen. Wenn eine Gemeinde größtenteils im Hochgebirge lag, aus Wald, Wiesen oder Weiden bestand, wo die Grundstücksnummern gut leserlich in die Grundstücke eingetragen werden konnten, wurde die Vermessung „im halben Masse“ dh. im Maßstab 1:5.760 gestattet. Hier ergäbe die bloße Zeichengenauigkeit den Betrag von ca. 0,86 m. Grundsätzlich erfolgte die Vermessung einer Gemeinde stets im gleichen Maßstab; vom Hauptmaßstab abweichende Mapenblätter wurden als Beimappe bezeichnet.

Zwei Wochen vor Beginn der Detailaufnahme wurden laut Holl [7] die Gemeinden aufgefordert, die Eigentums Grenzen abzumarken.⁶⁾ Im Gegensatz dazu ist bei Karl Lego [9] verzeichnet: „Die Gemeinden wurden ein Jahr vor Beginn der Detailvermessung durch den Kreiskommissär angewiesen, die Eigentums Grenzen innerhalb der Gemeinde im gegenseitigen Einvernehmen

4) Mit diesem Hinweis soll hervorgehoben werden, dass sich auch der Stand der Technik stetig verbesserte. Carl Friedrich Gauss fand dieses Verfahren 1801 für astronomische Planetenbestimmungen, veröffentlichte dieses 1809 und lieferte 1829 die Begründung für die geodätische Anwendung.

5) Österr. Postmeile entsprach 7.585,9344m.

6) Im Gegensatz dazu ist bei Karl Lego [9] verzeichnet: „Die Gemeinden wurden ein Jahr vor Beginn der Detailvermessung durch den Kreiskommissär angewiesen, die Eigentums Grenzen innerhalb der Gemeinde im gegenseitigen Einvernehmen der Besitzer zu berichtigen und erforderlichenfalls in ortsüblicher Weise durch Steine und Pflöcke zu bezeichnen. Strittiges Eigentum war, wenn es nicht bereinigt werden konnte, als solches zu begrenzen als eigene Parzelle zu vermessen.“

der Besitzer zu berichtigen und erforderlichenfalls in ortsüblicher Weise durch Steine und Pflöcke zu bezeichnen. Strittiges Eigentum war, wenn es nicht bereinigt werden konnte, als solches zu begrenzen als eigene Parzelle zu vermessen.“. Wo nicht bereits natürliche Kennzeichnungen vorlagen, waren diese mit einfachen Mitteln, wie z.B. durch Pfähle, Steine, sonstige einfache Zeichen, wie etwa 1 Fuß tiefe und 2 Fuß lange Gruben (Furchen) oder Hotterhaufen (Erdhügel) vorzunehmen. Die Grenze sollte von Zeichen zu Zeichen eine gerade oder, wegen unbedeutender Biegungen, als gerade anzunehmende Linie bilden.

Als sehr ungünstig wirkten sich dabei in der Folge aus:

1. Die Kennzeichnungsverpflichtung mit sehr einfachen Zeichen, wie z.B. Gruben oder Erdhügel, die leicht unkenntlich wurden.
2. Die Kennzeichnung vielfach lediglich der Hauptkrümmungspunkte.
3. Die damals verfügbare einfache Messausrüstung, bestehend aus einem Messtisch, einer Libelle, einem Diopterlineal, einem Senkblei, einer Messkette (Länge 10 Klafter d.s. ca. 20m), einem Reißzeug u.ä.
4. Das Verbot, größere Aushauungen vorzunehmen. – Dies führte bei Waldvermessungen auch dazu, dass die langen Parzellengrenzen gerade gezogen wurden und mit den gekrümmten Naturgrenzen nicht übereinstimmen.
5. Die Generalisierungsvorschriften, die kleinere Parzellen und steuerlich unbedeutende Grundflächen betrafen.
6. Bei Gewässern, Seen undgl. wurden unproduktive Flächen (auch Überschwemmungszonen) nicht durch eigene Parzellen gesondert erfasst. Dies gilt ebenfalls auch für Fahrbahnen, welche meist nur „a la vue“ einzutragen waren. Lehm- und Sandgruben, Moore, Steinbrüche u.ä. wurden erst ab einer Fläche von > 50 Kl² (d.s. > 180 m²) erfasst.
7. Der Genauigkeit der Darstellung der Gebäude wurde kein besonderer Wert beigemessen, wie dies aus der Instruktion hervorgeht. Wirtschaftsgebäude wurden lediglich nach Schrittmaßen eingemessen⁷⁾. – Grundrisse von Orten, welche aus älteren Vermessungen

schon vorhanden waren, durften nur nach gesonderter Bewilligung der Hofkommission neu aufgenommen werden.

8. Um die Aufnahme nicht nutzlos zu verzögern und zu erschweren, mussten unnötige Auspflockungen sorgfältig vermieden werden. Als unnötig waren all jene zu betrachten, die sich auf die Berechnung (– gemeint ist die Steuer –)⁸⁾ nicht auswirkten. – Zitat [7]: Es ist nahe liegend, dass von der Möglichkeit der Abrundung von Kulturparzellen im Interesse eines raschen Arbeitsfortschrittes oft und reichlich Gebrauch gemacht wurde.
9. Fast die gesamte Mappe, die später zur Reproduktion kam, wurde nass koloriert, wodurch es zu unterschiedlichem und gelegentlich starkem Papiereingang kam.
10. Die Kontrolle der Feldarbeit versagte offensichtlich, denn es sollte der schnell und daher großzügig arbeitende Geometer kaum, der genau und daher bedächtiger arbeitende Geometer aber häufig überprüft werden. – Diese Rückschlüsse ergeben sich aus den im Folgenden noch erwähnten Zitaten aus [7] und [15].

3.4 Reambulierung und Fortführung

Da man die Mängel der Erstvermessung alsbald erkannte, wurde eine Revision, die sgn. Reambulierungsmessung, auf der Basis der Instruktion von 1865 in Auftrag gegeben, bei welcher man auch auf das Problem der unzulänglich stabilisierten Triangulierungspunkte stieß.

Der Vergleich der Koordinaten von vor 1951 trigonometrisch neu bestimmten Punkten (s. Tab.1), die in diesem Beispiel zwischen Feldkirchen und Spittal in Kärnten gelegen sind, mit jenen aus der graphischen Triangulation ergab (nach Hanisch [6]) Differenzen zwischen 0,1 m und 20 m.

In einem anderen Fall, festgestellt anlässlich der Mappenfortführung in den KG's Amlach, Stockenboi und Molzbichl, wurde ein Mappensprung festgestellt, welcher im Vergleich der nach der Originalmappe ermittelten Koordinaten von Punkten der graphischen Triangulation mit den aus dem Trig. Blatt entnommen Koordinaten Abweichungen zwischen –3,6 m und +21,1 m belegte.

7) Siehe 8)

8) Instr. § 292: „Da die bebauten Gründe für den Cataster von hohem Werthe sind, so hat bei diesen die Auspflockung auch viel genauer zu geschehen, als bey Heiden oder sonst wenig ergiebigem Lande, wo die Bestimmung der Hauptkrümmungen genügt, ...“

TP-Nr.	Punkt	Y _{graph.}	X _{graph.}	Y _{trig.51}	X _{trig.51}	Y ₂₀₀₇	X ₂₀₀₇
98-200	St.Johann Vill.	49.404,92	-75.810,05	49.404,48	-75.810,37	37.779,48	163.393,01
205-201	St.Magdalen Vill.	44.546,13	-76.153,32	44.544,96	-76.155,03	42.634,03	163.807,88
38-201	St.Leonh. Vill.	46.780,57	-77.633,34	46.785,86	-77.635,30	40.353,49	165.253,10
31-201	Hl.Kreuz, no.Tu.	47.417,41	-75.831,67	47.414,78	-75.833,07	39.768,97	163.444,51
25-201	Ma.Gail, Vill.	45.537,24	-74.731,33	45.532,43	-74.733,97	41.667,11	162.372,53
33-182	Pfarrk. Spittal	74.283,38	-96.951,67	74.269,84	-96.955,51	12.600,25	184.176,20
521-202	Pfarrk. Feldkirch.	28.714,66	-88.885,55	28.714,76	-88.884,52	58.281,61	176.769,92
93-201	KN Ossiach	37.336,08	-83.365,64	37.336,87	-83.364,50	49.738,25	171.122,88
108-201	KN Tauern, Ossi.	35.504,45	-82.734,12	35.500,54	-82.732,25	51.584,10	170.517,20

Tab. 1: Koordinaten von identen Festpunkten; Quelle: Holl bzw. KDB Krimberg-Koordinaten (Y_{graph}/X_{graph}; Y_{trig51}/X_{trig51}) bzw. Gauß-Krüger M31 (Y/X₂₀₀₇)

Als weiteres Zahlenbeispiel (nach Holl) ist der KN St.Peter genannt, wo zwischen der neubestimmten KN-Koordinate und jener aus der Mappe abgegriffenen eine Abweichung von dy : 17,6 m und dx : 2,4 m festgestellt wurde. Auch wenn sich solche Fehler nicht unmittelbar auf die Nachbarschaftsgenauigkeit der Detailaufnahme auswirkten, so sind solche Ergebnisse nicht Vertrauen fördernd.

Vergleicht man die Krimberg-Koordinaten des Standes von 1951 mit den heute gültigen Koordinaten im Landessystem M31, so ist freilich zu bedenken, dass vor dem Einsatz der elektronischen Distanzmessung (EDM) nur die Theodolitmessung (Richtungsmessungen) Verwendung fand. Folglich wurde für einen Qualitäts-Vergleich in der Transformation einmal mit (als Affintransformation) und einmal ohne (als

Ähnlichkeitstransformation) variablem Maßstabsfaktor gerechnet⁹⁾. Die Netzausdehnung der geometrisch eher ungünstig verteilten Festpunkte (FP) beträgt in diesem Fallbeispiel etwa 46 km.

Das Ergebnis der Transformation mit variablem Netzmaßstab zeigt die von einem Praktiker erwarteten Genauigkeiten zwischen der Epoche 1951 (Theodolitmessung ohne EDM-Einsatz) und jener von 2007 und darf für allgemeine technische Zwecke als zufriedenstellend und für katastrale Zwecke wohl als ausgezeichnet bezeichnet werden.

Für die Transformation wurden nicht alle Punkte der Tab.1 verwendet, weil für einzelne Punkte keine Identität vorliegt; es darf davon ausgegangen werden, dass solche FP lagemäßig umgesetzt worden sind.

TP-Nr.	Punkt	Klaff.[m] M = var.	Klaff.[m] M = 1,0
205-201	St.Magdalen Villach	0,66	1,46
25-201	Ma.Gail, Villach	1,03	1,56
33-182	Pfarrk. Spittal	0,60	8,91
521-202	Pfarrk. Feldkirchen	0,67	4,95
93-201	Kirche Ossiach	0,37	2,03
108-201	KN Tauern, Ossiach	0,53	2,58
	Mittel:	0,64	3,58

Tab. 2: Restklaffungen nach Transformation zw. Krimberg- und M31-Koordinaten

⁹⁾ Die zwischen projizierten und nicht projizierten Koordinaten abzuleitenden Einflüsse bleiben außer Betrachtung.

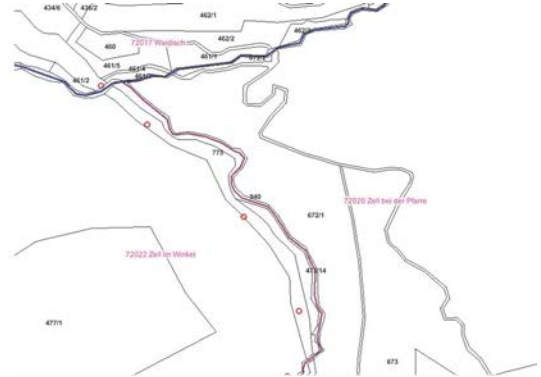


Abb.1-1: Ausschnitt KG. Zell bei der Pfarre, links Urmappe 1826 (schwarz), Neuaufnahme 1931 (rot);
Abb.1-2: rechts aktueller Stand 2007

Die Zufriedenheit mit dem Ergebnis nimmt aber ab, wenn man die Spalte der Klaffungen betrachtet, die aus der Transformation mit dem Maßstab 1,0 resultieren. Diese Abweichungen sind auch ein Indikator für die mehrfach nachgewiesene Inhomogenität des FP-Feldes.

In verwachsenem Terrain durften ehemals zum Zwecke der Triangulierung Aushauungen mit einer Breite von 0,5 Kl. (d.s. 0,9 m) vorgenommen werden, um den Messtisch aufstellen zu können. Bei Kontrollmessungen des Inspektors in (landwirtschaftlich) bebauten Gegenden sollten Fehlergrenzen von 1/200-tel und in Gebieten mit geringer bzw. keiner Benützung von 1/100-tel der Seitenlängen nicht überschritten werden.

Die Folge dieser Revisionsmessung war die, dass die Fehler in offenem Gelände i.d.R. relativ klein, aber in bewaldetem Gebiet, wegen dem Verbot zur Vornahme von Aushauungen nur für Durchschnittsmessungen, mit den meist gekürzten Eigentumsgrößen weiter nicht übereinstimmten.

Weiterhin muss Vorsicht hinsichtlich der Richtigkeit der Grundgrenzen von Gewässern, Straßen und Wegen gelten, weil diese Parzellengrenzen in der Nachbarschaft zu geringwertigen Grundstücken ebenso nur „nach dem Augenschein“ eingetragen wurden.

Die Abb.1-1 demonstriert, dass z.B. der Verlauf des öffentlichen Gutes (Gewässer) in sehr vereinfachter und generalisierter Weise erfasst und abgebildet wurde und ggf. erst anlässlich der Reambulierung revidiert wurde. Es gibt allerdings eine Vielzahl an Beispielen, wo seit

der Anlegung der Urmappe keine Fortführung und Richtigstellung erfolgt ist.

Die Abb.2-1 und 2-2 veranschaulicht, dass solange keine Neuvermessung angeordnet wurde, der Mappenstand auch nach der Reambulierung und den Fortführungsmessungen noch lange bzw., wie dieses Beispiel beweist, bis heute unverändert blieb, was aus der Abb.2-2 für Teile unschwer zu ersehen ist. Im Beispiel der KG. Jakling wurden lediglich die Grenzen der Grundstücke 1000/1 und 1000/3 neu vermessen und die benachbarten Grundstücksgrenzen sind bis heute unverändert geblieben.

Durch die Aufnahmegrundsätze und das Kontrollsystem anlässlich der Ur- und Reambulierungsmessungen sollte für Mappenfehler wenig Raum bleiben. Dem widersprach aber der Leistungsdruck und der Wert, welcher auf einen guten Arbeitsfortschritt gelegt wurde (Jahresvermessungsleistung z.B. in Kärnten: 3.730 ha / Jahr und Geometer). – Zitat [7]: „Es ist daher nicht verwunderlich, dass sich im Resultat Fehler vorfinden, die sich ... auf die Raschheit der Arbeiten zurückführen lassen.“ und Zitat [15]: „Die Revision durch den Inspektor war eine punktuelle, die bekannt fleißige Partieführer seltener revidierte.“

Hier versagte das System der Kontrolltätigkeit wohl, denn der langsamer arbeitende Geometer, der offensichtlich genauer voringing, wurde vom Inspektor kontrolliert. Beim schnell arbeitenden Kollegen, der also großzügiger arbeitete, wurde vielfach auf die Kontrolle verzichtet.



Abb.2-1: Ausschnitt KG. Jakling, links Urmappe 1826 (schwarz), Neuaufnahme 1933 (rot);
Abb.2-2: rechts aktueller Stand 2007

Auch noch im Gesetz über die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters vom 23.05.1883 wird in § 1 und § 2 der Zweck und Gegenstand der Evidenzhaltung auf die Grundsteuer und den steuerpflichtigen Besitz ausgerichtet.

4. Aufbau des Grenzkatasters

Durch die mannigfach festgestellten Fehler und Unsicherheiten bestärkt, entschloss sich der Gesetzgeber zur Novellierung und zum Erlass des neuen Vermessungsgesetzes im Jahr 1968, welches als Rechts- bzw. Grenzkataster konzipiert wurde¹⁰⁾.

Die im Grenzkataster, dem „Garant für den Ortsfrieden“ maßgeblichen Säulen zur verbindlichen Festlegung und Dokumentation der Grundstücksgrenzen sind:

1. Persönliche Erhebung des Parteiwillens sämtlicher, an der betreffenden Grenze, anstoßenden Grundeigentümer samt ggf. vorangehender Vorlage und Erklärung von vorhandenen Behelfen (Unterlagen wie Urkunden, Feldskizzen, Gerichtsvergleichen udgl.).
2. Verfassung einer Niederschrift bzw. schriftlichen Zustimmungserklärung zum verbindlichen Nachweis über den Grenzverlauf.
3. Kennzeichnung der Grenzpunkte gem. § 845 ABGB und § 1 VermV.

4. Kontrollierte Einmessung der alten und neuen Grenzpunkte mit Anschluss an das System der Landesaufnahme, wozu ein dauerhaftes Festpunktenetz mit entsprechender engmaschiger Dichte gem. § 1, Abs. 1, lit a VermG vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) anzulegen und fortzuführen ist.

5. Planliche Dokumentation der Grenzvermessung in nachvollziehbarer Weise, so dass diese in der DKM abbildbar ist.

Die Aufgabenverteilung, einerseits Erhaltung des engmaschigen Festpunktfeldes und Führung des Katasters, andererseits Durchführung der Grenzvermessungen, ist zwischen der staatlichen Vermessungsstelle BEV und den im VermG bzw. LiegTeilG genannten, sonstigen Vermessungsbefugten (Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen, Kommunal- und Landesdienststellen im eigenen Wirkungsbereich) gesetzlich geregelt.

5. Stand 40 Jahre nach Einführung des VermG 1968

Da nun seit dem Inkrafttreten des VermG 1968 bereits 40 Jahre vergangen sind, kann über diesen Zeitraum ein gewisses Resümee gezogen werden.

Die Statistik zeigt, dass bisher ca. 12 % der Grundstücke Österreichs im Grenzkataster sind und damit dort die Papiergrenze d.h. die in der

¹⁰⁾Die Motivation zur Anlegung des Grenzkatasters mag auch aus einer Einleitung eines Ausstellungskataloges des BEV entnommen werden, wo z.B. auf eine der vielen tragischen Vorkommnisse hingewiesen wird: „Eine halbe Gehstunde von der steirischen Marktgemeinde Bärbach entfernt steht im Kainachtal ein denkwürdiges Marterl mit folgender Inschrift: ‚Hier haben sich im Jahre 1857 zwei Bauern wegen Berainung einander erschossen‘. Der Grenzstreit hat überall in unserem Lande seine oft traurige Geschichte...“ – Beispiele neueren Datums können leicht ergänzt werden.

Urkunde dokumentierte Grenze gilt und nicht die vorzufindende Naturgrenze. Zu diesen Grundstücken ist sicher noch eine nicht unbeträchtliche Anzahl hinzu zu zählen, die aus verschiedenen Gründen nicht in den Grenzkataster übernommen, die aber mit der entsprechenden Genauigkeit an das System der Landesaufnahme angeschlossen wurden. Man kann mit diesem Prozent-Ergebnis nicht zufrieden sein, auch wenn gerne argumentiert wird, dass die überwiegende Zahl der im Grenzkataster befindlichen Grundstücke sich in den urbanen Gebieten mit hohem Bodenwert und mit regelmäßigem Grundverkehr befindet, denn die im Grenzkataster befindlichen Grundstücke sind überwiegend kleinere Bauparzellen von durchschnittlich 1.000 m² Größe und ergeben solcherart nur eine im Grenzkataster befindliche Fläche von etwa 2 % der Fläche Österreichs.

Der Eigentumssicherung im ländlichen Raum ist eine verstärkte Beachtung zuzuwenden, auch unter dem Aspekt

- der nachhaltigen Entwicklung,
- der Bewirtschaftung,

- der Nutzung und Attraktiverhaltung des ländlichen Raumes,
- der Eigentumssicherung sowie unter jenem
- der EU-gestützten, flächenabhängigen land- und forstwirtschaftlichen Förderungen.

Auch wenn qualitätsverbessernde Maßnahmen getroffen wurden, so ist dem Benutzer der DKM stets vor Augen zu halten, dass gem. § 3 AllGAG die Mappe (des Grundsteuerkatasters) lediglich zur Veranschaulichung der Lage der Grundstücke zueinander bestimmt ist und, dass die Angaben der dort enthaltenen Grundstücksflächen von graphisch ermittelten Grenzen durch ein Planimetrierverfahren bestimmt wurden. Diese genäherten Flächen dienen der Grundsteuerbemessung und können erst nach einer Vermessung des gesamten Grundstücks richtig angegeben werden. – Dies sollte dem Staatsbürger und vor allem dem Grundeigentümer bei jeder geeigneten Gelegenheit mitgeteilt werden. Es ist nicht hilfreich und zweckdienlich, wenn auf die im günstigen Fall erreichbaren Genauigkeitsergebnisse in der Mappe von 80 cm [10], [15] hingewiesen wird,

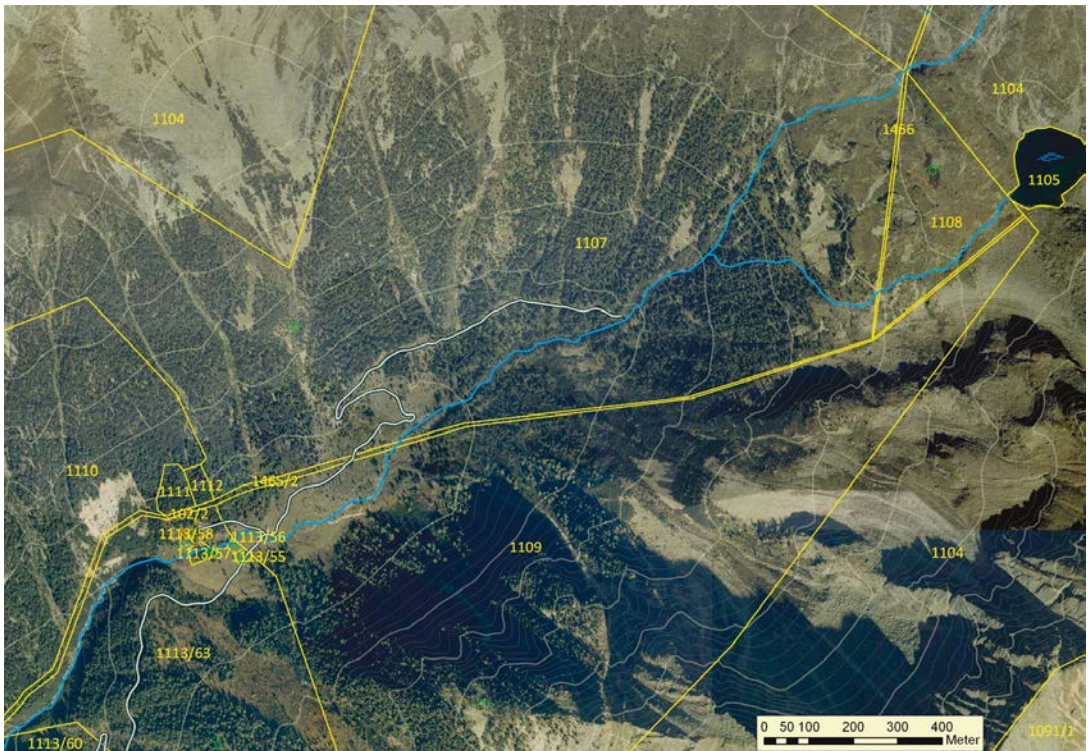


Abb. 3: Ausschnitt KG. Penk, Kataster und Orthofoto

wenn auch heute existierende praktische Fallbeispiele Abweichungen aufzeigen, die oft einen 5- bis 10-fach größeren, in Extremfällen auch einen mehr als 100-fachen Wert [14]¹¹⁾ aufweisen können.

Die Abb.3 zeigt sehr drastische Fehler an den Grundstücksgrenzen, die an der Parzelle des Gewässers beginnen und sich in die angrenzenden Grundstücke fortsetzen. Um sich ein besseres Bild machen zu können, wurden der Gewässerverlauf, der Kataster und die Höhenschichtenlinien im Orthofoto eingeblendet. Das Gewässer verläuft in der DKM hier nicht entlang der Talsohle, sondern quer von der südlichen zur nördlichen Talflanke, was hydrologisch nicht möglich ist. Es wundert nicht, wenn man weiß, dass gem. § 2, 3, RGBI. 88/1869 das Bett der Flüsse und Bäche von der Grundsteuer befreit war.

6. Ausblick und Verbesserungsansätze

Auch wenn seit der Einführung des Grenzkatasters 1968 eine qualitative technische und rechtliche Steigerung eingetreten ist, die Katastralmappe anlässlich der Digitalisierung mittels koordinativ gegebener Punkte und Orthofotos verbessert wurde, so zeigen bereits die wenigen in einem Bundesland weit verstreuten Beispiele in diesem Artikel einen Handlungsbedarf auf, welcher sich auf die Eigentumsicherung und die damit verbundene Dokumentation der Grundstücksgrenzen bezieht. So wie die vom BEV zu erstellenden Festpunkte die Basis für die daran anschließende Vermessung der Grenzpunkte ist, so sollte die öffentliche Hand (Bund, Länder) durch die vollständige Vermessung des Straßen-, Wege- und Gewässernetzes das Gerüst für die dort fortzusetzenden Vermessungen der privaten Grundgrenzen schaffen.

Auf die Frage, was zu einer Beschleunigung der teilweisen Anlegung des Grenzkatasters beizutragen und zur Verbesserung der Rechtssicherheit und der Datenqualität förderlich ist, kann Folgendes angegeben werden.

6.1 Schaffung von entsprechenden, gesetzlichen Rahmenbedingungen

- Straffung und Modernisierung der Eigentumsicherung in katastral- und grundbücherlicher Hinsicht (Stärkung der EDV, Abbildung von dinglichen Rechten, Einbeziehung des ZMR etc.)

- Herstellung der Grundbuchsordnung, wo der Zusammenhang zwischen den Grenzen in der Natur und jenen in öffentlichen Büchern (Kataster) zerrissen wurde (z.B. bei Agrarverfahren, öff. Gut, Straßen, Wege, Gewässer u.ä.).
- Absteckverpflichtung von Gebäuden vor dem Baubeginn (bei Neu- und Zubauten, zur Vermeidung von Nachbarschaftskonflikten).
- Aktuellhaltung der DKM durch Einmessverpflichtung von neuen bzw. geänderten Gebäuden.
- Abbildung der lagemäßigen Dienstbarkeiten auf der Grundlage von Lageplänen von Vermessungs-Befugten; fallweise Einführung eines 3D-Katasters.

6.2 Ansätze im Budget und bei Förderungen durch EU, Bund und/oder Länder

- Budgetansätze für die Vermessung der zwischen der Natur und den öffentlichen Büchern zerrissenen Grenzen am öffentlichen Gewässergut und in anderen Fällen (z.B. Wald).
- Budgetansätze zur Erfassung der Grenzen des Straßennetzes im ländlichen Raum.
- Geförderte Rekonstruktion von Grundstücksgrenzen nach Katastrophensituationen (z.B. bei Lawinen, Vermurungen, Hochwasser, Sturmschäden u.ä.)

6.3 Förderung von technischen Entwicklungen in Forschung und Industrie

- Förderung der GNSS-Technologie hinsichtlich des Einsatzes von GPS, Glonass und Galileo zur Verbesserung des Satellitenempfanges.
- Förderung der GNSS-Technologie hinsichtlich Messmöglichkeiten unter dzt. schwierigen Bedingungen (z.B. bei Abschattungen, im Wald, bei Mehrwegseffekten etc.)

6.4 Wahrnehmung der staatlichen Aufgaben (BEV)

- Homogenisierung des österreichischen Bezugsrahmens; Schaffung eines spannungsfreien Festpunktfeldes samt den darauf abgestimmten Grenzpunkten.
- Führung und Aufrechterhaltung eines engmaschigen Festpunktfeldes.
- Überführung in das europäische, nach Greenwich ausgerichtete, Bezugssystem.
- Verstärkung der edv-mäßigen Führung der DKM in Verbindung mit der Grenzvermessung,

¹¹⁾S. 69: ... Vermessungen erbrachten Differenzen zwischen dem Grenzverlauf nach dem Grundsteuerkataster und der rechtsgültigen Nutzungsgrenze von bis zu 410 m (...) bzw. bis zu 250 m.

mit Grundstücksänderungen, mit der Planbescheinigung etc. zur Beschleunigung und Erleichterung des Grundstücksverkehrs und zur Umwandlung in den Grenzkataster.

6.5 Einbeziehung der privaten Ressourcen (IKV)

- Verstärkte Kooperation mit den zivilen Vermessungsbefugten und Nutzung deren Erfahrungen und örtlichen Kontakte. Die angebotene Kooperation erstreckt sich von der Grundlagenvermessung bis zur Detailaufnahme und stützt sich auf § 2, Abs. 5, VermG.

Heutzutage, wo nahezu 85 % [11], [12] aller politischen Entscheidungen in gewisser Weise einen geographischen Bezug haben, muss es den Verantwortlichen klar und einsichtig sein, dass Analysen aus geographischen Daten nur dann inhaltlich richtig und korrekt sein können, wenn auch die Basisdaten, – vielfach die Daten des Grundstückskatasters (DKM) –, richtig, vollständig, aktuell und fehlerfrei sind.

Bei Rekonstruktionen von Grundstücksgrenzen aus der DKM des Grundsteuerkatasters ist der Vermessungsingenieur häufig mit den Argumenten der Grundeigentümer, aber auch anderer Fachleute, konfrontiert, die meist von der Vorstellung geprägt sind, dass sie sich auf die Angaben in den öffentlichen Büchern verlassen können. Dies betrifft sowohl die Geometrie der DKM, als auch das Flächenausmaß der Grundstücke.

Die voran angeführten Beispiele, verbunden mit der Tatsache, dass sich erst etwa 2 % der Fläche Österreichs im Grenzkataster befindet, sollen aufzeigen, dass sich in weiten Bereichen des Grundstückskatasters seit 1817 bis heute sehr wenig verbessert hat und daher noch ein ausgiebiger Handlungsbedarf zur Verbesserung des Grundstückskatasters besteht.

Literatur

- [1] Allerhöchstes Patent (Grundsteuerpatent) vom 23.12.1817
- [2] Katastral-Vermessungs-Instruktion, k.k. Hof- und Staats-Ärarial-Druckerei, Wien 28.02.1824
- [3] GrundsteuerregelungsG. – Reambulierung des Grundkatasters vom 24.05.1869
- [4] *Emil Nickerl Ragenfeld*: Über den österreichischen Grundkataster und seine Erneuerung, Manuskript, Graz 1913
- [5] *Emil Nickerl Ragenfeld*: Über das Evidenzhalten polygonal verfasster Neuvermessungsoperatte, ÖZV, 14.Jhg., 1916, Nr. 11 u. 12
- [6] *Julius Hanisch*: Die Fortführung der alten österreichischen Katastralpläne, Klagenfurt 1948
- [7] *Heinrich Holl*: Die Fortführungsmappe des stabilen Katasters in Kärnten und Steiermark, Dissertation, Graz 1952
- [8] *Franz Voith*: Grenzfeststellungen nach dem derzeitigen Stand der österreichischen Fortführungsmappen, Mitteilungsblatt zur ÖZ 1963, 17
- [9] *Karl Lego*: Geschichte des Österreichischen Grundkatasters, Wien 1968
- [10] *Christoph Twaroch*: Der Kataster als Beweismittel bei Grenzstreitigkeiten, ÖZV, 74.Jhg., 1986, Heft 3
- [11] ÖROK-Empfehlung zur Führung Geographischer Informationssysteme Nr. 51, 2002
- [12] *Rosine Cicchetti et. al*: Database and Expert Systems Application, DEXA 2002, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002
- [13] *Österreichische Notariatskammer – Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten*: Eigentums-sicherung im 21. Jahrhundert, Manz 2003
- [14] *Peter Herbst und Michael Maschl*: Wegerecht und Grenzstreitigkeiten, Österreichischer Agrarverlag, 2003
- [15] *Susanne Fuhrmann*: Digitale Historische Geobasisdaten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen – Die Urmappe des Franziszeischen Katasters, VGI, 95.Jhg., 2007, Heft 1

Anschrift des Autors

Dipl.-Ing. Dietrich Kollenprat, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen: Rizzistr.14, 9020 Klagenfurt
E-Mail: dietrich.kollenprat@kollenprat.at



Die Reihe ISO 19100 und INSPIRE – Normung in der Geoinformation

Roman Schremser, Wien, Norbert Bartelme, Graz

Kurzfassung

Die rasche Weiterentwicklung im Fachbereich Geoinformation spiegelt sich auch in der Erarbeitung entsprechender Normen wider. Lag der inhaltliche Schwerpunkt bis Mitte der 1990er Jahre auf der Erstellung von Normen mit Planzeichenvorschriften, steht heute der Umgang mit digitalen Hilfsmitteln - insbesondere der Austausch und die interoperable Nutzung von Geodaten, im Vordergrund. Dazu wurden internationale Normen, die Reihe ISO 19100 erarbeitet, die vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) als EN ISO 19100 übernommen werden. Durch die Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie INSPIRE - Directive of the European Parliament and of the Council establishing an infrastructure for spatial information in the Community - bis 15. Mai 2009 erhalten diese Normen besonderes Gewicht.

Schlüsselwörter: Normung, Geoinformation, INSPIRE, ISO, CEN

Abstract

The rapid growth in the geospatial domain is being documented also by the development of appropriate Standards. While in the 1990s the focus in standardization was put on standards for graphical symbols and signatures for plans and maps, today the digital handling and especially the exchange of geographical data and their interoperable usage is being emphasized. For this purpose, the series of international standards ISO 19000 has been developed which is also being published by the European Standardization Committee (CEN) as EN ISO 19000. Their relevance for the European Directive INSPIRE (Directive of the European Parliament and of the Council establishing an infrastructure for spatial information in the Community) by May 15, 2009, gives them additional importance.

Keywords: standardisation, geographic information, INSPIRE, ISO, CEN

1. Historische Entwicklung des ON-K 084 „Geoinformation und Vermessungswesen“

Die Normung auf dem Gebiet der Vermessung, insbesondere von vermessungstechnischen Begriffen, Formelzeichen und Planzeichen, von Messverfahren und Genauigkeitsanforderungen, sowie die Normung im Bereich der raumbezogenen Grundlagen von Geoinformationssystemen fällt in den Aufgabenbereich des ON-Komitees ON-K 084 „Geoinformation und Vermessung“.

Dieses ON-K ist 1969 unter dem Namen „Planzeichen und Plandarstellung“ aus dem damaligen Fachnormenausschuss 040 „Technisches Zeichnen“ hervorgegangen. Mit der technischen Weiterentwicklung haben sich auch die Aufgaben des ON-K geändert, was sich in der aktuellen Namensgebung widerspiegelt.

2. Von nationalen ÖNORMEN zu ÖNORM EN ISO

Bis Mitte der 1990er Jahre lag der Schwerpunkt der Aktivitäten des ON-K 084 in der Erarbeitung von nationalen ÖNORMEN, die sich primär mit Planzeichenvorschriften beschäftigten. 1995 wurde die ÖNORM A 2260 „Datenschnittstelle für den digitalen Austausch von Geo-Daten“ herausgegeben, die erstmals den Austausch strukturierter Geodaten behandelte. In Ergänzung dazu wurde die Reihe ÖNORM A 2261 für Objektschlüsselkataloge entwickelt.

Bis zum Jahr 2000 wurden vom zuständigen europäischen Komitee, dem CEN/TC¹⁾ 287 „Geographic Information“, eine Reihe von Vornormen mit dem Übertitel „Geoinformation“ herausgegeben²⁾. Auch auf internationaler Ebene, im ISO/TC³⁾ 211 „Geographic Information/Geomatics“, werden seit rund 15 Jahren Normen zum Thema verfasst, die Reihe ISO 19100.

1) CEN: Comité Européen de Normalisation; Europäisches Komitee für Normung, TC: Technical Committee

2) Diese Vornormen wurden im September 2007 zurückgezogen.

3) ISO: International Organization for Standardization; Internationale Organisation für Normung

Im Jahre 2003 wurde vom CEN/TC 287 der Beschluss gefasst, diese ISO Normen in das europäische Normenwerk zu übernehmen. Diese Normen werden dann als **EN ISO 19100** bezeichnet. Dieser Beschluss ist insofern bedeutsam, als das Österreichische Normungsinstitut verpflichtet ist, alle Europäischen Normen (EN) als ÖNORM EN zu publizieren.

Die vom ISO/TC 211 herausgegebenen Normen werden daher nach Übernahme durch das CEN/TC 287 in Österreich als Reihe **ÖNORM EN ISO 19100** publiziert. Diese Übernahmeverpflichtung ist bei reinen ISO Normen nicht gegeben.

Die Normen der Reihe **ÖNORM EN ISO 19100** werden nur in Englisch publiziert, da keine deutschen Sprachfassungen erstellt werden.

3. Das CEN/TC 287 „Geographic Information“

Der Aufgabenbereich des europäischen Komitees lautet:

„Standardisation in the field of digital geographic information for Europe: The committee will produce a structured framework of standards and guidelines, which specify a methodology to define, describe and transfer geographic data and services. This work will be carried out in close co-operation with ISO/TC 211 in order to avoid duplication of work. The standards will support the consistent use of geographic information throughout Europe in a manner which is compatible with international usage. They will support a spatial data infrastructure at all levels in Europe.“

Vorsitzender: Prof. Arnold Bregt (Wageningen University, Center for Geo-Information, Niederlande)

Sekretariat: Annett van der Horn (Niederlands Normalisatie-instituut NEN, Niederländisches Normungsinstitut)

Dem CEN/TC 287 ist eine Arbeitsgruppe (Working Group), die WG 5 „Spatial Data Infrastructure“ zugeordnet. Zudem wurde eine WG „Outreach“ eingerichtet

Die Aufgaben dieses CEN/TC werden auf der Website – www.centc287.org – wie folgt beschrieben:

- „Adopt the ISO 19XXX suite of standards as European standard;
- Identification of standards and their profiles to be used for creating SDI⁴⁾ in Europe;
- Guidelines for implementers of SDI in Europe;

4) SDI: Spatial Data Infrastructre (GDI: Geodateninfrastruktur)

- Conformance testing and registers for SDI in Europe.“

4. Das ISO/TC 211 „Geographic Information/ Geomatics“

Der Aufgabenbereich zuständigen internationalen Normungsausschusses ISO/TC 211:

„Standardization in the field of digital geographic information.

This work aims to establish a structured set of standards for information concerning objects or phenomena that are directly or indirectly associated with a location relative to the Earth.

These standards may specify, for geographic information, methods, tools and services for data management (including definition and description), acquiring, processing, analyzing, accessing, presenting and transferring such data in digital/electronic form between different users, systems and locations.

The work shall link to appropriate standards for information technology and data where possible, and provide a framework for the development of sector-specific applications using geographic data.“

Vorsitzender: Olaf Ostensen (Statkart; Norwegische Vermessungsbehörde)

Sekretariat: Bjørnhild Sæterøy (Standard Norge SN, Norwegisches Normungsinstitut)

Dem ISO/TC 211 sind folgende derzeit aktiven Arbeitsgruppen zugeordnet:

- Working group 4 Geospatial services
- Working group 6 Imagery
- Working group 7 Information communities
- Working group 8 Location based services (suspended)
- Working group 9 Information management
- Working group 10 Ubiquitous Public Access

Mehr Information: <http://www.isotc211.org/>

5. Die Reihe ISO 19100 „Geographic Information“

Die Reihe ISO 19100 umfasst derzeit die nachstehend angeführten Normen (Stand: 2008-05-06). Ein großer Teil dieser Normen wird als EN ISO auch in das Europäische und in der Folge als ÖNORM EN ISO in das österreichische Normenwerk übernommen werden (siehe Tab. 1).

ISO	Geographic Information	verfügbar als		
		ISO	EN ISO	ÖNORM EN ISO
19101	Reference model	✓	✓	✓
19101-2	Reference model – Part 2: Imagery	—	—	—
19103	Conceptual schema language	✓ (TS)	—	—
19103 rev	Conceptual schema language	—	—	—
19104	Terminology	✓ (Entw.)	—	—
19105	Conformance and testing	✓	✓	✓
19106	Profiles	✓	✓	✓
19107	Spatial schema	✓	✓	✓
19108	Temporal schema	✓	✓	✓
19108 Cor 1	Temporal schema – Corrigendum 1	✓	—	—
19109	Rules for application schema	✓	✓	✓
19110	Methodology for feature cataloguing	✓	✓	✓
19110 Amd 1	Methodology for feature cataloguing – Amendment 1	—	—	—
19111	Spatial referencing by coordinates	✓	✓	✓
19111-2	Spatial referencing by coordinates – Part 2: Extension for parametric value	—	—	—
19112	Spatial referencing by geographic identifiers	✓	✓	✓
19113	Quality principles	✓	✓	✓
19113 rev	Quality principles	—	—	—
19114	Quality evaluation procedures	✓	✓	✓
19114/Cor. 1	Quality evaluation procedures – Corrigendum 1	✓	✓	—
19115	Metadata	✓	✓	✓
19115 Cor. 1	Metadata – Corrigendum 1	✓	—	—
19115-2	Part 2: Extensions for imagery and gridded data	✓ (Entw.)	—	—
19116	Positioning services	✓	✓	✓
19117	Portrayal	✓	✓	✓
19117 rev	Portrayal	—	—	—
19118	Encoding	✓	✓	✓
19118 rev	Encoding	—	—	—
19119	Services	✓	✓	✓
19119 Amd. 1	Services – Amendment 1	—	—	—
19120	Functional standards	✓ (TR)	—	—
19121	Imagery and gridded data	✓ (TR)	—	—
19122	Qualification and certification of personnel	✓ (TR)	—	—
19123	Schema for coverage geometry and functions	✓	✓	✓
19124	Imagery and gridded data components	—	—	—

19125-1	Simple feature access – Part 1: Common architecture	✓	✓	✓
19125-2	Simple feature access – Part 2: SQL option	✓	✓	✓
19126	Feature concept dictionaries and registers	✓ (Entw.)	✓ (Entw.)	✓ (Entw.)
19127	Geodetic codes and parameters	✓ (TS)	—	—
19128	Web Map Server interface	✓	✓	✓
19129	Imagery, gridded and coverage data framework	—	—	—
19130	Sensor data models for imagery and gridded data	—	—	—
19131	Data product specifications	✓	✓	✓ (Entw.)
19132	Location-based services – Reference model	✓	✓ (Entw.)	✓ (Entw.)
19133	Location-based services – Tracking and navigation	✓	✓	✓
19134	Location-based services – Multimodal routing and navigation	✓	✓ (Entw.)	✓ (Entw.)
19135	Procedures for item registration	✓	✓	✓
19136	Geography Markup Language	✓	—	—
19137	Core profile of the spatial schema	✓	✓	✓ (Entw.)
19138	Data quality measures	✓ (TS)	—	—
19139	Metadata – XML schema implementation	✓ (TS)	—	—
19140	Geographic information amendment process	—	—	—
19141	Schema for moving features	✓ (Entw.)	—	—
19142	Web Feature Service	✓ (Entw.)	—	—
19143	Filter encoding	—	—	—
19144-1	Classification Systems – Part 1: Classification system structure	—	—	—
19144-2	Classification Systems – Part 2: Land Cover Classification System LCCS	—	—	—
19145	Registry of representations of geographic point locations	—	—	—
19146	Cross-domain vocabularies	—	—	—
19147	Location based services – Transfer Nodes	—	—	—
19148	Location based services – Linear Referencing System	—	—	—
19149	Rights expression language for geographic information – GeoREL	—	—	—
19150	Ontology	—	—	—
19151	Dynamic Position Identification Scheme for Ubiquitous Space (u-Position)	—	—	—
	Amendment to ISO 19113:2002 Geographic information – Quality principles and ISO 19115:2003 Geographic information – Metadata	—	—	—

Tab. 1: Die Reihe ISO 19100 und ihre Übernahme als EN ISO bzw. ÖNORM EN ISO
 Entw. Entwurf, TS Technical Specification, TR Technical Report, Amd. Amendment (Änderung), Cor. Corrigendum (Korrektur),
 rev. Revision (Überarbeitung, die in regelmäßigen Abständen stattfindet)

Zur Vereinfachung der Anwendung der Reihe ISO 19100 hat das CEN/TC 287 den Technical Report TR 15449 „Geoinformation – Normen, Spezifikationen, technische Berichte und Leitfäden zur Einführung von Geodateninfrastrukturen“ veröffentlicht. Damit werden folgende Ziele verfolgt (CEN/TR 15449:2006, Einleitung):

- „Benennung der Normen, Standards, Spezifikationen, technischen Berichte und Leitlinien, die zur Implementierung einer GDI in Europa erforderlich sind;
- Empfehlungen, welche dieser Dokumente Europäische Normen werden sollten und Vorschlag für einen „Fahrplan“ für künftige Normungsprojekte;
- Empfehlungen für Maßnahmen, die zur Unterstützung der Implementierung und Pflege einer GDI zu treffen sind.“

In Österreich ist dieser Fachbericht als ON-Regel ONR 2915449 erschienen.

6. Die EU-Rahmenrichtlinie INSPIRE

Am 25. April 2007 wurde die EU-Rahmenrichtlinie INSPIRE – Directive of the European Parliament and of the Council establishing an infrastructure for spatial information in the Community (INSPIRE) – im Amtsblatt der EU veröffentlicht (Official Journal L108/1).

Diese Rahmenrichtlinie beschreibt die allgemeinen Regeln zum Aufbau einer Geodateninfrastruktur in Europa, die der Unterstützung von umweltrelevanten Maßnahmen dienen. Sie baut auf den bestehenden Geodateninfrastrukturen der einzelnen Mitgliedsstaaten auf und muss bis 15. Mai 2009 in nationales Recht übernommen werden. Die Koordinierungsstelle der entsprechenden Agenden in Österreich ist das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW).

INSPIRE behandelt folgende Themen:

- Metadata,
- Interoperability of spatial data sets and services,
- Network services (discovery, view, download, invoke),
- Data and Service sharing (policy),
- Coordination and measures for Monitoring & Reporting.

Da INSPIRE eine Rahmenrichtlinie ist, werden technische Details in den sogenannten Implementing Rules (IR) festgelegt werden. An den Implementing Rules wird von „Drafting Teams“ seit 2005 gearbeitet. Die Umsetzung findet in der „Transposition phase“ im Zeitraum von 2007 bis 2009 statt. Darauf folgt die Einführung im Rahmen der „Implementation phase“ von 2009 bis 2014.

Nummer	Titel
ISO 19101	Reference model
ISO 19107	Spatial schema
ISO 19108	Temporal schema
ISO 19109	Rules for application schema
ISO 19110	Methodology for feature cataloguing
ISO 19111	Spatial referencing by coordinates
ISO 19112	Spatial referencing by geographic identifiers
ISO 19114	Quality evaluation procedures
ISO 19115	Metadata
ISO 19123	Schema for coverage geometry and functions
ISO 19131	Data product specifications
ISO 19135	Procedures for item registration
ISO 19136	Geographic Markup Language
ISO 19139	Metadata – XML Schema Implementation

Tab. 2: In INSPIRE zitierte internationale Normen

Ziel all dieser Maßnahmen ist die Sicherstellung, dass die Geodateninfrastrukturen der Mitgliedsstaaten kompatibel sind und im gesamten EU-Raum grenzübergreifend genutzt werden können.

In den IR wird unter anderem auf die in Tab. 2 angeführten internationalen Normen der Reihe ISO 19100 Bezug genommen.

Das bedeutet, dass diese Normen durch deren Zitierung in den Umsetzungsregeln der INSPIRE Rahmenrichtlinie einen rechtlich verbindlichen Charakter erhalten werden.

Mehr Information: www.ec-gis.org/inspire/

7. Fachinformation „Die Reihe ÖNORM EN ISO 19100 - Neue ÖNORMEN für Geoinformation“

Um dem interessierten Fachpublikum einen Überblick über die Inhalte der einzelnen Normen der Reihe ISO 19100 zu bieten haben Experten des ON-K 084 eine umfangreiche Fachinformation mit deutschsprachigen Kurzfassungen der wichtigsten Normen erstellt. Diese ON-Fachinformation ist kostenlos erhältlich unter http://www.on-norm.at/publish/fachinfo_geoinformation.html.

Anschrift der Autoren

DI Roman Schremser: Österreichisches Normungsinstitut, Fachbereich Bautechnik, Bauprodukte und Infrastruktur, Heinestraße 38, 1020 Wien.

E-Mail: roman.schremser@on-norm.at

Ao.Univ.-Prof. Dr.phil. tit.Univ.-Prof. Norbert Bartelme: Technische Universität Graz, Institut für Geoinformation, Steyrergasse 30/III, 8010 Graz.

E-Mail: norbert.bartelme@TUGraz.at

Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten

Development of a Pedestrian Navigation System

Franz Weimann

Dissertation: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2008

1. Begutachter: Univ.-Prof. Dr.techn. Dr.h.c. Bernhard Hofmann-Wellenhof

2. Begutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Wunderlich, Technische Universität München

Globale Satellitennavigationssysteme (GNSS) gewinnen in der heutigen Gesellschaft immer mehr an Bedeutung. Doch in klassischen Fußgängerbereichen wie z.B. in Häuserschluchten oder im Inneren von Gebäuden, erreicht satellitengestützte Positionierung schnell ihr technologisches Limit. Während GNSS für Touristen und Sportler ausreichend erscheinen mag, stößt es bei sicherheitskritischen Anwendungen, wo hohe Genauigkeit, Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Qualität von Bedeutung sind, schnell an seine Grenzen. Die Integration zusätzlicher Sensoren kann diese Einschränkung von GNSS kompensieren. Die vorliegende Dissertation beschäftigt sich mit der Entwicklung eines integrierten Fußgängeravigationssystems, welches neben einem GPS Empfänger ein Transponder System sowie autonome Sensoren, und zwar einen magnetischen Kompass, Drehratensensoren, Beschleunigungssensoren und ein Barometer, enthält. Das entwickelte System soll sowohl Genauigkeit als auch Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit speziell für sicherheitskritische Anwendungen, wie z.B. Feuerwehr, Rettungsdienste, Polizei, etc., in oben genannten Umgebungen verbessern. Während der erste Teil dieser Arbeit einen kurzen Einblick in die Fußgängeravigation und den entwickelten Prototypen gibt, beschäftigt sich der zweite Abschnitt mit speziell entwickelten Softwarealgorithmen für die diversen Sensortypen. Der dritte Teil zeigt abschließend die Umsetzung eines Kalman Filters mit einigen ausgewählten Positions- und Höhenresultaten.

Automatische Schadstellendetektion im Fahrbahnbelag mittels Beschleunigungsmessung

Peter Raffold

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2007

Betreuer: Univ.-Doz. Dr. Andreas Wieser

Es wird untersucht, ob es mit Hilfe von Beschleunigungsmessern in Fahrzeugen möglich ist, Schadstellen im Fahrbahnbelag automatisch während der Überfahrt zu detektieren. Schadhafte Stellen im Fahrbahnbelag verursachen Vertikalbeschleunigungen des Fahrzeugs, die anhand von Beschleunigungsmessungen erfasst werden können. Eine Analyse der Beschleunigungen

ermöglicht daher Rückschlüsse auf den Fahrbahnzustand. Wenn die Position des Fahrzeugs mittels GPS laufend bestimmt wird, können die so detektierten Schadstellen verortet, in einem Geoinformationssystem gespeichert und in einer Karte oder einem Orthofoto visualisiert werden. Es wurde ein Messsystem entwickelt, mit welchem Vertikalbeschleunigungen und Positionen des Fahrzeugs aufgezeichnet und im Postprocessing ausgewertet werden konnten. Um das experimentelle Messsystem zu untersuchen und detektierte Schadstellen zu verifizieren, wurde während der Testfahrten eine Videokamera verwendet, mit welcher die Fahrbahn gefilmt wurde. Auf einem Abschnitt im Grazer Stadtgebiet wurden vor und nach einer Sanierung des Fahrbahnbelags Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse der ersten Messfahrten zeigen den ursprünglichen Sanierungsbedarf lagerichtig an, und die Auswertung späterer Fahrten belegt den Erfolg der Sanierung. Damit wurde auch die prinzipielle Machbarkeit eines solchen Messsystems gezeigt.

Echtzeitmonitoring von Teilnehmern an Mountainbike-Orientierung Rennen

Christina Irk

Diplomarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2007

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

Mountainbike-Orientierung Rennen sind derzeit für Zuschauer leider nicht sehr attraktiv. Das Problem besteht darin, dass die Teilnehmer im Wald nicht beobachtet werden können. Zwischenzeiten werden erst am Ende des Rennens ausgewertet. Spannung für die Zuschauer kann bisher nur dadurch erzeugt werden, dass Streckenposten einzelne Zwischenzeiten an den Sprecher übermitteln. Um solche Rennen für Zuschauer attraktiver zu gestalten, wird im Rahmen dieser Masterarbeit ein System entwickelt, das die Routen in Echtzeit visualisiert, sodass das Rennen zum Beispiel auf einer Videowall live verfolgt werden kann. Ebenso bringt dieses System Erleichterung für den Organisator, da verbotene Abkürzungen genau verfolgt werden können und so jedes regelwidrige Verhalten geahndet werden kann. Die technische Umsetzung erfolgt wie nachstehend beschrieben: Mit Hilfe von GPS wird die Position der Teilnehmer in einem mitgeführten PDA gespeichert. Mittels Mobilfunk werden die Positionsdaten vom PDA an einen Server übermittelt. Nun ist noch ein Map Matching notwendig, damit die einzelnen Positionen sich genau mit den Wegen der digitalen Karte überdecken. Die Positionsdaten werden, mit der Orientierungskarte im Hintergrund, visualisiert und quasi in Echtzeit dargestellt. So können Zuschauer das Rennen auf einer Videowall live miterleben.

Entwicklung eines Softwarepakets zur Visualisierung von dreidimensionalen Massenverteilungen und Vorwärtsmodellierung von Schwerefeldern

Johannes Fellner

Diplomarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2007
Betreuer: Ao.-Univ.-Prof. Dr. Roland Pail

Diese Arbeit beschreibt die Entwicklung des Softwarepaketes GEOCOM, welches zur Visualisierung von dreidimensionalen Dichteverteilungen und Vorwärtsmodellierung von Schwerefeldern dient. Das entwickelte Softwarepaket ist für Anwendungen im Bereich der Geophysik und Geodäsie bestimmt und repräsentiert ein leistungsfähiges Programm für wissenschaftliche Anwendungen bezüglich der Vorwärtsmodellierung von Schwerefeldern. Die Softwareentwicklung basierte auf der höheren Programmiersprache MATLAB. Um eine effiziente Handhabung der zahlreichen Funktionen zu gewährleisten, wurde das Softwarepaket aus zahlreichen Benutzerschnittstellen (Interfaces) aufgebaut, welche interaktive Oberflächen zur Datenvisualisierung, Massenmodellierung und numerischen Schwereberechnung bereitstellen. Die Softwareanwendung zur Massenmodellierung ermöglicht die Eingabe von topographischen und isostatischen Modellen, die schichtweise vom Anwender beliebig zusammengestellt werden können. Die Unterteilung des Massenmodells in zahlreiche diskrete Elemente (Quader) ermöglicht die Verwendung einer analytischen Lösung zur Berechnung der gravitativen Anziehung jedes einzelnen Würfelementes. Mehrere numerische Fallbeispiele, welche topographische und topographisch-isostatische Massenmodelle vorstellen, zeigen mögliche Softwareanwendungen unter Verwendung des Softwarepakets GEOCOM.

Zum Einsatz von Low-Cost GPS-Empfängern für kontinuierliches Monitoring eines Rutschhanges

Herwig Lanzendörfer

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2007
Betreuer: Univ.-Doz. Dr. Andreas Wieser

Aufgrund des hohen Genauigkeitspotentials und der Wetterunabhängigkeit eignet sich GPS, bei entsprechender Topographie, besonders gut für kontinuierliches Monitoring von Rutschhängen. Um die Kosten von Überwachungsstationen zu senken und auch die Besetzung gefährdeter Positionen zu ermöglichen, erscheint der Einsatz von Low-Cost (LC) Empfängern besonders interessant. Solche Empfänger werden vorwiegend für den Navigations- und Freizeitmarkt entwickelt, wo primär die Pseudostreckenmessung zur Positionierung Verwendung findet. In dieser Arbeit wird untersucht, ob bestimmte LC Empfänger (u-blox AEK-

4T), die auch Trägerphasendaten ausgeben, in einem geodätischen GPS-Überwachungssystem nutzbar sind. Die Analyse der Testmessungen von zwei mehrtägigen Sessionen am Rutschhang Gradenbach zeigt, dass die AEK-4T Empfänger für ein derartiges Monitoring ebenso geeignet sind, wie geodätische Einfrequenzempfänger. Gewisse Einschränkungen ergeben sich durch einen präzifizierbaren, systematischen Effekt, der etwa einmal pro Stunde für 75 Sekunden auftritt. Die Präzision der im 3-Sekunden Takt geschätzten Koordinaten beträgt 2 mm in der Lage und 3 mm in der Höhe.

Untersuchungen zur astrogeodätischen Geoidlösung im Südosten Österreichs

Bernadette Wiesenhofer

Diplomarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2007
Betreuer: Ao.-Univ.-Prof. Dr. Norbert Kühnreiter

Die exakte Kenntnis des Geoids ist für jedes Land von großer Bedeutung. Die zuletzt in Österreich durchgeführte Geoidberechnung im Jahr 2002, stammt von Norbert Kühnreiter. Das Geoid wurde mit Hilfe der Kollokation nach kleinsten Quadraten aus einer Kombination von Schwereanomalien und Lotabweichungen bestimmt. Im Rahmen dieser Berechnungen wurden auch ein rein gravimetrisches und ein rein astrogeodätisches Geoid von Österreich bestimmt. Bei dem Vergleich der beiden Verfahren zeigen sich in einigen Regionen große Differenzen. Die größten Abweichungen treten im Südosten Österreichs auf. Im Rahmen dieser Magisterarbeit wurden die Abweichungen zwischen der gravimetrischen und der astrogeodätischen Geoidlösung in diesem Gebiet untersucht. In mehreren Simulationen wurden mit Hilfe der Kollokation nach kleinsten Quadraten verschiedenen Konfigurationen der Lotabweichungspunkte untersucht. Die Ergebnisse dieser Simulationen bildeten die Basis für die Auswahl von Punkten für die Neumessungen der beiden Komponenten. Die Beobachtung der astronomischen Länge und Breite zur Bestimmung der Lotabweichungskomponenten erfolgte mit dem Messsystem ICARUS, welches von Dr. Beat Bürki, ETH-Zürich, entwickelt wurde. Abschließend wurde der Einfluss der Neumessungen auf die Geoidlösung untersucht.

Hierarchische und objektbasierte Datenmodelle für die Landnutzungskartierung

Patricia Jasmin Krenn

Diplomarbeit: Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, 2007
Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Mathias Schardt

Informationen über die Landbedeckung und -nutzung sind Grundinformationen für verschiedenste Anwendungsbereiche. Als Datengrundlage dieser Informationen dienen unter anderem Fernerkundungsdaten, die mittels Bildinterpretation ausgewertet werden.

Die vorliegende Masterarbeit befasst sich mit Normen und verschiedenen Nomenklaturen für die Bildinterpretation, nach denen sich die Benennung von Objekten im Bereich der Landbedeckung und -nutzung richten soll. Im ersten Schritt wird eine in Europa verbreitete hierarchische Nomenklatur, namens Corine Landcover (CLC) weiterentwickelt und ein vierter Level für Österreich erstellt. Um die Beziehung zwischen Objekten in der Natur und deren Erscheinung in den Fernerkundungsdaten zu schaffen, wird ein Interpretationsschlüssel in Form einer Datenbank erstellt, mit Bildbeispielen für verschiedene Sensoren befüllt und deren Sinnhaftigkeit diskutiert. Als Pendant zu den verbreiteten hierarchischen Nomenklaturen wird der innovative objektbasierte Ansatz aufgegriffen und der Corine Nomenklatur gegenübergestellt. Er stellt eine neue Möglichkeit dar, um Informationen über Landbedeckung und -nutzung effektiv zu speichern. In Rahmen der Arbeit wird ein objektbasiertes Konzept für städtische und landwirtschaftliche Gebiete aufgestellt und ein Interpretationsschlüssel in einer weiteren Datenbank entwickelt. Schließlich werden hierarchische und objektbasierte Datenmodelle miteinander verglichen und unterschiedliche Abfragemöglichkeiten diskutiert.

Präzisionsbestimmung des Prüffeldes „Dach, Steyregasse 30“ zur Überprüfung von geodätischen Instrumenten

Johannes Fleckl

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2007
Betreuer: Dr. Helmut Woschitz

In der Masterarbeit wurde das Prüffeld am Dach des Geodäsiegebäudes mittels terrestrischen Messungen in Lage und Höhe hochpräzise bestimmt. Die geforderte Präzision (1 Sigma) für die Lage und Höhe der Pfeiler am Dach war mit $<0,2$ mm festgelegt und konnte erreicht werden. Für die bis zu 210 m entfernten Zielpunkte sollte eine, mit vertretbaren Mitteln erreichbare, ähnliche Präzision erreicht werden, was sich geometriebedingt nicht ganz erreichen ließ. Die erreichten Präzisionen (1 Sigma) waren $<0,5$ mm für die durch die Winkelmessung bestimmten Komponenten und $<0,2$ mm für die durch die Distanzmessung bestimmten Komponenten. Um diese Präzisionen erreichen zu können, waren vor der eigentlichen Netzmessung zahlreiche Vorarbeiten notwendig. Einerseits musste das Netzdesign durch Simulationsrechnung optimiert werden, andererseits musste das entsprechende Instrumentarium gewählt und sowohl im Messlabor als auch im Feld auf seine Präzision hin untersucht werden.

Bestimmt wurden u.a. die bei verschiedenen Prismen auftretenden zyklischen Fehler, Nullpunktkorrekturen und Exzentrizitäten. Für die Höhenbestimmung kam ein innovatives Verfahren zur Anwendung. Mittels vertikal gestelltem Tachymeter wurde unter Verwendung verschiedener Adapter die Höhe auf das Dach übertragen. Mit der Neubestimmung der Koordinaten des

Prüffeldes ist ein wichtiger Schritt Richtung Operabilität getan. Wichtig wird es jedoch noch sein, die saisonalen Einflüsse der Gebäudedeformationen näher zu untersuchen.

Erstellung eines Geländemodells für Mitteleuropa unter der Verwendung eines globalen Oberflächenmodells (SRTM), eines regionalen Geländemodells und eines überregionalen Landbedeckungsmodells (Corine Landcover 2000)

Margot Mayrhofer

Diplomarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2007
Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Dr. Nobert Kührtreiber

Ziel dieser Arbeit ist die Erstellung eines digitalen Geländemodells (DGM), das den Bereich 6° - 23° Ost und 43° - 53° Nord (Grundlage: World Geodetic System 1984 – WGS84) abdeckt. Dazu stehen drei unterschiedliche Datensätze zur Verfügung: Der Hauptdatensatz ist das globale digitale Oberflächenmodell (DOM) der Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Mithilfe des DGM des österreichischen Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesens (BEV) und dem Corine Landcover (CLC) Modells werden die Unzulänglichkeiten des Oberflächenmodells ausgebessert sowie das gewünschte Geländemodell berechnet. Nach den Transformationen der Koordinaten der Hilfsmodelle in die geographischen Koordinaten des WGS84 werden die Leerstellen (Voids) gefüllt und das Rauschen (verursacht während der Messung mit Radar, also mit RADIO Detection and Ranging) bei Wasserflächen eliminiert. Weiters werden Bedeckungshöhen mithilfe aller Modelle berechnet und von den Oberflächenhöhen abgezogen. Dieser Schritt ermöglicht es, aus dem DOM ein DGM zu erstellen. Zudem werden die restlichen Voids interpoliert: Für diesen Schritt werden die Leerstellen gruppiert und klassifiziert. Schließlich wird der für die jeweilige Klasse am besten geeignete Interpolator angewandt.

Magnetfeldmodelle aus CHAMP-Beobachtungen

Ralf Klebermass

Diplomarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2008
Betreuer: Ao.-Univ.-Prof. Dr. Roland Pail

Das Erdmagnetfeld schützt alles Leben auf unserem Planeten vor der hochenergetischen kosmischen Strahlung und dient auch als Navigationshilfe. Das Erdmagnetfeld entspricht in erster Näherung einem Dipol und hat seinen Ursprung im Erdinneren. Die Dipolachse ist um etwa 11° gegenüber der Erdrotationsachse geneigt. Bei genauer Betrachtung gibt es aber beträchtliche Abweichungen von der Dipolstruktur, deren Ursache primär auf Quellen im Erdkern zurück-

zuführen ist. Dazu kommen noch der Beitrag von magnetisiertem Gestein in der Erdkruste und äußere Anteile aus der Ionosphäre und Magnetosphäre. Das Magnetfeld der Erde ist ständigen Veränderungen unterworfen. Untersuchungen in den letzten 150 Jahren zeigen eine Abschwächung des Magnetfeldes um ca. 10% innerhalb dieses Zeitraums. Die Satellitenmission CHAMP (CHALLENGING Minisatellite Payload) wurde im Jahr 2000 unter anderem zur Beobachtung des Erdmagnetfeldes gestartet. Dazu hat CHAMP zwei Magnetometer an Board: ein Protonenpräzessions-Magnetometer für Kalibrierungszwecke sowie ein Fluxgate-Magnetometer zur Messung des magnetischen Feldvektors. Die Messungen liefern wertvolle Informationen über die Intensität sowie zeitliche und räumliche Variationen des Magnetfeldes. In dieser Arbeit soll die Verarbeitung der Satellitendaten gezeigt und daraus ein Magnetfeldmodell durch Parametrisierung mittels Entwicklung in eine Kugelfunktionsreihe abgeleitet werden. Die unbekannt Parameter der Kugelfunktionsreihe stellen die Gauss-Koeffizienten dar, die durch eine vermittelnde Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt werden. Im Vorfeld wurde die korrekte Implementierung des mathematischen Modells mittels einer synthetischen Testumgebung kontrolliert und verschiedene Szenarien mit fehlerbehafteten Daten simuliert. Im Anschluss wurden reale Daten verwendet, Probleme bei der Verarbeitung der CHAMP Beobachtungen aufgezeigt und Verbesserungen diskutiert. Schließlich wurden ein Gesamtfeldmodell bis Kugelfunktionsgrad 60 sowie ein Hauptfeldmodell bis Grad 13 berechnet und mit dem Referenzmodell POMME-4 verglichen.

Der Nutzen von mehreren Satellitennavigationssystemen bei der Bestimmung von Mehrwegeeffekten in dicht besiedelten Gebieten

Alexander Ebner

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2008
Betreuer: Univ.-Doz. Dr. Andreas Wieser

Das Satellitensignal in dicht besiedelten Gebieten ist stark beeinträchtigt durch die schlechte Sichtbarkeit der Satelliten am Horizont, die ungünstige Geometrie und zusätzlich noch infolge von vermehrt auftretenden Mehrwegeeffekten. Durch die Nutzung von mehreren Satellitensystemen und dadurch einer steigenden Anzahl an Satelliten, ist es möglich die ersten beiden Effekte auszuschließen bzw. zu reduzieren. Die Sicherheit, dass das Signal direkt zum Empfänger gelangt ist jedoch nicht gegeben und die Positionslösung ist noch immer stark von Mehrwegeeffekten abhängig. Diese Diplomarbeit befasst sich mit den Auswirkungen von genau diesen Mehrwegeeffekten mit den drei Navigationssystemen GPS, GLONASS und Galileo. Das Ziel ist die Abschätzung der möglichen Genauigkeitssteigerung der Positionsbestimmung des Empfängers durch

das Heranziehen von mehreren Systemen und durch Reduzierung des Mehrwegeeffektes.

Erstellung einer Applikation zur Kalibrierung von Digitalkameras

Arnold Fauner

Diplomarbeit: Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, 2008
Betreuer: Ass.-Prof. Dr. Viktor Kaufmann

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, ein semi-automatisches Computerprogramm zur Bestimmung der Parameter der inneren Orientierung von Digitalkameras zu entwickeln, mit dem Hintergrund, die Stabilität der inneren Orientierung möglichst effizient nachweisen zu können. Als Entwicklungsumgebung ist Matlab zu verwenden, um einen modularen Aufbau zu gewährleisten. Die Kalibrierung ist nach den gängigen Verfahren der Photogrammetrie (Lehrbuch Luhmann) durchzuführen.

GPS/IMU Integration für die präzise Bestimmung von hoch kinematischen Flugtrajektorien

Franz Blauensteiner

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Technische Universität Wien
Begutachter: Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Robert Weber, Institut für Geodäsie und Geophysik, TU Wien
Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Eichhorn und A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Robert Weber, Institut für Geodäsie und Geophysik, TU Wien

Um aus luftfahrzeuggetragenen Laserscannermessungen Punkte auf oder nahe der Erdoberfläche bestimmen zu können, ist es notwendig, die Position und die räumliche Orientierung des Laserscanners und somit die Flugtrajektorie des Luftfahrzeugs zu jedem Zeitpunkt in einem entsprechenden Koordinatensystem zu kennen. Zur Bestimmung dieser Parameter sind verschiedene Sensoren im und am Luftfahrzeug montiert. Dies sind ein GPS/GLONASS Empfänger und ein zur Bestimmung der räumlichen Orientierung notwendiges Trägheitsnavigationssystem (IMU). Aufgrund der sehr hohen Datenrate des Trägheitsnavigationssystems wird eine entsprechende Verdichtung der zu bestimmenden Parameter der Flugtrajektorie gewährleistet. Diese beiden Messsysteme basieren auf vollkommen verschiedenen physikalischen Messprinzipien und besitzen daher auch konträre Eigenschaften. Durch Kombination beider Messsysteme können somit die Schwächen des einen mit den Stärken des anderen kompensiert werden und umgekehrt. Das Hauptziel dieser Diplomarbeit ist die präzise Bestimmung von hoch kinematischen Flugtrajektorien durch Verknüpfung der einzelnen Sensoren mit einem Kalman-Filter. Dazu soll ein offener, transparenter Algorithmus entwickelt werden. Zur Überprüfung des erstellten Algorithmus können die vorhandenen Messdaten auch mit dem kommerziellen Softwarepaket Waypoint berechnet werden. Als Ein-

gangsdaten für die Verknüpfung werden die Ergebnisse der getrennten Auswertung der GPS-Messungen und der Messungen des Trägheitsnavigationssystems benötigt. Von besonderem Interesse ist die Auswertung der Messungen des Trägheitsnavigationssystems. Untersucht werden unter anderem die Bestimmung der Anfangswerte der räumlichen Orientierung im Initialisierungsvorgang und die Möglichkeiten der Reduktion der gemessenen Beschleunigungen um die Erdschwerebeschleunigung. Des Weiteren wird gezeigt, wie sich

verschiedene Fehler (z.B. systematische Fehler der Sensoren) auf die Langzeitgenauigkeit der aus den Messungen des Trägheitsnavigationssystems abgeleiteten Flugtrajektorie auswirken. Das ist für die anschließende Verknüpfung entscheidend, um etwaige Ausfälle von GPS-Beobachtungen (z.B.: zu wenig Satelliten verfügbar) überbrücken zu können. Dazu werden GPS-Ausfälle während des Fluges simuliert und die Auswirkung auf die gefilterte Flugtrajektorie aufgezeigt.

Mitteilungen und Tagungsberichte

ARGEOS Treffen in Graz im Mai 2008

Acht Jahre sollte es dauern bis das ARGEOS Treffen wieder nach Graz zurück gefunden hat. Vom 22. bis 25. Mai 2008 wurde das 71. ARGEOS Treffen mit Grazer Charme abgehalten. ARGEOS ist die Arbeitsgemeinschaft der Geodäsiestudierenden aus Deutschland, Österreich und der Schweiz und wird halbjährlich von einer der insgesamt 13 Mitgliedsuniversitäten organisiert.

Nachdem der Schrei nach einer Abhaltung des ARGEOS Treffens an der am südlichsten gelegenen Mitgliedsuniversität immer größer wurde, verpflichtete sich die Fachschaft Geodäsie an der TU Graz beim Treffen in München im Sommer 2006 für die Organisation des 71. ARGEOS Treffens. Das Interesse war groß. Insgesamt hatten wir über 100 Studierende aus den Mitgliedsländern und erstmalig auch vier Studierende aus Kroatien und eine Kollegin von unserer Partneruniversität in Calgary, Kanada, bei uns zu Gast. Nicht nur das Interesse sondern auch die Erwartungshaltung unserer Gäste war groß. Dementsprechend galt es ein anspruchsvolles Programm durchgehend von der An-

bis zur Abreise zu planen und durchzuführen. Zu den Programmpunkten zählten u.a. Fachexkursionen, Fachvorträge, Stadtrallye, Besuch im Bürgermeisteramt mit einer Rede unseres Rektors Prof. Sünkel und natürlich die abendlichen Veranstaltungen um die persönlichen Kontakte auszuweiten und zu pflegen. Um ein derartiges Programm organisieren und durchführen zu können bedarf es einerseits großem Einsatz und sehr guter Zusammenarbeit innerhalb des Organisations-teams und andererseits ist entsprechende finanzielle Unterstützung seitens der Privatwirtschaft und verschiedener Institutionen vonnöten. An dieser Stelle bedanken wir uns recht herzlich für die großzügige Unterstützung der OVG, ohne die ein solches Programm nicht umsetzbar gewesen wäre. Diese Veranstaltung hat einmal mehr bewiesen, wie wichtig die internationale Vernetzung für einen universitäts- und länderübergreifenden Gedankenaustausch aber auch für die persönliche Weiterentwicklung ist. Wir freuen uns auf das nächste ARGEOS Treffen – dieses Mal in Berlin!

Die Fachschaft Geodäsie der TU Graz



Verleihung des „Eduard Dolezal“-Preises am XXI. ISPRS-Kongress in Peking

Der „Eduard Dolezal“-Preis wird alle vier Jahre beim Kongress der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS) durch die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation vergeben. Beim diesjährigen Kongress vom 3. bis 11. Juli 2008 in Peking wurde Dr. Nguyen Dinh Duong aus Vietnam ausgezeichnet.

Während des Galadiners wurde der Preis in Form einer Urkunde und einer finanziellen Unterstützung zur Teilnahme am Kongress (€ 1.500,-) durch Prof. Norbert Pfeifer, TU Wien, vergeben. Mit dem Preis sollen Kandidaten aus Entwicklungs- oder Reformländern ausgezeichnet werden, die dauerhafte eine praktische Anwendung mittels Photogrammetrie, Fernerkundung oder Geographischen Informationssystemen implementiert haben, und so ihre herausragende Fähigkeiten zur Förderung dieser Wissenschaften unter Beweis gestellt haben.



Prof. Norbert Pfeifer und OVG-Präsident Gert Steinkellner mit dem Preisträger Dr. Nguyen Dinh Duong

Dr. Duong wurde durch die Japanische Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung nominiert. Er hat unter anderem die Bildverarbeitungssoftware „Win ASEAN“ geschrieben, die durch die Japanische Raumfahrtagentur in Seminaren über Tropische Ökosysteme eingesetzt worden ist. Diese Software wurde auch am ISPRS-Kongress 1996 in Wien im Rahmen des „Computer Assisted Teaching Contest“ (CATCON) prämiert. Er war auch einer der Hauptverantwortlichen für die 26. „Asian Remote Sensing“-Konferenz, die 2005 in Hanoi abgehalten worden ist. Die Forschungstätigkeit von Dr. Duong ist vor allem Landnutzungskartierung aus Satellitendaten. Ebenso unterrichtet er an mehreren Universitäten in Vietnam Fernerkundung und GIS und ist Mitglied der Vietnamesischen Akademie der Wissenschaften. Damit erfüllt Dr. Duong, der seine wissenschaftliche Laufbahn 1983 in Prag mit einer Doktorarbeit aus Photogrammetrie und Fernerkundung begonnen hat, in ausgezeichneter Art und Weise die Voraussetzungen für die Zuerkennung des „Eduard

Dolezal“-Preises. Damit wurde auch der Gründung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie (heute ISPRS) vor 98 Jahren an der damaligen Technischen Hochschule Wien gedacht.

Norbert Pfeifer

Symposium über Staatsgrenzen in Bangkok und ASEAN Boundary Study Tour nach Europa

1. Das Symposium über Staatsgrenzen in Bangkok

Das Außenministerium Thailands hat für die Zeit vom 7. bis 10. November 2006 zum „Ersten Internationalen Symposium über die Vermarkung und Instandhaltung von Land- und Flussgrenzen zu Unterstützung der Entwicklung im Grenzraum“ („First Symposium on Land and River Boundaries Demarcation and Maintenance in Support for Borderland Development“) nach Bangkok eingeladen, zu dem Staatsgrenzexperten aus allen Erdteilen gekommen sind.

Da sich Staaten gemäß dem Völkerrecht auch über ihr Staatsgebiet und somit über ihre Grenzlinie definieren, aber wegen unterschiedlicher Unterlagen und differierender Ansichten darüber Meinungsverschiedenheiten bestehen können, kommt es in vielen Erdteilen bei der Feststellung, Vermarkung und Dokumentation der Staatsgrenzen zu Problemen. In der Folge leidet darunter insbesondere die in der Grenzregion lebende Bevölkerung, da sie an der sicheren Nutzung ihres Bodens behindert wird.

Der südostasiatische Raum war lange Zeit durch koloniale Herrschaft und viele Jahre durch regionale Konflikte geprägt. Dabei haben Grenzkonflikte wegen überschneidender Gebietsforderungen oder unklarer Grenzdefinitionen immer wieder Nachbarstaaten gegeneinander aufgebracht.

An dem Symposium nahmen 135 Experten aus 25 Staaten aus Europa, beiden Amerikas, Afrika und Asien teil. Erfreulich aus der Sicht des Projekts EuroBoundaries war, dass von den sechs europäischen Vortragenden bzw. den Key Note Speakern, die über die Erfahrungen und Best Practice aus dem Bereich des Staatsgrenzmanagements in Europa berichteten, vier auch zum Kernteam von EuroBoundaries gehören, nämlich Michel Bacchus aus Frankreich (IGN), Herbert Wilmes aus Deutschland (BKG), Pekka Tättälä aus Finnland (NLF) und der Berichterstatter selbst (BEV).

Das Gros der etwa 20 Präsentationen befasste sich mit den praktischen Problemen der Festlegung und Vermarkung von Staatsgrenzen. Ein besonderer Fall sind dabei Staatsgrenzen in Flüssen, welche in den meisten Fällen nicht reguliert sind und daher oft und stark ihren Lauf ändern. Die Dimension dieser Flüsse geht weit über die Abmessungen hinaus, die in Europa vorzufinden sind, weshalb es nicht leicht ist, die europäischen Lösungen für die Definition und Vermarkung von Staatsgrenzen in Flüssen anzuwenden. Umso erstaunlicher war es bei den Vorträgen zu hören, dass

praktisch in allen Sprachen und Staaten das deutsche Wort „Talweg“ (in verschiedenen Schreibweisen wie Thalweg, Talvegue) als Fachbegriff für die Festlegung der Staatsgrenze in Flüssen verwendet wird.

Der Berichterstatter hat als Leiter der Abteilung „Internationale Angelegenheiten, Staatsgrenzen“ des BEV und als Leiter des „Projekts EuroBoundaries“ von EuroGeographics an diesem Symposium teilgenommen und speziell über dieses Projekt berichtet. Sein Vortrag stand unter dem Titel „International Boundaries in Europe on national, bilateral and pan-European Level“; damit sollten die rechtlichen und technischen Belange der Staatsgrenzen auf verschiedenen Ebenen (national, bilateral und europäisch) beschrieben und die Verbindung zu EuroGeographics und dem Projekt EuroBoundaries aufgezeigt werden.

Eine Zusammenfassung aller Vorträge dieses Symposiums ist auf der Homepage von IBRU zu finden: www.dur.ac.uk/ibru/ → Conferences → Land and River Boundaries Demarcation and Maintenance in Support of Borderland Development (Bangkok 2006).

Als Abschluss des Symposiums wurde vom 9. bis 10. November 2006 eine Exkursion aller Teilnehmer in den Norden Thailands zum sogenannten „Goldenen Dreieck“, dem Dreiländergrenzpunkt von Thailand, Myanmar und Laos, sowie zu zwei Grenzbrücken zu Myanmar durchgeführt, um die Problematik von Flussgrenzen aufzuzeigen:

- Besuch des Dreiländerpunktes zwischen Thailand, Myanmar und Laos, dem so genannten „Goldenen Dreieck“ am Zusammenfluss des kleineren Flusses Nam Rak (Thailand – Myanmar) und des Mekong, der von Norden, von China und als Grenzfluss zwischen Myanmar und Laos kommend, ab hier die Grenze zwischen Thailand und Laos bildet;
- Besuch der „Zweiten Brücke der Freundschaft“ zwischen Thailand und Myanmar über den Fluss Mae Sai; es war dies ein neuer, schon fertig ausgebauter, aber noch nicht in Betrieb genommener Straßengrenzübergang im Bezirk Mae Sai, Provinz Chiang Rai; dort wurde die ursprünglich im Fluss Mae Sai als beweglich festgelegte Grenze vor einigen Jahren zur festen Grenze erklärt, der Fluss änderte aber nach Hochwässern seinen Verlauf trotzdem stark; daraufhin wurde der feste Grenzverlauf, soweit er nun an Land verläuft, direkt vermarktet, sodass auch jetzt der auf der Brücke vermarkte Grenzpunkt (Bolzen in der Fahrbahn) über dem derzeit festen Boden liegt;
- im Gegensatz zu der damals eher verwaisten Grenzbrücke zeigte der Grenzübergang zwischen den Städten Mae Sai (Thailand) und Tachileik (Myanmar), die durch die „Erste Brücke der Freundschaft“ über den Fluss Mae Sai verbunden sind, ein ungemein reges Leben und Treiben; dort kann der Fluss infolge der starken Verbauung im städtischen Bereich seinen Verlauf praktisch nicht mehr ändern.

Am Abend des 10. November 2006 erfolgte der Rückflug der Teilnehmer von Chiang Mai nach Bangkok, womit dieses bestens gelungene Symposium den offiziellen Abschluss fand.



Abb. 1: Am „Goldenen Dreieck“, dem Dreiländerpunkt Thailand – Myanmar – Laos im Mekong

Schlussfolgerungen und Ergebnisse des Symposiums:

Die Organisatoren haben das Ergebnis der Präsentationen und Diskussionen in einer gemeinsamen Stellungnahme zusammengefasst, deren wichtigste Punkte hier angeführt werden:

- Unsicherheiten über den Verlauf der Staatsgrenze erhöhen das Risiko von Konflikten zwischen Nachbarstaaten und behindern die Entwicklung in den Grenzregionen; die gute Sichtbarmachung und Vermarkung der Grenzen unterstützt eine günstige Entwicklung, ist aber nur ein Teil des Prozesses der Verwaltung der Staatsgrenzen;
- Die Angelegenheiten der Staatsgrenzen verlangen die stete Aufmerksamkeit der Regierungen, um eine förderliche Atmosphäre für Verhandlungen der legalen und technischen Belange der Staatsgrenzen auf der Basis internationaler Normen herzustellen;
- Angelegenheiten der Staatsgrenzen sind von einem weiten Feld von historischen, geographischen, politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Faktoren beeinflusst; es gibt kein einheitliches Modell für eine bestmögliche Grenzverwaltung, aber der weltweite Austausch von Erfahrungen kann helfen, neue Lösungen zu finden;
- Aus diesem Grund wird die Abhaltung eines zweiten solchen Symposiums angeregt und vorgeschlagen, als nächsten Austragungsort Maputo in Mosambik im Jahr 2008 zu wählen (nach derzeit vorliegenden Informationen dürfte dieses 2. Symposium Anfang November 2008 in Maputo stattfinden);
- Nicht zuletzt bedanken sich alle Teilnehmer an diesem Symposium beim Außenministerium Thailands für die besondere Gastfreundschaft und die ausgezeichnete Organisation dieses Symposiums.

Aus der Sicht des Berichterstatters ist bei diesem Symposium sehr offen über Probleme der Findung, Festlegung, Definition und Vermarkung von Staatsgrenzen referiert worden wobei sich zeigte, dass die hier vertretenen Staaten diese Fragen im gegenseitigen Einvernehmen lösen wollen. Die hierzu verwendeten Unterlagen und die verschiedenen historischen Hintergründe behindern aber oft die Festlegung der gemeinsamen Staatsgrenze.

Etwas unterrepräsentiert in den Vorträgen ist dem Berichtersteller der Bereich der rechtlichen Festlegung der Staatsgrenzen durch bilaterale Grenzverträge beziehungsweise die Behandlung von rechtlichen Fragen im Zusammenhang mit den Staatsgrenzen erschienen; der materielle, praktische Bereich, das Setzen von Grenzeichen als Akt der Gebietsfestlegung hat überwogen.

2. Die ASEAN Boundary Study Tour nach Europa

Das große Interesse Thailands und der anderen ASEAN-Staaten an den europäischen Standards der technischen und rechtlichen Behandlung von Staatsgrenzen haben zur Durchführung einer Folgeveranstaltung des Symposiums, der „ASEAN Boundary Study Tour“ nach Europa geführt. Diese Study Tour wurde in der Zeit vom 20. bis 29. Juni 2007 durchgeführt, vom Berichtersteller organisiert und maßgeblich von den Vermessungsverwaltungen der Schweiz und Österreichs sowie von den Staatsgrenzexperten Liechtensteins, Deutschlands, Bayerns, Ungarns sowie von den Experten des Projekts EuroBoundaries aus Belgien und Finnland unterstützt.

Es haben insgesamt 18 Staatsgrenzexperten aus den 7 ASEAN-Staaten Brunei (1), Kambodscha (2), Indonesien (1), Laos (3), Myanmar (2), Vietnam (2) und Thailand (7) teilgenommen (von insgesamt 10 Mitgliedsländern) an der Study Tour teilgenommen. Zur „Association of South - East Asian Nations“ (ASEAN, www.aseansec.org/6620.htm) gehören die 10 Staaten Brunei/Daressalam, Kambodscha, Indonesien, Volksrepublik Laos, Malaysia, Myanmar, Philippinen, Singapur, Thailand und Vietnam, die auch schon bei dem Symposium in Bangkok durch ihre Staatsgrenzexperten vertreten waren.

Es sollten den Vertretern der ASEAN Staaten einerseits die rechtlichen und technischen Grundlagen der Grenzdokumentationen und die praktischen Maßnahmen der Grenzvermarkung direkt an der Staatsgrenze gezeigt werden, und andererseits auf die sehr gute Kooperation zwischen den Nachbarstaaten und innerhalb Europa hingewiesen werden, wobei die Kontakte durch das EuroBoundaries Projekt eine besondere Rolle spielten. Die Fahrt von Zürich über Bern, Feldkirch, Liechtenstein, Bayern, Salzburg, Wien und dem Neusiedler See wurde mit einem komfortablen Konferenzbus der Firma „Blaguss“ durchgeführt.

Das Fachprogramm begann am Nachmittag des 20. Juni 2007 bei swisstopo in Bern mit der Begrüßung durch Herrn Generaldirektor Von Amstein und durch die Leiterin des Projekts EuroBoundaries, Pierrette Fraisse.

In dem bis zum 21. Juni dauernden Programm bei swisstopo wurden die Aufgaben von swisstopo, in mehreren Präsentationen das Staatsgrenzmanagement der Schweiz und auch das Projekt EuroBoundaries näher erläutert.

Am 22. Juni erfolgte die Weiterfahrt über Liechtenstein nach Feldkirch. In Liechtenstein wurden die Experten vom Vorsitzenden der Liechtensteinischen Delegation der Grenzkommission empfangen und über die Staatsgrenzsituation in Liechtenstein informiert. Im Rheintal wurde dann an mehreren Beispielen die Vermarkung der Staatsgrenze auf festem Boden, in Gewässern und auf Brücken, stets in Verbindung mit den Grenzurkunden und Grenzverträgen, gezeigt.

Am 25. Juni wurde die Österreichisch-Deutsche Staatsgrenze am Fellhorn bei Oberstdorf besichtigt, um den Experten die Situation einer Gebirgsgrenze zu zeigen. Die Regie der Kollegen aus Deutschland war perfekt, da nicht nur die Seilbahnfahrt auf das Fellhorn organisiert, sondern auch die Revisionsarbeiten der Arbeitsgruppe am Kamm des Fellhorns mitverfolgt werden konnten.

Der 26. Juni war für Besichtigungen von Teilen der Österreichisch-Deutschen Staatsgrenze in der weiteren Umgebung der Stadt Salzburg vorgesehen: zunächst die technischen Bauten an der Saalach, wo an der neuen Straßenbrücke nach Freilassing und dem benachbarten Kraftwerk die Besonderheiten der Anbringung von Grenzeichen auf solchen Bauwerken gezeigt wurden, und hernach die Staatsgrenze im Bereich der Rossfeldstraße oberhalb von Hallein und Bad Dürrenberg.

Vom 27. bis 29. Juni war Wien als Standort für die Fortsetzung und Beendigung der ASEAN Boundary Study Tour vorgesehen:

- Am 27. Juni erfolgte im BEV die Begrüßung durch den Leiter des BEV, Präsident Hochwartner; in einem ersten Teil wurden die Experten aus Asien über die technischen Aufgaben des BEV im Bereich des Staatsgrenzmanagements informiert; die Leiterin des Projekts EuroBoundaries, Pierrette Fraisse, berichtete über die Staatsgrenzen Belgiens; weiters wurde in einer Führung im Vermessungsamt Wien die österreichische Grundstücksverwaltung gezeigt, und in einer von der Abteilung I2 zusammengestellten Ausstellung über die historische und technische Entwicklung der Staatsgrenzverwaltung berichtet.
 - Am 28. Juni stand die letzte Exkursion auf dem Programm, die Fahrt an die Staatsgrenze Österreich-Ungarn im Gebiet von Mörbisch. Zuerst erhielt die Gruppe einen Einblick in die verschiedenen Schritte von Revisionsarbeiten, zu denen erfreulicher Weise auch die zuständigen Techniker der ungarischen Seite gekommen waren, wodurch der Charakter der gemeinsamen Arbeiten an der Staatsgrenze deutlich unterstrichen wurde.
- Am Nachmittag fuhr die Gruppe von Mörbisch mit dem Schiff zum Grenzpunkt „B“ der Österreichisch-

Ungarischen Staatsgrenze im Neusiedler See. Den Experten aus Asien sollte gezeigt werden, dass auch in (flachen) Seen Staatsgrenzen durch eine entsprechend massive Verbauung direkt vermarktet werden können.

- Am 29. Juni 2007 schließlich erhielten die Experten aus Asien im BEV in einem zweiten Teil Informationen über die administrativen Aufgaben des Staatsgrenzmanagements in Österreich durch Referate der Fachleute aus der Abteilung I2, den Vertreter des Innenministeriums in den Grenzkommissionen und den Vertreter des Verteidigungsministeriums in den Grenzkommissionen.



Abb. 2: Die Teilnehmer der Study Tour an der Staatsgrenze Österreich-Liechtenstein

Alle Präsentationen und Vorträge sind von der Abteilung I2 des BEV gesammelt und auf einer CD zusammengefasst worden; jedem Vertreter der beteiligten ASEAN-Staaten ist eine Kopie der CD zugesandt worden. Bei

Interesse können diese Präsentationen bei der Abteilung I2 oder beim Berichterstatter nachgefragt werden.

Schlussfolgerungen der Experten der ASEAN-Staaten:

In abschließenden Stellungnahmen informierte je ein Vertreter der teilnehmenden ASEAN-Staaten über ihre Eindrücke dieser Study Tour, die wie folgt zusammengefasst werden:

- Sie wurden über viele rechtliche, administrative, technische und praktische Aspekte des Staatsgrenzmanagements informiert;
- sie erhielten wichtige Informationen, um ein allgemein besseres Verständnis für Staatsgrenzangelegenheiten in ihren Ländern zu erzielen;
- sie bekräftigten, den Prozess der Festlegung der Staatsgrenzen in ihren Ländern weiter zu verfolgen;
- sie schlugen vor, ihre Kontakte zu intensivieren und ein Forum der Staatsgrenzexperten im Rahmen der ASEAN-Staaten zu gründen.

Abschließend ist es ein großes Anliegen des Berichterstatters, im Namen der Gäste aus Asien und im eigenen Namen den Vermessungsverwaltungen in der Schweiz und in Österreich, den Experten in den Grenzkommissionen in der Schweiz, in Liechtenstein, Deutschland, Bayern, Ungarn und Österreich sowie den Mitwirkenden am Projekt EuroBoundaries aus Belgien, Finnland und Deutschland für ihr großes Engagement, ihre wertvollen fachlichen Beiträge und nicht zuletzt für ihre große Gastfreundschaft zu danken.

Heinz König

Veranstungskalender

European surveyor congress Strasbourg 2008

17. – 19.9.2008 Strassburg, Frankreich
www.geometre-strasbourg2008.eu/us.html

INTERGEO 2008

26.9. – 2.10.2008 Bremen, Deutschland
www.intergeo.de

5. esgeo-Konferenz Sichere Geoinformationen

28. – 29.10.2008 Bochum, Deutschland
info@is-its.org www.esgeo.de

Vermessungsingenieurtag an der HFT Stuttgart Wissenschaft trifft Praxis!

7.11.2008 Stuttgart, Deutschland
Tel.: 0711/8926-2606
sekretariat.vg@hft-stuttgart.de
www.verm.hft-stuttgart.de

Digital Earth Summit on Geoinformatics: Tools for Global Change Research

12. – 14.11.2008 Potsdam, Deutschland
www.isde-summit-2008.org

Ehrenkolloquium 75. Geburtstag Helmut Moritz

14.11.2008 Berlin, Deutschland
dgk.badw.de/index.php?id=296

5th International Symposium on LBS & TeleCartography

26. – 28.11.2008 Salzburg, Österreich
office@lbs2008.org www.lbs2008.org

3DGeo 2009 Geoconvent für räumliche Informationsnutzung

28. – 29.1.2009 Baden bei Wien, Österreich
Tel.: (+43) 02742/9005/12734
Fax: (+43) 02742/9005/13888
office@3dgeo.at www.3dgeo.at

15. Internationale geodätische Woche Oberurgl

8. – 14.2.2009 Oberurgl (Ötztal, Tirol), Österreich
Tel: ++43/(0)512/507-6755
Fax: ++43/(0)512/507-2910
geodaetischedwoche@uibk.ac.at
geodaesie.uibk.ac.at/oberurgl.html

ICA Symposium on Cartography for Central and Eastern Europe

16. – 17.2.2009 Wien, Österreich
Tel.: +43-1-58801-12601 Fax: +43-1-58801-12699
cartography.tuwien.ac.at/cee2009

Navigating the Future of Surveying Education FIG International Workshop

26. – 28.2.2009 Wien, Österreich
fig09.ovg.at

FIG Working Week 2009

3. – 8.5.2009 Eilat, Israel
www.fig.net/fig2009

12th AGILE Advances in GIScience

2. – 5.6.2009 Hannover, Deutschland
info@agile2009.de www.ikg.uni-hannover.de/agile

10. Österreichischer Geodätentag 2009

6. – 8.10. 2009 Schladming, Österreich
www.ovg.at/index.php?id=637

OVG-Vorträge

Wintersemester 2008/2009

Innsbruck

Leopold-Franzens Universität Innsbruck
Institut für Geodäsie, HSB 6, Parterre
6020 Innsbruck, Technikerstraße 13

Donnerstag, 9. Oktober 2008, 18 Uhr 15 **Von der bayerischen Landvermessung zur Satellitennavigation**
Prof. Günter NAGEL
Präsident des Landesamtes für Vermessung und
Geoinformation Bayern, München

Donnerstag, 13. November 2008, 18 Uhr 15 **Monitoringlösungen von Leica-Geosystems**
Dipl.-Ing. Erwin TRUTTMANN
Leica Geosystems Austria GmbH, Wien

Donnerstag, 11. Dezember 2008, 18 Uhr 15 **Hochpräzise Ingenieurvermessung im Maschinenbau**
Dipl.-Ing. Andreas WURM
GEODATA, Geodätische Vermessungen GmbH, Oberhofen

Donnerstag, 15. Jänner 2009, 18 Uhr 15 **Der Meeresspiegel – ansteigend und fast im Lot**
Dr. Wolfgang BOSCH
Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut (DGFI), München



Invitation / Call for Papers

FIG COMMISSION 2 – Professional Education
Working Group 2.3 – Educational Management and Marketing
„Navigating the Future of Surveying Education“
26 – 28 February 2009 at BEV, Vienna, Austria

The FIG Commission 2 and the Austrian Society for Geoinformation and Surveying (OVG) are honoured to invite you to the Workshop „Navigating the Future of Surveying Education“ at the BEV in Vienna

Topics

• **Sessions:**

- Marketing of Professional Education
- Availability of Continuous Professional Development
- Educational Networks – Globalisation of Surveying Education
- Quality Assurance in Surveying Education & Training
- New Methods for Knowledge Transfer
- Scope of Competences in Professional Education

- **Workshop:** Students Where Are You?
- **Students' Workshop:** “Student Today - Status & Vision”

Registration

Registration fee includes conference participation, proceedings, coffee, lunch and ice-breaker

- Early Bird Registration (before 30 Nov. 2008) ... 170,-
- Normal Registration (after 30 Nov. 2008) 190,-
- Students Registration 50,-
- Dinner (27 Feb. 2009)..... 25,-

All prices are quoted in Euro !

Sponsoring Organisations



www.fig.net



www.vienna.convention.at



www.ovg.at



www.bev.gv.at



www.argeos.de

Contacts

Gert STEINKELLNER
Phone: +43 1 21110 - 2714
e-mail: gert.steinkellner@bev.gv.at

Reinfried MANSBERGER
Phone: +43 1 47654 - 5115
e-mail: mansberger@boku.ac.at

For further information see: www.ovg.at/fig09



rmDATA GeoModeller - innovative Geländemodellierung für Vermesser

- ☞ Beste DGM-Software unter AutoCAD bzw. AutoCAD Map
- ☞ Modellerstellung auf Basis unterschiedlichster Basisdaten inklusive Datenkontrolle
- ☞ Konfigurierbare und dynamische Längs- und Querprofilarstellung
- ☞ Dokumentierte Volumenberechnung nach der Prismenmethode mit umfassender Protokollierung



**Mit der richtigen Software erledigen
sich manche Dinge fast von allein.**

Trimble Survey Controller™

Egal was Sie da draußen vorfinden, mit der Trimble Survey Controller Feldsoftware können Sie jedes Projekt ganz entspannt angehen. Sie verarbeitet nämlich alle notwendigen Daten – ob optische, GNSS gestützt oder georeferenziert. Eine Software für alle Anforderungen, egal wie die Umstände sind. Keine bösen Überraschungen mehr, denn Trimble hat die Lösung. Für mehr Information besuchen Sie: www.trimble.com/ready.

