



Österreichische Zeitschrift für
**Vermessung &
Geoinformation**

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

92. Jahrgang 2004

Heft: 2/2004

ISSN 0029-9650

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Wolfgang Gold

Stellvertreter: Dipl.-Ing. Stefan Klotz

Dipl.-Ing. Ernst Zahn

A-1025 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

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

J. Jansa, L. Augustin:

**Ein Vorschlag für die Homogenisierung des
österreichischen Festpunktnetzes** 59

B. Engelbrecht:

**Visualisierung von Wirtschaftsdaten am Beispiel
des digitalen Wirtschafts atlas Österreich** 68

H. Späth:

**Zur numerischen Berechnung von Lotfußpunkten
auf ebenen und räumlichen Kegelschnitten in impliziter Form** 77

Dissertationen und Diplomarbeiten 79

Recht & Gesetz 85

Veranstaltungskalender 101

Buchbesprechungen 102

Impressum



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

92. Jahrgang 2004 / 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.

Präsident der Gesellschaft: Dipl.-Ing Gert Steinkellner, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-4604, Fax (01) 2167550.

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

Schriftleitung: Dipl.-Ing. Wolfgang Gold, Krotenthallergasse 3, A-1080 Wien, Tel. (01) 40146-212, Fax (01) 40146-333, Dipl.-Ing. Stefan Klotz, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-3609, Fax (01) 2167551, Dipl.-Ing. Ernst Zahn, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien, Tel. (01) 21176-3209, Fax (01) 2167551.

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

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

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

Anzeigenbearbeitung und -beratung: Dipl.-Ing. Wolfgang Gold, Krotenthallergasse 3, A-1080 Wien, Tel. (01) 40146-212. Unterlagen über Preise und technische Details werden auf Anfrage gerne zugesendet.

Erscheinungsweise: Vierteljährlich in zwangloser Reihenfolge (1 Jahrgang = 4 Hefte). Auflage: 1500 Stück.

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

Verkaufspreise: Einzelheft: Inland 15 €, Ausland 18 €; Abonnement: Inland 50 €, Ausland 60 €; alle Preise exclusive Mehrwertsteuer. Mitglieder des OVG 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.



Ein Vorschlag für die Homogenisierung des österreichischen Festpunktnetzes¹⁾

Josef Jansa,
Lukas Augustin, Wien

Kurzfassung

In Österreich stellt sich in nächster Zeit für das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen die Aufgabe, die gesamte Landesvermessung auf ein einheitliches, homogenes Referenzsystem, das ETRS89, umzustellen. Es wird ein Verfahren, basierend auf der „Interpolation nach kleinsten Quadraten“ (oft auch als „Lineare Prädiktion“ bezeichnet) vorgeschlagen, durch welche mit relativ geringem Aufwand die Umstellung auch für Massenpunkte erfolgen kann. Grundlage bilden die mit GPS gemessenen Homogenisierungsvektoren an den Punkten des hochrangigen Triangulationsnetzes. Das Verfahren wird im Detail beschrieben und anhand eines Testgebietes in Vorarlberg wird gezeigt, dass es praxistauglich ist und die geforderten Genauigkeiten eingehalten werden können.

Summary

One of the imminent tasks of the Austrian Federal Office is the transformation of the current national reference system in one unique and homogeneous European reference frame, the ETRS89. Here an approach is presented based on the „Least Squares Interpolation“ (often referred to as „Linear Prediction“) which is able to perform this transformation by investing relatively little effort. As foundation GPS measured homogenisation vectors at the points of the high order triangulation network are used. The approach is described in detail and a test example in Vorarlberg demonstrates its usability as far as its practicability and accuracy requirements are concerned.

1. Einleitende Bemerkungen

Nach dem österreichischen Vermessungsgesetz sind durch die Landesvermessung die Grundlagen herzustellen, auf denen alle weiteren amtlichen Vermessungen aufbauen können. Dazu gehört die Schaffung und Erhaltung eines engmaschigen Festpunktfeldes. Dieses Festpunktfeld ist österreichweit im sogenannten Gebrauchssystem des ehemaligen Militär-Geographischen Institutes (MGI) vorhanden, wobei, je nach Bedeutung der Punkte, verschiedene Ordnungen unterschieden werden. Etwa 59 000 Triangulierungspunkte (TP) mit einem durchschnittlichen Abstand von 1,5 km bilden die höchste Ordnung und waren am aufwendigsten und genauesten vermessen worden, sind sehr gut stabilisiert und sind sowohl in der Lage als auch größtenteils in der Höhe bekannt. Der mittlere Punktagefehler darf maximal ± 5 cm sein. Davon abgeleitet sind die etwa 300 000 Einschaltpunkte (EP), für welche ein durchschnittlicher Abstand von 500 m angestrebt wird. Sie sind nur lagemäßig bekannt, auch ihre Stabilisierung ist nicht sehr aufwendig ausgeführt. EPs wurden zum größten Teil durch terrestrische Vermessung erhalten, manche wurden bis Mitte der 70-er Jahre über photogrammetrische Auswertung

bestimmt. Wegen ihrer räumlichen Dichte sind die EPs im wesentlichen jene Punkte, die für die Grenzvermessung herangezogen werden. Ihr mittlerer Punktagefehler darf laut Vermessungsverordnung ± 7 cm nicht überschreiten.

GPS hat in der Zwischenzeit die klassischen Vermessungsverfahren zu einem großen Teil abgelöst. Es ist fast lückenlos verfügbar und liefert noch dazu eine homogene geometrische Grundlage über den gesamten Hoheitsbereich. Damit werden auch die Schwächen der bisherigen Vermessung, trotz der damals angewandten Sorgfalt, offensichtlich. Netzspannungen werden sichtbar und führen zu Widersprüchen bei den Vermessungsarbeiten. Außerdem stand man vor der Aufgabe, auch europaweit für einheitliche Vermessungsgrundlagen zu sorgen und auf das ETRS89 (European Terrestrial Reference System) überzugehen [3]. Eine Homogenisierung wurde unabwendbar erkannt und ist daher dringend anzugehen. Es sei hier darauf hingewiesen, dass diese Problematik nicht österreichspezifisch ist. Ein Beispiel aus Deutschland ist in [2] nachzulesen.

Wegen der ungeheuren Datenmenge – schließlich ist die gesamte Grenzpunktvermessung im

¹⁾ Diese Arbeit hat die Österreichische Geodätische Kommission (ÖGK) initiiert und in einigen Sitzungen behandelt. Der Präsident der ÖGK, Prof. F. Brunner, hat die Veröffentlichung in der VGI angeregt. Vom BEV standen dankenswerterweise Herr Dr. Erker und Herr Dr. Noe zur Verfügung.

Kataster davon betroffen – ist es in der Praxis unmöglich, mit vernünftigem Aufwand an Zeit und Geld alle Einzelpunkte durch GPS-basierte Nachmessungen auf einen einheitlichen Stand zu bringen. Es sind deshalb in einem ersten Schritt Überlegungen anzustellen, wie man mit minimalem Aufwand eine akzeptable Homogenität erreichen könnte.

Eine Vorgangsweise soll in der Folge näher beschrieben werden. Sie wurde anhand eines Testbereiches sorgfältig überprüft, hat die verlangten Kriterien erfüllt und kann somit als eine mögliche Variante vorgeschlagen werden.

2. Der Interpolationsansatz

2.1. Allgemeine Überlegungen

Es erscheint sinnvoll, zumindest das hochrangige Triangulationsnetz durchgehend mit GPS nachzumessen und vorerst die EPs nicht in die Nachmessungen einzubeziehen. Wenn auch dieser Aufwand nicht gering ist, so schafft man damit eine geometrisch solide Grundlage, auf welche man die weitere Strategie aufbauen kann. Die Dichte des Triangulationsnetzes wiederum garantiert, dass der „Homogenisierungstrend“ ausreichend genau erfasst wird. Die Homogenisierungsfunktion kann als eine stetige Funktion angesehen werden, Bruchstellen oder unerwartet plötzliche Abweichungen sollten nicht auftreten. Es ist daher die Aufgabe, eine geeignete Homogenisierungsfunktion zu finden, die imstande ist, flexibel aber genau die Abweichungen des GPS-basierten Netzes vom derzeitigen Gebrauchsnetz zu modellieren. Ist diese Funktion gefunden und deren Parameter bestimmt, so können damit beliebige andere Punkte, das sind im konkreten Fall die EPs und die Grenzpunkte, in das homogenisierte Netz transformiert werden.

Folgende Fragen sind daher zu klären:

- Welcher mathematische Ansatz eignet sich für diese Aufgabe?
- Ist das Triangulationsnetz in sich homogen genug, sodass ein Interpolationsansatz ein geeignetes Modell darstellt?
- Reichen die Triangulationspunkte aus, um die Funktion aufzustellen, oder müssen zusätzlich auch noch EPs herangezogen werden?
- Welche Verarbeitungsstrategie ist anzuwenden, um einen automatisierten Prozess kontrolliert ablaufen lassen zu können?
- Kann man eine Aussage über die erreichten Genauigkeiten erhalten?

- Werden die gesetzlich geforderten Genauigkeiten eingehalten, besonders in Hinblick auf die Homogenisierung der Grenzpunkte?

2.2. Die Interpolation nach kleinsten Quadraten

1970 hat Helmut Moritz [6] ein Verfahren zur Interpolation von Schwerewerten vorgeschlagen, mit welchem man auch die Messgenauigkeit berücksichtigen kann. Karl Kraus hat 1972 [4] dieses Verfahren aufgegriffen, um in der Photogrammetrie Fehler, die durch Objektivverzeichnung verursacht wurden, oder systematische Fehler in der Blockausgleichung zu behandeln. In [1] wurden das Interpolationsverhalten und die Genauigkeiten mit Hilfe von simulierten Beispielen untersucht. Später ist dieses Verfahren, das mit den Namen „Interpolation nach kleinsten Quadraten“ oder – wegen seines linearen Ansatzes – „Lineare Prädiktion“ bezeichnet wurde, besonders für die Interpolation von Geländemodellen eingesetzt worden. Eine detaillierte Beschreibung findet man daher in [5]. Die Homogenisierung der Referenzsysteme anhand von GPS-Messungen an den gut verteilten Punkten des Triangulationsnetzes kann ebenfalls als Interpolationsaufgabe aufgefasst werden. Daher soll im folgenden untersucht werden, inwieweit diese „Interpolation nach kleinsten Quadraten“ in der Praxis die gestellte Aufgabe erfüllen kann. Wie man bei Bauprojekten mit den Netzspannungen umgeht, wurde vor kurzem in dieser Zeitschrift erläutert [7].

Grundlegendes

In der hier vorgestellten Form erfolgt die Interpolation in einem 2D-Feld (X, Y) eindimensionaler Werte (Z_{xy}) , also als Funktion $f(X, Y; Z_{xy})$. Im Falle der Erstellung eines Geländemodelles wäre dadurch die Interpolation eines Höhenwertes (= Z -Wertes) aus einer beliebigen Verteilung von gegebenen Einzelhöhen Z_{xy} an lagemäßig jeder beliebigen Stelle möglich: $Z = f(X, Y; Z_{xy})$. Wenn aber, wie bei der Koordinaten-Homogenisierung, mehrdimensionale Werte (z.B. ΔX , ΔY oder ΔX , ΔY , ΔZ) in einem 2D-Feld modelliert werden sollen, so ist die Gesamt-Interpolation in zwei bzw. drei unabhängige Interpolationen $\Delta X = f(X, Y; \Delta X_{xy})$, $\Delta Y = f(X, Y; \Delta Y_{xy})$ und ev. $\Delta Z = f(X, Y; \Delta Z_{xy})$ aufzuspalten. Voraussetzung für diese vereinfachte Vorgangsweise ist allerdings, dass die Korrelationen zwischen den zwei bzw. drei Koordinatenwerten vernachlässigbar klein sind. Untersuchungen zeigten, dass dies i.a. der Fall ist und dass somit in der Praxis diese Aufspaltung durchgeführt werden darf [4]. Da im

konkreten Fall nur die Lageabweichungen $\Delta X, \Delta Y$ untersucht werden sollen, werden daher zwei getrennte Interpolationen ausgeführt.

Im folgenden wird das Verfahren für den eindimensionalen Fall und für die Interpolation eines einzigen Funktionswertes erklärt. Gemessene Werte an den Einpasspunkten werden in der Folge als *Stützwerte* bezeichnet, die Einpasspunkte selbst als *Stützpunkte*.

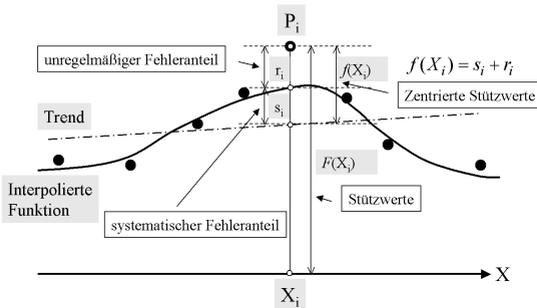


Abb. 1: Die Stützwerte für die Interpolation nach kleinsten Quadraten

Abbildung 1 zeigt, wie die Daten interpretiert werden, bevor sie der „Interpolation nach kleinsten Quadraten“ unterworfen werden. Von den in der Skizze eingezeichneten Stützwerten (schwarze Punkte), soll einer, nämlich jener für den Punkt P_i an der Stelle X_i , näher betrachtet werden. Dieser Messwert oder Stützwert $F(X_i)$ setzt sich zusammen aus, erstens, dem unbekanntem (und zu interpolierenden) Wert und, zweitens, einem unregelmäßigen, zufälligen Fehleranteil r_i , der als Messgenauigkeit oder Messrauschen interpretiert werden kann und für welchen auch in kleinster Nachbarschaft seine Zufälligkeit gilt. Andererseits wird vorausgesetzt, dass auch die Stützwerte, über das gesamte Interessensgebiet betrachtet, als stochastische Größen angesehen werden, obwohl sie in ihrer Nachbarschaft eine Systematik aufweisen. Es ist daher Sorge zu tragen, dass eine im Interessensgebiet vorhandene „globale“ Systematik, der sogenannte „Trend“, vor Beginn der Bestimmung der Interaktionsparameter abgespalten wird. Zur Trend-Abspaltung kann eine geeignete Transformation verwendet werden. Sehr beliebt ist eine ausgleichende Ähnlichkeitstransformation. Die Residuen an den Stützpunkten nach der Ähnlichkeitstransformation, wären dann jene Stützwerte $f(X_i)$, die zur Interpolation verwendet werden (siehe Abbildung 1). Eine andere Möglichkeit wäre, die originalen Stützwerte getrennt nach Koordinaten auf den jeweiligen Mittelwert zu

zentrieren und die Differenzen zum Mittelwert als neue Stützwerte anzusehen. Letztere Vorgangsweise wurde in der Folge verwendet. In jedem Fall ist die Summe der Stützwerte im Interessensgebiet 0, wodurch die Forderung nach der „globalen“ Zufälligkeit der Stützwerte $f(X_i)$ erfüllt ist. Die originalen Stützwerte $F(X_i)$ werden damit in drei von einander unabhängige Anteile aufgespalten: den Trend, den systematischen Anteil und den zufälligen Anteil (siehe Gleichung (1)).

$$F(X_i) = \text{Trend}(X_i) + f(X_i) \Rightarrow$$

$$F(X_i) = \text{Trend}(X_i) + s(X_i) + r(X_i) \quad (1)$$

wobei $s(X_i)$ jener lokal-systematische Anteil ist, der durch die Interpolation modelliert werden soll.

Die lokale Systematik kann man am besten durch die Kovarianz-Verhältnisse in Abhängigkeit der Entfernung d untersuchen. Der gegenseitige systematische Einfluss zweier Stützpunkte P_i und P_k wird durch den Funktionswert der Kovarianzfunktion $C(d(X_{P_i}, X_{P_k}))$ oder kurz $C(P_i, P_k)$ beschrieben. Als Kovarianzfunktion hat sich die Gauß'sche Glockenkurve bewährt (Gleichung 2).

$$C(P_i, P_k) = C(0) \cdot \exp\left(-\left(\frac{P_i P_k}{w}\right)^2\right) \quad (2)$$

$C(0)$ ist der Scheitelwert und w der Steilheitswert. Die lokale Systematik wirkt in einer umso größeren Umgebung, je größer der w -Wert ist. Es ist zu bedenken, dass der Scheitelwert eigentlich die Varianz V_s der noch unbekanntem s -Anteile darstellt und nicht die Varianz V_f der bekannten Stützwerte f , die einfach zu berechnen ist. Aus Gleichung (1) lässt sich zeigen, dass sich der Scheitelwert und die Varianz V_f der Stützwerte durch die Varianz V_r der Messgenauigkeit unterscheiden. Es gilt daher:

$$\sigma_r^2 = V_r = V_f - V_s = V_f - C(0) \quad (3)$$

Ist a-priori-Wissen über die Messgenauigkeit σ_r vorhanden (und im Falle des Festpunktnetzes kann solches angenommen werden), so kann man über die Gleichung (3) den Scheitelwert $C(0)$ bestimmen. Es gibt aber auch die Möglichkeit, den Scheitelwert automatisch über die empirische Bestimmung der Kovarianzfunktion abzuleiten zu lassen. Die Bestimmung der Kovarianzfunktion erfolgt üblicherweise durch empirische Bestimmung der Kovarianzen in diskreten Entfernungintervallen (Abbildung 2). Aus diesen Einzelwerten wird eine ausgleichende Kovarianzfunktion ermittelt, wodurch neben dem Steilheitswert w auch

der Scheitelwert $C(0)$ bestimmt wird. In der Folge kann man daraus durch Anwendung der Gleichung (3) wiederum die Varianz der unregelmäßigen Fehleranteile und somit ohne a-priori-Wissen die Messgenauigkeit σ_r abschätzen.

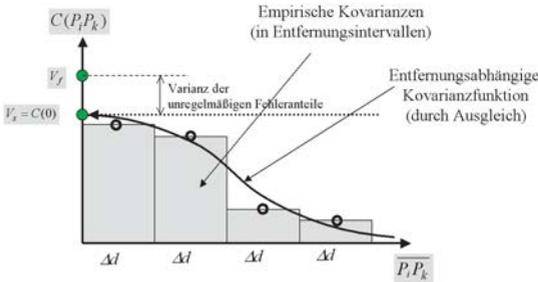


Abb. 2: Empirische Bestimmung der Kovarianzfunktion

Die „Interpolation nach kleinsten Quadraten“ ist ein Verfahren, welche auf Flächensummation aufbaut und als Kernfunktion die Kovarianzfunktion in Form der Gauß'sche Glockenkurve (Gleichung 2) verwendet. Die Grundgleichung für die Interpolation des (zentrierten) Stützwertes s_p eines Punktes P in einem Feld von Punkten P_i mit den gemessenen (zentrierten) Stützwerten f_i lautet:

$$s_p = \mathbf{c}^T \mathbf{C}^{-1} \mathbf{f} \tag{4}$$

wobei gilt:

$$\mathbf{c}^T = \begin{pmatrix} C(PP_1) \\ C(PP_2) \\ C(PP_3) \\ \vdots \\ C(PP_n) \end{pmatrix}^T \quad \mathbf{f} = \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ \vdots \\ f_n \end{pmatrix} \tag{5}$$

und

$$\mathbf{C}^{-1} = \begin{pmatrix} V_f & C(P_1P_2) & C(P_1P_3) & \dots & C(P_1P_n) \\ & V_f & C(P_2P_3) & \dots & C(P_2P_n) \\ & & V_f & \dots & C(P_3P_n) \\ & & & \ddots & \vdots \\ & & & & V_f \end{pmatrix}^{-1} \tag{6}$$

Die Tatsache, dass der Scheitelwert der Kovarianzfunktion nicht durch die Varianz der Stützwerte verläuft, bewirkt, dass eine Art Ausgleichsfunktion durch die Stützwerte gelegt wird und zwar so, dass die Varianz der Residuen dem zu berücksichtigenden Rauschen σ_r^2 entspricht.

Man spricht hier oft auch von „Filterung“, da das Messrauschen hinausgefiltert wird. Die Residuen zwischen Interpolationsfläche und Stützwerte werden daher auch als „Filterbeträge“ bezeichnet. Im Gegensatz zu einem Ausgleich nach kleinsten Quadraten, wo die Quadrate der Residuen minimiert werden und wo also eine „undifferenzierte“ Anpassung vorliegt, entspricht diese Anpassung einer detaillierteren Berücksichtigung der statistischen Eigenschaften der Messgenauigkeit. Die Interpolationsfunktion stellt sozusagen das geschätzte, rauschfreie Signal dar.

Wie man in Gleichung (5) und (6) sieht, werden in der Theorie alle vorhandenen Stützwerte für die Interpolation benötigt, was zu sehr großen Vektoren und Matrizen führen kann. Allerdings sind in der Praxis, die Kovarianzen $C(P_i, P_k)$ (abhängig von der Steilheit w der Kovarianzfunktion) weit von einander entfernter Punkte P_i, P_k sehr klein und oft schon nahezu Null. Daher setzt man gerne die Kovarianzen, die einen vorgegebenen Minimalwert unterschreiten, auf 0 und bezeichnet die dazugehörige Grenz-Entfernung als Interpolationsradius R_H . Punkte, die weiter als R_H von einer zu interpolierenden Stelle entfernt sind, tragen demnach nicht mehr zum Interpolationsergebnis bei. Da der Steilheitswert w sehr unanschaulich ist, führt man den Halbwertradius R_H ein. Es ist dies jene Entfernung, für welche die Kovarianz gleich dem halben Scheitelwert ist, bei welcher also ein Stützwert nur mehr 50% zum Interpolationsergebnis beiträgt. Wie man aus Gleichung (2) leicht ableiten kann, ergibt sich für den Halbwertradius $R_H = w \cdot \sqrt{\ln 2} = w \cdot 0,83255$.

Die Bestimmung der Kovarianzfunktion in der Praxis

Die Kovarianzfunktion ist das zentrale Element der Interpolation. Wenn sich auch zeigt, dass die Interpolationsergebnisse nicht sehr empfindlich auf die Form der verwendeten Kovarianzfunktion reagieren, so kommt doch ihrer Bestimmung entscheidende Bedeutung zu. Prinzipiell gibt es zwei Vorgangsweisen:

- Die Ableitung der Parameter der Kovarianzfunktion mittels empirischer Untersuchung der tatsächlichen Kovarianzverhältnisse
- Die manuelle Vorgabe, aller oder einzelner Parameter aufgrund von a-priori-Wissen

In der Praxis läßt man meist die Steilheit w der Kovarianzfunktion automatisch bestimmen, während man den Scheitelwert $C(0)$ aufgrund der (im allgemeinen) bekannten Genauigkeit der Stütz-

werte vorgibt. Hat man eine große Anzahl und eine gute räumliche Verteilung von Stützpunkten, so funktioniert auch die vollautomatische Bestimmung sehr gut. Für die gestellte Aufgabe wurde eine Verknüpfung beider Vorgangsweisen verwendet. Auf der einen Seite wurde der Scheitelwert vorgegeben, da die Genauigkeit der Stützpunkte, welche sich aus der Genauigkeit der Triangulationspunkte und der Genauigkeit der GPS-Messungen zusammensetzt, abgeschätzt werden kann. Auf der anderen Seite erfolgt zu Kontrollzwecken auch die automatische Scheitelwertbestimmung.

Ein anderes Problem ergibt sich durch die Anzahl der Stützpunkte, welche für die Größe der Matrix **C** (siehe Gleichung (6)) verantwortlich ist. Aus Speicherplatzgründen, aus numerischen Gründen, aber auch um eine vernünftige Größe des Interpolationsbereiches zu erreichen, erscheint eine Unterteilung in Sub-Interpolationsbereiche, die hier kurz als „Recheneinheiten“ bezeichnet werden sollen, überlegenswert. Wie schon oben angedeutet, macht es ohnehin keinen Sinn, Punkte in einer Entfernung über den Interpolationsradius hinaus zu berücksichtigen. Durch die Unterteilung in Recheneinheiten darf es aber nicht zu Unstetigkeitsstellen beim Übergang von einer Recheneinheit zur andern kommen. Für die Festlegung einer sinnvollen Größe kann der durchschnittliche Interpolationsradius als Richtschnur dienen. Hier wurde ein Ansatz mit sehr starker Überlappung geometrisch fest begrenzter Recheneinheiten gewählt, sodass jeder einzelne Punkt mehrfach aus verschiedenen Recheneinheiten interpoliert wird (Abbildung 3). Erstens hat man damit die Kontrolle, wie gut ein homogener Übergang der Bereiche erreicht wurde, andererseits kann man durch das Mitteln der Einzelergebnisse etwaige kleine Unstimmigkeiten „verschleifen“.

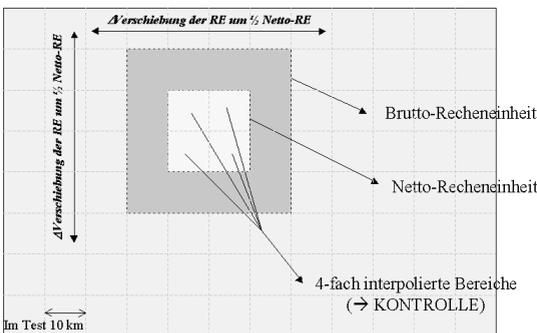


Abb. 3: Recheneinheiten-Einteilung

3. Testgebiet „Vorarlberg“

Die Umsetzung des Ansatzes in die Praxis erfolgte in einem Testbereich in Vorarlberg, wo an 2055 TPs mit GPS die Homogenisierungsvektoren gemessen wurden. Diese TPs sind die Stützpunkte für die Aufstellung der Interpolationsfunktion, mit deren Hilfe die Homogenisierungsvektoren für die Neupunkte (das sind EPs und Grenzpunkte) bestimmt werden sollen, womit die Homogenisierungsaufgabe erfüllt wäre.

Für Kontrollzwecke und auch zum Zwecke der Analyse in Problemgebieten wurde an den 1620 der insgesamt 6652 EPs ebenfalls Homogenisierungsvektoren gemessen. Die restlichen 5032 EPs werden als echte Neupunkte verwendet und werden im Test zur Kontrolle der Interpolationsqualität in den Überlappungsbereichen der Recheneinheiten verwendet.

3.1. Die Aufgabe im Detail

Im Testgebiet existieren zwei Arten von EPs: terrestrisch bestimmte und photogrammetrisch bestimmte. Eine Gemeinde ist ausschließlich mit terrestrischen (Gemeinde Feldkirch) und eine zweite ausschließlich mit photogrammetrischen Punkten (Gemeinde Rankweil) bedeckt. Da vermutet wird, dass diese zwei Punktgruppen in sich unterschiedliches Verhalten zeigen, wurden dort ebenfalls Homogenisierungsvektoren gemessen.

Die Aufgabe des gesamten Testprojektes besteht aus zwei Teilen:

- Untersuchung der zwei EP-Gruppen im Bereich Feldkirch / Rankweil
- Vorschlag und Qualitätsbeurteilung einer Strategie für die Koordinatenhomogenisierung

3.2. Untersuchung der EPs

Die Abbildung 4 zeigt die beiden Bereiche, in denen EPs mit gemessenen Homogenisierungsvektoren gegeben waren. Der südliche Teil (vertikal schraffiert) ist mit terrestrisch gemessenen EPs, der nördliche (horizontal schraffiert) mit photogrammetrisch gemessenen bedeckt. Als erste Aufgabe wurde getestet, inwieweit die EPs zu den Triangulationspunkten passen. Die Interpolationsfunktion für das TP-Netz wurde aufgestellt. Die automatische Bestimmung der Lage-messgenauigkeit aus empirischen Kovarianzen ergab ca. $\pm 2\text{cm}$. Jetzt erfolgte die Interpolation der Homogenisierungsvektoren der EPs, die dann mit den gemessenen Vektoren verglichen werden können. Die mittlere Abweichung wurde mit

± 6 cm berechnet. Dieser Wert scheint – in Hinblick auf den einzuhaltenden Punktlagefehler von ± 7 cm – von der Größe her in Ordnung zu sein. Betrachtet man aber das Bild der Vektoren (Abbildung 5), so fällt ein signifikanter systematischer Anteil von 4 cm in Nord-Südrichtung auf. Dies deutet darauf hin, dass die Lage der EPs nicht zur Lage der TPs passt. Die Ursache dafür müsste anhand der „Geschichte“ der EPs näher untersucht werden. Um noch zu prüfen, ob die EPs in sich stimmen, wurde mit ihnen ohne Berücksichtigung der TPs die Interpolationsfunktion aufgestellt. Die Abbildung 6 zeigt das Bild der sogenannten Filter-Vektoren nach der Interpolation, also des festgestellten Messrauschens, das sich mit ± 3 cm ergab.

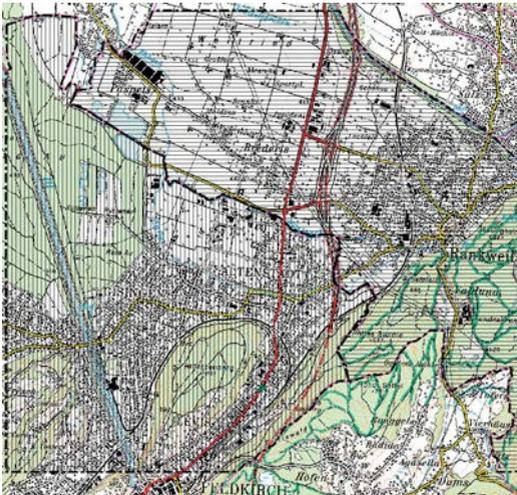


Abb. 4: Testgebiete Feldkirch und Rankweil

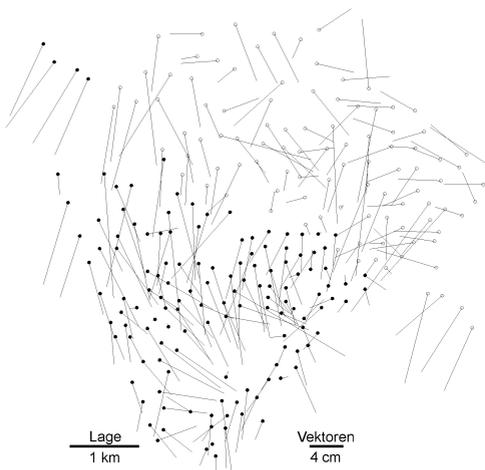


Abb. 5: Differenz zwischen interpolierten und gemessenen Vektoren an EPs in Feldkirch (schwarz) u. Rankweil (weiß)

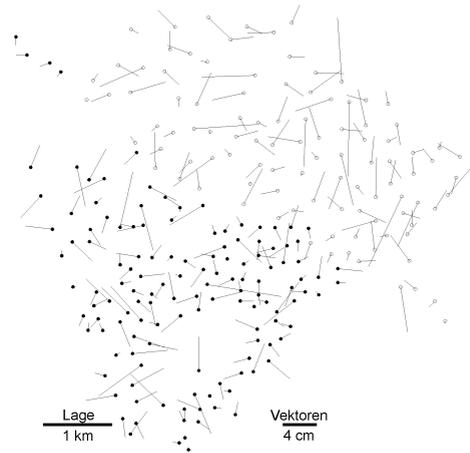


Abb. 6: Die Filter-Vektoren an den EPs

Analysiert man die Größen der Filterbeträge (Abbildungen 7 und 8), so zeigt das terrestrisch vermessene und das photogrammetrisch vermessene EP-Feld ähnliche Eigenschaften, wenn auch die größeren Vektoren im photogrammetrischen Feld zu finden sind. Jedenfalls kann aus dieser Untersuchung nicht eindeutig festgestellt werden, dass die terrestrisch vermessenen EPs deutlich genauer wären als die photogrammetrisch vermessenen. Das wesentliche Problem bei einer Homogenisierung liegt hier sicherlich nicht in der Messgenauigkeit.

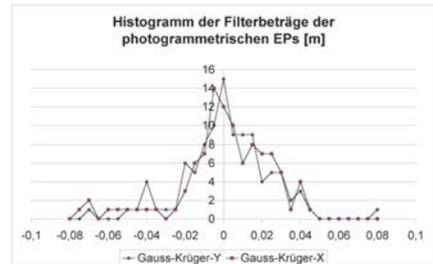


Abb. 7: Histogramm der Filterbeträge der photogrammetrisch vermessenen EPs

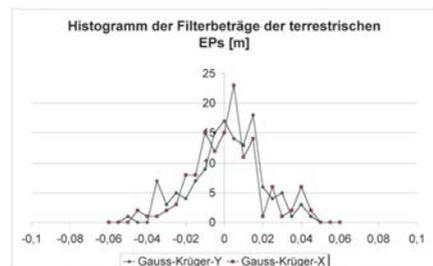


Abb. 8: Histogramm der Filterbeträge der terrestrisch vermessenen EPs

3.3. Strategie für die Homogenisierung eines großen Gebietes

Ein großer Bereich Vorarlbergs wurde als engeres Testgebiet ausgewählt. In diesem Bereich wurde die automatisierte Recheneinheiten-Einteilung, wie oben erwähnt, realisiert (Abbildung 3) und Genauigkeitstests durchgeführt. Die Größe der Netto-Recheneinheit (NRE) war mit $20\text{ km} \times 20\text{ km}$ gewählt worden. Die Brutto-Recheneinheitgröße (BRE) ergab sich durch Erweiterung der NRE um 10 km in jeder Richtung, woraus man eine BRE-Größe von $40\text{ km} \times 40\text{ km}$ erhält. Alle Triangulationspunkte innerhalb einer BRE werden als Stützpunkte verwendet, allerdings werden nur Punkte innerhalb der NRE interpoliert. Ist eine Recheneinheit abgearbeitet, so wird das Interessengebiet um eine halbe NRE (das sind im konkreten Fall 10 km) horizontal oder vertikal weitergeschoben und eine neue Interpolationsberechnung beginnt. Auf diese Weise wird jeder Punkt bis zu 4-Mal aus benachbarten BREs interpoliert. Der Rand des Untersuchungsgebietes ist erreicht, wenn nach dem Verschieben keine neuen Stützpunkte mehr in eine BRE geladen werden können. An den Rändern des Untersuchungsgebietes wird daher jeder Punkt nur 2-Mal, an den Ecken nur 1-Mal interpoliert.

Fehleraufdeckung und -eliminierung

Die Eingangsdaten sind die ursprünglichen Koordinaten der Triangulationspunkte und der gemessenen Homogenisierungsvektoren. Die Eliminierung des Trends pro BRE erfolgt durch Reduktion auf den Mittelwert der Komponenten der Homogenisierungsvektoren. Die Residuen stellen dann die Stützwerte für die Interpolation dar. Stützwerte, die größer sind als der 2.5- bis 3-fache Mittelwert werden noch gesondert betrachtet, da es sich um mögliche Datenfehler handeln könnte. Tatsächlich sind einige eindeutig fehlerhafte Punkte entdeckt worden, die in diesem Test eliminiert wurden.

Bestimmung des Messrauschens und der Kovarianzverhältnisse

Die automatisierte Bestimmung der Kovarianzverhältnisse läuft sehr zuverlässig, da genügend Stützpunkte pro BRE vorhanden sind und außerdem eine gute Punktverteilung gegeben ist. Die Messgenauigkeit wurde mit $\pm 3\text{ cm}$ bis $\pm 4\text{ cm}$ pro Koordinate errechnet. Dies entspricht auch etwa den Erwartungen des maximal erlaubten mittleren Punktelagefehlers von $\pm 5\text{ cm}$ (äquivalent einem mittleren Koordinatenfehler von $\pm 3,5\text{ cm}$).

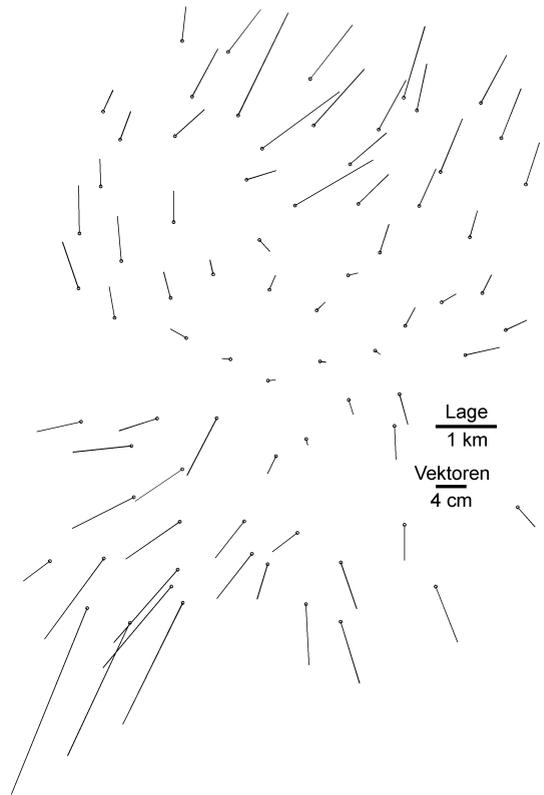


Abb. 9: Zentrierte Homogenisierungsvektoren vor der Interpolation

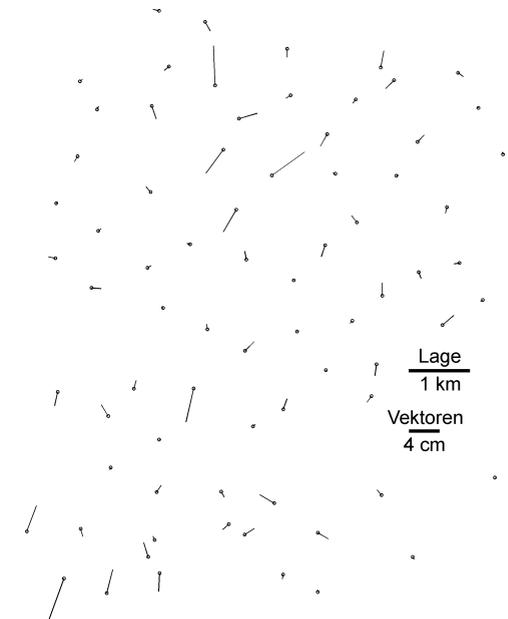


Abb. 10: Filter-Vektoren = gefiltertes Messrauschen

Abbildung 9 zeigt als Beispiel Triangulationspunkte eines kleinen Gebietes von ca. 7 km × 9 km mit ihren gemessenen und auf das Mittel $-1,155$ m und $0,314$ m zentrierten Vektoren. Die mittlere Rest-Vektorenlänge, für welche die Interpolation angesetzt wurde, war in X-Richtung 47,3 cm und in Y-Richtung 6,4 cm. In diesem Fall wurde die Messgenauigkeit mit 1 cm für jede Koordinate vorgegeben. Nach der Interpolation verbleiben (Abbildung 10), wie erwartet, die Vektoren von ca. 1 cm in beiden Koordinatenrichtungen, welche die Messgenauigkeit repräsentieren.

Nach Durchlaufen des großen Gebietes mit Hilfe der Recheneinheiteneinteilung ergab sich der Interpolationsradius im Mittel mit 35 km \pm 5 km und der Halbwertsradius mit 7 km \pm 1 km. Die Festlegung der Brutto-Recheneinheitsgröße mit 40 km × 40 km könnte man daher als etwas zu knapp bemessen ansehen. Eine Verdoppelung der Recheneinheitengröße schiene daher besser den Kovarianzverhältnissen zu entsprechen. Es ist aber zu bedenken, dass die Schranke, welche den Interpolationsradius bestimmt, willkürlich auf einen extrem kleinen Wert gesetzt ist (hier konkret auf 10^{-8}). Man darf daher erwarten, dass die kleineren Recheneinheiten das Interpolationsergebnis nicht merklich verfälschen.

Güte der Interpolation

Die Güte der Interpolation wurde auf mehrere Arten beurteilt. Wie eben erwähnt, können die interpolierten Punkte mehrfach bestimmt werden. Die Abweichung dieser Mehrfachbestimmungen stellen ein gewisses Maß dar für den Einfluss der Recheneinheiten-Einteilung auf das Interpolationsergebnis. Die interpolierten EPs unterschieden sich in der Lage maximal um ca. 5 cm, im Mittel um $\pm 0,6$ cm. Die maximale Abweichung liegt daher im Bereich der gesetzlich erlaubten Größe von ± 7 cm.

Eine andere Beurteilung erhielt man, indem jeder zweite Stützpunkt aus dem Datensatz vorerst entfernt wurde, um ihn später dann als

Prüfpunkt verwenden zu können. 50% der Punkte dienen als Stützpunkte, die restlichen 50% als Prüfpunkte. Liefert die Interpolation ein optimales Ergebnis, so darf die mittlere Abweichung zwischen interpoliertem und bekanntem Stützwert nicht mehr als das Messrauschen betragen. Im konkreten Fall ergab sich eine mittlere Abweichung von knapp ± 3 cm und entspricht daher ziemlich genau der davor bestimmten Messgenauigkeit.

Eine weitere Möglichkeit bot der Vergleich der interpolierten mit den gemessenen Werten an den insgesamt 1018 im Testgebiet gelegenen EPs mit Homogenisierungsvektoren. Es wird erwartet, dass diese Differenzen unterhalb des erlaubten Maximums von ± 7 cm liegen. Tatsächlich ergibt sich eine mittlere Abweichung von ± 5 cm. Allerdings gibt es einige EPs (ca. 5%) mit zu großen Werten. Das Maximum lag sogar bei 50 cm. Was der Grund dafür war, konnte nicht festgestellt werden. In der Praxis müßte man diese Punkte näher überprüfen. Es könnte sich um in der Natur lagemäßig veränderte EPs handeln, bei denen die angegebenen Koordinaten nicht mehr dem tatsächlichen Punkt entsprechen, auf welchem die GPS-Messung durchgeführt worden war.

Als letzter Qualitätstest wurde die Geradentreue untersucht. Zu diesem Zweck wurden 20 über das Testgebiet verteilte und in zufälliger Orientierung liegende 1 km lange Geradenstücke definiert. In der Folge wurden Punkte entlang der Geraden interpoliert und diese Koordinaten überprüft, inwieweit sie von einer idealen Geraden abweichen. Die maximale Abweichung war knapp über 1 cm, die mittlere Abweichung bei $\pm 0,4$ cm. Die Geradenlängen wichen im Mittel um $\pm 0,9$ cm ab. Dieser Test sollte zeigen, ob nach der Transformation von Grenzpunkten mit Problemen zu rechnen wäre. Der erhaltene Wert liegt aber deutlich unter der gesetzlich erlaubten Messgenauigkeit. Die Genauigkeiten sind in der Tabelle 1 noch einmal übersichtlich dargestellt.

Art der Genauigkeitskontrolle	Genauigkeit
EPs (Mehrfachinterpolation in REs)	$\pm 0,6$ cm (max. 5 cm)
TP (50% Stützpunkte, 50% interpoliert)	± 3 cm
EPs (gemessen – interpoliert)	± 5 cm (max. 50 cm !!)
Geradentreue (1 km Länge)	$\pm 0,4$ cm (Länge $\pm 0,9$ cm)

Tab. 1: Erreichte Genauigkeiten

4. Schlussfolgerungen

Die „Interpolation nach kleinsten Quadraten“ erwies sich als sehr gut geeignet für die Homogenisierung des Festpunktnetzes und ist in hohem Maße automatisierbar. Sie kann auch die Genauigkeitsanforderungen problemlos erfüllen.

Die „Interpolation nach kleinsten Quadraten“ bietet mehrere hilfreiche Eigenschaften. Läßt man die Kovarianzfunktion automatisch bestimmen, so eröffnen sich einige schöne Kontrollmöglichkeiten. Durch die Bestimmung des Scheitelwertes etwa erhält man den unregelmäßigen Fehleranteil der Stützwerte und damit eine qualitative Bewertung der Messgenauigkeit der Eingangsdaten. Kennt man das auf diese Weise bestimmte Messrauschen, so kann mit Hilfe einer Filterung das interpolierte Signal von den stochastischen Ungenauigkeiten der Eingangsdaten befreit werden. Außerdem ist das Verfahren unempfindlich gegen Ausschwingen und ist daher auch im nahen Extrapolationsbereich gefahrlos zu verwenden. Diese Eigenschaften sind besonders beachtenswerte Vorteile gegenüber manchen anderen Interpolationsverfahren.

Dennoch ist zu beachten, dass Fehler in den Koordinaten der Punkte, die nicht als Stützpunkte verwendet wurden und die mittels Interpolation in das neue Referenzsystem transformiert werden sollen, nicht wahrgenommen und daher auch nicht korrigiert werden können. Mit der Interpolation bestimmt man den wahrscheinlichsten Transformationsvektor für einen beliebigen geometrischen Ort, wobei nicht geprüft werden kann, ob ein Punkt an diesem Ort ursprünglich falsch oder richtig vermessen worden war. Deshalb sind auch alte Spannungen und lokale Inhomogenitäten in der Verteilung der zu transformierenden Punkte durch die Homogenisierung nicht eliminierbar. Solche Schwachstellen in den ursprünglichen Punktkoordinaten könnten nur durch Neuvermessung oder Neuberechnung nach Rückverfolgung der „Entstehungsgeschichte“ eines Punktes beseitigt werden. Ein derartiger Prozess ist allerdings extrem aufwendig und teilweise auch mangels brauchbarer Unterlagen nicht durchführbar. Obwohl die Dichte des Triangulationsnetzes im Test ausgereicht hat, um die Homo-

genisierung kontrolliert mit genügender Genauigkeit durchzuführen, wird dennoch vorgeschlagen, für weitere Punkte (z.B. EPs oder Grenzpunkte) in regelmäßiger Verteilung und in bekannten Problemgebieten Homogenisierungsvektoren mit GPS zu messen. So hat man zumindest die Chance, die eine oder andere interne Spannung aufzudecken und gleichzeitig bietet sich eine Kontrolle der Berechnungen.

Nach diesem Test kann die Empfehlung einer Homogenisierung des gesamten österreichischen Datensatzes (EPs und Grenzpunkte) ausgesprochen werden. Der erforderliche zeitliche und finanzielle Aufwand hält sich in Grenzen. Nach der Homogenisierung wären die Koordinaten aller Punkte mit „Katastergenauigkeit“ im neuen ETRS89 System verfügbar.

Literatur

- [1] *Assmus, E., Kraus K.*: Die Interpolation nach kleinsten Quadraten – Prädiktionswerte simulierter Beispiele und ihre Genauigkeiten. Deutsche Geodätische Kommission bei der Bayrischen Akademie der Wissenschaften. Reihe A, Heft 76, München 1974.
- [2] *Boljen, E.*: Bezugssystemumstellung DHDN90 « ETRS89 in Schleswig-Holstein. Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 4/2003, 128. Jg., S. 244–250.
- [3] *Höggerl, N., Weber R., Pesec, P., Stangl, G., Fragner, E.*: Die Realisierung moderner 3-D Referenzsystem für Wissenschaft und Praxis. Österr. Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation, Heft 3+4, 2002.
- [4] *Kraus K.*: Interpolation nach kleinsten Quadraten in der Photogrammetrie. Bildmessung und Luftbildwesen, 40. Jg., Heft 1, 1972, Herbert Wichmann Verlag, Karlsruhe, S. 7–12.
- [5] *Kraus K.*: Photogrammetrie, Band 3, Topographische Informationssysteme. Dümmler Verlag, 2000.
- [6] *Moritz, H.*: Eine allgemeine Theorie der Verarbeitung von Schweremessungen nach kleinsten Quadraten. Deutsche Geodätische Kommission bei der Bayrischen Akademie der Wissenschaften. Reihe A, Heft 67, München, 1970.
- [7] *Wieser, A., Lienhart W., Brunner F.K.*: Nachbarschaftstreue Transformation zur Berücksichtigung von Spannungen im amtlichen Festpunktnetz. Österr. Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation, Heft 2, 2003.

Anschrift der Autoren

Josef Jansa: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, Gusshausstraße 27-29, 1040 Wien. E-mail: jj@ipf.tuwien.ac.at

Lukas Augustin: Diplomand am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung. Email: E-mail: lukasa@yahoo.com 



Visualisierung von Wirtschaftsdaten am Beispiel des digitalen Wirtschafts atlas Österreich

Bernhard Engelbrecht, Wien

Zusammenfassung

Durch den Beitritt 10 neuer Staaten zur EU im heurigen Jahr wurde jener Wirtschaftsraum größer, in dem sich die Österreicher beweisen müssen. Nüchterne Wirtschaftszahlen – von den unterschiedlichsten Institutionen erhoben – erlauben dem Fachmann, Situationen zu erfassen. Da jedermann von den Umwälzungen auch durch neue Technologien, Anbaumethoden, Öffnungen des Arbeitsmarktes betroffen ist, stellt sich die Herausforderung, wie „trockene“ Wirtschaftszahlen in digitalen Karten bzw. Kartogrammen optimal visualisiert werden können. Sie müssen für alle leicht verständlich sein. Die verschiedensten Darstellungsmethoden werden am Beispiel des digitalen Wirtschafts atlas Österreich präsentiert.

Abstract

This year the European community got 10 new members. So the area of business in which Austria is situated is growing. The aim of the digital atlas of the Austrian business was to find a way, how the complex statistic data could be optimally visualized in digital maps. Every user should be able to understand the maps easily.

1. Einführung

Unser ganzes Leben wird von der Wirtschaft geprägt. Wenn der Wirtschaftsmotor gut läuft, dann gibt es Arbeit für die Menschen, Wohlstand und Frieden. Die Wirtschaft ändert sich laufend, neue Technologien werden entwickelt und neue Märkte harren der Eroberung. Wer hätte vorausgesehen, dass 2004 ohne PC keine Steuererklärung mehr gemacht werden kann und in Mitteleuropa fast jedes Schulkind schon ein Handy hat. Doch so tief der Mensch ein Bestandteil des Wirtschaftssystems ist, so wenig ist er sich der Hintergründe, der Zusammenhänge der globalen Wirtschaft bewusst. Insbesondere das Zusammenwachsen der europäischen, nationalen Wirtschaftsräume zur Europäischen Union macht das Vergleichen der wirtschaftlichen Entwicklungen zwischen benachbarten Staaten spannend und wichtig. Dabei relativieren sich viele Sachverhalte.

Wirtschaftsdaten sind meist „fade“ Zahlen, die nur einem Fachmann etwas bedeuten: 8.000 Arbeitslose, bezogen auf welche Region, wieviel Männer, wieviel Frauen, wieviel mehr als im Vormonat, wieviel weniger gegenüber dem letzten Jahr usw.? Interessanterweise findet selten weder der Leser einer Zeitung noch ein Fernsehzuschauer ansprechend aufbereitete Wirtschaftsdaten bzw. übersichtliche Wirtschaftskarten mit einem oder mehreren dargestellten Themenbereichen. Nur in Wirtschaftsmagazinen werden regelmäßig Diagramme abgedruckt, die die wichtigsten Wirtschaftsfaktoren anzeigen. Es

gibt wirtschaftliche Fachbegriffe, die manchmal in den Medien verwendet werden, die aber vielen Menschen nicht mehr so geläufig sind.



Abb. 1: Beispiel für „Lebendige Wirtschaftszahlen“

So entstand die Idee, einen Wirtschafts atlas zu schaffen, der unter Anwendung der neuesten Technologien am PC, Einblicke in das Wirtschaftsgeschehen vermittelt. Es wurde untersucht, welche Medien und welche Funktionen für die Darstellung praktisch sind. Manche Methoden stellten sich bei der Erprobung als nicht sinnvoll heraus und wurden wieder fallengelassen. So begann vor 4 Jahren die Entwicklung des digitalen Wirtschafts atlas Österreich. Das Fundament für die Wirtschaftskarten(-kartogramme) in Inhalt und Design wurde durch Mag. Georg Rücklinger im Zuge seiner Diplomarbeit am Kartographischen Institut der Universität Wien gelegt. Im Folgenden sollen die Überlegungen und Realisierungen beleuchtet werden, die das Aussehen der Karten bzw. der Kartogramme beeinflussen.

2. Grundlegendes

Als oberstes Ziel der Darstellung von Wirtschaftsdaten gilt, dass sie auf den „ersten Blick“ vom

Benutzer, egal ob dies ein Schüler oder ein am Wirtschaftsgeschehen interessierter privater Bürger ist, einfach gelesen und verstanden werden. Die Darstellungs-Software muss für einen Benutzer so einfach zu bedienen sein, dass er keine Bedienungsanleitung lesen muss, keine Schulung braucht, sondern sofort aus der Menü-Führung weiß, wie es geht.

Die Basissoftware für die Darstellung des digitalen Wirtschaftsführers bildet der „GEO-Reader“. Dieser wird seit 4 Jahren für die Publizierung von digitalen Reise- und Kulturführern der Firma GEOSolution (www.geosolution.at) verwendet. Die darin befindlichen Funktionen für die Darstellung von GIS-Daten wurden um neue Darstellungsmethoden, wie verschiedenste Diagrammarten, Darstellung unterschiedlicher Größe, Breite oder Farbe auf Grund von Sachdaten (Attributen) oder Animationen erweitert. Die Software hat eine sehr einfache Benutzeroberfläche mit drei Bereichen (Siehe Abbildung 2).



Abb. 1: Benutzeroberfläche des GEOReaders mit Inhaltsverzeichnis, Funktionsbereich und Seitenanzeigebereich

■ Inhaltsverzeichnis

In baumförmiger Struktur, so wie es jeder PC-User von seinem Datei-Explorer kennt, können die einzelnen Seiten des Wirtschaftsatlases ausgewählt werden. Ähnlich einem Buch, kann der Benutzer ein Kapitel, Unterkapitel oder eine Seite auswählen. Dass der Benutzer sieht, welche Seiten es gibt, ist ein großer Unterschied zu den unzähligen Internet-Homepages oder Hilfen, wo meist nicht klar ersichtlich ist, was es für Seiten überhaupt gibt.

■ Funktionsbereich

Zur Bedienung des Programmes braucht der Benutzer nur wenige Knöpfe (Buttons) zu

verwenden. Zur Navigation im digitalen Buch kann er eine Seite vor- und zurück, an den Anfang und an das Ende springen. Wichtig ist die Suchfunktion, die das Suchen nach einem Stichwort ermöglicht. Ein Knopf erlaubt dem Benutzer zur vorigen Seite zurückzugehen. 3 Funktionen erlauben das Ändern des Darstellungsmaßes der Seiten: Hinein- und hinauszoomen sowie Standard-Zoom können gewählt werden. Somit kann jeder Benutzer jene Buchstabengröße wählen, mit der er die Texte gut lesen kann. Das Setzen eines digitalen Lesezeichens erlaubt es – wie bei einem Buch – eine Marke zu setzen, um beim nächsten Start des Programmes die Stelle sofort wiederzufinden und dort weiterlesen zu können. Es gibt im GEOReader bewusst nur sehr wenige Funktionen, denn zuviele Möglichkeiten oder Einstellungsparameter führen nur zur Verwirrung des Benutzers.

■ Seitenanzeigebereich

In diesem größten Bereich der Benutzeroberfläche wird immer eine Seite des digitalen Führers angezeigt. Eine Seite kann multimediale Inhalt haben, d.h. Texte, Fotos, Skizzen, Vektor- oder GIS-Graphiken, Diagramme, Tabellen, Symbole (Icons), Töne, Videos und Animationen.

3. Medien-Vielfalt

Natürlich obliegt es dem Redakteur des Wirtschaftsatlases, welche Medien er für die Visualisierung eines Themas verwendet. Im Folgenden soll ein Blick darauf geworfen werden, welche Objektarten für die digitalen Wirtschaftskarten möglich und wie sie zu bewerten sind. Eine GIS-Karte besteht bekanntlich aus den drei Basis-Objekttypen: Punkt, Linie, Fläche (Point/Symbol, Arc/LineString, Area/Face). Der Text tritt eigentlich nur als Darstellung von Attributen eines der drei genannten Basis-Objekttypen auf. Für eine druckfähige Ausgabe einer Karte oder auch einer Darstellung am Bildschirm sind aber zusätzliche Beschriftungen notwendig, die individuell positioniert werden können. Im folgenden sollen die Basistypen und ihre Möglichkeiten einen Einzelwert, eine Quantität darzustellen, betrachtet werden. Diese Quantitätswerte sind in einem GIS ein Attribut des Objektes, das meistens in einer Datenbank abgespeichert ist.

3.1 Symbol

Die häufigste Darstellung von Wirtschaftswerten erfolgt durch Symbole. Als Parameter der Dar-

stellung können die Größe, die Farbe und die Form verändert werden.

Die Größe eines Symbolen kann für das Anzeigen einer Zahlengröße (Quantität) genutzt werden. Dies kann stetig erfolgen, wie z.B. in der Karte der Wirtschaftskraft in Europa, oder gestuft. Bei der Darstellung von Objekten mit abgestuften Symbolen werden die Quantitätswerte zu Gruppen von Klassen zusammengefasst. Innerhalb einer Klasse werden alle Objekte mit dem gleichen Symbol gezeichnet. Das heißt, ein Symbol in der Karte steht für einen bestimmten Zahlenbereich. In den GIS-Applikationen wird dies „Representing quantity with graduated symbols“ genannt. Genauer ist für Quantitäten die stetige Anzeige,

d.h. das Symbol gibt exakt den Zahlenwert durch seine Größe wieder. Der Nachteil, der in GIS-Applikationen „Representing quantity with proportional symbols“ genannten Methode, ist Unübersichtlichkeit in der Karte, wenn es viele Objekte mit geringen Quantitätsunterschieden gibt. Der gestuften Variante ist besonders dann der Vorzug zu geben, wenn die Wertunterschiede derart groß sind, dass bei der Darstellung die kleinen Werte fast nicht mehr erkennbar wären und die großen Werte zu riesigen Symbolen führen würden. Parameter zur Normalisierung erlauben die Darstellungsgröße zu kontrollieren. So wie die Größe eines Symbolen zur Repräsentation einer Quantität genutzt werden kann, so gilt dies auch für die Farbe eines Symbolen. Siehe dazu den Abschnitt Objekteigenschaft Farbe.

Ein schönes Beispiel der stetigen Symbole zeigt die Karte der Wirtschaftskraft der europäischen Staaten, Abbildung 3.

Der Form eines Symbolen ist auf Grund der geringen Auflösung eines Bildschirms gegenüber einem Druckwerk starken Einschränkungen unterworfen. Bekannt ist das Beispiel eines Kreises, der je nach Bildschirm rund oder oval aussieht. Daher ist rechteckigen und individuellen Formen der Vorzug zu geben.

Weniger geeignet ist ein Foto als Symbol in einer Wirtschaftskarte. Dies ist vor allem durch die Kleinheit der Anzeige bedingt, die Details des fotografierten Objektes gar nicht mehr zeigt, aber auf Grund von Licht und Schatten das Objekt undeutlich erscheinen läßt. Daher ist es besser, ein Symbol zu verwenden, welches das Objekt in stilisierter, vereinfachter Form zeigt oder ein passendes Logo. Fotos eignen sich in einem multimedialen Produkt ideal um nüchterne Texte aufzulockern.

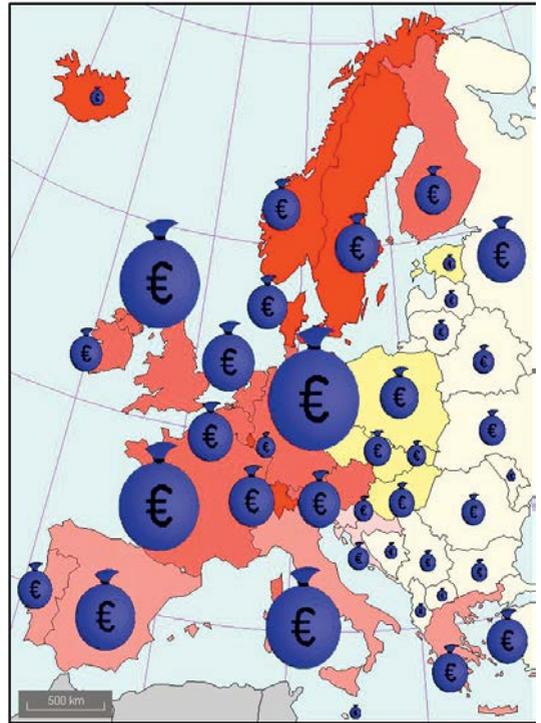


Abb. 3: Karte der Wirtschaftskraft in Europa

3.2 Linien

Es gibt nur wenige Wirtschaftsthemen, die durch lineare Darstellung optimal zu präsentieren sind.

Ein GIS erlaubt, dass auf Grund von Attributwerten die Dicke und/oder Farbe der Straße automatisch erst bei der Anzeige generiert wird. Die Möglichkeiten der Strichstärke wird durch die Auflösung des Bildschirms begrenzt. Die dünnste Linie kann aus einem Pixel bestehen. Bessere Bildschirme haben zur Zeit eine Auflösung von 1600 × 1200 Pixel. Auch bei den Linien ist eine stetige und gestufte Darstellung auf Grund der Quantitätswerte möglich, die sich durch unterschiedliche Linienbreiten oder Farben ausdrücken lassen. Es gilt das Gleiche zu diesem Thema wie bei den Symbolen.

Ein Beispiel der gestuften Darstellung von Linienobjekten ist die Karte der Verkehrsbelastung auf österreichischen Straßen, Abbildung 4.

Linien werden als Kartenelemente für Meridiane, Flüsse usw. verwendet. Dabei gibt es als Darstellungsparameter neben Farbe und Strichstärke die Art des Endes der Linie (rund, eckig, gerade), des Überganges zwischen zwei Liniensegmenten (rund, abgeschrägt, ohne) und die

Linienart (durchgezogen, strichliert, punktiert, ...). Da die Grundfunktionen der Programmiersprachen für die Linienarten nur sehr wenig Funktionalität anbieten, hat jeder GIS- oder CAD-Anbieter eine eigene Struktur und Funktionalität der Linienartdarstellung entwickelt, was den Datenaustausch erschwert.



Abb. 4: Karte der Verkehrsbelastung der wichtigsten Straßen in Österreich

3.3 Fläche

Sehr viele Wirtschaftsthemen beziehen sich auf ein geographisches Gebiet bzw. werden für ein geographisches Gebiet publiziert. In Österreich wurden die Werte in der dritten Ebene auf die Bezirke zusammengefasst, in der zweiten Ebene auf Bundesländer. Durch die erwünschten Vergleichsmöglichkeiten in der EU schien es notwendig mathematisch gleichmäßiger und größere Einheiten zu schaffen, das sind die in der Statistik vorkommenden NUTs.

Die Darstellung von Quantitäten in einer Fläche erfolgt meistens durch unterschiedliche Färbung. Auch hier ist wieder eine stetige oder eine abgestufte Darstellung möglich.

Auch durch die Wahl einer Schraffur können Quantitäten dargestellt werden. Da die Programmentwicklungssprachen für Schraffuren nur sehr wenige Möglichkeiten anbieten, haben hier die jeweiligen GIS- und CAD-Programme ihre eigenen Funktionalitäten mit unterschiedlichen Parameter entwickelt. Dies führt dann bei Datenaustausch zwischen zwei Applikationen – bekanntlich – immer zu Problemen. Die Anwendung von Schraffuren zeigt die Karte der EU-Haushalte, Abbildung 5.

Es gibt drei Grundtypen der Schraffur (patterns):

- *Linienschraffur (hatch)*

Als Parameter gibt es in den einfachsten Programmen horizontale, vertikale und 45° geneigte Schraffen, in besseren können be-

liebige Winkel definiert werden. Durch den Abstand der Schraffen zueinander könnte eine Quantität ausgedrückt werden, wobei eine stetige und eine gestufte Variante möglich ist.

- *Kreuzschraffur (cross hatch)*

In besseren Programmen können die zwei Richtungen der Kreuzschraffen und die jeweiligen Abstände zwischen den Schraffen festgelegt werden. Werden die beiden Abstände zur Anzeige einer Quantität verwendet, so ergibt die Darstellung eine Art Dichteeindruck. Denn die Maschen die durch die Schraffen gebildet werden sind unterschiedlich groß.

- *Symbolbemusterung (pattern area/dot density)*

Nur in besseren Programmen findet sich die Symbolbemusterung. In diesen wird in regelmäßigen Abständen ein Symbol platziert. Parameter sind die horizontalen und vertikalen Abstände, sowie alle Parameter eines Symbols. Dass auf Grund einer Quantität eine bestimmte Anzahl von Symbolen auf einer Fläche automatisch (!) regelmäßig dargestellt wird, wäre noch ein interessantes Entwicklungsbereich für Kartographen, GIS-Spezialisten und Informatiker. Die unregelmäßige Anordnung von Symbolen auf einer Fläche auf Grund einer Quantität findet sich in manchen GIS als so genannte „Dot density“ Darstellungen. Das heißt es wird eine auf Basis des Zahlenwertes beruhende Anzahl von Symbolen ungleichmäßig auf der Fläche platziert. Dabei ist Obsorge zu tragen, dass diese Symbole eine sinnvolle Größe haben. Das Ergebnis für den Betrachter sind Flächen mit unterschiedlichster Dichte von Punkten.

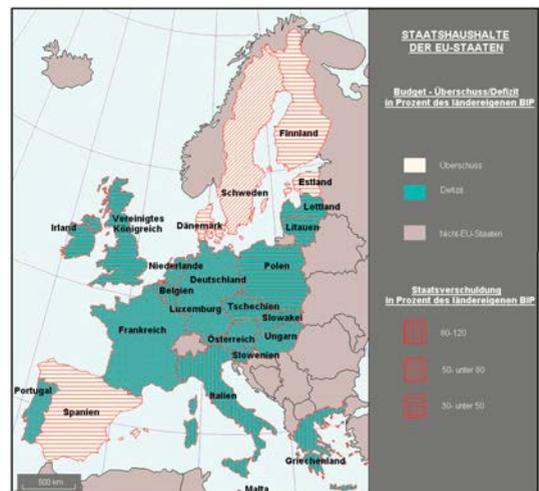


Abb. 5: Karte der Staatshaushalte der EU-Staaten

4. Die Darstellung mehrerer Zahlenwerte für ein Objekt

Ein Objekt kann mehrer Attribute (multiple attributes) haben, wie z.B. ein Land hat eine bestimmte Anzahl von Einwohnern und eine bestimmte Fläche. Wenn diese Werte durch ihre Verknüpfung eine besondere Aussagekraft haben, sollten beide Informationen aus der Darstellung lesbar sein. Je nach Basis-Objektyp gibt es unterschiedliche Möglichkeiten.

Symbole

- Diagramme,
- Variation in Farbe und Größe

Linien

- Variation in Farbe und Größe

Flächen

- Kombination von Farbe und Schraffur
- Kombination von Farbe und Diagramm

Ein Beispiel für die Darstellung mehrerer Zahlenwerte für ein Objekt zeigt die Abbildung 5.

5. Objekt-Eigenschaft Farbe

Auf Grund der Wichtigkeit soll noch auf den Parameter „Farbe“ der visualisierten Objekte hingewiesen werden. Jedem Pixel des Bildschirms kann eine Farbe durch die Anteile von Rot, Grün und Blau (RGB) gegeben werden. Das heißt, dass eine Zuordnung von CMYK-Werten (Cyan, Magenta, Yellow und Black) wie sie für gedruckte Karten notwendig ist, für eine Bildschirm-Applikation keinen Qualitätsgewinn bringt, ja sogar eine Umrechnung bedingt und damit zu einem – geringen – Geschwindigkeitsverlust führt.

Die Farbe für ein Kartenobjekt ergibt sich aus

- optischen Gründen und/oder aus
- attributiven Quantitätswerten.

Für Menschen bestehen im täglichen Leben bestimmte Assoziation zu Objekten durch Farben. So lädt ein Thema über die Landwirtschaft oder den Wald zur Verwendung eines Grün-Tones ein und über Schifffahrt und Flugverkehr zur Verwendung eines Blau-Tones. Sachdaten von Attributen können die Farbgebung eines Objektes steuern. Meistens werden dann abgestufte Farbtöne verwendet und eigene Farbstufentabellen (color ramps) genutzt.

Die Farbe „Rot“ sollte in Karten nur sehr sparsam verwendet werden. Da Rot die größte Aufmerksamkeit erweckt, ist sie das ideale Mittel, um in einer Wirtschaftskarte etwas besonders

hervorstreichen und zu betonen. Die Farbe „Grau“ eignet sich am Besten für Karteninhalte, die ohne Informationen, d.h. unwichtig sind. Im digitalen Wirtschafts atlas werden alle Gewässer (Flüsse, Seen, Meer) mit einem Blau-Ton dargestellt, die Meridiane und Breitenkreise mit Dunkelblau oder Violett abgebildet.

6. Diagramm

Diagramme als optimale Form der Darstellung von Wirtschaftszahlen finden sich in jeder Wirtschaftspublikation. Im Laufe der Zeit wurden unzählig verschiedene Typen entwickelt, die sich aus den vier Grundformen entwickelt haben:

- Säule und Balken
- Linie
- Kreis
- Punkt

Das in Wirtschaftskreisen beliebte Microsoft Excel bietet standardmäßig eine große Palette von 14 Diagrammtypen mit Untertypen an (Liste entsprechend Version 2002), was 73 verschiedene Formen ermöglicht (Abbildung 6):

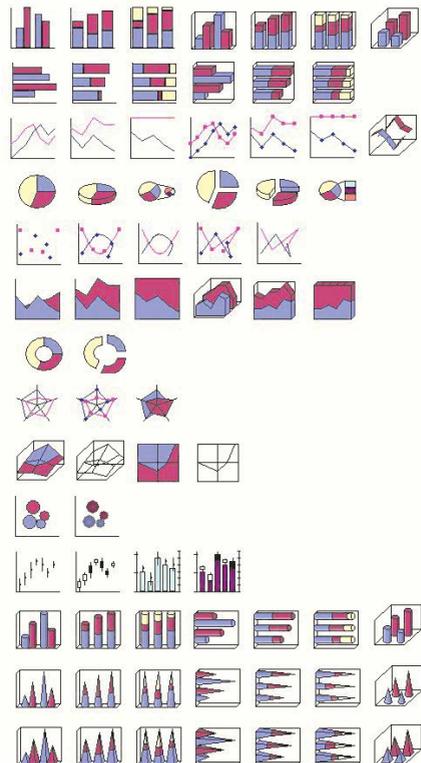


Abb. 6: Diagrammtypen und Untergruppen in Microsoft Excel

Die geometrischen Basiselemente dieser Diagrammtypen sind:

- Säule
- Balken
- Linie
- Kreis
- Punkt
- Fläche
- Ring
- Netz
- Oberfläche
- Blase
- Kurs
- Zylinder
- Kegel
- Pyramide

Bei jeder Diagrammart gibt es verschiedene zusätzliche Darstellungsparameter, die auf die Wirkung einen großen Einfluss haben können. Zum Beispiel kann bei einem Kreisdiagramm der Startwinkel des ersten Sektors festgelegt werden. Oder die Breite einer Säule eines Säulendiagrammes. Wichtig ist auch die Erläuterung der Bedeutung der dargestellten Werte: Sind es Absolute Zahlen oder Prozentsätze, wurden sie normalisiert?

Grundsätzlich muss der Kartenredakteur überlegen, welche der vielfältigen Diagramm-Typen für die Repräsentation der Wirtschaftszahlen sinnvoll ist. Nur wenige Diagramm-Typen finden sich in den populären GIS, z.B bietet ESRI's ArcMap nur 5 verschiedene Diagrammart an (1 Scheiben-, 2 Säulen-, 2 Balken- Diagramme).

Diagramme finden sich im Wirtschafts atlas sowohl im Text als auch in den Karten. Die Balkendiagramme wurden um zwei Darstellungsformen erweitert

- **Gezerrtes Symbol:**
Entsprechend der Quantität wird ein Symbol auf die Größe des nicht sichtbaren Balkens gezerrt (Siehe Abbildung 7).
- **Symbol Reihe**
Entsprechend der Quantität wird ein Symbol mehrmals (im nicht sichtbaren Balken) nebeneinander gestellt (Siehe Abbildung 1)



Abb. 7: Ausschnitt des Diagrammes über den Güterverkehr auf ausgewählten Straßen des Alpenraums in LKW pro Jahr

7. Tabelle

Tabellarisches Auflisten von wirtschaftlichen Fakten und Zahlenwerten schafft fast immer Übersicht. Unter Ausnützung der verschiedensten Parameter – wie Randlinien-Darstellungen, Gitter-Darstellungen, oder Spaltennamen-Darstellungen – lassen sich übersichtliche Tabellen mit

betonten Zeilen, Trennlinien usw. gestalten. Die Abbildung 8 zeigt die Tabelle der Abkürzungen der verwendeten Staatennamen.

Abkürzung	Staat
A	Österreich
AL	Albanien
AND	Andorra
B	Belgien
BG	Bulgarien
BIH	Bosnien-Herzegowina
BY	Weißrussland
CH	Schweiz
CY	Zypern

Abb. 8: Ausschnitt der Tabelle der Abkürzungen der europäischen Staaten

Tabellen finden sich im Wirtschafts atlas zwischen den Beschreibungen. Innerhalb einer Karte ist für Tabellen zu wenig Platz. Überlegt wurde, ob es für den Benutzer eine Steigerung an Information ist, wenn alle Attribute einer Karte auch tabellenförmig auf einer Seite aufgelistet wären.

8. Text

In den digitalen Wirtschaftskarten findet sich sehr wenig Text. Dies ergibt sich aus der geringen Auflösung der Bildschirme. Texte decken andere Informationen in einer Karte zu. Grundsätzlich sollte der Text möglichst waagrecht platziert werden, da geneigter Text wegen der gerinen Bildschirmauflösung unscharf ist. Dies ist bei Wirtschaftskarten keine wirkliche Einschränkung, macht aber Straßennamen in Stadtplänen sehr unschön.

Parameter für Text sind:

- **Schriftart**
Bei der Schriftart muss darauf geachtet werden, dass Texte auch bei der Anzeige auf Bildschirmen mit geringer Auflösung gut lesbar sind.
- **Buchstabenhöhe (und -breite)**
- **Fett**
- **Kursiv**
- **Unterstrichen**
- **Orientierung/Lage des Einsetzpunkte** (links, mittig, rechts) manche Systeme erlauben an die 9 Positionierungen

Der Text in einer Karte generiert sich aus dem Attribut eines Textes (Label), z.B. der Staatsname aus dem Attribut der Staatsfläche. In einem GIS können die Labels automatisch für alle Objekte

erzeugt werden. Der Kartenredakteur muss – soweit es ein System erlaubt – die Positionierung verbessern. Leider werden solche Labels z.B. in ArcMap nicht mit individuellen Positionierungen in einem Shape-Format gespeichert. Daher ist ein Datenaustausch für diese Information nicht möglich. Der GEOSolution-GEOReaders erlaubt das bleibende Registrieren der Positionen der Labels.

Neben den Karten und auf anderen Seiten des Wirtschaftsatlases finden sich Texte als Beschreibungen und zur Erklärung eines Themas. Bei mehrzeiligen Texten gibt es zusätzliche Parameter:

- *die Ausrichtung des Textblockes:* Linksbündig, rechtsbündig, mittig. Textverarbeitungsprogramme erlauben auch den Blocksatz.
- *Abstand zwischen den Zeilen*
- *Einzugsabstand für die erste Text-Zeile:* Diese Parameter kommen nur in Textverarbeitungsprogrammen vor.

Damit der Inhalt eines Textes verstanden wird, muss sich ein Text in Sprache und Ausdrucksweise an die gewünschte Zielgruppe richten. Fotos, Skizzen, Tabellen, Diagramme werden in die Texte eingebettet und dienen teils der Auflockerung des Textes bzw. liefern zusätzliche Informationen.

9. Filme

Film ist das Medium der Jugend. Bewegte Bilder ziehen die Aufmerksamkeit der Seher auf sich. Die Filmtechnik hat sich im Laufe der Zeit gewaltig geändert (z.B. von Schwarz-Weiß in Farbe, Schnitttechnik, Art der Präsentation). Abgespeicherte Filme, Videos, finden sich in jedem Haushalt. Doch wie lässt sich so ein faszinierendes Medium in einem Wirtschafts atlas oder Karte verwenden?

Ein Videofilm kann in wenigen Minuten einen Arbeitsvorgang zeigen, der sonst in vielen Textzeilen beschrieben werden müsste. Z.B. wie ein Produkt produziert wird, lässt sich mit einer Videosequenz sehr eindrucksvoll und verständlich zeigen.

Auf dem digitalen Wirtschafts atlas V1.0 finden sich noch keine Videosequenzen. Der Grund liegt in dem viel zu hohen Aufwand des Filmens bzw. den Kosten des Erwerbes von Lizenzen. Da Videosequenzen für die Abspeicherung auf einem PC-Speichermedium viel Speicherplatz benötigen, ist eine CD-ROM als Produktmedium zu klein. In wenigen Jahren wird jeder PC ein DVD-

Laufwerk haben, dann ist die Einbindung von Videos in Software-Programme leichter. Sehr kurze Videos, z.B. das eines rotierendes Mühlrades, stellen ähnlich einem Foto eher eine Auflockerung des Inhaltes als eine neue Information dar.

10. Audio

Zum Standard-Set eines neu gekauften PCs gehören heute Lautsprecher. Jugendliche laden Musik aus den Internet herunter und tauschen untereinander. Doch wie lassen sich Audio-Signale für die Steigerung des Informationsgehaltes einer Wirtschaftskarte nutzen?

Für Blinde und Sehschwache ist es sicher ideal, wenn alle Texte auch gesprochen werden. Bekanntlich steigt die Merkfähigkeit von Wissen, wenn es auch gehört wird. Doch wird das Programm in einer Firma oder Institution eingesetzt, wo mehrere Menschen beisammen sitzen, dann sind Geräusche lästig und stören. Daher müßte eine Applikation mit Audio-Informationen zumindest derart gemacht sein, dass alle Informationen auch visuell übermittelt werden, wenn der Lautsprecher abgeschaltet ist.

Bei vielen Programmen werden Geräusche beim Navigieren eingesetzt. So ist es möglich, dass beim Bewegen eines Mauszeigers über einer Karte bestimmte Geräusche abgespielt werden. Diese Methode findet sich z.B. auf der CD-ROM Kunst- und Kulturkarte Österreich (siehe www.geosolution.at), wo für jede Flussstärke, jede Straßenbreite usw. unterschiedliche, erkennbare Geräusche abgespielt werden. Doch muß gesagt werden, dass solche Geräusche eher eine Auflockerung in das Thema als eine neue Information bringen.

11. Animation

Animation wird hier als eigenes Gestaltungsobjekt vorgestellt, obwohl es eigentlich eine Art „Trickfilm“ ist. Zeitpunkte, Zeitabläufe, Überblendungen, Bewegungsbahnen usw. für Objekte werden festgelegt. Es gibt eigene Softwareprogramme um für das Internet ansprechende, manchmal höchst kunstvolle Animationen zu definieren. Die Einbeziehung von animierten Gestaltungselementen kann zur Auflockerung von Texten führen, kann vor allem aber wirtschaftliche Entwicklungen und Prozesse fantastisch lebendig zeigen. Leider ist der Aufwand, komplexere Animationen zu erstellen, sehr groß. Im digitalen Wirtschafts atlas finden sich zahlreiche Animationen, wie z.B. ein Förderband vor einer Supermarktkassa oder Autoverkehr.

Es gibt 2 Hauptformen der kartographischen Animation

- Temporale Animation
- Nontemporale Animation

11.1 Temporale Animation

Bei der temporalen Animation werden zeitliche Veränderungen qualitativer und quantitativer Aussagen dynamisch dem Nutzer vor Augen geführt. Themen für Wirtschaftskarten mit temporalen Animationen wären z.B. Erweiterung des Erdölpipelineetzes, Verschwinden von Kohlebergwerken, Ausbau hochrangiger Verkehrswege, Ausdehnung einer Wirtschaftsregion, Gästenächigungszuwachs im Wintertourismus.

11.2 Nontemporale Animation

Bei der nontemporalen Animation werden Daten eines Zeitpunktes in unterschiedlicher Aufbereitung und graphischer Darstellung wiedergegeben. Beispiele dafür wären eine Arbeitslosenkarte, bei der jede Quotenklasse der Reihe nach angezeigt wird. Diese Form der Animation steigert die Aufmerksamkeit auf einen Sachverhalt. Die einfachste Form der Animation wäre das Blinken oder Aufleuchten eines Objektes, wie es die Karte „TOP 30 Flughäfen in Europa“ am Wirtschafts atlas vorführt.

12. Legende

Die Maxime für eine Karte, im Besonderen am PC, sollte sein, dass die Karte ohne Zusatzinformationen gelesen und verstanden werden kann. Trotzdem findet sich für den traditionellen

Kartenleser neben der Karte auch eine Legende. Diese ist nach folgenden Richtlinien erstellt:

- jede Karte (jedes Kartogramm) hat eine eigenständige Legende
- die Legende befindet sich direkt neben der Karte, entweder rechts daneben oder unterhalb
- für die Legende ist genügend Platz vorhanden
- die Legende ist mit gut lesbarer Schriftart verfasst
- klare Trennung zwischen unterschiedlichen Erklärungsblöcken

Die Abbildung 9 zeigt die Realisierung einer Legende.

13. Kartengrundlage

Das Grundgerüst der digitalen Wirtschaftskarten bilden drei Basis-GIS-Karten:

- Österreichkarte mit Bundes-, Landes- und Bezirksgrenzen
- Europakarte mit Staatsgrenzen, Hauptstädten, Meeren und Projektionsnetz
- Weltkarte mit Staatsgrenzen, Hauptstädten, Flüssen, Seen, Meeren und Projektionsnetz

Die Lambert-Kegelprojektion mit 2 berührenden Breitenkreisen bei 46° und 49° und Hauptpunkt bei 47°30', 13°20' basierend auf dem geodätischen Datum WGS84 bildet die Grundlage der Österreich- und Europakarte. Die Weltkarte ist in der Mollweide-Projektion erstellt. Es werden Standard-Karten-Projektion gewählt, wie sie jedes GIS anbietet. Es ist ein eigenes, spannendes Forschungsfeld, optimale Projektionen für bestimmte Themen zu finden, insbesondere um Flächenrelationen richtig einschätzen zu können.

Bei den Österreich- und Europakarten befinden sich Maßstabeisten, die ein ungefähres Entfernungsgefühl vermitteln sollen (Siehe Abbildung 3, 4).



Abb. 9: Legende der Karte „Erwerbsstruktur in Österreich“

14. Interaktivität

Jeder Computer erlaubt die Interaktivität zwischen Mensch und sich selbst. Die Kommunikation läuft über Tastatur, Maus bzw. anderen Eingabegeräten und dem Rechner. Das Betriebssystem setzt die entsprechenden Eingaben um. Diese Möglichkeit der Kommunikation kann eine Software ausnützen. Es gibt Standard-Ereignisse, die ein Menü steuern oder ein Fenster vergrößern.

Diese Ereignis-Steuerung erlaubt es auch eine digitale Karte intelligenter zu machen als dies bei einer gedruckten Karte möglich ist. Das einfachste Ereignis ist das Schieben des Mauszeigers über eine Karte. Die Karten des Wirtschafts atlas sind derart gestaltet, dass bei bestimmten relevanten Objekten zusätzliche Informationen angezeigt werden. 3 verschiedene Methoden werden angewandt:

- die Informationen hängen direkt am Mauszeiger. Dies ist nur für kurze, einzeilige Informationen sinnvoll
- die Informationen werden in einem Bereich der Karte angezeigt
- für die Anzeige der Informationen wird eine eigene Dialogbox am unteren Rand des Fensters einblendet. Bei dieser Methode können längere und mehrzeilige Texte besser angezeigt werden.

Eine besonderes Ereignis bewirkt das Drehen des Scrollrades einer entsprechenden Maus. Damit kann der Benutzer des Wirtschafts atlas seine Karten einfach vergrößern und verkleinern.

15. Zusammenfassung

Wir alle sind Teil des Wirtschafts lebens. Der digitale Wirtschafts atlas versucht unter Anwendung der neuesten Technologien das Wirtschaftsgeschehen in Österreich und Europa verständlich zu machen. Die Bedienung der Software erfolgt nach dem Motto „so einfach wie möglich“. Die Darstellung der Themen in den Karten geschieht nach dem Motto „einfach und verständlich“. Dazu wurden die Möglichkeiten die ein PC für eine Kartendarstellung bietet, ausgelotet. Die Hauptthemen des Wirtschafts atlas sind:

VOLKSWIRTSCHAFT

- Wirtschaftskraft in Europa
- Währungen in Europa
- Staatshaushalte der EU-Staaten

ARBEIT UND GESELLSCHAFT

- Erwerbsstruktur in Europa
- Erwerbsstruktur in Österreich
- Arbeitslosigkeit in Europa
- Arbeitslosigkeit in Österreich
- Saisonarbeitslosigkeit in Österreich
- Migrations-Entwicklung in Österreich
- In- und ausländische Erwerbstätige in Europa
- Migrationsarten in der EU
- Erwerbstätige in Österreich

AUSSENWIRTSCHAFT

- Handel Österreichs mit Europa
- Big-Mac[®]-Index

WIRTSCHAFT UND RAUM

- Neue Zentren, neue Skyline von Wien

UNTERNEHMEN

- Europa-Top 50 Unternehmen
- Österreich-Top 50 Unternehmen

VERKEHR

- Top 30 Flughäfen in Europa
- Verkehrsbelastung

ENERGIE

- Windkraftwerke in Österreich
- Atomkraftwerke in Europa

TELEKOMMUNIKATION

- Europa-Internetzugang
- Welt-Internet-Domainnamen
- Handynutzung in Europa

LANDWIRTSCHAFT

- Biologische Landwirtschaft

TOURISMUS

- Österreich-Gästebetten in Beherbergungsbetrieben
- Österreich-Übernachtungen in Beherbergungsbetrieben
- Österreich-Übernachtungen nach Herkunftsländer
- Europa-Übernachtungen in Beherbergungsbetrieben

Literatur

- [1] *Rücklinger G.*: Darstellung von Wirtschaftsdaten in einem elektronischen Atlas, Diplomarbeit, Universität Wien, 2003
- [2] *Minami M.*: Using ArcMap, Environmental Systems Research Institute, 2000
- [3] *Bollmann, J., Koch, W. (Hrsg.)*: Lexikon der Kartographie und Geomatik: in zwei Bänden, Spektrum akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin, 2002

Anschrift des Autors

Dipl.-Ing. Dr. techn. **Bernhard Engelbrecht**, GEOSolution, 1070 Wien, Kandlgasse 7/1/3,
E-Mail: engelbrecht@geosolution.at



Zur numerischen Berechnung von Lotfußpunkten auf ebenen und räumlichen Kegelschnitten in impliziter Form

Helmut Späth, Oldenburg

Zusammenfassung

Zur Bestimmung von Lotfußpunkten auf ebenen und räumlichen Kegelschnitten, die nicht in typabhängiger parametrischer Form sondern in impliziter Form vorliegen, wird das klassische NEWTON-Verfahren mit einigen wichtigen heuristischen Ergänzungen eingesetzt. Numerische Beispiele werden angegeben.

1 Problemstellung und Lösungsansatz

Gegeben sei und Punkt

$$P = (p, q) \text{ bzw. } P = (r, s, t) \quad (1)$$

in der Ebene oder im Raum und ein ebener Kegelschnitt

$$a_1x^2 + a_2y^2 + a_3xy + a_4x + a_5y + a_6 = 0 \quad (2)$$

oder ein räumlicher Kegelschnitt

$$b_1x^2 + b_2y^2 + b_3z^2 + b_4xy + b_5xz + b_6yz + b_7x + b_8y + b_9z + b_{10} = 0 \quad (3)$$

Gesucht sind die Fußpunkte $L = (x, y)$ bzw. $L = (x, y, z)$ der Lote, die von P aus auf den Kegelschnitt gefällt werden können. Speziell interessiert derjenige Lotfußpunkt, zu dem das kürzeste Lot gehört. Somit sind die absoluten Minima der Funktion

$$F(x, y) = (x - p)^2 + (y - q)^2 \quad (4)$$

bzw.

$$G(x, y, z) = (x - r)^2 + (y - s)^2 + (z - t)^2 \quad (5)$$

zu bestimmen unter der Nebenbedingung (2) bzw. (3).

Die LAGRANGE-Funktion für (4) und (2) lautet

$$N(x, y, \lambda) = \frac{1}{2} [(x - p)^2 + (y - q)^2] - \lambda(a_1x^2 + a_2y^2 + a_3xy + a_4x + a_5y + a_6) \quad (6)$$

Die notwendige Bedingung $\frac{\partial N}{\partial \lambda} = 0$ ergibt (2) und die notwendigen Bedingungen $\frac{\partial N}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y} = 0$ ergeben

$$\begin{aligned} (x - p) - \lambda(2a_1x + a_3y + a_4) &= 0, \\ (y - q) - \lambda(2a_2y + a_3x + a_5) &= 0. \end{aligned} \quad (7)$$

Eliminiert man aus (7) den (uninteressanten) LAGRANGE-Parameter λ , so ergibt sich

$$\begin{aligned} (y - q)(2a_1x + a_3y + a_4) \\ - (x - p)(2a_2y + a_3x + a_5) &= 0 \end{aligned} \quad (8)$$

Die Gleichungen (2) und (8) zusammen bilden ein nichtlineares Gleichungssystem mit zwei Gleichungen und zwei Unbekannten (x, y) .

Die LAGRANGE-Funktion für (5) und (3) lautet

$$\begin{aligned} M(x, y, z, \lambda) &= \frac{1}{2} [(x - r)^2 + (y - s)^2 + (z - t)^2] \\ &\quad - \lambda(b_1x^2 + b_2y^2 + b_3z^2 + b_4xy \\ &\quad + b_5xz + b_6yz + b_7x + b_8y \\ &\quad + b_9z + b_{10}). \end{aligned} \quad (9)$$

Die notwendige Bedingung $\frac{\partial M}{\partial \lambda} = 0$ ergibt (3) und die notwendigen Bedingungen $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial M}{\partial z} = 0$ ergeben

$$\begin{aligned} (x - r) - \lambda(2b_1x + b_4y + b_5z + b_7) &= 0, \\ (y - s) - \lambda(2b_2y + b_4x + b_6z + b_8) &= 0, \\ (z - t) - \lambda(2b_3z + b_5x + b_6y + b_9) &= 0. \end{aligned} \quad (10)$$

Eliminiert man λ aus der ersten Gleichung von (10) und setzt λ in die beiden anderen ein, so ergibt sich

$$\begin{aligned} (y - s)(2b_1x + b_4y + b_5z + b_7) \\ - (x - r)(2b_2y + b_4x + b_6z + b_8) &= 0, \\ (z - t)(2b_1x + b_4y + b_5z + b_7) \\ - (x - r)(2b_3z + b_5x + b_6y + b_9) &= 0. \end{aligned} \quad (11)$$

Die Gleichungen (3) und (11) zusammen bilden ein nichtlineares Gleichungssystem mit drei Gleichungen und drei Unbekannten (x, y, z) .

2 Numerisches Lösungsverfahren und Beispiele

Zur Lösung der beiden nichtlinearen Gleichungssysteme benutzen wir das gedämpfte NEWTON-Verfahren, wie es in der Subroutine TAYLOR implementiert ist [1]. Die benötigten Matrizen der partiellen Ableitungen könnten zwar einfach

aufgestellt werden, aber da diese lineare Funktionen der Unbekannten sind, ist dies nicht erforderlich, wenn man wie in TAYLOR möglich, zentrale Differenzenquotienten benutzt, da hierdurch in diesem Fall die gleichen Ergebnisse erzielt werden. Als Startwerte benutzen wir $x = y (= z) = 3(2u - 1)$, wobei u bei jeder Zuweisung eine neue, in $[0, 1]$ gleichverteilte Pseudozufallszahl war. Von diesen Startwerten benutzen wir für jedes Beispiel jeweils 100 Stück und gaben, falls die mögliche Divergenz nicht auftrat, Endergebnisse nur dann aus, wenn die Zielfunktionswerte (quadrierte Lotlängen) für F bzw. G kleiner als beim vorherigen Startwert waren. Manchmal werden auf diese Weise einige Lotfußpunkte aber fast immer nur wird derjenige mit dem kürzesten Lot erhalten.

Beispiel 1:

$$(p, q) = (1, 1),$$

$$(a_1, \dots, a_6) = (5, 8, 4, -32, -56, 80).$$

Gefunden wurde genau ein Lotfußpunkt $(x, y) = (1.1056, 1.2112)$, die Lotlänge war .23601.

Beispiel 2:

$$(p, q) = (1, 0),$$

$$(a_1, \dots, a_6) = (8, 5, -4, 4, -10, -319).$$

Gefunden wurden zwei Lotfußpunkte $(x, y) = (-5.0025, -6.3642)$ und $(x, y) = (5.0459, -2.2860)$ mit den Lotlängen 8.7483 und 4.6470.

Beispiel 3:

$$(p, q) = (10, 10),$$

$$(a_1, \dots, a_6) = (9, 16, 24, -40, 30, 0).$$

Gefunden wurde genau ein Lotfußpunkt (wie in Beispiel 1 vermutlich dem absoluten Minimum entsprechend), nämlich $(x, y) = (6.1935, -5.754)$ mit der Lotlänge 11.240.

Beispiel 4:

$$(r, s, t) = (1, 0, 0),$$

$$(b_1, \dots, b_{10}) = (5, 5, 8, -8, -4, -4, 0, 0, 0, 0).$$

Gefunden wurde ein Lotfußpunkt $(x, y, z) = (.4452, .4439, .2219)$ mit der Lotlänge .7444.

Beispiel 5:

$$(r, s, t) = (1, 2, 3),$$

$$(b_1, \dots, b_{10}) = (3, -2, -1, 4, 8, -12, 18, -4, -14, 0).$$

Gefunden wurden zwei Lotfußpunkte, nämlich $(x, y, z) = (1.0000, -.9219, -2.5391)$ mit der Lotlänge 6.2625 und $(x, y, z) = (1.9572, 1.4310, 2.6484)$ mit der Lotlänge 1.1677.

Die Beispiele zeigen, dass man mit diesem Verfahren erwartungsgemäß normalerweise nicht alle Lotfußpunkte – bei einem Ellipsoid gibt es z. B. maximal sechs [2] –, aber in der Regel denjenigen mit der geringsten Lotlänge findet. Um die Wahrscheinlichkeit dafür zu erhöhen, kann man natürlich mit 10000 statt mit 100 Startwerten arbeiten, was bezüglich Rechenzeit ebenfalls noch vernachlässigbar ist.

Literatur

- [1] Späth, H.: Algorithmen für multivariable Ausgleichsmodelle. R. Oldenbourg-Verlag, München 1974.
- [2] Späth, H.: Zur Bestimmung von Lotfußpunkten auf in der Koordinatentechnik vorkommenden Flächen. AVN 1/2002, 26–28.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Helmuth Späth: Fakultät V, Institut für Mathematik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg, Germany.
E-Mail: spaeth@mathematik.uni-oldenburg.de

Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten

Ein Topographisches Mars Informationssystem Konzepte für Verwaltung, Analyse und Visualisierung planetenweiter Daten

Peter Dorninger

Dissertation: Fakultät für technische Naturwissenschaften und Informatik, Technische Universität Wien 2004.

Begutachter: Univ.Prof. Dr.-Ing. Jörg Albertz, Technische Universität Berlin und Ao.Univ.Prof. Dr. Josef Jansa TU Wien, **Prüfer:** Ao.Univ.Prof. Dr. Georg Gartner, TU Wien und Ao.Univ.Prof. Dr. Josef Jansa.

Das Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (I.P.F.) ist am Mars Express Projekt der Europäischen Raumfahrtbehörde ESA beteiligt. Die Aufgabe des I.P.F. ist die Entwicklung eines Topographischen Mars Informationssystems (TMIS). Dieses soll die enormen Mengen an Bilddaten, welche vom hochauflösenden Kamerasystem High Resolution Stereo Camera (HRSC) erfasst werden, effizient verwalten. Die Verwaltung topographischer Daten als Originalpunktwolken sowie auch davon abgeleiteter digitaler Geländemodelle (DGMe) soll ebenfalls möglich sein. TMIS stellt somit die zentrale Datendrehscheibe innerhalb der Projektgruppe HRSC on Mars Express dar.

Im ersten Teil der Arbeit werden Konzepte zur Modellierung und Verwaltung räumlicher Daten unter Berücksichtigung vorhandener Standards und Normen beschrieben. Die Möglichkeiten auf Extensible Markup Language (XML) basierten Formaten für Datenhaltung und Datenaustausch raumbezogener Daten sowie für deren kartographische Aufbereitung zur Darstellung im Internet werden im Detail untersucht. Derzeitig verfügbare Implementierungen von Web Map Services (WMS) liefern meist statische Kartendarstellungen, obwohl seitens der Spezifikation von WMS auch objekt-basierte Ausgabeformate wie z.B. Scalable Vector Graphics (SVG) unterstützt werden. Im Rahmen der Entwicklung einer kartenbasierten Benutzerschnittstelle für TMIS wurden die Möglichkeiten von SVG eingehend untersucht. Basierend auf den resultierenden Erkenntnissen werden mögliche Erweiterungen zur Verbesserung der Anwendbarkeit vorhandener XML basierter Formate im Bereich der Geodatenmodellierung und -verwaltung präsentiert. Abschließend wird der gegenwärtige Implementierungsstand von TMIS als Anwendungsbeispiel der beschriebenen Methoden gezeigt.

Im zweiten Teil der Arbeit werden Methoden zur Bearbeitung und Analyse topographischer Marsdaten untersucht. Als Testdatensatz dienen Bild- und Topographiedaten welche im Rahmen der NASA Mission Mars Global Surveyor (MGS) erfasst wurden. Zunächst wird eine Methode zur Detektion und anschließenden Elimination grober Datenfehler, welche in den Originalpunkten enthalten sind, vorgestellt. Die

Ableitung homogener und von zufälligen Fehlern bereinigter DGMe als Grundlage für weiterführende Analysen wird ebenfalls näher beschrieben. Seit die Oberfläche des Mars erkundet wird drängt sich die Frage auf, ob es in früheren Zeiten Oberflächenwasser gab. Um der Beantwortung dieser Frage näher zu kommen, wurden rasterbasierte, hydrologische Analysemethoden an ausgewählten, möglicherweise durch Oberflächenwasser geformten Bereichen des Mars angewandt und die Ergebnisse visuell aufbereitet. Als Abschluss der Arbeit werden dreidimensionale Visualisierungen dieser Resultate, unter anderem zur Darstellung im Internet, präsentiert.

Gleichzeitig-gegenseitige Zenitwinkelmessung über größere Entfernungen mit automatischen Zielsystemen

Ismail Kabashi

Dissertation: Fakultät für Mathematik und Geoinformation, Technischen Universität Wien, 2003.

1. Begutachter: o.Univ. Prof. Dr.-Ing. Heribert Kahmen, Institut für Geodäsie und Geophysik Abteilung Angewandte Geodäsie und Ingenieurgeodäsie, TU Wien, **2. Begutachter:** o.Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Wolfgang Niemeier, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, TU Braunschweig.

Die Konstruktion von Messrobotern mit Videosensoren ermöglicht, dass die geodätischen Präzisionsmessungen hochgenau, zuverlässig und unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit durchgeführt werden können. Da in diesen geodätischen Instrumenten eine CCD-Kamera integriert ist, erscheint es erstmals möglich, Refraktions-effekte „hochfrequent“ über kontinuierliche Zenitwinkelbeobachtungen zu bestimmen.

In dieser Arbeit soll dargestellt werden, dass unter Verwendung von zwei Videotheodoliten sowie mit zwei identischen speziell angefertigten Zielmarken ein Messsystem mit vollautomatischer Zielerfassung zur hochfrequenten und streng synchronen Messung von gleichzeitig-gegenseitigen Zenitwinkel realisiert wurde.

Durch das Verfahren von gleichzeitig-gegenseitigen Zenitwinkelmessungen mit Videotheodoliten wird gezeigt, dass unter bestimmten Voraussetzungen die trigonometrische Höhenübertragung in den Genauigkeitsbereich des geometrischen Feinnivellements vordringen kann. Es wird ein neues Modell entwickelt, welches mit hoher Frequenz die Zenitwinkelmessung erlaubt. Im Rahmen von Laboruntersuchungen wird die prinzipielle Funktionsfähigkeit des Messsystems gezeigt. Hieran schließen sich die Messungen unter realen Atmosphärenbedingungen in Feldversuchen an.

Bei den Feldexperimenten auf kurzen Strecken konnten am Tage bei jeder Witterung ähnliche Genauigkeiten wie bei den Laborversuchen erzielt werden. Auf

längeren Strecken erhält man entsprechende Ergebnisse nur bei Messungen in der Nacht oder bei bedecktem Himmel. Die Sessionlänge ist abhängig von der Streckenlänge, Tag/Nacht Messungen und den Witterungsbedingungen. Die Autokorrelationsfunktionen der Höhenunterschiede zeigten für verschiedene Messserien unterschiedliche Korrelationszeiten. Sie sind unabhängig von der Streckenlänge aber abhängig von äußeren Bedingungen. Es wird experimentell gezeigt, dass sich mit dem Modell in der Praxis Genauigkeiten von etwa 1 mm bei extremen Wetterbedingungen und bei Höhenübertragungen über Wasserflächen mit Entfernungen bis zu 400 m erreichen lassen.

Durch Berechnung mehrerer Nivellements Schleifen in einer vernetzten Messkonfiguration konnten die Genauigkeitsangaben zur Höhenübertragung bestätigt werden. Es werden Genauigkeiten erreicht, wie sie beim Feinnivellement gefordert werden. Schlussfolgerungen und Vorschläge zur Überprüfung und Miniaturisierung des Messsystems beenden diese Arbeit.

Die Arbeit wurde als Geowissenschaftliche Mitteilung am Institut für Geodäsie und Geophysik, Heft Nr. 67 veröffentlicht.

Amaltheas Schwerefeld und sein Einfluss auf die Bahn einer Raumsonde

Gudrun Weinwurm

Dissertation: Institut für Geodäsie und Geophysik, Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2004.
Erstbegutachter und **Betreuer:** Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Weber.

Zweitbegutachterin: Univ. Prof. Dr. Pascale Ehrenfreund, Leiden Observatory, Niederlande.

Die Raumsonde GALILEO der amerikanischen Welt- raumorganisation NASA vollbrachte nach fast 13 Jahren erfolgreicher Erkundung des Jupitersystems am 5. November 2002 ihre letzte wissenschaftliche Mission: ein Vorbeiflug am Jupitermond Amalthea. Die Analyse von Radiosignalen der Raumsonde gestattete Aufschluss über Masse und Dichte dieses kleinen Mondes (mittlerer Radius 83,45 km).

Basierend auf unterschiedlichen Modellen des inneren Aufbaus konnten in der vorliegenden Arbeit die langweiligen Anteile des Gravitationsfeldes von Amalthea berechnet werden. Die angewandte Methode basiert auf numerischer Integration des Gravitationspotentials und der Kraftwirkung infinitesimaler Massenelemente. Alle Berechnungen werden aufgrund von Amaltheas unregelmäßiger Form (genähert ein 3-achsiges Ellipsoid) in elliptischen Koordinaten durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde das Computer Programm GRASP („Gravity Field of a Planetary Body and its Influence on a Spacecraft Trajectory“, zu deutsch „Gravitationsfeld eines planetaren Körpers und dessen Einfluss auf die Bahn einer Raumsonde“) erstellt. GRASP wendet die zweite Methode von Neumann zur Kalkulation der Massefunktionen an. Letztere wurden, basierend auf homogenen und realistischen heterogenen Modellen des Mondes, bis zum sechsten Grad und

Ordnung ermittelt. Die normalisierten Massefunktionen zweiten Grades ergaben sich zu $J_2 = 0,038$ und $J_{22} = -0,053$.

Der Positions- und Geschwindigkeitsvektor von GALILEO zum Zeitpunkt der größten Annäherung ($r = 254$ km) an Amalthea wurde vom Jet Propulsion Laboratory, NASA, zur Verfügung gestellt. Anhand dieser Anfangsbedingungen und der Gravitationsfeldmodelle des Mondes konnten mit GRASP eine Vielzahl von Bahnen der Raumsonde während des Vorbeifluges simuliert werden. Die jeder Bahn eigene Änderung des Abstandes Erde-Sonde wurde mit vorhandenen Doppler-Daten des Vorbeifluges verglichen. Aufgrund einer fehlerhaften Trägerfrequenz standen allerdings nur einfache Doppler-Messungen („1-way Doppler data“) von der Überwachung der Raumsonde zur Verfügung, die nicht genügend Genauigkeit aufweisen, um das Gravitationsfeld von Amalthea direkt zu bestimmen – die Massefunktionen liegen innerhalb des Rauschens der Daten. Es war lediglich möglich, die Masse des Mondes zu errechnen und daraus folgend die erstaunlich geringe mittlere Dichte von ≈ 860 kg/m³.

Die in der Dissertation berechneten Modelle von Amalthea können zur Planung von zukünftigen Welt- raummissionen zum Jupitersystem herangezogen werden. Um nützliche Informationen über das Gravitationsfeld des Mondes zu erlangen, sollte ein wesentlich näherer Vorbeiflug als bei GALILEO angepeilt werden. Dieser sollte vorzugsweise in einer Höhe von 80 km über der Oberfläche und über einem Pol entlang der größten Achse von Amalthea erfolgen. Eine geringere Höhere würde noch bessere Resultate liefern, wäre aber aufgrund der begrenzten Genauigkeit der Navigation der Raumsonde riskant.

Erfassung der räumlichen und zeitlichen Veränderung von Bodenfeuchtemustern in semiariden Gebieten mittels ERS-1/2 InSAR Zeitreihen

Stefan Knabe

Dissertation: Fakultät für technische Naturwissenschaften und Informatik, Technische Universität Wien 2003.

1. **Begutachter:** Prof. Dr. Wolfgang Wagner, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung,

2. **Begutachter:** Prof. Dr. Friedrich Wieneke, Ludwig-Maximilian-Universität München.

Im Zuge des globalen Klimawandels sowie der Bevölkerungsexplosion des 21. Jahrhunderts gewinnt die Thematik „Wassermanagement“ zunehmend an Bedeutung. Insbesondere aride und semiaride Regionen zeigen sich aufgrund einer wachsenden räumlichen und zeitlichen Variabilität der Niederschläge von einer steigenden Wasserproblematik stark betroffen. Zusätzlich zu einer zunehmenden Frequenz und Intensität von Dürresituationen wächst gleichzeitig die Gefahr extremer Hochwasserereignisse in den Herbst und Wintermonaten aufgrund einer mit den ansteigenden Meeresoberflächentemperaturen verstärkten Zyklonenaktivität.

Das wachsende Ausmaß der globalen Wasserproblematik unterstreicht die zunehmende Bedeutung von Dürre- und Hochwasserwarnsystemen, um Gefahrenpotenziale bereits frühzeitig erkennen und darauf reagieren zu können. Die entscheidende Voraussetzung für derartige Systeme ist die Kenntnis der räumlichen Bodenfeuchteverteilung von Flusseinzugsgebieten sowie deren Änderung über die Zeit. Indem die Bodenfeuchtesituation das Abflussverhalten des Einzugsgebietes steuert, besitzt sie einen entscheidenden Einfluss auf die Grundwasserbildung bis hin zum Entstehen von Flutkatastrophen.

Die Mikrowellenfernerkundung bietet aufgrund ihrer Sensibilität hinsichtlich einer Feuchteänderung sowie der wetter- und tageszeitenunabhängigen Aufnahme-fähigkeit die Möglichkeit, die Bodenfeuchteverteilung eines Gebietes kontinuierlich und flächenhaft zu erfassen. Da neben der Bodenfeuchte weitere Oberflächenparameter, wie die Vegetationsbedeckung, die Bodenrauigkeit und Bodentextur, das Rückstreuungssignal beeinflussen, wurden in der Vergangenheit eine Vielzahl von Methoden entwickelt, um die Isolierung des Feuchteinflusses zu ermöglichen und damit qualitative und quantitative Aussagen bezüglich des Bodenfeuchteaufkommens treffen zu können. Die Methoden erwiesen sich dabei jedoch in der Regel für eine großräumige Beschreibung der Bodenfeuchtesituation als ungeeignet. So beschränkte oftmals eine Abhängigkeit von in-situ Messungen sowie die hohe Komplexität und Rechenzeitintensivität die Feuchteerfassung auf einzelne Testflächen.

Die vorliegende Studie beschreibt ein einfaches und robustes empirisches Verfahren, das auf Basis von ERS-1/2 InSAR Zeitreihen die großräumige Erfassung der räumlichen und zeitlichen Variation der Bodenfeuchte in ariden und semiariden Gebieten in Form eines Feuchte-Index ermöglicht. Indem die Kohärenz-Information der InSAR Daten dazu genutzt wird, eine mögliche Beeinflussung des Rückstreuungssignals durch eine biomasse-reiche Vegetationsbedeckung oder eine Änderung der Oberflächenrauigkeit zu minimieren, ermöglicht der vorgestellte Change Detection Ansatz eine flächenhafte Bodenfeuchteerfassung über komplette Flusseinzugsgebiete ausschließlich auf Basis von Fernerkundungsdaten. Bei der kohärenzbasierten Gewährleistung der Verfahrensprämissen Biomassearmut und Rauigkeitsstabilität ermöglichte das Verfahren die Beschreibung der räumlichen Bodenfeuchteverteilung mit geringen Schätzfehlern von 3,4 – 4,3 vol.%. Unterstützt durch die geringe Rechenzeit und hohe Stabilität begünstigen die Eigenschaften des Verfahrens eine Operationalisierung, um kontinuierlich Bodenfeuchtefelder eines Flusseinzugsgebietes zu generieren. Die gewonnenen Produkte eignen sich somit als Kalibrierungs- oder Validierungsgrundlage für die hydrologische Modellierung und für die Gewährleistung aktueller Flächeninformation für Dürre- und Hochwasserwarnsysteme.

Die Studie wurde am Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum (DFD) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) in Oberpfaffenhofen (Deutschland) erstellt.

Räumliche und statistische Analyse von thermalen Satellitendaten zur Erfassung von Kohlefeueranomalien

Jianzhong Zhang

Dissertation: Fakultät für technische Naturwissenschaften und Informatik, Technische Universität Wien 2003.

1. Begutachter: Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Wagner, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, **2. Begutachter:** Dr. Paul van Dijk, ITC, Int. Institute for Geo-Information Science and Earthobservation, Enschede, Niederlande.

Kohlefeuer (natürlich und anthropogen) führen nicht nur zum Verlust von Rohstoffen, sondern verursachen auch bedeutende Umweltprobleme. In China erstrecken sich die Kohlefeuer über den gesamten Nordteil des Landes. Daher ist es extrem schwierig einen Überblick über die Verteilung von bereits bekannten und die Entstehung von neuen Kohlefeuern zu gewinnen. Diese Untersuchung beschäftigt sich mit der Entwicklung eines praktischen Verfahrens zur Ermittlung von durch Kohlefeuer verursachten, thermalen Anomalien auf der Landoberfläche mit Hilfe von Fernerkundungsdaten im regionalen Maßstab.

Die Arbeit beginnt mit einem Überblick über die Theorie und Fallstudien zur Ermittlung von Kohlefeuern mit Hilfe fernerkundlicher Mittel. Die Oberflächenmerkmale und Nebenprodukte von Kohlefeuer beinhalten pyrometamorphe Gesteine, fumarolische Minerale, Einsturztrichter und -gräben, Landabsenkungen, Kluffbildungen, und oberflächennahe thermale Anomalien. Diese Ausprägungen können sowohl mit Hilfe von Fernerkundungsdaten aus dem sichtbaren Bereich, nahen Infrarot, kurzwelligem Infrarot und thermalen Infrarot als auch mit dem Radar entdeckt werden. Die Fähigkeit zur Entdeckung dieser Ausprägungen wird von der spektralen, räumlichen und zeitlichen Auflösung der Fernerkundungsdaten begrenzt.

Die Eigenschaften der Kohlefeuer und der dadurch bedingten thermalen Anomalien wurden mit Hilfe simulierter Kohlefeuer im Zuge von Feldarbeiten und bei der Analyse der Anomalien der Fernerkundungsdaten untersucht. Zwei Kohlefeuersimulationen wurden auf dem Gelände der DLR in Oberpfaffenhofen (Deutschland) im Rahmen eines Experimentes durchgeführt. Die Temperatur im inneren eines Kohlefeuers beträgt mehr als 1000°C. Die Wärmeabstrahlung eines Kohlefeuers rangiert von 300°C bis 900°C. Der Hintergrund im Gelände (z.B. Boden, Vegetation) hat im Verhältnis zum Kohlefeuer tagsüber einen höheren und nachts einen niedrigeren Wärmegradienten. Daher ist Kontrast zwischen Kohlefeuer und Hintergrund in der Nacht deutlicher ausgeprägt.

Feldstudien haben ergeben, dass die Oberflächentemperatur innerhalb einer kleinen Sanddüne um 28°C abweichen kann. Die Temperaturunterschiede im Südosten und Norden einer Kohleabrammalde zwischen 10.00 und 14.00 Uhr betragen bis zu 20°C. Die Temperaturunterschiede, die durch die unterschiedlich

starke solare Erwärmung verursacht werden, können durch Kohlefeuer bedingte, thermale Anomalien überprägen. Kohlefeuer im Untergrund können thermale Anomalien an der Erdoberfläche erzeugen. Nachtdaten sind für die Beobachtung der Kohlefeuer am besten geeignet. Der optimale Punkt für die Erfassung der Daten ist die Zeit unmittelbar vor dem Sonnenaufgang. Ein Temperaturprofil einer Kluft über einem Kohlefeuer zeigte, dass eine thermale Anomalie in einem Abstand von einem Meter zur Kluft bereits eine Stunde nach Sonnenaufgang von der Sonneneinstrahlung überdeckt worden war. Thermale Anomalien erstrecken sich höchsten drei Meter von einer Gesteinskluft. Die Breite der thermalen Anomalie bleibt bei steigender Hintergrundtemperatur gleich. Das Muster der thermalen Kohlefeueranomalien in Fernerkundungs- und Geländedaten wird durch die Geometrie der Spalten bestimmt.

Eine statistische Analyse der thermalen Anomalien in verschiedenen Landsat-7 ETM+ Tag- und Nachtszenen zeigte, dass Minimum-, Median- und Mittelwerte einer Kohlefeueranomalie in ETM+ Bildern höher als die ihres Hintergrundes sind, aber mit einer Vergrößerung des Hintergrundes die Differenzen dieser Werte zwischen Anomalie und Hintergrund geringer werden. Die Standardabweichung innerhalb einer thermalen Anomalie in ETM+ Nachtszenen ist höher als die des korrespondierenden Hintergrundes. Tagszenen zeigen eine umgekehrte Verhaltenweise. Das Minimum einer thermalen Anomalie ist deutlich niedriger als das Maximum des Hintergrundes. Deshalb stechen thermale Anomalien nicht deutlich hervor und sind daher schwer einzugrenzen. Jedes Kohlefeuer zeichnet sich durch eigene Start und End DN-Werte aus und sollte bei der Bestimmung einzeln erfasst werden. ETM+ Nachtszenen sind für die großräumige Aufnahme von Kohlefeuern gut geeignet. Die Erfolgsquote bei der Erfassung von Kohlefeuern beträgt ca. 80%.

In diese Studie wurde ein praktisches Verfahren für die Ermittlung von Kohlefeueranomalien im regionalen Maßstab mit Hilfe von Landsat-7, Band 6 Daten entwickelt. Die meisten durch Kohlefeuer an der Erdoberfläche erzeugten thermalen Anomalien sind kleiner als die Pixelgröße einer Landsat-7, Band 6 Szene. Sie bilden hauptsächlich schwache und lokal beschränkte thermale Anomalien. Die Anomalien können mit Hilfe eines Subsets des Bildes ermittelt werden. Dazu wird ein kleines Fenster Schritt für Schritt über das Gesamtbild bewegt. Die Analyse der Daten innerhalb dieses Fensters erlaubt es, die Anomalie vom Hintergrund mit Hilfe eines Schwellwertes zu trennen. Dieser Schwellwert wird durch den ersten Wendepunkt des Histogrammes plus die Standardabweichung innerhalb des Fensters definiert. Ein sauber definierter Schwellwert minimiert die Anzahl der fälschlich zugeordneten Pixel. Eine Ergebniskarte zeigt auf, wie oft ein einzelner Pixel als Feuer klassifiziert wurde. Ein weiterer Schwellenwert erlaubt es, die Ergebniskarte in eine Bitmap mit Kohlefeueranomalien und Hintergrundgebiete aufzuteilen. Darüber hinaus können Fehlklassifizierungen, wie Wasserkörper und durch Sonneneinstrahlung erwärmte Hänge, mit Hilfe der bekannten

statistischen Merkmale der Kohlefeuer ausgegrenzt werden.

Die Hintergrundtemperatur, die Qualität der thermalen Fernerkundungsdaten und die Größe und Intensität der Kohlefeuer sind die Hauptfaktoren für die Bestimmung der Kohlefeuer. Die Performanz des Algorithmus zur Extraktion der thermalen Kohlefeueranomalien ist nicht von den oben genannten Faktoren abhängig, sondern wird von der Größe des Fensters und dem finalen Schwellwert bedingt. Cluster thermaler Anomalien mit verschiedenem Ausmaß (z.B. 0-64 Pixel in Wuda) können gut mit Fenstern unterschiedlicher Größe extrahiert werden. Manchmal ist es möglich bis zu 100% der Pixel eines Cluster einzugrenzen. Die beste Fenstergröße zur Entdeckung von Kohlefeuern in einer großen Region im Nordwesten Chinas reichte von 11×11 zu 35×35 Pixel (Landsat-7 Band 6 Daten).

Für Testzwecke wurde der Algorithmus auf Satellitendaten angewandt, die die Autonome Region Xinjiang Uygur abdecken und ca. 2000 km entfernt von den Hauptuntersuchungsgebieten liegen. Die thermalen Kohlefeueranomalien die durch den Algorithmus bestimmt wurden, stimmen gut mit den bekannten Kohlefeuern überein. Thermale Anomalien, die mit Hilfe des Algorithmus aus Landsat-7 Band 6 Daten ermittelt wurden können zusammen mit Informationen aus den multispektralen nicht-thermalen Kanälen dazu genutzt werden, um Gebiete mit einem hohen Gefährdungspotential für Kohlefeuer zu definieren. „Ground-truth“ Studien in Gegenden, die eine hohe Wahrscheinlichkeit für Kohlefeuer aufwiesen und nie zuvor untersucht wurden, zeigten, dass es in diesen Gebieten aktive Kohlefeuer gab, die mit den zuvor ermittelten Anomalien perfekt übereinstimmten. Diese Untersuchungen beweisen, dass das hier vorgestellte Verfahren das Potential besitzt, Kohlefeuer in zuvor nicht analysierten Gebieten zu ermitteln. Dadurch wird es möglich, die Bestimmung und Überwachung von Kohlefeuern in großen Gebieten (wie z.B. Nordchina) auf operationeller Basis durchzuführen.

Relevante Daten für die GIS-unterstützte Behandlung von Hochwasserkatastrophenszenarien für die Stadt Graz

Sven Egger

Diplomarbeit: Institut für Geoinformation, Technische Universität Graz 2004.

Betreuer: Ao.Univ.Prof. Dr. Norbert Bartelme.

Aus aktuellem Anlass sucht die Stadt Graz nach geeigneten Systemen, die es ihr ermöglichen, Hochwasserkatastrophenszenarien zu erstellen, die Einsatzkoordination im Falle eines Hochwassers effizienter zu gestalten, und den Einsatzkräften des Katastrophenschutzes zur allgemeinen Unterstützung die relevanten Daten schneller zur Verfügung stellen zu können. Die Stadt Graz muss dazu mit vielen verschiedenen Stellen

zusammenarbeiten, die georeferenzierte Daten in uneinheitlicher Form liefern. In dieser Diplomarbeit wird nun erstmals eine umfassende Auflistung darüber erstellt, welche Daten in welcher Form in welchem Institut vorliegen und welche wichtigen Daten zukünftig noch in einer Datenbank gesammelt werden müssen. Weiters wird gezeigt, wie die unterschiedlichen Datenformate und -strukturen in ein gemeinsames System zusammengeführt werden können, um den Zugriff auf diese Daten durch ihre Einheitlichkeit zu erleichtern und für den Notfall auch zu beschleunigen.

Berechnung troposphärischer Gradienten

Marco Ess

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Technische Universität Wien, 2004.

Begutachter: O.Univ.Prof. Dr.-Ing. Harald Schuh, Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm.

Mit Hilfe der VLBI (Very Long Baseline Interferometry) werden geodätische Größen wie zum Beispiel Erdorientierungsparameter (EOP), Positionen von Radioquellen und Basislinienlängen bestimmt. An den Beobachtungsstationen ist die Laufzeitverzögerung in der „neutralen Atmosphäre“ eine der wesentlichen Fehlerquellen. Um bei der VLBI eine bestmögliche Genauigkeit erzielen zu können, müssen diese Laufzeitverzögerungen mit Projektionsfunktionen modelliert werden. Hierbei werden einerseits Projektionsfunktionen (mapping functions) verwendet, andererseits werden Asymmetrien durch sogenannte Gradientenansätze modelliert. Durch Projektionsfunktionen können Laufzeitverzögerungen von der Zenitrichtung in eine bestimmte Elevation umgerechnet werden. Die im Rahmen dieser Diplomarbeit entwickelte Projektionsfunktion Vienna Mapping Function 2 (VMF2) versucht die Fehler, die durch die Verwendung von herkömmlichen Gradientenmodellen entstehen können, durch Einbeziehung von numerischen Wettermodellen auszuschalten. Als Grundlage der VMF2 dient die Vienna Mapping Function (VMF, Boehm und Schuh 2004). Diese wurde hier um die Modellierung der azimutalen Asymmetrie der Laufzeitverzögerungen erweitert. Bei CONT02 handelt es sich um eine zweiwöchige VLBI Messkampagne (15.-31. Oktober 2002). Diese Kampagne, an der 8 Stationen teilnehmen, soll die bestmögliche Genauigkeit demonstrieren, die VLBI zurzeit erreichen kann. Anhand der Messkampagne CONT02 soll festgestellt werden, ob VMF2 gegenüber anderen Projektionsfunktionen Verbesserungen bringt und in welcher Größenordnung diese liegen. Es wurden für einen Anfangselevationswinkel von 3.3° jede sechs Stunden und alle 30° im Azimut die Parameter ah und aw berechnet. Diese Ergebnisse gehen später in die Auswertesoftware OCCAM ein. Die Auswertungen mit der Software OCCAM zeigen, dass die VMF2 ohne zusätzlich geschätzte Gradienten Verbesserungen gegenüber herkömmlichen Projektionsfunktionen bringt.

Webbasiertes 3D visualisiertes Facility Management System

Michael Fuchsberger

Magisterarbeit: Technische Universität Graz, 2004.

Begutachter: Ao.Univ.-Prof. Dr. Norbert Bartelme, Institut für Geoinformation, TU Graz.

In den letzten Jahren erlebten die Geoinformation und der Bereich des Facility Managements einen großen Aufschwung. Viele Produkte sind auf dem Markt zu finden, welche aber meist sehr kostenintensiv in der Anschaffung sind. Die rasante Entwicklung des Internets, inklusive der Entwicklung von VRML als dreidimensionale Visualisierungsmöglichkeit, führt fast zwangsläufig zur Kombination von Internet mit VRML zur Erstellung eines webbasierten 3D visualisierten Facility Management Systems. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt vor allem im Bereich der Verbindung von dreidimensional dargestellten Objekten mit einer Datenbank sowie der Möglichkeit, individuelle Abfragen zu generieren. Das Ergebnis dieser Abfragen soll dann in einer entsprechenden Visualisierung dargestellt werden können. Der Vorteil gegenüber bestehenden Softwareprodukten liegt vor allem in der einfachen Handhabung und der günstigen Anschaffung. Da in den meisten Fällen nur wenige Möglichkeiten eines solchen Systems genutzt werden, ist es sinnvoll, dieses System einfach und flexibel zu gestalten, damit es mit geringem Aufwand an kundenspezifische Ansprüche angepasst werden kann.

Auswirkungen der VLBI-Beobachtungsgeometrie auf die geodätischen Parameter

Hannes Hofstätter

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Technische Universität Wien, 2004.

Begutachter: O.Univ.Prof. Dr.-Ing. Harald Schuh, Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, wie sich in der geodätischen VLBI (Very Long Baseline Interferometry) die Änderung der Beobachtungsgeometrie, also der Anordnungen der Stationen auf der Erde, auf die gesuchten Parameter auswirkt. Damit sind vor allem die Erdrotationsparameter gemeint, im konkreten Nutation ($dpsi$ und $deps$), Polbewegung ($xpol$, $ypol$) und Rotation der Erde, ausgedrückt durch die Änderung der Differenzen Weltzeit minus koordinierte Zeit (UT1-UTC). Im Rahmen der durchgeführten Simulationen wurde besonders darauf geachtet, nicht nur gut verteilte Stationsnetze zu untersuchen, sondern auch extreme Netzanordnungen zu testen. Damit soll gezeigt werden, welche Anordnungen für die Bestimmung der Parameter gut und welche überhaupt nicht geeignet sind. Speziell die Stationsparameter (Nord, Ost, Up (=Höhe), Uhr und ZWD (engl.: Zenith Wet Delay,

feuchte Laufzeitverzögerung in Zenitrichtung)) zeigen hohe Korrelationen miteinander, jeweils in Abhängigkeit von verschiedenen Cut-Off-Winkeln. Es stellt sich heraus, dass der Fehler in der Uhr immer größer ist als in Nord, Ost, Up und ZWD. Für die Untersuchung der Erdorientierungsparameter (EOP) wurden neben gut verteilten Netzen vor allem die extremen Netzanordnungen untersucht. Dabei wurden die Stationen z. B. entlang von Längen- oder Breitenkreisen platziert, um zu zeigen, welche Netzanordnung für die Bestimmung gewisser Parameter optimal und welche nicht mehr brauchbar ist. Die EOP-Untersuchungen zeigen vor allem, dass die kurzperiodischen Schätzungen der Polbewegung sehr hoch mit den langperiodischen der Nutation korreliert sind. Da bei einer hohen Korrelation zwischen verschiedenen Parametern diese nicht mehr voneinander getrennt werden können, muss man z.B. bei Schätzung der Polbewegung die Nutation fixieren; man kann also nicht beide Effekte gleichzeitig schätzen.

Untersuchung der Messsystemeigenschaften von Neigungssensoren

Robert Kusterer

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2004.

Betreuer: o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Friedrich K. Brunner

In der Ingenieurgeodäsie gewinnt die Neigungsmessung immer mehr an Bedeutung, beispielsweise bei der Absteckung von Bauelementen wie Senkkästen oder bei der Bauwerksüberwachung. Am Markt sind verschiedenste Neigungssensoren erhältlich, welche sich in Funktionsprinzip, Messbereich, Auflösung und Preis unterscheiden. Dabei stellt sich für den Anwender immer wieder die Frage, welcher Sensor die jeweiligen Anforderungen eines Projektes erfüllt. In der vorliegenden Arbeit wurden 12 unterschiedliche Neigungssensoren hinsichtlich ihrer Eigenerwärmung, der Langzeitstabilität, der Nullpunktstabilität und ihres Verhaltens bei einem Temperatursprung untersucht.

Dazu wurde zunächst unter kontrollierten klimatischen Verhältnissen eine Dauermessung (über 24 Stunden) durchgeführt. Bei diesem Versuch konnte die Eigenerwärmung und das Driftverhalten der Sensoren festgestellt werden. Anschließend wurde die Nullpunktstabilität bei einem Temperatursprung sowie das Verhalten der von den Sensoren ausgegebenen Neigungswerte bei einem Temperatursprung untersucht. Dabei wurden die Sensoren bei den Versuchen jeweils einer plötzlichen Temperaturänderung von $\Delta t = +30^\circ\text{C}$ und von $\Delta t = -20^\circ\text{C}$ ausgesetzt.

Durch die durchgeführten Versuche konnte gezeigt werden, dass nur ein Teil der am Markt erhältlichen Neigungssensoren die in der Ingenieurgeodäsie gestellten Anforderungen erfüllt. Eine Abhängigkeit vom Messprinzip konnte nicht festgestellt werden.

Leistungsanalyse eines kommerziellen Multi-Sensor Navigationssystems für Fußgänger

Klaus Macheiner

Magisterarbeit: Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, Technische Universität Graz, 2004.

Begutachter: Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr. Klaus Legat.

Eines der wenigen kommerziell erhältlichen Multi-Sensor Navigationssysteme für Fußgänger ist das GyroDRM der amerikanischen Firma Point Research Corporation. Ziel dieser Arbeit ist es, dieses System eingehenden Tests zu unterziehen und die Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen. Nach einleitenden Abschnitten über Koordinatensysteme und Positionierungstechniken wird die Idee der Sensorfusion entwickelt. Anschließend wird das GyroDRM detailliert vorgestellt, indem sämtliche Sensoren (GPS Empfänger, barometrischer Höhenmesser, Magnetkompass, Beschleunigungssensoren und sonstige Komponenten) beschrieben werden, wobei vor allem auf theoretische Grundlagen und Messprinzipien eingegangen wird. Für das nun bekannte System werden Testszenerarien entwickelt, die sowohl statische als auch kinematische Tests in unterschiedlichen Umgebungen vorsehen. Untersuchungen der Koppelnavigationskomponente und der integrierten Positionsbestimmung beschließen den Teil des Testens und Bewertens. Nach den Arbeiten, die auf den „vorgefertigten“ firmeninternen Algorithmen von Point Research basieren, werden Eigenentwicklungen (Algorithmus für die Koppelnavigation, Integration mit GPS und barometrischer Höhenmessung in einem Kalman Filter) vorgestellt, die in einer MATLAB-Umgebung eingebettet sind. Am Ende werden sämtliche Ergebnisse zusammengefasst und die Einsatzmöglichkeiten des GyroDRM beschrieben und bewertet.

Hydrologie und GIS - Untersuchungen zur Berechnung von Hochwasser-Szenarien mit state-of-the-art-Software und Aufbereitung der Ergebnisse für ein GIS

Peter Schifferl

Magisterarbeit: Institut für Geoinformation, Technische Universität Graz, 2004.

Begutachter: Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Walter Klostius.

Für die Stadt Graz soll ein Notfallplan für verschiedene Hochwasserszenarien erstellt werden, wobei die Darstellung der überfluteten Gebiete einen Schwerpunkt bildet. Das primäre Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine anwendergerechte Verbindung zwischen den hydrologischen Berechnungen und einem GIS (Geografisches Informationssystem) zu schaffen. Die Programmpakete RiverTools, SMS (Surface-Water Modeling System), HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System), FloodArea und DHI (Danish Hydraulic Institute) werden eingehend auf ihre Eignung

getestet. Dazu wird ein Testabschnitt gewählt, der möglichst alle charakteristischen Eigenschaften des Gesamtgebietes beinhaltet. Das Hauptaugenmerk der Untersuchung wird dabei darauf gelegt, die zur Verfügung stehenden Geo-Daten für alle betrachteten Systeme nutzbar zu machen. Neben den jeweiligen Haupteinsatzgebieten der einzelnen Programme werden noch die entsprechenden Vor- und Nachteile angeführt. Weiters wird die Notwendigkeit, vorhandene Gebäude bei der Hochwasserberechnung zu berücksichtigen, untersucht und Lösungsmöglichkeiten dafür angegeben. Den Schlusspunkt der Arbeit stellt eine mit allen Programmen durchgeführte Berechnung der einzelnen Hochwasserszenarien und eine anschließende Aufbereitung der Ergebnisse für eine weitere Verwendung in einem GIS dar.

Troposphärische Projektionsfunktionen für totale Laufzeitverzögerungen

Birgit Werl

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie und Geophysik, Technische Universität Wien, 2004.

Begutachter: O.Univ.Prof. Dr.-Ing. Harald Schuh,

Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm.

Für VLBI und GPS sind die troposphärischen Laufzeitverzögerungen neben den instrumentellen Einflüssen die wichtigste Fehlerquelle bei der Bestimmung geodätischer Parameter. Die Laufzeitverzögerung in der Atmosphäre wird in einen hydrostatischen und einen feuchten Anteil aufgeteilt. Der hydrostatische Anteil der

Laufzeitverzögerung in Zenitrichtung kann sehr genau aus dem totalen Luftdruck an der Bodenstation, der Stationsbreite und der Stationshöhe bestimmt werden. Der feuchte Anteil in Zenitrichtung kann dagegen nicht aus meteorologischen Parametern an der Station berechnet werden, da Bodenwerte nicht repräsentativ für die Verteilung des Wasserdampfes über der Station sind. Der feuchte Anteil muss daher geschätzt werden.

Bei VLBI Stationen wird der Druck an der Station gemessen. Bei GPS Stationen wird der Druck meist nicht gemessen, sondern ein Durchschnittswert an der Station verwendet. Dadurch treten Fehler in der hydrostatischen Laufzeitverzögerung in Zenitrichtung auf. Projektionsfunktionen bilden die hydrostatischen und feuchten Laufzeitverzögerungen in Zenitrichtung auf beliebige Elevationen ab. Durch den vorhin beschriebenen Fehler bei GPS wird ein Teil der hydrostatischen Laufzeitverzögerung in Zenitrichtung mit der falschen Projektionsfunktion multipliziert. Die neue Projektionsfunktion VMF(total) (Vienna Mapping Function total), die auf numerischen Wettermodellen beruht, verzichtet auf die Aufteilung in einen feuchten und einen hydrostatischen Anteil. Somit entstehen keine Fehler mehr aufgrund falscher Druckwerte und der Projektion mit der falschen Projektionsfunktion. Es wurde außerdem eine neue hydrostatische Projektionsfunktion VMF (hydro) gebildet, für die neue b und c Koeffizienten gewählt wurden. Diese neuen Werte passen für alle Jahreszeiten sowohl für die Süd- als auch für die Nordhalbkugel. Untersucht wird auch, wie wichtig gute a priori Informationen für die hydrostatische Laufzeitverzögerung in Zenitrichtung sind.

Recht & Gesetz

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

Vermessungsgesetznovelle, Adressregister

Mit 1.3.2004 ist eine Novelle des Vermessungsgesetzes in Kraft getreten (BGBl I Nr. 9/2004). Mit diesem Gesetz wurden die Voraussetzungen für ein Adressregister geschaffen, das österreichweit authentisch alle von den Gemeinden vergebenen Adressen wiedergeben wird. Es soll die unterschiedlichen Adressbestände von Behörden, Ämtern und Unternehmen ablösen, die Referenz der Adressen bezüglich Adressierbarkeit, Schreibweise, Orientierungsnummernvergabe und räumlicher Zuordnung bilden und die Arbeit der Verwaltungsbehörden vereinfachen, effizienter gestalten und redundante Datenhaltungen vermeiden.

Der Grenzkataster beinhaltet derzeit österreichweit einheitlich Grundstücksadressen und damit eine Vorstufe der georeferenzierten Adressen. Das Adressregister wurde daher, da es geocodierte Adressen beinhaltet und damit den Raumbezug für jede Adresse

schafft, im Rahmen des Grenzkatasters als Teil der Grundstücksdatenbank eingerichtet. Der Systematik des Grenzkatasters folgend wurde die Führung der geocodierten Adressen als Ersichtlichmachung bezeichnet; das bedeutet auch, dass eine Haftung für allfällig unrichtige Adressen oder Geocodierungen nicht zum Tragen kommt.

Auf dem Adressregister bauen das Zentrale Melderegister (ZMR) und das Gebäude- und Wohnregister (GWR) auf. Auf elektronischem Wege wird eine Eingabeschiene für die Gemeinden geschaffen, durch die sowohl an das Adressregister als auch an das Gebäude- und Wohnregister der Bundesanstalt Statistik Österreich die erforderlichen Daten übermittelt werden. Auch andere Register, die Adressdaten benötigen, sollen ihre Informationen aus dem Adressregister beziehen.

Im Adressregister werden nicht nur die von den Gemeinden vergebenen Adressen wiedergegeben, sondern auch die Geocodierung dieser Adressen als räumlicher Bezug. Dieser Raumbezug wird in Zukunft sowohl für Anwendungen in der öffentlichen Verwaltung,

im Rettungswesen und für das Krisenmanagement, als auch für private Anwender immer wichtiger. Die Erstdatenerfassung hinsichtlich der Geocodierung erfolgte durch die Vermessungsämter und das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Zusammenarbeit mit den Gemeinden. In der Folge soll die Führung der Geocodierung automationsunterstützt durch die jeweils örtlich zuständige Gemeinde erfolgen.

Die Adresse ist als räumliches Objekt definiert, das sich auf ein oder mehrere Grundstücke bezieht. Ein Grundstück kann eine oder mehrere Adressen haben (ein Grundstück liegt an der Kreuzung zweier Straßen).

Durch die VermG-Novelle wurden auch die Bestimmungen über die **Benützungsorten** geändert: Bisher waren die Benützungsorten und deren Mindestflächen im Anhang des VermG geregelt. Da für das Adressregister eine geänderte Gebäudedefinition festzulegen ist, werden in der Folge auch die weiteren Benützungsorten und Nutzungen neu zu definieren und an die geänderten Anforderungen an einen Mehrzweckkataster anzupassen sein.

Die im Grenzkataster einzutragenden Benützungsorten wurden aus dem bisherigen Anhang entnommen und in § 10 VermG festgelegt. Die nähere Beschreibung der im Grenzkataster einzutragenden Benützungsorten, deren weitere Unterteilung sowie die jeweils auszuweisende Mindestfläche soll in Hinkunft mit Verordnung geregelt werden. Dabei sind die Bedürfnisse der unterschiedlichen Verwender des Katasters (wie z.B. der Raumordnung, der Land- und Forstwirtschaft sowie der Finanzverwaltung) entsprechend zu berücksichtigen.

Geändert wurden auch die Bestimmungen über die Änderung von **Grenzknotenpunkten**. Sowohl die Ermittlung der Koordinaten der Grenzknotenpunkte der Grundstücksgrenzen als auch die Koordinaten der Geocodierung der Adressen werden im Grenzkataster vom staatlichen österreichischen Festpunktfeld abgeleitet. Durch die Verbesserung der Messmethoden und Anpassungen an übergeordnete Systeme kann es zu Änderungen der Koordinaten des Festpunktfeldes kommen. Diese Neubestimmungen oder Neurechnungen im Festpunktfeld bewirken eine Änderung der Koordinatenwerte der Grenzknotenpunkte der Grundstücke und der Geocodierung der Adressen, ohne dass Grenzknotenpunkte in der Natur geändert werden.

Um diese technisch bedingten Änderungen ohne Erlassung von Einzelbescheiden in einer verwaltungsökonomischen Weise umzusetzen, wurde die Möglichkeit geschaffen, diese Änderungen von Amts wegen mittels Verordnung durchzuführen.

In einem eigenen Bundesgesetz über das **Gebäude- und Wohnungsregister** wurde festgelegt, welche Daten im Register zu führen sind – z.B. Adresse, Art des Gebäudes, Bauperiode, Wohnungsanzahl, Wohnungsgröße, Nutzungsart der Wohnung, Rechtsverhältnisse an der Wohnung, Bauvorhaben etc. -, wer Daten zur Verfügung zu stellen und wer Zugriffsrechte auf das Register hat. Identitätsdaten von Personen werden nicht erfasst, lediglich für Zwecke der Baustatistik werden

vorübergehend Name und Adresse des jeweiligen „Bauherrn“ erhoben. Erste Datenbasis für das Gebäude- und Wohnungsregister bildet das von der Statistik Österreich bereits geführte Gebäuderegister.

In den Erläuterungen wird darauf hingewiesen, dass registerbasierte Zählungen wesentlich kostengünstiger sind als Großzählungen in der bisherigen Form, gleichzeitig werden die Bevölkerung und die mit der Zählungsabwicklung betrauten Organe nicht belastet. Das für Registerzählungen ebenfalls notwendige Zentrale Melderegister und das Bildungsstandsregister sind bereits eingerichtet.

Für die sowohl in Bezug auf das Gebäude- und Wohnungsregister als auch in Bezug auf das Adressregister erforderlichen Daten-Meldungen durch die Gemeinden wird eine eigene Online-Applikation (GWR-Online) zur Verfügung stehen.

Novelle Grundbuchsumstellungsgesetz, Elektronische Urkundensammlung

Das Bundesgesetz über die Umstellung des Grundbuchs auf automationsunterstützte Datenverarbeitung (Grundbuchsumstellungsgesetz – GUG), wurde durch die GUG-Novelle 2003, BGBl. I Nr. 94/2003, um Bestimmungen über die elektronische Urkundensammlung erweitert und festgelegt, dass die Urkundensammlung des Grundbuches nur durch Speicherung der Urkunden in einer Urkundendatenbank zu führen ist.

Dem § 1 wurde folgender Absatz 3 angefügt: „(3) Der Bundesminister für Justiz wird ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit die Umstellung der Urkundensammlung auf automationsunterstützte Datenverarbeitung (§ 2 Abs. 3) nach Maßgabe der technischen und personellen Möglichkeiten sowie unter Bedachtnahme auf die wirtschaftliche Vertretbarkeit mit Verordnung anzuordnen; in der Verordnung ist der räumliche, zeitliche und sachliche Anwendungsbereich der Umstellung sowie die Art der Erfassung und Speicherung der Urkunden zu bestimmen. Auf die umgestellte Urkundensammlung sind die geltenden gesetzlichen Bestimmungen nur anzuwenden, soweit im zweiten Abschnitt nichts anderes bestimmt wird.“

Änderungen im Nachbarrecht, Zivilrechts-Änderungsgesetz 2004

Das Nachbarrecht soll ganz allgemein für einen billigen und angemessenen Ausgleich zwischen den widerstreitenden Interessen und Rechten der unmittelbar oder mittelbar nebeneinander lebenden Grundeigentümer und Nutzungsberechtigten sorgen. Einerseits ist hier das Recht des Grundeigentümers zu beachten, mit der Substanz und den Nutzungen seiner Sache „nach Willkür zu schalten“ (§ 354 ABGB) und seine Sache „nach Willkür (zu) benützen“ (§ 362 ABGB). Kraft des Eigentumsrechts oder eines daraus abgeleiteten Benützungszuspruchs kann der Grundeigentümer oder Nutzungsberechtigte das Grundstück nach eigenem Gutdünken so bepflanzen, wie er es für richtig und zweckmäßig hält. Im Verhältnis zum Nachbarn wird dabei seinem Anliegen, sich durch die Bepflanzung der Grundstücks-

grenze vor störenden oder lästigen Einblicken zu schützen, besondere Bedeutung zukommen. Andererseits darf ein Grundeigentümer oder Nutzungsberechtigter ganz allgemein seine Rechte nicht unter Missachtung der Rechte und Interessen anderer ausüben. Das Ziel, ein möglichst friedliches und gedeihliches Zusammenleben der Nachbarn zu sichern, setzt damit gewisse Beschränkungen der Eigentumsrechte und der daraus abgeleiteten Berechtigungen voraus.

Bäume und andere Pflanzen an oder in der Nähe von Grundstücksgrenzen führen immer wieder zu Streitigkeiten zwischen Nachbarn. Im Zentrum dieser Auseinandersetzungen stehen die Beeinträchtigungen von benachbarten Grundstücken durch so genannte „Immissionen“. Gemeint sind damit die von fremden Bäumen und Pflanzen ausgehenden Einwirkungen auf den Nachbargrund, angefangen mit den Belastungen durch Laub, Nadeln und andere natürliche Folgen von Gewächsen („positive Immissionen“) bis hin zum Schattenwurf und den damit verbundenen Beeinträchtigungen des Nachbargrundstücks („negative Immissionen“). Mit solchen Fragen werden die unterschiedlichsten Stellen, vor allem die Gemeinden und die Bezirksgerichte auf dem Amtstag, befasst. Auch die Volksanwaltschaft ist häufig damit konfrontiert worden.

Mit dem **Zivilrechts-Änderungsgesetz 2004** (ZivRÄG 2004), BGBl. I 91/2003, hat der Gesetzgeber mit Wirksamkeit vom 1. Juli 2004 wesentliche Bestimmungen des Nachbarrechts geändert:

Neu sind:

- ein ausdrückliches allgemeines Rücksichtnahmegebot im Nachbarschaftsverhältnis,
- ein Verbot gravierender „negativer Immissionen“ (Entzug von Luft und Licht) durch Bäume oder andere Pflanzen, verbunden mit einer Pflicht zum Versuch außerprozessualer Streitbeilegung im Konfliktfall;
- Änderungen und Ergänzungen in Hinblick auf das Recht des Grundeigentümers, auf sein Grundstück reichende Äste und Wurzeln zu beseitigen, einschließlich einer Regelung der Kostentragung.

Die neu gefassten Bestimmungen in §§ 364 f ABGB geben Nachbarn, die sich durch negative Immissionen von fremden Bäumen und Pflanzen, insbesondere durch deren Schattenwurf, beeinträchtigt fühlen, die Möglichkeit einer Unterlassungsklage. Gegen den „Entzug von Licht oder Luft“ darf sich ein Grundeigentümer künftig zur Wehr setzen, so dieser unzumutbar ist. Unter Unzumutbarkeit fällt: Wenn der gesamte Nachbargarten verdunkelt ist, wenn dieser feucht wird und vermoost und der Eigentümer auch am hellen Tag wegen des Nachbarbaumes das Licht einschalten muss oder eine bereits bestehende Solaranlage unbrauchbar wird. Die Unzumutbarkeit muss in diesem Fall vom Baubesitzer beseitigt werden.

Darüber hinaus wird das geltende Selbsthilferecht des Nachbarn (z.B. das Abschneiden von Ästen und Wurzeln) modifiziert und darf fortan nur noch sachgerecht und unter möglicher Schonung der fremden Bäume und Gewächse ausgeübt werden. Streitigkeiten

wegen des „Rechts auf Licht“ sollen in Zukunft aber primär außergerichtlich ausgetragen werden. Die Gerichte können erst dann angerufen werden, wenn es nicht gelingt, binnen drei Monaten eine gütliche Einigung zu erzielen.

Unberührt bleiben die Vorschriften im **öffentlichen Recht**, die die Bepflanzung von Grundstücksgrenzen aus land- und forstwirtschaftlichen Gründen oder die Ausübung des Selbsthilferechts des Nachbarn nach § 422 ABGB einschränken. Für das Bundesrecht ist hier vor allem auf § 14 Forstgesetz 1975 zu verweisen, der im Interesse des Deckungsschutzes des Waldes das Selbsthilferecht einschränkt. In den Ländern gelten darüber hinaus landesrechtliche Vorschriften zum Schutz landwirtschaftlicher Kulturlflächen oder bestimmter Baum- oder Pflanzenarten.

Das Gesetz bringt weiters eine Änderung des Konsumentenschutzgesetzes, durch die klargestellt wird, dass Pauschalreisenden bei erheblichen **Reisemängeln** auch der Ersatz der entgangenen Urlaubsfreude zusteht.

Berichtigung des Grenzkatasters; § 13 VermG

Seit der Novelle des VermG im Jahr 1975 kommt § 13 Abs. 1 VermG auch in dem Fall zur Anwendung, in dem der Grenzkataster deswegen falsche Angaben enthält, weil die die Grundlage der Einverleibung oder Anmerkung bildende Urkunde fehlerhaft ist. § 4 VermV behandelt die Punktlageidentität von Grenzzeichen. Diese Bestimmung regelt den Fall, wann ein in der Natur vorgefundenes Grenzzeichen als ident mit dem in einer früheren Vermessung aufgenommenen Grenzzeichen zu werten ist. Diese Regelung erfasst nicht den Fall, dass im Plan falsche Koordinaten für Grenzpunkte ausgewiesen wurden.

(VwGH, 21. Okt 2003, ZI 2001/06/0166)

Sachverhalt:

Mit Bescheid des Vermessungsamtes wurde auf Antrag eines betroffenen Grundeigentümers die Berichtigung des Grenzkatasters angeordnet und festgestellt: „Die Grenze zwischen den Grundstücken 2951/33 (Grenzkataster) und 2951/6 verläuft nicht wie bisher angegeben von Punkt 71878 nach 71874, sondern von Punkt 77338 nach Punkt 77339, wie in der Planurkunde GZ 10404/98 dargestellt.“ Diese Entscheidung wurde im Wesentlichen damit begründet, dass die zeugenschaftliche Einvernahme des Planverfassers zweifelsfrei ergeben hätte, dass dieser in seiner Vermessungsurkunde GZ 113/91 A für die Koordinaten des Punktes 46 ME (amtlicher Punkt 71873) irrtümlich die Koordinaten des aus der Geländeaufnahme stammenden Punktes 46 OKT (Oberkante Terrasse) verwendet hätte. Weiters sei hervorgekommen, dass für die Berechnung der neuen Teilungslinie 46 ME nach 51 ER irrtümlich nicht die Koordinaten des Mauereckes 31, sondern die Koordinaten des Punktes 34 (Spannvorrichtung für Zaun, Mauermitte) verwendet worden seien. In der Folge hätten sich falsche Koordinaten für die berechneten Schnittpunkte 50, 302 ER (amtlicher Punkt 71878) und 51 ER (amtlicher Punkt 71874) ergeben.

Aus der Begründung:

Seit der Novelle des VermG im Jahr 1975, BGBl. Nr. 238, sieht § 13 Abs. 1 VermG die Berichtigung nicht nur dann vor, wenn die Neuanlegung des Grenzkatasters oder eine in diesem enthaltene Einverleibung oder Anmerkung mit ihrer Grundlage nicht im Einklang steht, sondern auch dann, wenn die Neuanlegung des Grenzkatasters oder eine in diesem enthaltene Einverleibung oder Anmerkung fehlerhaft ist. Wie dies auch dem Wortlaut dieses Berichtigungstatbestandes entspricht, soll nach den Gesetzesmaterialien dieser neue Berichtigungstatbestand in dem Fall zur Anwendung kommen, in dem der Grenzkataster deswegen falsche Angaben enthält, weil die die Grundlage der Einverleibung oder Anmerkung bildende Urkunde fehlerhaft ist.

Weiters führt die Beschwerdeführerin aus, dass gemäß § 4 Vermessungsverordnung 1994 Grenzzeichen hinsichtlich ihrer Lage als unverändert anzusehen seien, wenn die Differenz, die sich aus den bisherigen und den zur Kontrolle bestimmten Sperrmaßnahmen oder Koordinaten ergebe, nicht größer als 0,15 m sei. Wie die belagte Behörde in der Gegenschrift zutreffend ausführt, kommt die angeführte Bestimmung der Vermessungsverordnung im vorliegenden Fall nicht zur Anwendung, da § 4 die Punktlageidentität von Grenzzeichen behandelt. Diese Bestimmung regelt den Fall, wann ein in der Natur vorgefundenes Grenzzeichen als ident mit dem in einer früheren Vermessung aufgenommenen Grenzzeichen zu werten ist. Diese Regelung erfasst nicht den Fall, dass im Plan für Grenzpunkte falsche Koordinaten ausgewiesen wurden.

Vermessungsbefugnis der Stadt Wien; § 1 LiegTeilG

Die Magistratsabteilung 41, welche (auch) Landesdienststelle ist, ist jedenfalls auch im Sinne des § 1 Abs. 1 Z 3 LiegTeilG zur Erstellung von Plänen zur Umwandlung in den Grenzkataster befugt.

(VwGH, 31. März 2004, ZI 2002/06/0002-8)

Sachverhalt:

Die Beschwerdeführerin bringt vor, die Magistratsabteilung 41 (Stadtvermessung) sei nicht befugt, ein Umwandlungsverfahren durchzuführen bzw. besitze auch nicht die Eignung eines Planverfassers im Sinne des § 1 Abs. 2 LiegTeilG. Die Magistratsabteilung 41 trete im vorliegenden Umwandlungsverfahren nicht nur als Sachverständiger und Leiter der Grenzverhandlung auf, sondern vertrete auch die antragstellende Grundeigentümerin, eine derartige Kumulation von Funktionen lasse den Verdacht der Befangenheit aufkommen, da so eine objektive Verhandlungsführung nicht möglich sei.

Aus der Begründung:

Die Stadt Wien ist gemäß Art. 2 Abs. 2 und Art. 5 B-VG nicht nur Bundeshauptstadt, sondern auch Bundesland, daher hat die Bestimmung des § 1 Abs. 1 Z. 3 LiegTeilG Platz zu greifen, wonach die grundbücherliche Teilung eines Grundstückes auch nach einem Plan durchgeführt werden kann, der von einer mit entsprechend qualifizierten Bediensteten ausgestatteten Dienststelle des

Landes Wien erstellt wurde. Gemäß Art. 108 B-VG hat in Wien der Magistrat auch die Funktion des Amtes der Landesregierung; die Magistratsabteilungen sind lediglich Teile dieses Amtes. Die Magistratsabteilung 41, welche somit (auch) Landesdienststelle ist, ist somit jedenfalls auch im Sinne des § 1 Abs. 1 Z. 3 LiegTeilG zur Erstellung der hier gegenständlichen Pläne befugt, sofern entsprechend qualifizierte Bedienstete vorhanden sind.

Diese Pläne betreffen ein im Wirkungsbereich des Landes Wien liegendes Grundstück. Da diese Pläne der Umwandlung eines dem Land Wien gehörigen Grundstückes in den Grenzkataster dienen, durfte das Land Wien, vertreten durch die zuständige Magistratsabteilung, auch Antragsteller gemäß § 17 Z. 1 VermG sein.

Auch der Einwand der Befangenheit infolge einer Funktionenkumulierung der einschreitenden Magistratsabteilung als Planverfasserin und Antragstellerin trifft nicht zu, weil nicht zwingend allein aus der von einem Verwaltungsorgan innerhalb seiner Zuständigkeit geübten Tätigkeit die Annahme seiner Befangenheit in anderer Funktion abgeleitet werden muss. Den Organwaltern kann grundsätzlich zugestimmt werden, dass sie ungeachtet der jeweiligen Interessenlage ihres Dienstgebers ihre Entscheidung in behördlichen Angelegenheiten dem Gesetz entsprechend treffen. Auch kann aus den Bestimmungen des in den Verfahren vor den Vermessungsämtern anzuwendenden AVG eine Unvereinbarkeit der Funktion des Verhandlungsleiters und eines Sachverständigen nicht abgeleitet werden. Im Übrigen können nur einzelne Organe der Gemeinde, nicht die Gemeinde (das Land) bzw. der Magistrat in toto befangen sein. Konkrete Anhaltspunkte für die Annahme einer Befangenheit eines der im vorliegenden Umwandlungsverfahren beteiligten Organwaltern des Magistrats Wien sind für den Verwaltungsgerichtshof nicht zu erkennen.

Verbücherung geringwertige Trennstücke; § 13 LiegTeilG

Die Vermessungsbehörde hat im Verfahren nach § 13 LiegTeilG keine gerichtliche Eingabengebühr zu entrichten.

(VwGH, 7. August 2003, ZI 2003/16/0035)

Aus der Begründung:

Nach TP 9 lit a GerichtgebührenG unterliegen Eingaben um Eintragungen in das Grundbuch einer Gebühr in Höhe von 39 EUR. Nach § 7 Abs 1 Z 2 GGG ist bei Eingaben die einschreitende Partei zahlungspflichtig.

Sollen ein Trennstück oder mehrere Trennstücke lastenfrei abgeschrieben werden, so kann die Vermessungsbehörde gemäß § 13 Abs 1 LiegTeilG den Antrag auf bücherliche Durchführung und bei Übertragung des Eigentums auch den Titel des Eigentumserwerbes beurkunden, wenn die Voraussetzungen für die Zulässigkeit der Abschreibung hinsichtlich des Wertes oder des Flächeninhaltes des Trennstückes oder der Trennstücke offenbar gegeben sind. Auf Grund dieser Beurkundung und des dem Anmeldebogen angeschlossenen Planes ist nach Absatz 2 dieser Gesetzesstelle die Ab- und Zuschreibung zu bewilligen.

Die belangte Behörde (*Anm: BG B.*) ist im angefochtenen Bescheid davon ausgegangen, dass die Vermessungsbehörde mit dem an das Grundbuchgericht gerichteten Anmeldebogen eine Eintragung im Grundbuch beantragt hat. Damit verkennt die belangte Behörde die Sach- und Rechtslage.

Unter dem vermessungsbehördlichen Anmeldebogen ist eine öffentliche Urkunde zu verstehen, die an die Stelle eines Eintragungsbegehrens tritt. Im Beschwerdefall haben die Grundstückseigentümer vor der Vermessungsbehörde am 28. Mai 2002 als Parteien den Antrag auf Abschreibung und Zuschreibung von bestimmten Trennstücken gestellt. Über diesen Antrag hat das Vermessungsamt ein entsprechendes Protokoll angefertigt, das von allen Parteien unterfertigt worden ist. Mit diesem – ausdrücklich an das Bezirksgericht Bad Aussee adressierten – Protokoll erfolgte also die im § 13 Abs 1 LiegTeilG vorgesehene Beurkundung des Partei-antrages, wobei das Vorliegen der hierfür erforderlichen Voraussetzungen von der Vermessungsbehörde bestätigt worden ist. Das Vermessungsamt hat somit keineswegs einen Antrag gestellt, sondern vielmehr den Antrag der Grundstückseigentümer niederschriftlich beurkundet.

Mit dem als „Anmeldebogen“ bezeichneten Schriftstück – der sich im Beschwerdefall darauf beschränkte, auf die angeschlossene Beurkundung sowie den entsprechenden Plan zu verweisen – wurde der Antrag um Ab- und Zuschreibung als Antrag um Eintragungen im Grundbuch lediglich an das Gericht weitergeleitet. Bei dieser Vorgangsweise ist es rechtswidrig, die Republik Österreich als Rechtsträger der Vermessungsbehörde als einschreitende Partei iS des § 7 Abs 1 Z 2 GGG anzusehen.

Abstoßende Grenzen; § 10 Exekutionsordnung

Zur Festlegung der Grenze eines Grundstücks zu zwei angrenzenden anderen Grundstücken ist auch der Grenzpunkt nötig, an dem die zwei anderen Grundstücke aneinanderstoßen.

Fehlen einem Titel auf Teilung einer Liegenschaft die nach § 1 Abs 1 LiegTeilG erforderlichen Teilungspläne, so ist es zulässig, für eine Titelergänzungsklage mehrere Vermessungspläne heranzuziehen. Auch der Plan des gerichtlichen Sachverständigen im Verfahren über die Titelergänzungsklage kann eine geeignete Vermessungsurkunde sein, sofern der gerichtliche Sachverständige jedenfalls Ingenieurkonsulent für das Vermessungswesen ist.

(OGH, 20. März 2003, GZ 3Ob188/02x)

Sachverhalt (stark gekürzt):

Im einem Verfahren des Bezirksgerichts K schlossen die Parteien auch dieses Verfahrens am 30. Juli 1998 bei einer Verhandlung an Ort und Stelle einen nicht protokollierten, somit außergerichtlichen Vergleich, mit dem Streitigkeiten über den Grenzverlauf bereinigt werden sollten, und vereinbarten für den folgenden Tag ein Treffen im Bezirksgericht K, um nun einen gerichtlichen Vergleich (mit dem Inhalt des vereinbarten Vergleichs) abzuschließen. Infolge Weigerung des Beklagten zur Fertigung eines solchen Vergleichs aus

hier nicht relevanten Gründen wurde der Beklagte im Folgeverfahren des LG I mit Teilurteil des OLG I als Berufungsgericht dazu verpflichtet. Der Beklagte unterfertigte in der Tagsatzung vom 15. Juli 1999 den Vergleich.

Dieser gerichtliche Vergleich ist der hier maßgebliche Exekutionstitel. Am 15. Juli 1999 lag über jene Trenn- oder Teilstücke (im Folgenden nur TS/e), die sich der Beklagte zu übergeben verpflichtete, noch kein Teilungsplan vor, sodass nur eine verbale Beschreibung möglich war. Der Vergleich lautet auszugsweise, wobei die Feststellungen zur tatsächlichen und rechtlichen Situation der einzelnen Grundstücke und später strittigen TSe bereits hier wiedergegeben sind:

„Grundstückseigentum

- a) Grundstück .102/2: Die Grundstücksgrenze im Nordwesten des GST .102/2 verläuft nach dem Dach des auf dieser Parzelle errichteten Hauses. Die Dachtraufe abgelotet ergibt die Grenzlinie zu GST 1901/1.“

Dieser Vergleichspunkt betrifft das TS 2.

- „b) Die Nordostgrenze verläuft so, wie es sich aus dem Plan des DI F., GZ 78/1954, ergibt. Diese Grenze ist von der Hausmauer 1,35 m entfernt.“

Dieser Vergleichspunkt betrifft das TS 3.

Die TSe 2 und 3 betreffen die Nordwest- bzw Nordostgrenze des GST .102/2 und haben ein Ausmaß von je rund einem m² (*sic!*).

Mit ihrer Klage begeherten die Kläger die Feststellung, der genannte Vergleich sei in Ansehung der in der Vermessungsurkunde DI J. bezeichneten TSe 1 bis 4 vollstreckbar. In eventu begeherten die Kläger, den Vergleich in den genannten Punkten in Ansehung des Gutachtens DI O. (im vorliegenden Verfahren) für vollstreckbar zu erklären. Das Erstgericht wies das Klagebegehren in Ansehung der TSe 2 und 3 ab. Die Eventualbegehren, der Vergleich sei in Ansehung der Vermessungsurkunde DI O. vollstreckbar, wies es ab, soweit es sich „auf die Grenzfestlegungen zwischen dem GST .102/2 einerseits und den GSTen 2118 sowie 1901/1 andererseits“ bezöge. Zusammengefasst stellte der Erstrichter fest, dass die Vermessungsurkunde DI J. im Wesentlichen dem Vergleich der Streitteile für das TS 1 entspreche.



Aufgegriffen werden müsse jedoch der vermessungstechnische Fehler (*sic!*), wonach die Nordwestgrenze des GSt .102/2 nur durch die Grenzpunkte 6444 und 6445 bestimmt werde, weil damit eine berichtigte Grenzlinie zu zwei Grundstücken (2118 Weg und 1901/1) gezogen werde, ohne zu berücksichtigen, dass zur Festlegung der Grenze eines Grundstücks zu zwei angrenzenden anderen auch der Grenzpunkt nötig sei, an dem die zwei anderen Grundstücke aneinanderstoßen. Dieser Fehler berühre auch das TS 3 insoweit, als – solange die Grenze des GSt .102/2 zu GSt 2118 laut TS 2 noch nicht bestimmt sei – diesbezüglich vorerst vom alten Grenzpunkt 10284 auszugehen sei und nicht vom neuen Grenzpunkt 6445, sodass die Grenze für das TS 3, die bereits vom Grenzpunkt 6445 ausgehe, derzeit ebenfalls nicht durchführbar sei, weil sonst vorerst zwei verschiedene Eckpunkte bestünden. Insoweit müsse das Klagebegehren in Ansehung der TSe 2 und 3 abgewiesen werden.

Für diese beiden TSe sei eine Berücksichtigung des Eventualbegehrens unmöglich, weil es sich bei der Vermessungsurkunde DI O. um keinen Teilungsplan handle und der in seinem Sachverständigengutachten enthaltene Plan somit keine taugliche Grundlage für das gestellte Begehren sein könne.

Aus der Begründung: (ebenfalls stark gekürzt):

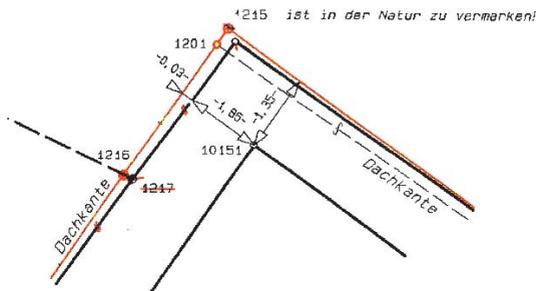
Der am 15. Juli 1999 unterfertigte Vergleich ist der maßgebliche Exekutionstitel, dessen Ergänzung gemäß § 10 EO die Kläger nach Klagsänderung nun begehren, ersichtlich, weil diesem Exekutionstitel kein Lageplan angeschlossen war. Wenn die in § 7 Abs 1 und 2, § 8 Abs 2 und § 9 (EO) geforderten urkundlichen Beweise nicht erbracht werden können, muss die Bewilligung der Exekution oder ihrer Fortführung die Erwirkung eines gerichtlichen Urteils vorausgehen (§ 10 EO idFd EO-Novelle 1991). Das klagestattgebende Urteil nach § 10 EO schafft nicht einen neuen Exekutionstitel, sondern dient der ergänzenden Bestimmung des Vollstreckungsanspruchs, ergänzt im Fall des § 7 Abs 1 EO die im bereits vorhandenen Exekutionstitel fehlenden oder unklaren Angaben und ersetzt in den anderen Fällen die zur Exekutionsführung sonst erforderliche Urkunde. Das Klageziel ist die Feststellung des Bestehens des Vollstreckungsanspruchs

In dem hier zu beurteilenden Vergleich als zu ergänzender Exekutionstitel wurden die Grenzen der vom Beklagten zu übertragenden Grundstücksteile nicht in einer zur Einverleibung des Eigentumsrechts geeigneten Form (Teilungsplan), sondern jedenfalls zum Teil nur verbal umschrieben. Dies kann aber durch Klage nach § 10 EO saniert werden. Dementsprechend kann das Klagebegehren darauf gerichtet werden, dass die ursprünglich auch nur verbal beschriebenen Trennstücke nun durch einen entsprechenden Verweis auf einen Teilungsplan genau beschrieben werden. Gegenstand des Verfahrens nach § 10 EO ist nicht der materielle Bestand des Anspruchs selbst, das neue Urteil tritt nicht an die Stelle des Exekutionstitels, sondern ergänzend zu ihm hinzu. Der Erfolg des Hauptklagebegehrens nach § 10 EO hängt somit davon ab, ob mit der Vermessungsurkunde DI J. die

erforderliche Präzisierung des Exekutionstitels (Vergleich vom 15. Juli 1999) möglich ist. Dies ist nach den erstrichterlichen Feststellungen nur in Ansehung der TSe 1 und 4 der Fall.

Nach Auffassung des erkennenden Senats ist es bei der Titelergänzungsklage nach § 10 EO, die auf eine Präzisierung eines Vergleichs über Grundflächen durch Bezugnahme auf eine Vermessungsurkunde gerichtet ist, zulässig, in mehreren Punkten dem Klagebegehren stattzugeben, wenn sich in Ansehung dieser Punkte die vorgelegte Vermessungsurkunde als richtig erweist, wengleich sie in anderen Punkten unrichtig ist und sich daher zu einer Titelergänzung als ungeeignet erweist, soweit nur die einzelnen Trennstücke voneinander unabhängig sind. In casu hat aber die Stattgebung des Klagebegehrens in zwei Punkten (TSe 1 und 4) keinen Einfluss auf die übrigen beiden, davon unabhängigen Punkte (TSe 2 und 3) hat. Der Erstrichter stellte fest, dass die Vermessungsurkunde DI J. sowohl vermessungs- als auch grundbuchtechnisch auch in Teilen durchführbar ist. In Ansehung der TSe 1 und 4 ist demnach das Ersturteil wiederherzustellen, weil nach den erstinstanzlichen Konstatierungen die Vermessungsurkunde DI J. einen tauglichen Teilungsplan darstellt. Ebenso steht aber fest, dass die Vermessungsurkunde DI J. vermessungstechnisch einen Fehler aufweist, weil die Nordwestgrenze des GSt .102/2 an die GSt 2118 Weg und 1901/1 stößt, sodass an dem Punkt, an dem das GSt .102/2 einerseits und die GSt 2118 Weg und 1901/1 andererseits einen gemeinsamen Grenzpunkt haben, die abstoßenden Grenzen zu den letzteren beiden Grundstücken nicht festgelegt sind. Die Vermessungsurkunde DI J. ist somit in diesem Punkt nicht geeignet, die erforderliche Präzisierung des Exekutionstitels (Bestimmung einer gemeinsamen Grenze im Nordwesten und Nordosten des GSt .102/2) herbeizuführen, insoweit ist das Hauptklagebegehren abzuweisen.

Detail 1 ohne Maßstab:



Damit stellt sich in Ansehung der TSe 2 und 3 die Frage nach der Berechtigung des Eventualbegehrens. Der erkennende Senat vermag der Auffassung des Erstrichters, die Vermessungsurkunde DI O. könne nur als Ganzes herangezogen werden, nicht beizutreten. Vielmehr ist es auch zulässig, wenn die mehreren Trennstücke nicht unmittelbar miteinander derart in

Verbindung stehen, dass eine Heranziehung mehrerer Pläne unmöglich ist, mehrere Vermessungspläne zur Titelergänzung heranzuziehen. Nun statuiert § 1 Abs 1 LiegTeilG BGBl 1930/3 idGF, dass die grundbücherliche Teilung eines Grundstückes nur auf Grund eines Plans durchgeführt wird, der u.a. (Z 1) von einem Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen verfasst worden ist. DI O. ist ein solcher Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, sein Plan wurde überdies in einem gerichtlichen Verfahren erstellt, das gerade zur Prüfung der Zulässigkeit der Teilung geführt wurde. Angesichts der gegenüber einer privaten Vermessungsurkunde erhöhten Überprüfbarkeit durch den Richter und die Parteien mit ihrem Fragerecht kann eine solche Vermessungsurkunde nicht weniger verlässlich beurteilt werden als eine über Auftrag einer Partei erstellte Vermessungsurkunde. Demnach kommt der erkennende Senat weiters zum Ergebnis, dass es zulässig ist, für eine Titelergänzungsklage mehrere Vermessungspläne heranzuziehen und auch der Plan des gerichtlichen Sachverständigen im Verfahren über die Titelergänzungsklage eine geeignete Vermessungsurkunde sein kann, sofern der gerichtliche Sachverständige jedenfalls Ingenieurkonsulent für das Vermessungswesen ist. Dies führt in casu dazu, dass dem Eventualbegehren in Ansehung der TSe 2 und 3 stattzugeben ist.

Datenbankschutz; § 76c UrhG

Für Datenbanken (auch) der öffentlichen Hand ist der Investitionsschutz des Rechtes „sui generis“ zu bejahen. Die Ausnahme vom Urheberrechtsschutz für amtliche Werke gemäß § 7 UrhG ist auf das Leistungsschutzrecht gemäß § 76c UrhG nicht anzuwenden.

Auch die Einspeicherung eines Werkes in eine Datenbank (auf die Festplatte einer Datenverarbeitungsanlage) ist als Vervielfältigung im Sinne des § 15 Abs.1 UrhG anzusehen.

(OGH, 28. Mai 2002, GZ 40b17/02g)

Sachverhalt:

Das Firmenbuch wurde von der klagenden Republik Österreich in den letzten Jahren unter Aufwendung hoher Investitionskosten von zunächst handschriftlicher Führung auf automationsunterstützte Datenverarbeitung (ADV) umgestellt (vgl § 28 FirmenbuchG). 1999 erteilte die Klägerin nach vorausgegangener Ausschreibung fünf Unternehmen den Zuschlag zur Errichtung von Verrechnungsstellen zum Zweck der kostenpflichtigen Vermittlung von Grundbuchs- und Firmenbuchdaten. Bis zur Einrichtung dieser Verrechnungsstellen bestand für jedermann die Möglichkeit, entweder bei Gericht oder dort, wo ein entsprechendes Abfragegerät zur Verfügung stand, aus Grundbuch, Kataster und Firmenbuch eine entgeltliche Auskunft zu erhalten. Die Verrechnungsstellen stellen als Service-Provider im Internet auf eigene Kosten die Verbindung zwischen den „IT-Anwendungen“ und den Kunden her, erkennen beim Informationstransport die Gebühren und heben diese als Verrechnungsstelle ein; für ihre Tätigkeit können sie beim Kunden einen angemessenen Zu-

schlag auf die für die Klägerin einzuhebende Gebühr verrechnen.

Die Beklagte verfügt seit über 130 Jahren über umfangreiche Datensammlungen betreffend Firmeninformationen. Die elektronische Wirtschaftsdatenbank enthält ua auch jene Informationen, welche aus dem früheren Handelsregister und nunmehrigen Firmenbuch ersehen werden können. Die elektronische Umsetzung der Wirtschaftsdatenbank erfolgte noch vor der Umstellung des Handelsregisters auf das ADV-Firmenbuch. Die Ersterfassung der Daten begann 1984 auf Basis einer Kartei; 1985 wurden die erfassten Daten vor Ort bei Gericht überprüft, korrigiert und ergänzt; ab 1986 wurde die Datenbank über BTX öffentlich angeboten. Für Großkunden wurden auf Basis der Datenbank individuelle Informationsdienstleistungen erbracht. 1995 ermöglichte die Beklagte den Zugriff auf ihre Datenbank über Internet. Die Klägerin bot ab Mitte 1989 die Datenbanken „Firmenbuch“ und „Grundbuch“ über Internet zur Abfrage an.

Die Beklagte bezog niemals den Firmenbuchdatenbestand über die Klägerin (Bundesministerium für Finanzen oder Bundesministerium für Justiz) oder über die Bundesrechenzentrum GmbH. Die (nunmehr automationsunterstützt geführte) Wirtschaftsdatenbank der Beklagten unterscheidet sich von der Firmenbuchdatenbank der Klägerin dadurch, dass auf ihren Firmenbuchauszügen das Hoheitszeichen der Klägerin fehlt und die beiden letzten Zeilen lauten: „Alle Angaben trotz größter redaktioneller Sorgfalt ohne Gewähr, copyright 1997 bis 1999 ...“. Darüber hinaus enthält die Wirtschaftsdatenbank der Beklagten (gegenüber dem EDV-Firmenbuch der Klägerin) zusätzliche Informationen.

Für die erforderliche Aktualisierung der Wirtschaftsdatenbank bezieht die Beklagte aufbereitete Basisdaten über den Gläubigerschutzverband KSV, der die dafür erforderlichen Informationen über eine tägliche Veränderungsabfrage im Wege der Klägerin erlangt.

Aus der Begründung:

Nach Umsetzung der Richtlinie 96/9/EG vom 11. März 1996 über den rechtlichen Schutz von Datenbanken (Datenbank-RL) in Österreich mit der am 1. 1. 1998 in Kraft getretenen UrhGNov 1997 sind Datenbanken einerseits als Sammelwerke urheberrechtlich geschützt (§§ 40f – 40h UrhG), andererseits besteht an bestimmten geschützten Datenbanken (§ 76c UrhG) ein – den Leistungsschutzrechten verwandtes – „sui generis-Schutzrecht“ (§ 76d UrhG).

Ob das EDV-Firmenbuch der Klägerin infolge der Auswahl oder Anordnung des Stoffs als eigentümliche geistige Schöpfung und damit als Datenbankwerk iSd § 40f UrhG zu beurteilen ist, bedarf keiner näheren Prüfung: Der urheberrechtliche Schutz von Datenbankwerken ist im Abschnitt VIb des I. Hauptstücks der UrhG geregelt, weshalb schon aus systematischen Überlegungen die allgemeinen Regelungen des Abschnitts I, darunter auch § 7 UrhG, Anwendung finden. Nach § 7 Abs 1 UrhG genießen unter anderem amtliche Bekanntmachungen keinen urheberrechtlichen Schutz.

Beim Firmenbuch handelt es sich insgesamt um eine amtliche Bekanntmachung iSd § 7 UrhG; diese Datenbank ist deshalb vom Urheberrechtsschutz im engeren Sinne jedenfalls ausgeschlossen. Diese Regelung ist auch richtlinienkonform, weil Art 6 Abs 2 lit d Datenbank-RL traditionelle innerstaatliche Ausnahmen vom Urheberrecht für weiterhin zulässig erachtet; nach der Absicht des Richtliniengesetzgebers erlaubt diese Bestimmung auch die Freistellung amtlicher Werke. Auf urheberrechtlichen Schutz im engeren Sinn kann sich die Klägerin daher keinesfalls stützen.

Zu prüfen bleibt daher, ob sie Schutz nach § 76c ff UrhG – der unabhängig vom Bestehen eines urheberrechtlichen Schutzes ist – begehren kann. Jene Bestimmungen, die auf das sui-generis-Schutzrecht geschützter Datenbanken Anwendung finden, sind in § 76d Abs 5 UrhG aufgelistet; auf § 7 UrhG wird dort allerdings nicht verwiesen.

Der Zweck der Richtlinie – den Schutz von Datenbanken im Binnenmarkt zu vereinheitlichen – erfordert es, den Schutzzumfang einheitlich zu regeln; wenn daher die Datenbank-RL festlegt, dass die Mitgliedstaaten Ausnahmen vom Recht sui generis festsetzen können, spricht dies zunächst dafür, dass nur die angeführten Ausnahmen festgelegt werden können. Erwägungsgrund 52 der Richtlinie, wonach Mitgliedstaaten bereits bestehende Rechtsvorschriften über Ausnahmen des Schutzrechts beibehalten dürfen, wäre unverständlich und entbehrlich, würde man den Ausnahmekatalog des Art 9 Datenbank-RL als nur beispielhafte Aufzählung ansehen. Dem Argument, es führte zu einem nicht zu begründenden Widerspruch, wäre zwar bei jenen Datenbankenwerken, die freie Werke sind, der „höherwertige“ Urheberrechtsschutz gem § 7 UrhG ausgeschaltet, würde hingegen für dieselbe Datenbank der parallele Leistungsschutz ohne diese Ausnahmebestimmung Anwendung finden, ist entgegenzuhalten, dass im Fall einer wesentlichen Investition in eine Datenbank – welche Voraussetzung von der Einhebung einer Abfragegebühr nicht berührt wird – auch ein berechtigtes Interesse der öffentlichen Hand anerkannt werden muss, die Nutzung nur mit ihrer Zustimmung und gegen Entgelt zu gestatten. Der eingeschränkte Schutz schlichter Datenbanken stellt im übrigen sicher, dass jedermann auf für ihn wichtige Daten zugreifen kann, weil davon regelmäßig nur unwesentliche Teile der Datenbank betroffen sind, die nur unter besonderen, im Regelfall nicht vorliegenden Voraussetzungen geschützt sind; auch unter diesem Gesichtspunkt erscheint es bei schlichten Datenbanken – anders als etwa bei Urteilen, Gesetzestexten und anderen freien Werken iSd § 7 Abs 1 UrhG – nicht notwendig, sie gemeinfrei zu stellen, um die notwendige Information des Publikums sicherzustellen und dessen Abschottung von bedeutsamen Informationen zu verhindern. Eine analoge Anwendung des § 7 UrhG auf geschützte Datenbanken iSd § 76c UrhG ist demnach weder nach Art 9 Datenbank-RL möglich, noch nach dem Zweck dieser Bestimmung geboten.

Das Verwertungsrecht des Datenbankherstellers ist kein umfassendes; es ist vielmehr auf die ganze

Datenbank oder einen nach Art und Umfang wesentlichen Teil derselben beschränkt. Nach Erwägungsgrund 50 der Datenbank-RL ist es wichtig, dass Maßnahmen zur Freistellung bestimmter Datennutzungen zu Zwecken des Unterrichts oder der wissenschaftlichen Forschung die ausschließlichen Rechte des Herstellers zur Nutzung der Datenbank unberührt lassen und mit ihnen keinerlei kommerzielle Zwecke verfolgt werden. Jede Datennutzung für eine Tätigkeit, die auf die Erzielung eines wirtschaftlichen, über den gesetzlichen Informationsauftrag hinausgehenden Vorteils gerichtet ist, fällt unter das Schutzrecht des Herstellers.

Bei der Prüfung, ob die in einer Änderungsabfrage enthaltenen Daten wesentliche Teile der Datenbank sind, ist auch Art 7 Abs 5 Datenbank-RL (umgesetzt mit § 76d Abs 1 zweiter Satz UrhG) zu berücksichtigen. Danach ist auch die wiederholte und systematische Entnahme und/oder Weiterverwendung unwesentlicher Teile des Inhalts der Datenbank unzulässig, wenn dies auf Handlungen hinausläuft, die einer normalen Nutzung der Datenbank entgegenstehen oder die berechtigten Interessen des Herstellers der Datenbank unzumutbar beeinträchtigen. Diese vor dem Hintergrund des Schutzzwecks, also des Investitionsschutzes, auszulegende Bestimmung umschreibt den typischen Fall der Umgehung einer Vorschrift durch Mittel oder Verfahren, die dasselbe Ergebnis erzielen, das die umgangene Vorschrift gerade erfassen will. Wenn demnach die Beklagte regelmäßig und systematisch sowie ohne Zustimmung der Klägerin solche Daten erwirbt, die der KSV durch eine tägliche Veränderungsabfrage bei der Firmenbuchdatenbank der Klägerin erlangt hat, und wenn die Beklagte in der Folge diese Daten zur Aktualisierung der eigenen Datenbanken nutzt, aus denen sie einen wirtschaftlichen Vorteil zieht, verletzt sie ohne Zweifel der Klägerin gem § 76d Abs 1 UrhG zustehende Schutzrechte. Durch diese Handlungen werden auch berechnete Interessen der Klägerin deshalb unzumutbar beeinträchtigt, weil sie nur auf diese Weise auf dem Markt für Firmenbuchabfragen durch die Beklagte konkurrenziert werden kann.

Es muß als Missbrauch einer marktbeherrschenden Stellung (§ 35 Abs 1 KartG) angesehen werden, wenn dem Hersteller einer Datenbank, der diese nur unter der Bedingung wirtschaftlich sinnvoll betreiben kann, dass ihm zur Aktualisierung notwendige Veränderungsdaten zur Verfügung gestellt werden, vom monopolistischen Hersteller jener Datenbank, aus der allein die Veränderungsdaten bezogen werden können, ein Zugriff auf die Veränderungsdaten grundlos verweigert oder von der Zahlung eines unangemessenen Entgelts abhängig gemacht würde.

Der Beklagten, die zum Betrieb ihrer eigenen Datenbanken auf die Mitbenutzung von Teilen der Firmenbuchdatenbank der Klägerin angewiesen ist, kann nämlich nach dem zuvor Gesagten nicht ganz allgemein verboten werden, Daten aus dem Firmenbuch der Klägerin zu verwerten. Die Klägerin als Herstellerin der monopolistischen Datenbank Firmenbuch muss nämlich – wenn auch zu angemessenen Bedingungen –

der Beklagten jene Daten zur Weiterverwendung zur Verfügung stellen, die diese für ihre eigenen Datenbanken, somit für eine kommerzielle Tätigkeit auf einem nachgelagerten Markt, benötigt.

Bei dieser Sachlage bedarf die Frage, ob die Verweigerung des Zugangs für eine private Datensammlung zum Änderungsdienst des Firmenbuchs als eine Eigentumsbeschränkung zu beurteilen ist, keiner näheren Prüfung. Dass das Einspeichern eines Werks in eine Datenbank eine Vervielfältigungshandlung iSd § 15 UrhG ist, hat der erkennende Senat bereits ausgesprochen (SZ 72/11). Gleiches muss auch für Vervielfältigung im Zusammenhang des Schutzrechts gem § 76d UrhG gelten.

Gutgläubenserwerb; § 71 BGB

Im Vertrauen auf das Grundbuch ist nur der entgeltliche Erwerber der Liegenschaft geschützt.

(OGH, 18.02.2003, GZ 4Ob189/02a)

Sachverhalt:

Die Beklagten sind je zur Hälfte Eigentümer einer Liegenschaft; die Klägerin ist Alleineigentümerin der Nachbarliegenschaft, welche sie von der früheren Eigentümerin aufgrund des Schenkungsvertrages auf den Todesfall vom 2. 8. 1995 erworben hat.

Im Jahre 1988 hatten die Beklagten mit der EVN einen Vertrag über die Herstellung eines Erdgasanschlusses zur Energieversorgung ihrer Liegenschaft geschlossen. Auf Ersuchen der Beklagten stimmte die Rechtsvorgängerin der Klägerin damals zu, dass im nordöstlichen Bereich ihres Grundstücks über eine Länge von rund 7 m eine Gasleitung verlegt wurde, die in das Grundstück der Beklagten einmündet. Diese Gasleitung ist nach wie vor vorhanden und versorgt das Grundstück der Beklagten mit Erdgas. Die Klägerin wusste vor September 2000 nichts von dieser Gasleitung. Ihre Rechtsvorgängerin hat ihr davon nichts mitgeteilt. Im Schenkungsvertrag war festgehalten worden, dass die verschenkte Liegenschaft unbelastet sei; die Schenkung erfolge mit allen Rechten und Pflichten, mit denen die Geschenkgeberin das Vertragsobjekt besitze und benütze bzw. zu besitzen und benützen berechtigt sei. Die Geschenkgeberin leiste dafür Gewähr, dass keine grundbücherlich nicht sichergestellten Dienstbarkeiten und Reallasten auf der Vertragsliegenschaft bestünden, unabhängig davon, ob es sich um solche öffentlich-rechtlicher oder privatrechtlicher Natur handle. Im September 2000 ließ die Klägerin auf ihrem Grundstück Grabungsarbeiten zur Errichtung des Fundaments für eine Gartenhütte vornehmen. Als die Beklagten dies bemerkten, machten sie die Klägerin darauf aufmerksam, dass sich in unmittelbarer Nähe der Grabungsstelle die zu ihrem Grundstück führende Gasleitung befinde, und überreichten der Klägerin eine Handskizze über den ungefähren Verlauf dieser Gasleitung. Dadurch erfuhr die Klägerin erstmals von der Existenz der Gasleitung. Auf der Oberfläche ihres Grundstücks ist kein Hinweis auf den unterirdischen Leitungsverlauf ersichtlich.

Mit dem Vorbringen, die Beklagten behaupteten ein Nutzungsrecht an der Gasleitung, begehrt die Klägerin die Feststellung, dass den Beklagten kein wie immer geartetes Nutzungsrecht an der näher beschriebenen Gasleitung zustehe. Sie habe keine Kenntnis von der Gasleitung gehabt; eine Dienstbarkeit sei im Grundbuch nicht eingetragen. Sie sei gemäß § 297 ABGB Eigentümerin der über ihr Grundstück laufenden Gasleitung.

Aus der Begründung:

Die Rechtsvorgängerin der Klägerin hat sich mit der Verlegung der Gasrohre auf ihrem Grund einverstanden erklärt. Ob sie das Recht zur Verlegung der Gasrohre den Beklagten oder – wie das Berufungsgericht meint – in Wahrheit der EVN eingeräumt hat, kann offenbleiben. Dieser Frage käme nur dann Bedeutung zu, wenn sich die Klägerin tatsächlich auf den Vertrauensschutz des Grundbuchs berufen könnte.

Nach dem Vertrauensgrundsatz oder „materiellen Publizitätsprinzip“ schafft auch die mit der Rechtslage nicht übereinstimmende Eintragung Dritten gegenüber einen Vertrauensstatbestand. Die positive Seite des Publizitätsgrundsatzes, wie er in den §§ 62 ff BGB seinen Niederschlag findet, schützt das Vertrauen Gutgläubiger darauf, dass Eintragungen im Grundbuch (ursprünglich) richtig sind; was eingetragen ist, gilt demnach. Die negative Seite des Publizitätsgrundsatzes, welche sich aus § 1500 ABGB und § 71 BGB ergibt, schützt hingegen das Vertrauen Gutgläubiger auf die Vollständigkeit des Buchstands; was nicht eingetragen ist, gilt also (dem gutgläubigen Erwerber gegenüber) nicht. Nach überwiegender Lehre gilt dieser Grundsatz mangels Unterscheidung im Gesetz sowohl für den entgeltlichen als auch für den unentgeltlichen Erwerb.

Der Oberste Gerichtshof hat diese Auffassung jedoch – ausdrücklich für die positive Seite des Publizitätsgrundsatzes – abgelehnt. In der Frage nach dem Gutgläubigerschutz zugunsten eines Geschenk- oder Vermächtnisnehmers sei nach dem Zweck der entsprechenden Regelungen des § 63 Abs 2 und § 71 BGB zu fragen. Als Zweck eines solchen Vertrauensschutzes könne nur die Sicherung des rechtsgeschäftlichen Verkehrs erkannt werden. Die gesetzgeberische Wertung zwingt, in teleologischer Reduktion Geschenk- und Vermächtnisnehmer vom Gutgläubenserwerb im Vertrauen auf den Grundbuchstand auszunehmen.

Im vorliegenden Fall hat die Klägerin die Liegenschaft durch eine Schenkung auf den Todesfall erworben. Dafür, dass sie bei Kenntnis von den verlegten Gasrohren die Annahme der Schenkung verweigert hätte, fehlen alle Anhaltspunkte; derartige hat sie auch nicht behauptet. Im Hinblick auf den unentgeltlichen Erwerb der Klägerin kann sie sich nicht auf ihr Vertrauen auf den Buchstand berufen. Sie muss daher die Rechte gegen sich gelten lassen, die ihre Vorgängerin den Beklagten (oder der EVN) eingeräumt hat.

Teilung eines Waldgrundstückes; § 15 ForstG

Die Teilung eines Grundstückes, das im Grenz- oder Grundsteuerkataster zumindest teilweise die Benützungsort Wald aufweist, kann vom Grundbuch nur auf Grund einer Bescheinigung der Forstbehörde erfolgen.
(OGH, 8. Juli 2003, GZ 5Ob150/03z)

Gemäß § 15a Abs 1 Forstgesetz darf das Grundbuchsgericht – abgesehen von den hier nicht in Betracht kommenden Fällen des § 15 Abs 2 und 3 leg cit – die Teilung eines Grundstückes, das im Grenz- oder Grundsteuerkataster zumindest teilweise die Benützungsort Wald aufweist, nur dann bewilligen oder anordnen, wenn eine Bescheinigung der Behörde vorliegt, dass die Eintragung nicht gegen das in § 15 Abs 1 ForstG normierte Verbot der Waldteilung verstößt. Das Grundbuchsgericht hat sich demnach völlig unmissverständlich an der im Kataster ausgewiesenen Benützungsort des zu teilenden Grundstückes und nicht etwa daran zu orientieren, ob das für eine Abschreibung vorgesehene Trennstück laut bescheinigtem Teilungsplan (noch) als Waldgrundstück zu qualifizieren ist; ob das Trennstück im neuen Grenzkataster mit Billigung der Vermessungsbehörde eine andere Nutzungsart als „Wald“ aufweisen soll (hier: „LN“, also landwirtschaftliche Nutzung), kann und darf das Grundbuchsgericht nicht als Entscheidungsgrundlage verwerten.

Der klare Wortlaut des Gesetzes lässt keine andere Auslegung zu. Ob die Regelung zweckmäßig ist, hat das Grundbuchsgericht nicht zu beurteilen. Die ihm auferlegte Verpflichtung, für die Bewilligung der Teilung eines laut Grenz- oder Grundsteuerkatasters auch nur teilweise als Wald genutzten Grundstückes die Vorlage einer Bescheinigung der Forstbehörde zu verlangen, dass die Eintragung nicht gegen § 15 ForstG verstößt, kann jedenfalls nicht damit in Frage gestellt werden, dass die abzutrennende Fläche nicht mit Wald bestanden ist. Das Waldteilungsverbot des § 15 Abs 1 ForstG soll nämlich auch verhindern, dass durch die Teilung Waldflächen entstehen (übrig bleiben), die das für die Walderhaltung und eine zweckmäßige Waldbewirtschaftung erforderliche Mindestausmaß unterschreiten. Das zu beurteilen ist allein Sache der Forstbehörde.

Öffentliches Gut; § 287f ABGB

Die Ersichtlichmachung der Zugehörigkeit einer Liegenschaft zum öffentlichen Gut setzt gemäß §94 Abs 1 Z 3 GBG den urkundlichen Nachweis voraus, dass das Grundstück dem Gemeingebrauch gewidmet ist.

Die Begründung des Gemeingebrauchs, die einer im Eigentum einer Gebietskörperschaft stehenden Liegenschaft die Qualifikation des öffentlichen Gutes verleiht, bedarf eines besonderen Widmungsaktes.

Eine Gebietskörperschaft kann Eigentümerin von Liegenschaften sein, die dem Gemeingebrauch gewidmet und dementsprechend dem öffentlichen Gut bzw Gemeindegut zuzurechnen sind; ihr können aber auch Liegenschaften gehören, die keiner Beschränkung durch den Gemeingebrauch unterliegen.

(OGH, 31. März 2003, GZ 5Ob44/03m)

Sachverhalt:

Das Erstgericht hat das Eintragungsbegehren der Gemeinde H mit der Begründung abgewiesen, dass die beantragte Übertragung des Grundstückes 519/2 ins öffentliche Gut den urkundlichen Nachweis eines formgerechten Widmungsaktes erfordert hätte.

Das Rekursgericht bestätigte diese Entscheidung.

Aus der Begründung des OGH:

Die dem Grundbuchsgericht vorgelegten Urkunden dokumentieren einen Kaufvertrag, demzufolge die Gemeinde H in ihrer Eigenschaft als Verwalterin des öffentlichen Gutes das GSt. 519/2 von T kauft und in ihr Eigentum übernimmt. Die Aufsandungserklärung deckt die Übertragung dieses Grundstückes in das öffentliche Gut bzw. die Einverleibung des Eigentumsrechts für die Gemeinde H.

§ 287 ABGB unterscheidet zwischen dem Gemeingebrauch gewidmeten Sachen des Staates und jenem Staatseigentum, das zur Bedeckung der Staatsbedürfnisse bestimmt ist; § 288 ABGB führt die gleiche Unterscheidung für das Gemeindegut durch. Eine Gebietskörperschaft kann demnach Eigentümerin von Liegenschaften sein, die dem Gemeingebrauch gewidmet und dementsprechend dem öffentlichen Gut bzw Gemeindegut zuzurechnen sind; ihr können aber auch Liegenschaften gehören, die keiner Beschränkung durch den Gemeingebrauch unterliegen.

Die für das Grundbuchsrecht wesentliche Unterscheidung zwischen öffentlichem Gut und Staatsvermögen liegt darin, dass ersteres (grundsätzlich) nur auf Antrag in das Grundbuch aufzunehmen ist (§ 1 Abs 2 AllgGAG) und selbst dabei lediglich die Eigenschaft der Liegenschaft als öffentliches Gut im Eigentumsblatt ersichtlich zu machen ist, sofern nicht der Eigentümer überdies seine Eintragung beantragt (§ 12 Abs 1 AllgGAG).

Die bloße Ersichtlichmachung der Zugehörigkeit einer Liegenschaft zum öffentlichen Gut, die wiederum auf die Beschränkung des Eigentümers durch den bestehenden Gemeingebrauch hinweist, erklärt sich daraus, dass der konstitutive Akt für das Entstehen dieses Rechtszustandes in einem außerbücherlichen Vorgang liegt. Die Begründung des Gemeingebrauchs, die einer im Eigentum einer Gebietskörperschaft stehenden Liegenschaft die Qualifikation des öffentlichen Gutes verleiht, bedarf eines besonderen Widmungsaktes, für den Gesetze, Verordnungen (etwa Einreichungsverordnungen) und individuelle Verwaltungsakte, aber auch die rechtsetzende Wirkung einer der Ersitzung entsprechenden langjährigen Übung in Frage kommen. Wegen dieser außerbücherlichen Änderung des Rechtszustandes ist es möglich, dass an einer im Grundbuch als öffentliches Gut ausgewiesenen Liegenschaft kein Gemeingebrauch besteht (die Liegenschaft also in Wahrheit gar kein öffentliches Gut sein) und umgekehrt. Ist aber im

Grundbuch die Zugehörigkeit einer Liegenschaft zum öffentlichen Gut ersichtlich gemacht, spricht die Vermutung dafür, dass der Eigentümer den Verfügungsbeschränkungen unterliegt, die ihm der Gemeingebrauch aufbürdet (vgl § 5 Abs 2 des oö StraßenG 1991, wonach Grundstücke, die im Grundbuch als öffentliches Gut eingetragen sind und allgemein für Verkehrszwecke benützt werden, bis zum Beweis des Gegenteiles als öffentliche Straße im Sinne dieses Landesgesetzes gelten).

Dies beachtend wurde bereits judiziert, dass privatrechtliche Verfügungen über öffentliches Gut, die den Gemeingebrauch beeinträchtigen, die Aufhebung der Widmung zum Gemeingebrauch voraussetzen und dass zur Verbücherung derartiger Verfügungen ein entsprechender urkundlicher Nachweis vorgelegt werden muss.

Einige Instanzgerichte und ein Teil der Lehre fordern einen entsprechenden Nachweis (dass eine rechtswirksame Widmung des betreffenden Grundstücks zum Gemeingebrauch vorliegt) auch für den umgekehrten Fall der Zuschreibung einer Liegenschaft zum öffentlichen Gut.

Ob letzteres uneingeschränkt gilt (etwa auch dann, wenn der bürgerliche Eigentümer öffentlichen Gutes die Zuschreibung eines Grundstücks zu seiner Einlage beantragt und dadurch die Rechtsfolge des § 25 Abs 2 LiegTeilG auslöst), kann hier dahingestellt bleiben. Auch für Ersichtlichmachungen (also Anmerkungen iSd § 8 Z 3 GBG), die – wie im gegenständlichen Fall – einen Antrag voraussetzen, gilt jedoch, dass sie gemäß § 94 Abs 1 Z 3 und Z 4 GBG durch den Inhalt formgültiger Urkunden begründet erscheinen müssen. Demnach wäre, um dem Begehren auf Ersichtlichmachung „öffentliches Gut“ im Eigentumsblatt der für das Grundstück 519/2 neu zu eröffnenden Einlage entsprechen zu können, der urkundliche Nachweis zu erbringen gewesen, dass das Grundstück dem Gemeingebrauch gewidmet ist. Ein solcher Nachweis fehlt. Dass die Gemeinde H den verfahrensgegenständlichen Kaufvertrag „in ihrer Eigenschaft als Verwalterin des öffentlichen Gutes“ abschloss, besagt lediglich, dass sie beim Ankauf des Grundstücks privatrechtliche Agenden iSd § 290 ABGB in Anspruch nahm. Die Befassung des Gemeinderats mit dem „vorliegenden Kaufvertrag“ (in seiner Gesamtheit) wiederum kann schon deshalb kein urkundlicher Beleg über eine rechtswirksame Widmung des Kaufobjekts für den Gemeingebrauch sein, weil in ihm von einer Widmung gar keine Rede ist. Für die begehrte Ersichtlichmachung der Zugehörigkeit des Grundstücks 519/2 zum öffentlichen Gut besteht daher das Eintragungshindernis des § 94 Abs 1 Z 3 GBG.

Das hindert jedoch nicht die Eintragung des Eigentumsrechts am verfahrensgegenständlichen Grundstück für die antragstellende Gemeinde. Diese Eintragung ist beantragt und durch die beigebrachten Urkunden auch gedeckt.

Verbücherung einer Weg- und Wasserbauanlage; § 15 LiegTeilG

Für die Zuschreibung eines Grundstücksrestes zur Liegenschaft eines anderen Eigentümers bieten die Sonderbestimmungen der §§ 15 ff LiegTeilG keine Rechtsgrundlage. Daran ändert auch der Umstand nichts, dass sich der Eigentümer des Grundstücksrestes vertraglich dazu verpflichtet hat, diesen Grundstücksrest zu übereignen. Bei der Behandlung von Grundstücksresten ist daran festzuhalten, alle Besitzänderungen in einer Katastralgemeinde, die sich durch den Bau einer Weg- oder Wasserbauanlage ergeben, einer gemeinsamen Erledigung zuzuführen.

(OGH, 24. Feb.2004, GZ 50b9/04s)

Aus der Begründung:

Einen Hinderungsgrund für die vereinfachte Verbücherung der Besitzänderungen, die sich laut Anmeldebogen im Zuge der Herstellung der Anlage H ergeben haben, sehen die Rechtsmittelwerber ua darin, dass Grundstücksreste, die durch die Anlage vom Stammgrundstück 985/5 abgeschnitten wurden, ohne für die Anlage Verwendung zu finden (es geht um die neuen Grundstücke 985/22 und 985/23), nicht beim ursprünglichen Grundbuchkörper (also im Besitzstand der Rechtsmittelwerber) blieben, sondern der Liegenschaft einer Nachbarin zugeschrieben werden sollen.

Dieser Umstand verhindert tatsächlich die Verbücherung der mitgeteilten Besitzänderungen im vereinfachten Verfahren nach §§ 15 ff LiegTeilG.

Aus der vorgelegten Planurkunde ergibt sich, dass es sich bei den neu zu bildenden Grundstücken 985/22 und 985/23 um Grundstücksreste iSd § 15 Z 3 LiegTeilG handelt. Derartige Grundstücksreste nehmen bei der Verbücherung von Straßen-, Weg- und Wasserbauanlagen nach §§ 15 ff LiegTeilG eine Sonderstellung ein, weil sie nicht für die Anlage (etwa einen Weg oder Wasserlauf) verwendet worden sind, sondern von ihr nur mittelbar (durch die Abschneidung vom jeweiligen Stammgrundstück) betroffen sind. Sie unterliegen zwar den genannten Verbücherungsvorschriften, die vorsehen, dass die durch die Anlage herbeigeführten Besitzänderungen unter bestimmten Voraussetzungen sofort, von Amts wegen und – unbeschadet sonstiger Voraussetzungen – ohne Zustimmung der Eigentümer oder Buchgläubiger bürgerlich durchzuführen sind (§ 18 Abs 1 LiegTeilG), aber nur dann, wenn für sie keine neue Grundbucheinlage eröffnet werden muss (§ 18 Abs 1 letzter Satz LiegTeilG). Diese Einschränkung erklärt auch, warum für die vereinfachte Verbücherung der Änderungen, die sich durch die Herstellung einer Weg- oder Wasserbauanlage für Grundstücksreste ergeben, keine Wertgrenze vorgesehen wurde (§ 18 Abs 1 erster Satz LiegTeilG).

Mit dieser Regelung wollte der Gesetzgeber offenbar generell verhindern, dass Grundstücksreste, die für die Anlage nicht gebraucht wurden, aber durch sie ihre Verbindung zum Stammgrundstück verloren haben, im vereinfachten Verfahren nach §§ 15 ff LiegTeilG vom bisherigen Grundbuchkörper ab- und einem anderen Grundbuchkörper zugeschrieben werden (vgl Twa-

roch, Die Herstellung der Kataster- und Grundbuchordnung nach Straßen- und Wasserbaumaßnahmen, NZ 1991, 121 ff, Abschnitt III). Das zielt auf den Schutz jener, die bürgerliche Rechte am fraglichen Restgrundstück erworben haben. In ihre Rechte soll ohne unbedingte Notwendigkeit (wie sie sich bei der direkten Verwendung von Grundstücken für die Weg- oder Wasserbauanlage ergibt) nicht eingegriffen werden.

Für die Zuschreibung eines Grundstücksrestes zur Liegenschaft eines anderen Eigentümers bieten die Sonderbestimmungen der §§ 15 ff LiegTeilG keine Rechtsgrundlage.

Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, dass die Bestimmungen der §§ 15 ff LiegTeilG restriktiv auszulegen sind. Nur so ist die Verfassungskonformität der Regelung – insbesondere im Hinblick auf den Eigentumsschutz – zu wahren. Ist nur eine der in §§ 15 ff LiegTeilG normierten Voraussetzungen für die Durchführung des vereinfachten Verfahrens nicht erfüllt, kann die Verbücherung der Rechtsänderungen nur nach den strikten Vorgaben des GBG erfolgen (§§ 21, 28 LiegTeilG).

Die Unzulässigkeit der vereinfachten Zuschreibung jener Grundstücksreste, die durch die verfahrensgegenständliche Anlage vom Stammgrundstück 985/5 der Rechtsmittelwerber abgeschnitten wurden (985/22 und 985/23), zur Liegenschaft einer Nachbarin steht auch allen übrigen vom Erstgericht bewilligten Grundbucheintragungen entgegen. Nach der Judikatur bestehen zwar keine Bedenken gegen die nur teilweise Verbücherung eines Anmeldebogens (in Ansehung einzelner Grundbuchkörper), wenn insoweit keine Hinderungsgründe vorliegen, doch ist gerade bei der Behandlung von Grundstücksresten, die sich ja erst aus der Verbücherung der Besitzänderung ergeben können, daran festzuhalten, alle Besitzänderungen in einer Katastralgemeinde, die sich durch den Bau einer Weg- oder Wasserbauanlage ergeben, einer gemeinsamen Erledigung zuzuführen (vgl Twaroch aaO, Abschnitt V). Ein Verbücherung der gegenständlichen Planurkunde kommt daher wegen des die Restgrundstücke 985/22 und 985/23 betreffenden Hindernisses insgesamt nicht in Frage.

Daran ändert auch der Umstand nichts, dass sich die Rechtsmittelwerber vertraglich dazu verpflichtet haben (und auch schon verurteilt wurden), die genannten Restgrundstücke der Nachbarin zu übereignen (die ihrerseits Grundstücke an die Rechtsmittelwerber übertragen soll). Der Zweck der Regelung, die grundbücherliche Zuschreibung von Grundstücksresten, die nicht für die Weg- oder Wasserbauanlage verwendet wurden, zu einem anderen Grundbuchkörper nicht im vereinfachten Verfahren nach §§ 15 ff LiegTeilG, sondern nach den Vorschriften des GBG abzuwickeln, greift nämlich auch hier. Die an Grundstücksresten bürgerlich Berechtigten sollen nicht Gefahr laufen, durch den für die Verbücherung eines Anmeldebogens typischen originären Eigentumserwerb einen Rechtsnachteil zu erleiden.

Das Erstgericht wird gemäß §§ 21, 28 LiegTeilG dafür Sorge zu tragen haben, dass die Besitzänderungen (die

ihrerseits Eigentumsänderungen vermuten lassen) verbüchert werden.

Eigentumserwerb und Ersitzung; § 1500 ABGB

Der Erwerb im Vertrauen auf das öffentliche Buch macht eine vollendete Ersitzung wirkungslos, unterbricht auch die laufende Ersitzung und hindert die Besitzanrechnung. Die nachträgliche Kenntnis der Rechte eines Dritten ist grundsätzlich ohne Bedeutung.

(OGH, 11.12.2002, GZ 7Ob160/02h)

Sachverhalt:

Die Klägerin ist bürgerliche Alleineigentümerin der Liegenschaft K mit dem Haus K. Das Nachbargrundstück mit dem Haus B steht je zur Hälfte im bürgerlichen Eigentum der Beklagten, die ihre Liegenschaft mit Kaufvertrag vom 3. 10. 1980 erworben haben. Zwischen den beiden Häusern befindet sich ein ca 3 m breiter Grundstreifen (sog. „Reihe“), auf dem die Grundstücksgrenze verläuft.

Die Klägerin behauptete in der am 3. 5. 2000 eingebrachten Klage, sie und ihre Rechtsvorgänger hätten diesen – zum Teil zum Grundstück der Beklagten gehörenden – Grundstreifen zum Zwecke der Entleerung einer (nicht anders erreichbaren) Sickergrube und zum Transport von Heu, Holz und anderen Materialien zu einem Holzschuppen seit jeher begangen und befahren. Sie bzw ihre Rechtsvorgänger hätten dadurch an dem zum Grundstück der Beklagten gehörenden, etwa 1 m breiten Grundstreifen ein Fahrrecht eressen, das auf Grund sichtbarer Fahrspuren immer (insbesondere auch zum Zeitpunkt des Grundstückserwerbes der Beklagten im Jahre 1980) offenkundig gewesen sei. Von den Beklagten werde dieses Fahrrecht durch Aufstellen eines Betontroges und eines Holzgestelles (Kompostkiste) und durch Lagern von Dingen wie Betonrohre, Pfosten, Bretter und Steine, behindert. Die Klägerin begehrte, die Beklagten schuldig zu erkennen, die betreffenden Gegenstände zu beseitigen und die Aufstellung oder Ablagerung solcher Gegenstände und jede ähnliche derartige Handlung auf ihrem Grundstreifen (in der „Reihe“) zu unterlassen.

Die Beklagten beantragten das Klagebegehren abzuweisen. Die Liegenschaft sei von ihnen lastenfrei erworben worden. Sichtbare Fahrspuren seien nicht vorgelegen. Der Betontrug und die anderen Gegenstände befänden sich schon seit mehr als drei Jahren vor der Klagseinbringung in ihrer jetzigen Position. Ein Heutransport oder dgl sei nicht notwendig, da die Klägerin keine Landwirtschaft mehr betreibe. Die Entleerung der Sickergrube erfolge nun mittels Pumpe und Schlauchleitung, weshalb ein Zufahren zu diesem Zweck nicht notwendig sei. Zum Gehen reiche jene Teilfläche der „Reihe“ aus, die Eigengrund der Klägerin sei.

Das Erstgericht wies das Klagebegehren ab. Ausgehend ua von seinen Feststellungen, es könne nicht festgestellt werden, dass die Beklagten beim Liegenschaftserwerb Kenntnis davon gehabt hätten, dass die Klägerin die „Reihe“ zwischen den Häusern benützt oder ein entsprechendes Recht behauptet habe bzw

dass in der „Reihe“ (Fahr-)Spuren erkennbar gewesen wären, folgte es rechtlich, die Beklagten hätten ihr Grundstück gutgläubig lastenfrei erworben. Der Zeitraum seit dem Erwerb im Jahr 1980 sei für eine Ersitzung zu kurz.

Aus der Begründung:

Nach herrschender, auf § 1500 ABGB gestützter Meinung macht der Erwerb im Vertrauen auf das öffentliche Buch eine vollendete Ersitzung wirkungslos, unterbricht auch die laufende Ersitzung und hindert die Besitzanrechnung.

Der gute Glaube des Erwerbers muss nur sowohl im Zeitpunkt des Vertragsabschlusses als auch im Zeitpunkt des Ansuchens um Einverleibung gegeben sein, während es auf einen nachträglichen schlechten Glauben nicht ankommen kann. Die nachträgliche Kenntnis der Rechte eines Dritten (hier der Dienstbarkeit eines Fahrrechts) ist daher grundsätzlich ohne Bedeutung.

Eigentumserwerb; § 431 ABGB

Der abgeleitete Eigentumserwerb von Grundstücken setzt einerseits ein gültiges Titelgeschäft und andererseits die Einverleibung voraus.

(OGH, 7.12.2001, GZ 70b271/01f)

Sachverhalt:

Der Kläger K ist bürgerlicher Eigentümer der Liegenschaft EZ 355. Er hat die Liegenschaft, zu der ua das ca 10.000 m² große Grundstück Nr 450 gehört, mit Kaufvertrag vom 18. 6. 1996 von Rudolf H erworben. Dem Grundstück des Klägers Nr 450 unmittelbar benachbart ist das Grundstück Nr 451/1, dessen bürgerliche Eigentümer die Beklagten B sind, die es mit Kaufvertrag vom 21. 5. 1993 (ebenfalls) von Rudolf H gekauft haben. Erst nach dem Eigentumserwerb erfuhren die Beklagten, dass ihr Grundstück auf Grund einer vom Verkäufer H im Zuge eines Grundstückstausches mit den Nachbarn T vereinbarten „Grenzbegradigung“ etwas kleiner war, als angenommen.

Die Beklagten B trafen daraufhin mit H und den Ehegatten T am 7. 7. 1993 die schriftliche Vereinbarung „Beilage II“, wobei H, der damals noch Eigentümer des westlich an das Grundstück der Beklagten angrenzenden Grundstücks Nr 450 war, den Beklagten einen etwa 200 m² großen Teil dieses Grundstücks (in Form eines ca 3,6 m breiten Streifens an der Grenze) abtrat. Eine diesbezügliche Eintragung ins Grundbuch und eine Kennzeichnung der vereinbarten neuen Grenzziehung in der Natur erfolgte nicht. Dem Kläger K gegenüber erwähnte H die Vereinbarung vom 7. 7. 1993 nicht. Er zeigte dem Kläger auch nicht die Grenze in der Natur. Der Kläger zweifelte zum Zeitpunkt der Errichtung des Kaufvertrages nicht daran, dass die Grenze entsprechend der Grundbuchsmappe verlaufe.

Erst anlässlich einer Bauverhandlung am 5. 8. 1996 (demnach also bereits nach Abschluss des Kaufvertrages vom 18. 6. 1996, aber noch vor dessen Verbücherung) erfuhr der Kläger von der zwischen H und den Beklagten B am 7. 7. 1993 getroffenen Vereinbarung. Die Beklagten B und H erklärten dem

Kläger K nun, dass die Mappengrenze nicht mit dem tatsächlichen Grenzverlauf übereinstimme, sondern die Grenze zwischen den Grundstücken 451/1 und 450 um 3,6 m weiter westlich verlaufe.

Der Erstbeklagte hatte gemeinsam mit H und zwei weiteren Personen im Jahr 1993 zwei Grenzsteine und ein Eisenrohr zur Kenntlichmachung einer neuen Westgrenze seines Grundstücks insofern willkürlich gesetzt, als diese Grenzpunkte mit der Vereinbarung „Beilage II“ nicht übereinstimmten; die Vereinbarung betraf nämlich nur den Verlauf der östlichen Grenze im nördlichen Teil des Grundstücks 450 und nicht den weiteren Grenzverlauf bis zum südlichen Ende dieses Grundstücks. In diesem südlichen Bereich überließ H den Beklagten B lediglich die Nutzung. Verbüchert wurde eine entsprechende Servitut nicht. Für den Kläger war in diesem Bereich ein Grenzhaag nicht erkennbar; ebenso war für ihn ein in diesem Bereich befindlicher, nach dem Grundstückserwerb durch die Beklagten von H errichteter Zaun nicht als Grenzeinrichtung erkennbar. Erst nach der Bauverhandlung am 5. 8. 1996 wurde von den Beklagten im Bereich der von ihnen reklamierten Grundgrenze ein stabiler Holzzaun errichtet.

In zwei in der Folge von den Beklagten B gegen den Kläger K (dort Beklagter) angestrebten Besitzstörungsverfahren wurde dieser schuldig erkannt, durch seine Bauarbeiten den ruhigen Besitz der Beklagten (im strittigen Bereich der Grenzverlegung) gestört zu haben, den vorherigen Zustand wiederherzustellen und weitere Störungen zu unterlassen. Ausdrücklich wurde im Endbeschluss darauf hingewiesen, dass die in diesem Verfahren getroffenen Feststellungen keine relevante Grundlage hinsichtlich der tatsächlichen Eigentumsverhältnisse bildeten.

Der Kläger begehrte die Beklagten zur ungeteilten Hand schuldig zu erkennen, ihm den tatsächlichen Besitz an dem strittigen (im Einzelnen beschriebenen) etwa drei Meter breiten Grundstückstreifen einzuräumen. Er habe das Grundstück Nr 450 von Rudolf H entsprechend der Grundbuchsmappe bzw Katastralmappe gekauft; in der Natur seien keine Grenzen ersichtlich gewesen.

Das Erstgericht gab dem Klagebegehren statt. Den von ihm festgestellten, bereits eingangs zusammengefasst wiedergegebenen Sachverhalt beurteilte es rechtlich dahin, zwischen K und H sei hinsichtlich des Grundstücks Nr 450 ein Kaufvertrag mit jenen Grenzen zustande gekommen, wie sie sich aus der Grundbuchsmappe ergäben. Darauf sei auch der Parteiwille gerichtet gewesen. H habe den Beklagten lediglich eine jederzeit widerrufbare Benützungserlaubnis erteilt, die durch zwei Granitsteine und ein Eisenrohr markiert worden sei. Die Vereinbarung „Beilage II“ entfalte rechtlich keine Wirkung, da sie einerseits nicht ins Grundbuch eingetragen, andererseits auf Grund ihres prekaristischen Charakters als Titel für die Übertragung eines dinglichen Rechts nicht geeignet sei. H sei daher weiterhin Eigentümer des strittigen Teils des Grundstücks Nr 450 geblieben und habe auch diesen Teil dem Kläger übertragen.

Das Berufungsgericht bestätigte die Entscheidung der ersten Instanz.

Die tatsächliche Nutzung des strittigen Grundstückstreifens könne lediglich ein Indiz dafür sein, dass H diesen Grundstücksteil dem Kläger nicht verkaufen habe wollen. Letztlich habe das Erstgericht aber einen anderen Parteiwillen festgestellt, ohne auf dieses Indiz zurückgreifen zu müssen. Der Eigentumserwerb von Grundstücken setze einerseits ein gültiges Titelgeschäft und andererseits die Einverleibung voraus. Auch die Beklagten seien zum Zeitpunkt des Erwerbs des Grundstücks Nr 451/1 von den Grundstücksgrenzen laut Grundbuchmappe ausgegangen, hätten aber feststellen müssen, dass ein östlicher Grundstücksteil an den Nachbarn abgetreten worden war, weshalb dann die Vereinbarung „Beilage II“ getroffen worden sei, womit eine Verschiebung der Grundstücksgrenze bewirkt habe werden sollen. Eine grundbücherliche Durchführung habe aber nicht stattgefunden. Die Beklagten könnten somit nicht Eigentümer des strittigen Grundstückstreifens sein, da jedenfalls der Modus des Eigentumserwerbs fehle. Davon abgesehen sei auch fraglich, ob die Vereinbarung „Beilage II“ überhaupt einen gültigen Titel darstellen könne, da darin lediglich ausgeführt werde, dass H den Beklagten einen gleich großen Grundstreifen von seinem Grundstück Nr 450 „zur Verfügung stellen“ werde. Ob dies einen hinreichenden Titel darstelle, könne jedoch dahingestellt bleiben, da jedenfalls kein Modus verwirklicht sei. Zu prüfen bleibe daher, ob der Kläger Eigentümer des betreffenden Grundstückstreifens geworden sei. Hier habe nun das Erstgericht unwiderlegbar festgestellt, dass der Parteiwille des Klägers und des Verkäufers H auf die Grenzen laut Grundbuchmappe gerichtet gewesen sei. Der Kläger könne sich in diesem Rahmen auf einen gültigen Kaufvertrag berufen und habe auch die entsprechende bücherliche Durchführung vornehmen lassen. Er sei daher als Eigentümer des strittigen Grundstückstreifens anzusehen. Seinem auf den Titel des Eigentums gestützten Begehren auf Besitzeinräumung am strittigen Grundstückstreifen hätten die Beklagten aber im Wesentlichen nur entgegengehalten, dass der Kläger nicht Eigentümer des Streifens geworden sei. Diese Behauptung habe sich als unrichtig herausgestellt. Wenngleich die rechtliche Schlussfolgerung des Erstgerichts, die „Beilage II“ habe lediglich prekaristischen Charakter, „etwas voreilig“ erscheine, sei dem Erstgericht im Ergebnis aber doch dahin beizupflichten, dass die Vereinbarung tatsächlich rechtlich gegenüber dem Kläger keine Wirkung entfalte. Der vorliegende Fall sei letztlich wie der klassische Fall einer Doppelveräußerung zu behandeln, wobei der Kläger eben das faktische Zutvorkommen (mit Titel und Modus) auf seiner Seite habe.

Aus der Begründung des OGH:

Die strittige, zentrale Rechtsfrage des vorliegenden Prozesses lautet, in welchem Ausmaß bzw in welchen Grenzen der Kläger grundbücherlicher Eigentümer des Grundstücks Nr 450 geworden ist. Für den Umfang des Eigentumserwerbs an Grundstücken im rechtsgeschäftlichen Verkehr ist nicht die Grundbuchmappe, sondern

der Umfang, in dem das Grundstück nach dem Willen der Parteien übertragen werden sollte, entscheidend. Ausgehend von den Feststellungen, wonach die mit der Vereinbarung vom 7. 7. 1993 „Beilage II“ intendierte Grenzziehung in der Natur nicht erkennbar war und der Erwerb des Grundstücks Nr 450 durch den Kläger im Ausmaß der Mappengrenzen dem Parteiwillen der Streitparteien entsprach, folgt die Rechtsansicht der Vorinstanzen, der Kläger habe das Grundstück Nr 450 in diesem Ausmaß bücherlich erworben, der oberstgerichtlichen Judikatur.

Anmerkung: Der Fall enthält zwei rechtlich interessante Aspekte zu einer leider häufig geübten Praxis, in der benachbarte Grundeigentümer ihre Grenzen einvernehmlich „begradigen“ oder „verschieben“, ohne diese Änderungen grundbücherlich durchzuführen. Jahre später kommt es dann zwischen ihnen oder ihren Rechtsnachfolgern zum Streit.

Da beide Seiten zunächst einvernehmlich die selbst getroffene Grenzziehung anerkennen, muss die einseitige Wiederherstellung der rechtmäßigen Grenze zur Verurteilung des rechtmäßigen Eigentümers im Besitzstörungsverfahren führen: der letzte ruhige Besitz weicht von der rechtmäßigen Grenze ja ab. Erst der nachfolgende Eigentumsprozess klärt das „bessere Recht“ des Eigentümers des strittigen Streifens.

Für die Erlangung des Eigentums – auch am Grenzstreifen – ist ein gültiger Titel (Kaufvertrag) und der Übertragungsmodus (Einverleibung im Grundbuch) erforderlich. Die in der Entscheidung mehrfach angesprochene „Vereinbarung Beilage II“ konnte mangels Verbücherung keine eigentumsrechtlichen Folgen haben (und könnte ohne Teilungsplan auch gar nicht verbüchert werden).

Grundstücksvereinigung; § 52 Z 3 VermG, Art 6 Abs 1 MRK

Die Zusammenlegung der beiden beschwerdegegenständlichen Grundstücke stellte weder eine Enteignung dar, noch begründete sie eine Maßnahme der Regelung der Benutzung des Eigentums, noch griff sie in die Rechte ein, die durch den ersten Satz des Abs 1 des Art 1 1. ZP MRK garantiert werden.

(EGMR, 23. Jänner 2003, Nr 23.379/94 im Fall Kienast gg Österreich)

Sachverhalt:

Der Bf ist Alleineigentümer der Liegenschaft EZ 154. 1992 brachte das Vermessungsamt F beim BG F einen Anmeldungsbogen ein, welcher die Vereinigung der beiden zu der genannten Liegenschaft gehörenden Grundstücke Nr 772/1 u 66/2 zum Gegenstand hatte. Das BG F führte die begehrten Änderungen durch. Die vom Bf dagegen erhobenen RM an das LGZ Graz und in der Folge an den OGH blieben erfolglos. Das LGZ Graz berief sich darauf, dass gem § 52 Z 3 VermG die Zustimmung des Grundeigentümers zu einer Vereinigung nicht notwendig sei.

Am 15. 12. 1992 hatte der Bf eine Beschwerde beim BEV gegen den Anmeldungsbogen des Vermessungsamtes F eingebracht. Der in der weiteren Folge an den

BMwA gerichtete Devolutionsantrag wurde von diesem aus formalen Gründen zurückgewiesen. Der daraufhin angerufene VwGH hob am 13. 1. 1994 die Entscheidung des BMwA auf. Über die Beschw gegen die Entscheidung des BEV vom 1. 9. 1993 entschied er anstelle des BM und wies die Beschw als unbegründet ab.

Am 1. 3. 1993 hatte der Bf zudem eine Aufsichtsbeschwerde gegen das Vermessungsamt F beim BMwA eingebracht. Der BM befand, dass der Anmeldebogen des Vermessungsamts eine öffentliche Urkunde darstelle und keinen Bescheid, sodass eine Berufung unzulässig sei. Außerdem sei die Vereinigung der Grundstücke des Bf aus vermessungstechnischen Erwägungen notwendig gewesen, um eine unklare und zersplitterte Darstellung von Grundstücken im Grenzkataster zu vermeiden.

Aus der Begründung:

Behauptete Verletzung des Art 6 MRK

Der Bf beschwert sich unter Berufung auf Art 6 MRK, dass er kein faires Verfahren gewährt bekommen habe, was die Vereinigung seiner Grundstücke anlangt.

Die Regierung bringt vor, dass Art 6 Abs 1 MRK auf den vorliegenden Fall nicht anwendbar sei, weil im Verfahren zur Vereinigung der Grundstücke aus dem früheren Grenzsteuerkataster nicht über die zivilrechtlichen Ansprüche oder Verpflichtungen des Bf entschieden wurde.

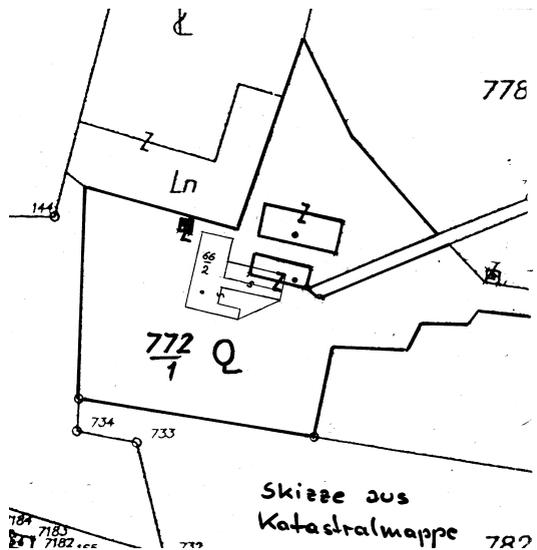
Der GH muss zuerst prüfen, ob das in Beschwerde gezogene Verfahren eine Entscheidung über die „zivilen Rechte“ des Bf iSd Art 6 Abs 1 MRK zum Gegenstand hatte.

Die Anwendbarkeit des Art 6 hängt davon ab, ob es eine Streitigkeit über (zivilrechtliche) „Ansprüche und Verpflichtungen“ gab, von welchen zumindest mit argumentierbaren Gründen gesagt werden konnte, dass sie nach innerstaatlichem Recht anerkannt waren und, bejahendenfalls, ob dieses „Recht“ einen „zivilrechtlichen“ Charakter iSd Art 6 Abs 1 hatte. Die „Streitigkeit“ muss echt und ernsthaft sein.

Obwohl der Ausdruck Streitigkeit (dispute, „contestation“) nicht in einer zu formalistischen Weise ausgelegt werden sollte, muss eine solche Streitigkeit nichtsdestoweniger echter und ernsthafter Natur sein. Geradeso wie die Konvention Rechte garantiert, die nicht theoretisch und illusorisch, sondern praktisch und wirksam sind, hat ein Bf darzutun, dass sich die Streitigkeit, deretwegen er sich auf Art 6 Abs 1 MRK beruft, auf eine Streitfrage bezieht, in der er durch den Ausgang der Streitigkeit echt berührt wird. Der Bf muss daher dartun, dass in dem in Beschwerde gezogenen Verfahren etwas für ihn auf dem Spiel steht.

Im vorliegenden Fall wurden die beiden Grundstücke, die dem Bf gehörten, zu einem einzigen Grundstück vereinigt, als ein neuer Grenzkataster errichtet wurde, der den vorhergehenden Kataster ersetzte. Der neue Kataster gab die Grenzen des Grundstücks des Bf wieder und wies die Benutzungsarten entsprechend der Natur aus.

Der GH findet, und das ist zwischen den Parteien nicht strittig, dass diese Maßnahme den Bf nicht seines Eigentumsrechts an dem Grundstück beraubte.



Die Parteien stimmen auch darin überein, dass die Vereinigung der beiden Grundstücke nicht die Benützung berührte, welcher das Grundstück gemäß dem geltenden Recht unterworfen werden konnte. Der Bf behauptete jedoch, dass es faktische Rückwirkungen gegeben habe, weil er über die beiden Grundstücke nicht mehr gesondert verfügen habe können. Er habe versprochen, seinem Sohn das (alte) Grundstück Nr 772/1 zu geben – offensichtlich ohne gleichzeitig das Eigentum an dem alten Grundstück Nr 66/2 zu übertragen –, infolge der Vereinigung der Grundstücke könne er jedoch dieses Versprechen nicht mehr halten.

Der GH bemerkt, dass das Grundstück Nr 66/2 inmitten des Grundstücks Nr 772/1 gelegen und von letzterem völlig umgeben ist. Es befindet sich keine Baulichkeit auf dem Grundstück Nr 66/2, aber auf dem Grundstück Nr 772/1 sind zwei Bauwerke errichtet, von denen eines teilweise in das Grundstück Nr 66/2 hineinreicht. Es scheint, dass zur Zeit, als diese Bauten vom damaligen Eigentümer errichtet wurden, keine Unterscheidung zwischen den beiden Grundstücken getroffen wurde. Ausgehend davon, dass eines der Gebäude auf beiden Grundstücken gelegen ist, erscheint es ziemlich gekünstelt, wenn man behauptet, dass diese Grundstücke, so wie sie im früheren Grundsteuerkataster ausgewiesen sind, völlig unabhängig voneinander benützt werden könnten. Es ist richtig, dass die Parteien nicht ausgeschlossen haben, dass die beiden Grundstücke theoretisch neuerlich getrennt werden könnten. Der OGH hat jedoch in seinem U 29. 6. 1993 darauf hingewiesen, dass eine solche Maßnahme im Hinblick auf praktische Hindernisse im Hinblick auf die Größe der Grundstücke nicht möglich sein dürfte. Auf der Grundlage dieser Entscheidung und der Entscheidung des LG und auf der Grundlage der

österr Rechtslage wie sie sich in diesen Entscheidungen darstellt, ist der GH nicht davon überzeugt, dass es eine argumentierbarer Weise echte und ernsthafte Streitfrage gibt, die in diesem Verfahren zu entscheiden war.

Unter diesen Umständen findet der GH, dass die Streitigkeit zwischen dem Bf und dem Vermessungsamt keine echte und ernsthafte war, weil sie weder das Bestehen eines zivilen Rechts – die Stellung des Bf als Grundeigentümer war nie in Frage gestellt worden – noch den Umfang und die Art seiner Ausübung betraf. Dementsprechend findet Art 6 Abs 1 auf das vom Bf in Beschwerde gezogene Verfahren keine Anwendung und der Bf kann sich in diesem Fall nicht auf diese Bestimmung stützen.

Es hat daher keine Verletzung des Art 6 Abs 1 MRK stattgefunden.

Behauptete Verletzung des Art 1 1. ZP MRK

Der Bf beschwert sich darüber, dass die Vereinigung der Grundstücke sein Eigentumsrecht verletzt hätte.

Der GH erinnert daran, dass Art 1 1. ZP MRK drei verschiedene Regeln enthält.

Unter Bedachtnahme auf seine oben stehenden Feststellung zu Art 6 Abs 1 MRK findet der GH, dass die Vereinigung der beiden Grundstücke weder einen Entzug des Eigentums iS des zweiten Satzes des ersten Abs des Art 1 darstellte, noch eine Maßnahme der Regelung der Benutzung des Eigentums bildete, die nach dem zweiten Abs des Art 1 zu prüfen wäre und dass sie auch nicht in die Rechte eingriff, die durch den ersten Satz des ersten Abs des Art 1 begründet werden.

Der Bf blieb Eigentümer der Grundstücke und er konnte sie für die gleichen Zwecke benützen als er dies zuvor konnte. Was die behauptete Unmöglichkeit anlangt, getrennt über die Grundstücke zu verfügen, hat der GH bereits befunden, dass diese Unmöglichkeit nicht so sehr eine Folge der Entscheidung des Vermessungsamts war, die Grundstücke zu vereinigen, sondern vielmehr eine Konsequenz der Lage der Grundstücke und der Art, in welcher sie in der Vergangenheit benützt worden waren.

Demgemäß liegt keine Verletzung des Rechts des Bf auf Achtung seines Eigentums (peaceful enjoyment of his possessions) vor, wie es durch Art 1 1. ZP MRK garantiert wird.

Behauptete Verletzung des Art 13 MRK

Schließlich beschwert sich der Bf nach Art 13 MRK darüber, dass er kein wirksames RM hatte, um sich über die Vereinigung der Grundstücke zu beschweren.

Art 13 ist vom GH ständig so ausgelegt worden, dass er ein RM im innerstaatlichen Recht nur in Bezug auf Beschwerdepunkte verlangt, welche als „argumentierbar“ (arguable) nach der Konvention angesehen werden können. Überdies befand der GH, dass die Kriterien dafür, ein Begehren als „argumentierbar“ anzusehen, nicht unterschiedlich ausgelegt werden dürfen von den Kriterien, die angewendet werden, wenn Begehren für „offensichtlich unbegründet“ erklärt werden, und er hat auf diese Weise die Auslegung dieses Begriffs durch die Kommission, derzufolge es Ansprüche geben kann, welche argumentierbar sind, ungeachtet des Umstands, dass das korrespondierende inhaltliche Beschwerdevorbringen als für „offensichtlich unbegründet“ erklärt wurde, zurückgewiesen.

Der bloße Umstand, dass ein korrespondierendes inhaltliches Beschwerdevorbringen als zulässig erklärt wurde, bedeutet jedoch nicht notwendigerweise, dass das Begehren nach Art 13 argumentierbar ist. Ob dies der Fall ist, muss im Lichte des besonderen Sachverhalts und der Art der vorgebrachten Rechtsfragen beurteilt werden.

Im vorliegenden Fall findet der GH, dass auf die Natur des korrespondierenden inhaltlichen Begehrens Bedacht zu nehmen ist. In dieser Hinsicht bemerkt der GH insb, dass er oben festgestellt hat, dass Art 6 MRK nicht anwendbar ist, weil die Streitigkeit keine echte und ernsthafte war und dass er auf dieses Element bei der Feststellung, dass keine Verletzung des Art 1 1. ZP MRK vorliegt, Bedacht genommen hat.

Unter diesen Umständen findet der GH, dass der Bf keinen argumentierbaren Anspruch in Bezug auf eine Verletzung der Konvention hatte. Es hat daher keine Verletzung des Art 13 stattgefunden.

Aus diesen Gründen entscheidet der GH einhellig, dass

1. keine Verletzung des Art 6 MRK stattgefunden hat;
2. keine Verletzung des Art 1 1. ZP MRK stattgefunden hat;
3. keine Verletzung des Art 13 MRK stattgefunden hat.

Veranstaltungskalender

19th Annual European Conference for ESRI users

8. – 10. November 2004 Kopenhagen, Dänemark
Internet: www.euc2004.dk/

INGEO 2004 and FIG Regional Central and Eastern European Conference on Engineering Surveying

11. – 13. November 2004 Bratislava, Slowakei
Internet: www.fig.net/commission7/index.htm

ACM GIS 2004 – 12th ACM International Symposium on Advances in Geographic Information Systems

12. – 13. November 2004 Washington D.C., USA
Internet: acmgis2004.cti.gr/

International Symposium GIS Ostrava 2005- By interoperability to mobility

23. – 26. Jänner 2005 Ostrava, Tschechien
Internet: gis.vsb.cz/GISengl/

4. Oldenburger 3D-Tage – Optische 3D-Messtechnik – Photogrammetrie – Laserscanning

2. – 3. Februar 2005 Oldenburg, Deutschland
Tel.: +49 (0)441 / 7708-3363
Fax: +49 (0)441 / 7708-3170
e-mail: iapg@fh-oldenburg.de
Internet: www.fh-ooow.de/3dtage/

6. Geomatic Week

8. – 11. Februar 2005 Barcelona, Spanien
Tel.: +34 – 93 5569280
Fax: +34 – 93 5569292
Internet: www.setmana-geomatica.org/

13. Internationale Geodätische Woche

20. – 26. Februar 2005 Obergurgl, Österreich
Tel.: +43 (0)512 507 6757 oder 6755
Fax: +43 (0)512 507 2910
e-mail: geodaetischewoche@uibk.ac.at
Internet: www2.uibk.ac.at/geodaesie/

4th Workshop of LISSIG on Remote Sensing of Snow and Glaciers – Important Water Resources of the Future

21. – 23. Februar 2005 Bern, Schweiz
e-mail: thomas.nagler@uibk.ac.at
or swun@giub.unibe.ch
Internet:
dude.uibk.ac.at/lissig/Conferences/Berne2005/

1st International Symposium on Geo- information for Disaster Management

21. – 23. März 2005 TU Delft, Niederlande
e-mail: E.Fendel@otb.tudelft.nl
Internet: www.gdmc.nl/gi4dm/

FIG Working Week 2005 and GSDI-8 From Pharaohs to Geoinformatics

16. – 21. April 2005 Kairo, Ägypten
Internet: www.fig.net/cairo/

AGIT 2005 – Symposium und Fachmesse für Angewandte Geoinformatik

6. – 8. Juli 2005 Salzburg, Österreich
Internet: www.agit.at/

International Carographic Conference Mapping Approaches into a Changing World

9. – 16. Juli 2005
Internet: www.icc2005.org/

Photogrammetrische Woche 2005

5. – 9. September 2005 Stuttgart, Deutschland
Internet: www.ifp.uni-stuttgart.de/aktuelles/veranstaltungen.html/

7th Conference on Optical 3-D Measurement Techniques

3. – 5. Oktober 2005 Wien, Österreich
Tel.: +43 / 1 / 58801 – 12804
Fax: +43 / 1 / 58801 – 12894
e-mail: conf@pop.tuwien.ac.at
Internet: info.tuwien.ac.at/ingeo/optical3d/o3d.htm/

Buchbesprechungen

Karmann H., Attenberger J.: Nachhaltige Entwicklung von Stadt und Land. München 2004. 550 Seiten. Die Veröffentlichung erscheint als Heft 30 der Materialiensammlung des Lehrstuhls für Bodenordnung und Landentwicklung der TUM ISBN 3-935049-30-7 und als Heft 9 der Sonderveröffentlichungen der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum. ISBN 3-931863-39-5.

Die Herausgeber dieses Buches haben sich zum Ziel gesetzt einen Überblick zum derzeitigen Stand der Wissenschaft und Praxis auf dem Gebiet der nachhaltigen Entwicklung von Stadt und Land zu geben. Die Veröffentlichung ist als Festschrift Herrn Prof. Magel – Inhaber des Lehrstuhls und zugleich Präsident der FIG – zu seinem 60. Geburtstag gewidmet.

Das umfangreiche Buch enthält Beiträge samt farbiger Abbildungen von ca. 80 Autoren aus Wissenschaft und Praxis. Die enge Zusammenarbeit Bayerns mit österreichischen Institutionen auf dem Gebiet der Landentwicklung spiegelt sich auch in der Auswahl österreichischer Autoren (E.Pröll, S.Lanner, J.Riegler etc.) aus Politik und Wissenschaft wieder.

Der internationale Aspekt wird durch Berichte aus europäischen Ländern aber auch Kooperationen mit Ländern wie China und Kambodscha unterstrichen.

Stellvertretend sei eine Botschaft in dieser Publikation herausgegriffen: Nachhaltige Entwicklung lässt sich weder durch eindimensionale Eingriffe in den Raum noch durch Begrenzung auf Dorf, Stadt oder Land erreichen. Vor jedem Eingriff gilt es die Spielregeln des menschlichen Zusammenlebens – mit Stadt und Dorf als die beiden Enden eines Kontinuums – zu verstehen. Genauso ist durch die multidimensionalen Aspekte eine nachhaltige Verbesserung nur durch eine interdisziplinäre Kooperation erzielbar. Es bedarf also eines fach- und raumübergreifenden Ansatzes, visionärer Ideen und fachübergreifende Kooperationen für die erfolgreiche praktische Umsetzung. Der Weg zum Erfolg ist an vielen Stellen in diesem Buch nachzulesen.

Dieses Buch bietet in kompakter Form Einblick und Überblick zum Stand der Entwicklung in Europa, geht auf globale Zusammenhänge ein und erläutert die Rolle der internationalen Organisationen (UN-HABITAT, FIG etc.)

Dem interessierten Leser wird dieser Band viel Freude bereiten, zum fachübergreifenden Denken anregen und Erfolge in der praktischen Umsetzung vermitteln. Die Festschrift kann zum Preis von 25 € zuzüglich Porto bei der Geschäftsstelle der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum bezogen werden (Anschrift: Postfach 40 11 05, D-80711 München, Tel.: +49 89 /12 13-13 57, E-mail: Franz.Huber@vle-m.bayern.de).

Gerhard Muggenhuber

Kraus K.: Photogrammetrie, Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanner-aufnahmen. 7. vollständig bearbeitete und erweiterte Auflage (de Gruyter Lehrbuch), de Gruyter Verlag, Berlin, 2004. 516 Seiten, 230 Abb., € 42,95. ISBN 3-11-017708-0

Der Band 1 der dreibändigen Lehrbuchserie „Photogrammetrie“ ist den Grundlagen und Standardverfahren der Photogrammetrie einerseits, aber auch des Laserscannings andererseits, gewidmet. Das Lehrbuch wendet sich sowohl an Studierende als auch an Praktiker. Bei der Auswahl des Stoffes, der Gliederung und Formulierung wurde der Didaktik großer Stellenwert eingeräumt, die theoretischen Grundlagen werden mit vielen Beispielen veranschaulicht. Zahlreiche Aufgaben – mit Lösungen! – bieten die Möglichkeit der Selbstkontrolle.

Auf den ersten Blick ist „Der Kraus“, der seit dem Jahr 1982 als Photogrammetrie-Standardwerk existiert, nicht wieder zu erkennen – er erscheint nunmehr im de Gruyter Verlag, nicht mehr in gewohntem Blau mit dem Delfin. Der Blick in das Innere des Buches lässt Gliederung und Bild wie gewohnt erkennen. Trotzdem sind wesentliche Teile des Inhaltes verändert:

- analoge und analytische Photogrammetrie wurden erheblich reduziert
- die digitale Photogrammetrie nimmt den größten Umfang ein

- das Verfahren „Laserscanning“ kommt neu hinzu

Das Inhaltsverzeichnis zeigt sich im Wesentlichen wie folgt:

- Vorbemerkungen aus Mathematik und Digitaler Bildverarbeitung
- Photogrammetrische Aufnahmesysteme
- Orientierungsverfahren
- Photogrammetrische Triangulation
- Auswertegeräte und weitere Zweibildauswerteverfahren
- Orthophotos und Einzeldatenauswertung
- Laserscanning

Somit präsentiert sich dieses Buch nach wie vor als – auf den heutigen technischen Stand gebrachtes – Standardwerk der Photogrammetrie, sowohl für alle Anfänger, aber auch für Fortgeschrittene.

Wolfgang Gold

Beckel L. (Hrsg.): Österreich Satellitenbildatlas. GEOSPACE GmbH, Salzburg, 2004. 144 Seiten, 96 Seiten Satellitenbilder und vergleichende topographische Karten, € 39,20. ISBN 3-85313-100-X.

Betrachten Sie die einzigartigen Schönheiten unseres Landes aus 700km Höhe. Ein Vergleich von Landschaftsformen in Satellitenbildern und Landkarten vom Wiener Becken bis zum Bodensee.

Ganz Österreich abdeckende Satellitenaufnahmen mit einer Detailerkennbarkeit von 15 m sind topographischen Karten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen gegenübergestellt. Beide Kartenwerke ergänzen sich vorzüglich. Die Landkarten liefern Topographie und Namensgut, die Satellitenaufnahmen zeigen das tatsächliche Bild der Landschaft mit Bodenbedeckung und Landnutzung. Die Landeshauptstädte sind mit neuesten IKONOS-Aufnahmen, Detailerkennbarkeit 1 m, dargestellt. Ausgewählte Luftaufnahmen mit überraschenden Ansichten ergänzen den Inhalt des Buches. *red*

Asche H., Herrmann Ch. (Hrsg.): **Web.Mapping 2** – Telekartographie, Geovisualisierung und mobile Geodienste, Herbert Wichmann 2003. 208 Seiten, Softcover, € 40,00. ISBN 3-87907-388-0.

Der technologische Stand, Möglichkeiten, Tendenzen und Ideen zur raumbezogenen Visualisierung im Internet und für mobile Dienste werden hier präsentiert.

Der kartographischen Informationsverarbeitung bietet sich die Chance, durch sinnvolle Produkte kartographisch modellierter Geoinformation die Entwicklung der mobilen Nutzung visueller Informationen entscheidend mit zu gestalten. Die Erfahrungen der Kartographie mit Webmapping können dabei in vollem Umfang eingebracht werden.

Der Leser erhält einen umfassenden Überblick über die Möglichkeiten der raumbezogenen Visualisierung im Internet, die maßgeblich von GIS und Kartographie geprägt wird.

Im vorliegenden Band wurden Beiträge des jährlich in Karlsruhe stattfindenden Symposiums „Web.-Mapping“ speziell für Nichtteilnehmer zusammengefasst und für den jetzigen Erscheinungstermin aufbereitet. In 19 Fachbeiträgen behandeln Vertreter aus Forschung und Wirtschaft die Grundlagen des Web Mapping: Stand und Tendenzen, Online-GIS, webbasierte Atlanten, Applikationen und Produkte, mobile Computing. *red*

Vortragsankündigungen

Donnerstag,
20. Jänner 2005,
18 Uhr 15

„Mit GPS+Glonass auf der Pirsch nach Daten – Satellitengestützte Vermessung im Wald“

Dipl.-Ing. Wolfgang HANSELMANN
TOPCON Deutschland GmbH
Leopold Franzens Universität Innsbruck
Institut für Geodäsie, Hörsaal B722, 7. Stock
6020 Innsbruck, Technikergasse 13

Mittwoch,
26. Jänner 2005,
17 Uhr 00 c.t.

„Wasser für Rom – Techniken der Wasserversorgung im Imperium Romanum“

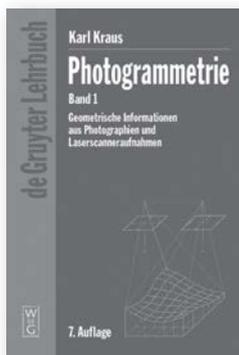
Dr.-Ing. Klaus GREWE
Rheinisches Amt für Denkmalpflege, Bonn
BEV, Neumaier-Saal
1025 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

Mittwoch,
26. Jänner 2005,
17 Uhr 15

„Digitale Luftbildphotogrammetrie mit der UltraCam“

DI Rainer KALLIANY
Fa. Meixner, Wien
TU Graz, Hörsaal AE01, Parterre
8010 Graz, Steyrergasse 30

JETZT IN NEUAUFLAGE BEI DE GRUYTER



Karl Kraus

■ Photogrammetrie

Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanneraufnahmen

7. vollständig bearbeitete und erweiterte Auflage
2004. XXIV, 516 Seiten. 230 Abb.
Broschur.
€ 42,95 [D] / sFr 69,-
ISBN 3-11-017708-0
(de Gruyter Lehrbuch)

Ab sofort sind auch die Bände 2 und 3 bei de Gruyter erhältlich.

■ Band 2: Verfeinerte Methoden und Anwendungen

3. Auflage 1996. XVI, 488 Seiten.
Broschur.
€ 42,95 [D] / sFr 69,-
ISBN 3-11-018163-0

■ Band 3: Topographische Informationssysteme

2000. XVIII, 419 Seiten. Broschur.
€ 38,95 [D] / sFr 62,-
ISBN 3-11-018164-9



de Gruyter
Berlin · New York

Preisänderungen vorbehalten.

**Auf diesem Straßenabschnitt wurde
der Geschwindigkeitsrekord nicht
von einem Sportwagen aufgestellt,
sondern von einem Vermesser.**



Geodaesie Austria
Steinerstrasse 2e
A-4400 Steyr
Tel. 07252 87 165-0
Fax 07252 87 165 40

©2004, Trimble Navigation Limited. Alle Rechte vorbehalten. Trimble und das Globus- & Dreieck-Logo sind beim United States Patent and Trademark Office eingetragene Warenzeichen von Trimble Navigation Limited.

Es ist erstaunlich, welche Geschwindigkeiten auf einem Straßenabschnitt wie diesem erzielt werden können.

Vor allem, wenn der Vermesser die Möglichkeit hat, mit einer kompletten Vermessungslösung von Trimble zu arbeiten. Eine einheitliche Benutzeroberfläche und integrierte Daten gewährleisten die Interaktion unserer robusten und dennoch leichten Produkte. Sie vereinfachen Ihre Arbeitsabläufe, steigern Ihre Produktivität, verringern die Einarbeitungszeit.

Weitere Informationen darüber, warum Sie Trimble wählen sollten, finden Sie unter www.trimble.de



 **Trimble**

*Technology Solutions for
the Right Place and Time*

www.trimble.de