

Digitale Wasserzeichen als Träger von Metainformation für Geographische Informationssysteme – Ein Beitrag im Rahmen des Projektes MediaKomm Esslingen

Stefan Thiemert, Huajian Liu, Marco Rauch, Ralph Pfannkuche, Rainer Fahrion und Martin Steinebach

Zusammenfassung

Die Verbreitung von Geodaten aus Geographischen Informationssystemen (GIS) in zunehmend digitaler Form fordert Hersteller und Abnehmer auf, neue Methoden und Verfahren zur Verifikation einzuführen. Im Projekt Media@Komm Esslingen wurde eine Lösung zur Verwendung von digitalen Wasserzeichen entwickelt, die es ermöglicht, transparente Metainformationen in Rasterbildern abzulegen. Im Folgenden werden die Technologie der digitalen Wasserzeichen unter dem Aspekt der Sicherheit der graphischen Darstellung von Geodaten betrachtet und Aussagen zum Umfang der abzulegenden Information in einem Rasterbild gemacht.

Summary

The prevalence of digital geographic data from Geographic Information Systems (GIS) is asking providers and users for new methods and proceedings for the verification of the supplied data. As a result of the Media@Komm Esslingen project a solution based on digital watermarking was developed, which is capable to store transparent meta information in raster images. The article takes into consideration the security of digital watermarking technology especially for geographic data and determines the amount of information which can be stored in a raster image.

1 Vom Problem zur Lösung: Rechtsverbindlichkeit und Sicherheit im Internet

MediaKomm Esslingen ist europäischer Vorreiter in Sachen e-Government und elektronischer Signatur. Das Multimedia-Forschungsprojekt der Bundesregierung ist das bislang größte seiner Art. Ziel war die Erforschung und Entwicklung von elektronischen Verwaltungsdiensten auch auf Basis der elektronischen Signatur sowie die Vernetzung von Verwaltung und Privatwirtschaft bei der Abwicklung von Wertschöpfungsprozessen.

Im Rahmen des Projektes MediaKomm Esslingen (www.mediakomm.esslingen.de) wurde eine web-basierte Bauplattform entwickelt, die alle am Bauprozess in den Bereichen Planung, Kommunikation, Kooperation und Information Beteiligten mittels elektronischer Verfahren unterstützt. Zu den Diensten der Bauplattform gehören zum Beispiel ein Webpace für die zentrale und aktuelle Verwaltung von Daten, Dokumenten und Plänen, ein Formular-Management-System (AllSign) und nicht zuletzt eine GIS-Lösung von AED-SICAD.

Durch die Integration der elektronischen Signatur wird die Rechtsverbindlichkeit im Netz gewährleistet. Eine weitere wichtige Eigenschaft eines elektronischen Geschäftsprozesses zur Bereitstellung von Karten ist der Schutz des Copyrights. Die Bedenken der Dateneigentümer gegenüber einer unerlaubten Kopie oder Veränderung ihrer elektronischen Daten stellen ein typisches Problem bei der Systemeinführung dar. Im engeren Sinne geht es hier um den Schutz der Urheberrechte.

Die elektronische Verfügbarkeit von Geoinformationen im Internet erleichtert die Kopie und weitere Verwendung von Daten. Das Bewusstsein über eine Copyright-Verletzung ist im Internet jedoch oft nicht entsprechend ausgeprägt. Das Wissen um diese Problematik ist eine der größten psychologischen Hürden bei der Bereitstellung von Geodaten für Geschäftsprozesse im Internet.

Um hier die Sicherheitsanforderungen auf den eigentlichen Kern zu fokussieren, ist ein Blick auf das bisherige analoge Verfahren beispielsweise einer Katasterauskunft hilfreich. Der Kunde der Verwaltung erklärt sein berechtigtes Interesse, weist sich aus und erhält einen Auszug der Liegenschaftskarte als gestempeltes und damit amtliches Papier. Niemand kann verhindern, dass eine Person den Auszug scannt und die digitale Kopie anderweitig verwendet oder aber verfremdet ins Internet stellt.

Internet Map Services bieten optional den gleichen Schutz wie das analoge Verfahren über Zugangskontrollen, z. B. auch mittels der elektronischen Signatur. Hierbei sollten »Bedenkenträger« keine höheren Anforderungen an das digitale Verfahren stellen als an den bisherigen analogen Prozess. Im Rahmen des MediaKomm Projektes Esslingen wurde erprobt, ob die elektronische Lieferung eines Kartenauszugs sogar einen Sicherheitsvorsprung gegenüber dem analogen Auszug realisieren kann, indem Copyright-Informationen durch ein *digitales Wasserzeichen* in die Karte verschlüsselt eingebracht werden.

Digitales Watermarking (Wasserzeichen) dient der Sicherung der Integrität der Daten über die Nachweisbarkeit einer Veränderung und den Schutz der Urheberinformationen durch Einbettung der Urheberdaten in die Karte (Dittmann 2000, Cox et. al. 2001). Ein Verstoß gegen das Urheberrecht im Internet wird damit recherchierbar und könnte entsprechend verfolgt werden. Hier bieten robust angelegte Digitale Wasserzeichen gegen Manipulationen sogar einen Sicherheitsvorteil der Internet Map und Data Services gegenüber analogen Verfahren.

Der Vermerk des Copyrights kann mit einem Watermarking-Baustein in die Prozesskette der Bereitstellung

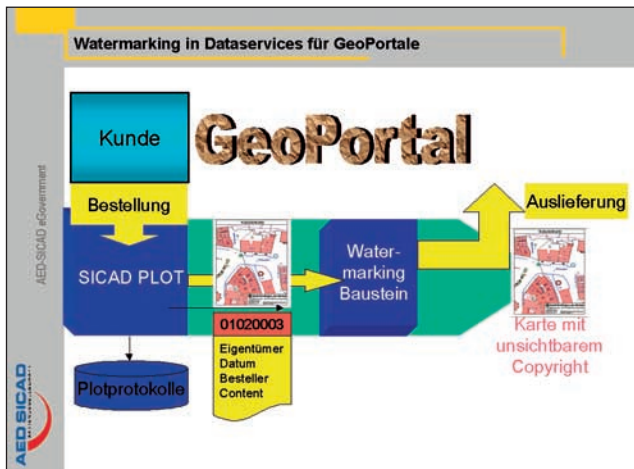


Abb. 1: Prozess des Watermarking in einem Internet-Geodaten-Portal

elektronischer Kartenerstellung integriert werden. In einem GeoPortal hat der Kunde, z. B. der eines Katasteramtes, die Möglichkeit, gewünschte Kartenausschnitte zu wählen. Der Bestellung eines Rasterkartenauszugs fügt er seine Kundendaten hinzu. Der Map- und Data-Service von AED-SICAD verarbeitet die Bestellinformationen, erzeugt zur Laufzeit einen aktuellen elektronischen Kartenauszug und übergibt einen Schlüssel für den Geschäftsvorgang an den Watermarking-Baustein. Dieser wiederum codiert den Schlüssel nicht sichtbar in die elektronische Rasterkarte. Anschließend wird das elektronische Dokument an den Besteller zur Lieferung freigegeben.

Um größtmögliche Flexibilität bei der Art und Menge der mit der Bestellung eines Rasterbildes assoziierten Geschäftsprozessinformationen (Metainformationen) zu erreichen, wurde so vorgegangen, dass nicht die Metainformation selbst, sondern ein Verweis V im Rasterbild hinterlegt wird.

Beim Export des Rasterbildes wird dieser Verweis V berechnet und sein Wert als digitales Wasserzeichen eingebettet. Die Metadaten zum Export des Rasterbildes werden in einer Datenbank abgelegt und können über den Verweis V indiziert werden. Als Metadaten kommen fachbezogene Daten wie zum Beispiel der Erfassungsstand, Koordinatenbereiche, Bebauungsplan-Nummern, Bestelldaten und technische Daten wie CRC-Prüfsummen, Abgabedatum und Anmeldeinformationen in Frage.

Anwender können diesen Schlüssel über eine geeignete Software auslesen, um sich beim Herausgeber Informationen über den Datenbestand geben zu lassen.

2 Beispiel für ein Wasserzeichen

Im folgenden Beispiel wurde ein Rasterbild mit einem digitalen Wasserzeichen versehen. In Abb. 2 wird auf der linken Seite das Originalbild und auf der rechten Seite das markierte Bild dargestellt. Das Wasserzeichen enthält den Verweis »42«, der auf einen Datenbankeintrag zeigt.

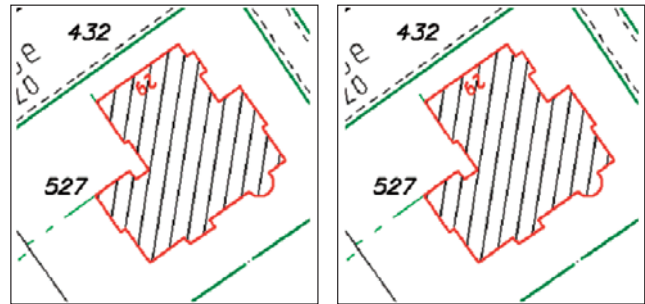


Abb. 2: Originalbild und mit einem digitalen Wasserzeichen (»42«) versehenes Beispielbild

Durch den Verweis hat der Anwender die Möglichkeit, Metadaten über das Bild zu erhalten.

Bereits an diesem Ausschnitt wird deutlich, dass die Einbringung eines digitalen Wasserzeichens mit dem unter Wu et al. (2000) vorgestellten Algorithmus keine Änderungen im makroskopischen Bereich vornimmt. Das bedeutet, dass die hinterlegten Informationen im Rasterbild so abgelegt sind, dass die Fachinformationen, wie die eines Katasterplanes, nicht verändert werden. Im Folgenden wird auf die verwendeten Verfahren im Detail eingegangen.

3 Verfahren und Merkmale

3.1 Ursprünglicher Ansatz

Dem verwendeten Wasserzeichenverfahren liegt der von Wu et al. entwickelte Ansatz für binäre Bilddaten zugrunde (Wu et al. 2000). Zunächst wird für jedes Pixel im Bild die Möglichkeit zur Veränderung bewertet, ohne dass sich die Veränderung auf die Wahrnehmbarkeit des Wasserzeichens auswirkt. Um in einen Block der Größe 16×16 Pixel ein Bit einzubringen, werden einige Pixel so modifiziert, dass die Anzahl der schwarzen Pixel innerhalb des Blockes gerade (bei einer einzubettenden »0«) oder ungerade (bei einer einzubettenden »1«) ist. Es werden die Pixel verwendet, die sich am wenigsten auf die Wahrnehmbarkeit auswirken. Um die Anzahl der veränderbaren Pixel auf alle Blöcke gleichmäßig zu verteilen, werden die Pixel vor Beginn der Einbettung vermischt. Im Ausleseprozess kann nach dem Vermischen der Pixel in jedem Block das eingebettete Bit anhand der Anzahl der schwarzen Pixel ausgelesen werden. Abb. 3 schematisiert noch einmal den beschriebenen Ablauf.

Für das Projekt MediaKomm wurde der beschriebene Ansatz hinsichtlich Farbbilddaten erweitert.

3.2 Transparenz des Wasserzeichens

Die gewollte, unsichtbare Hinterlegung der Metainformation im Rasterbild wird im Folgenden als *Transparenz* bezeichnet.

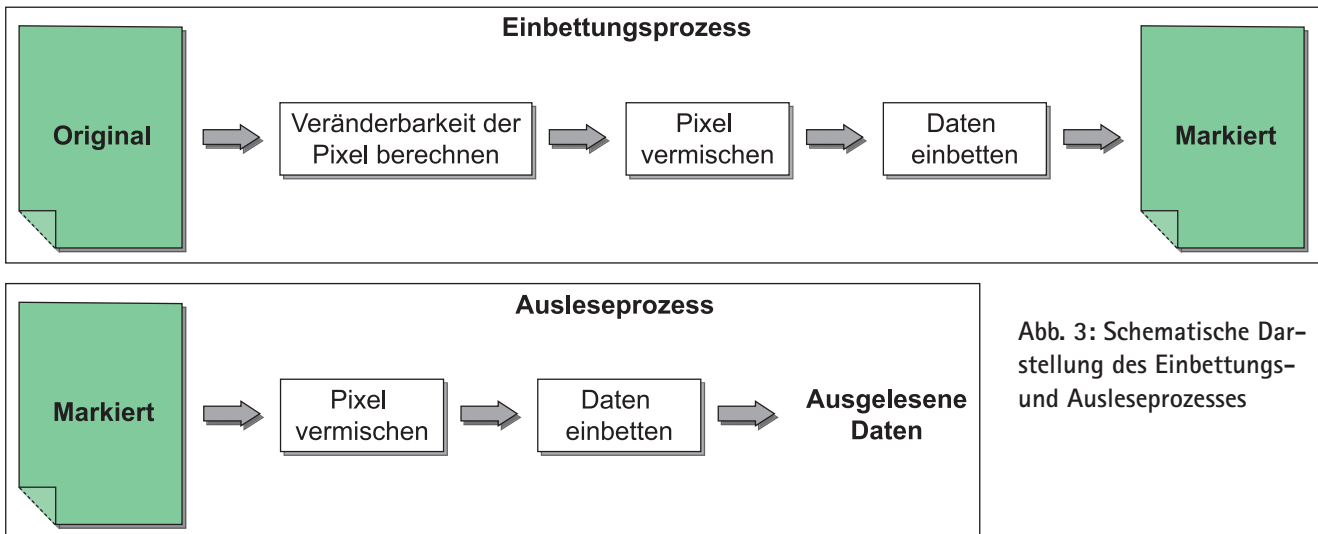


Abb. 3: Schematische Darstellung des Einbettungs- und Ausleseprozesses

Für die Ablage von Metainformationen kommt nur ein Verfahren in Betracht, das im makroskopischen Bereich keine wahrnehmbaren Veränderungen am Datenbestand vornimmt. Die Rasterdaten, die oftmals aus amtlichen Datenbeständen exportiert werden, müssen ein 1 : 1-Abbild des Originaldatenbestandes darstellen. Die folgenden Ausführungen betrachten das Wasserzeichenverfahren hinsichtlich des Kriteriums der *Transparenz*.

Das verwendete Verfahren arbeitet im Pixelbereich. Dabei wird die Farbe eines Pixels von der Farbe des Vordergrundes in die Farbe des Hintergrundes überführt. Um ein Zeichen der Wasserzeicheninformation einzubringen, werden – in Abhängigkeit von der Stärke des aufgetragenen Wasserzeichens – 64 bis 128 Pixel im Bild verändert. Werden also in einem 1.500 × 1.500 Pixel großen Bild 100 Zeichen zu je 8 Bit eingebracht, so werden maximal 12.800 Pixel modifiziert. Dies entspricht einer geänderten Bildmenge von 0,57 %.

Aufgrund von Untersuchungen hat sich gezeigt, dass folgende Pixelarten nicht modifiziert werden können, um die Transparenz zu erhalten:

- Pixel, die nicht auf einer Kante liegen
- Pixel, die auf einer geraden Kante liegen
- einzeln stehende Pixel
- Pixel, die in horizontaler und vertikaler Richtung eine unterschiedliche Anzahl von Nachbarn mit gleicher Farbe haben.

Würden diese Pixel verändert, so würde das Wasserzeichen sichtbar bzw. die Bildinformation verändert werden.

In Abb. 4 wird vergrößert eine Kante dargestellt. Auf der linken Seite sieht man die Kante vor und auf der rechten Seite die Kante nach der Markierung. Wie daraus ersichtlich wird, sind die Veränderungen nur bei starker Vergrößerung zu erkennen. Bei

Abb. 4: Vergrößerte Darstellung einer Kante, in die das Wasserzeichen eingebracht wurde

Abb. 4 handelt es sich um einen 480 × 416 Pixel großen Ausschnitt aus einem 2.265 × 2.480 Pixel großen Rasterbild. In das Bild wurde eine Zeichenkette der Länge 82 eingebettet. Zu erkennen ist, dass die schwarze Kante des rechten Bildes eine andere Struktur aufweist als die schwarze Kante im linken Bild. Die Veränderung der Struktur wurde durch das Wasserzeichen hervorgerufen.

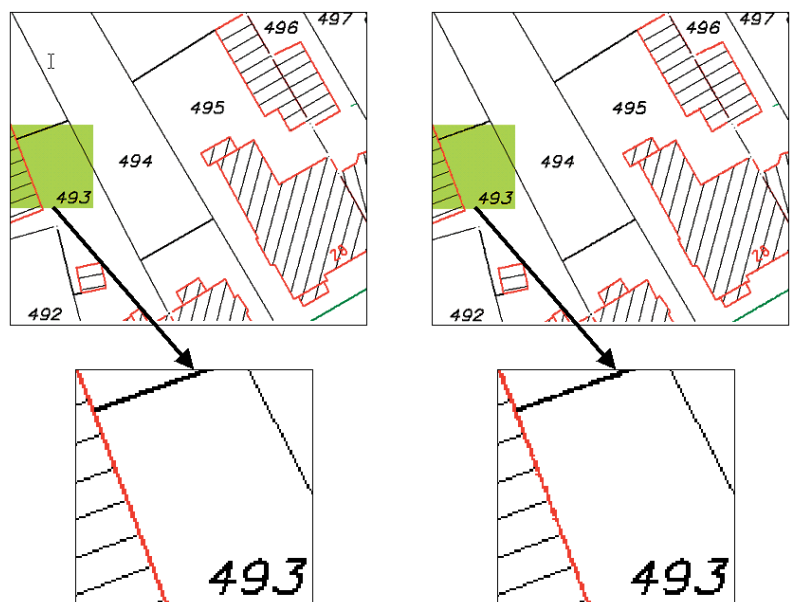
3.3 Weitere Qualitätsmerkmale

Kapazität

Die maximale Anzahl von Zeichen, die in ein Bild eingebettet werden kann, hängt von der Auflösung des Bildes ab. Sie berechnet sich aus der folgenden Formel:

$$Zeichen_{max} = (Breite \times Höhe) / 32.768 - 1$$

Wird als Grundlage ein Bild mit einer Auflösung von 1.500 × 1.500 Pixel zur Markierung herangezogen, so können maximal 67 Zeichen eingebettet werden.



Für Bilder mit 1 Bit Farbtiefe ändert sich die Formel folgendermaßen:

$$\text{Zeichen}_{\max} = (\text{Breite} \times \text{Höhe}) / 131.072 - 1$$

Bei einem Bild mit einer Auflösung von 1.500×1.500 Pixel können demnach maximal 16 Zeichen eingebettet werden.

Robustheit

Wird das Bild in ein anderes Format umgewandelt, so kann nach einer verlustfreien Formatumwandlung (keine JPEG-Kompression o. ä.) das Wasserzeichen wieder korrekt ausgelesen werden. Das Wasserzeichen kann ebenfalls wieder ausgelesen werden, wenn das Bild einer Farb- oder Grauwertumwandlung unterzogen wurde.

4 Fazit

Internet Map Services und angeschlossene Bausteine wie Daten- und Plot-Dienste haben sich im Modellprojekt MediaKomm als zuverlässige und sichere Komponenten in e-Business- bzw. in e-Government-Prozesse integriert.

Mit dem digitalen Wasserzeichen und der elektronischen Signatur sind die Komponenten verfügbar, um den Austausch von Geoinformationen über das Internet im Sinne der Dateneigentümer rechtsverbindlich und sicherer zu gestalten. Die Geschäftsprozesse auf der Grundlage digitaler kartographischer Informationen können wesentlich einfacher und mit Einsatz geringerer Personalressourcen gestaltet werden.

Die Veränderungen der digitalen Karte durch das Watermarking sind marginal, wenn die Metainformatio-

nen für das Copyright verschlüsselt eingebracht werden. Die Manipulationen weniger Pixel liegen unterhalb der Abweichung, wie sie durch analoge Kopiervorgänge und Staubpartikel auf dem Kopierer entstehen würden.

Für die Geodatenanbieter sind somit die technischen Voraussetzungen geschaffen worden, die berechtigten Bedenken in Bezug auf die Datensicherheit zu überwinden. Dies markiert einen Anstoß, um die in der Arbeitspraxis genutzten Produkte mit elektronischer Signatur und Digitalem Wasserzeichen für die Anforderungen des e-Government zu rüsten und so die Prozesse zukunftsorientiert zu gestalten.

Literatur

- Dittmann, Jana: Digitale Wasserzeichen. Grundlagen, Verfahren, Anwendungsgebiete. Springer Verlag, 2000.
 Cox, Ingemar; Miller, Matthew; Bloom, Jeffrey: Digital Watermarking – Principles and Practice. Morgan Kaufmann, 2001.
 Wu, Min; Tang, Edward; Liu, Bede: Data Hiding in Digital Binary Images. Proceedings of the IEEE Int'l Conf. on Multimedia and Expo (ICME), New York City, NY, USA, 2000.

Anschrift der Autoren

Stefan Thiemert / Huajian Liu / Martin Steinebach
 Fraunhofer IPSI, Dolivostraße 15, 64293 Darmstadt
 stefan.thiemert@ipsi.fraunhofer.de / liu@ipsi.fraunhofer.de / martin.steinebach@ipsi.fraunhofer.de

Marco Rauch / Ralph Pfannkuche
 AED-SICAD Aktiengesellschaft, Freiheit 6, 13597 Berlin
 marco.rauch@aed-sicad.de / ralph.pfannkuche@aed-sicad.de

Rainer Fahrion
 Stadt Esslingen am Neckar, Ansprechpartner Mediakomm Esslingen
 Küferstr. 13/1, 73728 Esslingen am Neckar
 rainer.fahrion@esslingen.de

1 Where there is noble Competition, there is Victory

Unser diesjähriges Gastgeberland für die FIG Working Week in Athen warb mit dem Slogan »Where there is noble Competition, there is Victory« für den zahlreichen Besuch der Olympischen Spiele. Der Slogan stammt von Aristoteles, einem der größten Denker unserer Geschichte – leider wird er aber vielfach anders ausgelegt und praktiziert, nämlich im Sinne von »Where there is ruthless Competition, there is Victory«. Viele Politiker-, Banken- und Manager-Skandale der jüngsten Zeit sowohl in der alten wie auch neuen Welt zeugen von diesem grandiosen Missverständnis der Botschaft von Aristoteles, dem erfreulicherweise und zunehmend anständige Politiker und Wissenschaftler wie Altbundespräsident Johannes Rau oder auch der Schweizer Prof. Ulrich Thielemann (2004) die Forderung nach einer neuen Wirtschaftsethik entgegenhalten; nach einer Ethik bezüglich behutsamem Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen und unserer Umwelt, nach einer Ethik, die fordert, eine gerechte Balance zu halten zwischen Rentabilität und Lebensqualität, zwischen Gewinnmaximierung und Gewinnoptimierung, nach einer Ethik schließlich des Gleichgewichts zwischen Unternehmensinteresse und Interesse der Gesellschaft.

Um es gleich hier vorweg zu nehmen: »Breathing the Olympic spirit«, das Motto der FIG WW 2004, heißt für die FIG, im besten aristotelischen Sinne einen noblen Wettbewerb zur Förderung der innovativsten Ideen, nachhaltigsten Strategien und sozial gerechtesten Maßnahmen zu unterstützen und, wo es geht, selbst zu implementieren. In vielen Ländern dieser Welt war und ist »Noble Competition« oder (fairer) Wettbewerb der Ideen gleichbedeutend mit sozialer Marktwirtschaft – als Gegensatz zu entfesseltem Kapitalismus einerseits und einengendem und erstarrtem (Staats)Sozialismus andererseits. Aber leider ist die vielgerühmte soziale Marktwirtschaft in die Krise geraten, weshalb sie – obwohl von der Idee her nach wie vor unbestritten richtig – vielfach nicht mehr hundertprozentig weiterempfohlen und als *das* Allheilmittel angewandt werden kann. Die miserablen ökonomischen und sozialen Daten in vielen entwickelten Ländern, gerade auch in Deutschland, bestätigen die Krankheit der (zu) sozialen Marktwirtschaft. Was Not tut, ist die Wiederbelebung des altgriechischen Prinzips des noblen Wettbewerbs, was Not tut, ist fairer Wettbewerb der besten Ideen, kurzum der Innovationen. Wenn diese Ideen und Innovationen dabei auch auf das Prinzip Nachhaltigkeit Rücksicht nehmen, wird daraus Victory entstehen. Auf die soziale Marktwirtschaft angewandt heißt dies, dass wir zu einer öko-sozialen und damit erst nachhaltigen Marktwirtschaft kommen müssen. »Noble Competition« sehen wir aber auch an vielen unserer Hochschulen, wo es nun unter dem Schirm des Nachhaltigkeitsgebots um den Wettbewerb der besten Ideen und Forschungsprojekte für die Zukunft geht und um das

Durchsetzen der innovativsten Lehrgebiete. Wir sehen dies in größerem Rahmen im eigenen Land Deutschland, wo (künftig schlankere) Verwaltungen auf überkommenes Verwaltungshandeln verzichten müssen und stattdessen aufgefordert sind, mitzuhelfen, dass Neues, d. h. neue Wertschöpfungen geschaffen werden zum Wohle des Landes. Ich sehe dies auch und gerade im neuen erweiterten Europa und anderswo, wo es künftig um verschärften, hoffentlich auch noblen Wettbewerb der Ideen und Initiativen geht. Die alten Rezepte taugen dabei offensichtlich nicht mehr, die veränderten politischen, wirtschaftlichen, demographischen und technologischen Bedingungen erfordern Neues. Sie bringen z. T. unbekannte Fragestellungen und Herausforderungen, erfordern neue Ansichten, Antworten und Lösungen, kurzum: Sie erfordern Innovationen!

In politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Kreisen besteht deshalb immer mehr Konsens darin, dass nur Innovationen die Voraussetzung dafür bieten, dass es wieder mehr Wachstum und Wohlstand und damit auch (wieder) mehr soziale Gerechtigkeit und Frieden gibt. Dazu gehört u. a., dass auch immer mehr von der Vorstellung Abschied genommen werden muss, dass »Papa Staat« für das Wohlergehen seiner BürgerInnen allein zuständig ist (siehe Kummer, 2000). Die Zivilgesellschaft muss mehr und mehr Eigenverantwortung fördern und übernehmen. Aber gerade auch sie braucht ebenso Innovationen wie Staat, Kommunen und die Wirtschaft!

Innovationen entscheiden also letztlich auf globaler, nationaler und lokaler Ebene über Arm und Reich, über Zukunftsuntauglichkeit und Zukunftsfähigkeit.

2 Wie kommt man zu Innovationen?

Doch wie kommt man zu Innovationen, was sind die zentralen Erfolgsfaktoren, um innovativ zu sein? Einer der erfolgreichsten global agierenden deutschen Unternehmensberater, Prof. Roland Berger (2004), hat mit Blick auf den besorgniserregenden Rückfall Deutschlands in der (alt)europäischen Wohlstandsrangliste (bekanntlich ist Deutschland in den letzten 14 Jahren von Platz 4 auf Platz 11 von 15 gerutscht) sieben entscheidende Faktoren für das Wachstum von Wirtschaft und das Entstehen von Wohlstand genannt. Es sind

1. natürliche Ressourcen
2. Humanressourcen (menschliche Arbeitskraft)
3. technischer Fortschritt
4. Kapital
5. Wissen inkl. Vermarktung dieses Wissens
6. ordnungspolitische Rahmenbedingungen, wie z. B. soziale Marktwirtschaft versus Planwirtschaft und
7. Wertesystem und Leistungsparadigmen.

Berger hielt auch fest, dass über Wachstum, Beschäftigung und Wohlstand die Schnelligkeit des Strukturwandels in Staat, Gesellschaft und Wirtschaft entscheidet.

Am besten – so seine zentrale Botschaft – werde der Strukturwandel durch Innovation, Freiheit und (fairen) Wettbewerb gefördert.

Zurück zu den Erfolgsfaktoren für Innovation: Während man in der Vergangenheit genügend über die Faktoren 1 und 2 verfügt hat, liegen die derzeitigen Herausforderungen insbesondere in den Faktoren 3 (technischer Fortschritt), 4 (Kapital) und 5 (Wissen). Hier entscheidet sich nach Meinung Bergers die Zukunft eines Volkes, diese drei Faktoren teilen im Industrie-/Wissenszeitalter die Welt in Arm und Reich. Am Beispiel Deutschlands, aber auch vieler anderer europäischer Staaten hat er ausgemacht, dass viel zu wenig in Hightech oder in Highserve investiert wird seitens des technischen Fortschritts, des Kapitals und gerade auch des Wissens, sprich der Forschung und Lehre. Das Beharren auf erfolgreichen, aber aus Sicht der Innovation letztlich alten Techniken wie z. B. auf Maschinen- und Fahrzeugbau sei zu wenig, um in der Zukunft zu bestehen.

Wenn zu wenig Innovation erfolgt, wird auch der notwendige Strukturwandel zu wenig von sich heraus, sondern nur von außen aufgezwungen erfolgen.

Jedem Leser ist die zentrale Bedeutung o. a. Faktoren und Überlegungen bewusst, gerade wenn er dem stark technologisch geprägten und zugleich politisch zentral beeinflussten Beruf wie jenem des Vermessungsingenieurs, Geodäten oder Geomatikingenieurs angehört. Ohne Wissen, d. h. ohne Forschung und Lehre, ohne imponierenden technischen Fortschritt und ohne bereitgestelltes Kapital wäre unser Beruf nicht da angelangt, worüber IAG-Präsident Gerhard Beutler in seinem Athener Vortrag »The Revolution in Geodesy and Surveying« (2004) gesprochen hat. Ohne Übertreibung lässt sich sagen, dass – in englischen Begriffen ausgedrückt – Surveying and Geodesy inkl. GIS hochanerkannte Beiträge für die Menschheit liefern. Wer daran zweifelt, möge nur die Dokumente des Johannesburger Weltgipfels 2002 durchlesen.

Dazu sei noch auf einen ebenso zentral wichtigen Faktor hingewiesen, der gerade im Zuge gegenwärtiger Good Governance-Diskussionen bzw. -Appelle und angesichts vieler Fehlschläge internationaler Hilfspolitik verstärkt in den Focus internationaler Aufmerksamkeit gerückt ist. Das ist Bergers Erfolgsfaktor 6, der sog. ordnungspolitische Rahmen. Zu ihm zählt auch die sog. Institutionenfrage. Ohne nachhaltige Schaffung einer den Governance-Prinzipien folgenden »institutionellen Landschaft«, also ohne Schaffung z. B. von Katastern und Registern bzw. entsprechenden Ämtern in Transitions-, Postkonflikt- oder Transformationsländern wird die Hilfe der internationalen Gemeinschaft im Bereich Landreform oder Landmanagement ziemlich wirkungslos bleiben. Die westdeutsche Politiker- und Wirtschaftselite hat dies im Zuge der deutschen Wiedervereinigung z. T. ziemlich verwundert lernen und akzeptieren müssen. Auch dies: Ohne die Gewährleistung einer funktionierenden und korruptionsfreien Verwaltung und Beamenschaft werden viele

Unterstützungsmaßnahmen in städtischer und ländlicher Entwicklung wirkungslos bleiben, ohne den Aufbau einer ethisch orientierten Privatwirtschaft wird sich kein nachhaltiger Erfolg einstellen. Hinzu muss natürlich auch der »Change of Mind« im Wertesystem kommen, d. h. es muss allgemein anerkannt sein, dass individuelle Leistung sich lohnen muss. Leistung beinhaltet dabei auch die Schaffung und Anerkennung von Eliten und entsprechenden Ausbildungseinrichtungen. An dieser Stelle kann dieses Thema nicht weiter vertieft werden, es sei aber wenigstens auf die hochaktuelle Renaissance der »New Institutional Economics«-Diskussion verwiesen (North, 1995). Damit sollten sich die Repräsentanten unseres Berufs, gerade auch wenn es um die Darstellung oder gar Rechtfertigung der Tätigkeiten im eigenen Lande geht, vom Ausland gar nicht zu reden, viel mehr auseinandersetzen.

Inzwischen haben wir auch in Deutschland miterleben müssen, was sich seit langem international angedeutet hat: Neben vorgenannten sich vor allem auf Innovation beziehenden Faktoren müssen noch weitere Grundbedingungen moderner und zukunftsfähiger Gesellschaften gegeben sein. Dies sind vor allem die Stärkung der kommunalen Ebene und Selbstverwaltung (Coly und Breckner, 2004) sowie des bürgerschaftlichen Engagements, ohne die ein – lediglich noch aktivierender – Staat nicht funktionsfähig sein wird. Die Weltgeschichte zeigte und zeigt uns fast tagtäglich, dass dieses Bewusstsein nicht importiert und quasi auf Knopfdruck hergestellt werden kann. Immer bedarf es hierzu sich behutsam und nachhaltig selbstentwickelnder, d. h. endogener Prozesse. Gleichwohl können, ja müssen diese Prozesse ebenso bedacht von außen begleitet und unterstützt werden. Letztlich muss allen klar sein, dass überall auf der Welt das Modell des paternalistischen und zentralistischen Staates gescheitert ist. Der Staat muss Kernaufgaben wahrnehmen, wozu z. B. die Verantwortung für die Herstellung einer entsprechenden Institutionenlandschaft gehört. Das heißt auch, dass die notwendige oder gewünschte Stärkung der Privatisierung nicht einhergehen darf mit einer Schwächung der Verwaltungen. Verschlinkung darf nicht zur Ausmergelung führen! Immer schon galt, was auch zukünftig gelten muss: Eine starke unternehmerische Privatwirtschaft braucht handlungsfähige und unabhängige vitale Partner auf der behördlichen Seite!

Auf Kommunen, Bürger und Nichtregierungsorganisationen kommt so oder so verstärkt Verantwortung zu. Dies ist die Herausforderung an und der Auftrag auch und gerade für die FIG im 21. Jahrhundert!

3 Der Auftrag der FIG im 21. Jahrhundert

Die seinerzeit von Deutschland mitbegründete FIG ist nun bereits 126 Jahre alt; im Vorjahr konnte sie ein glanzvolles Jubiläum in Paris feiern und zwar im auch für die deutsche Geschichte so bedeutungsvollen Schloss Versailles. In diesen über 125 Jahren hat die FIG deutlich

gezeigt, dass sie dynamisch geblieben ist und dass sie jeweils die Antworten auf die Fragen der Zeit gefunden hat (Magel, 2003a).

Die künftigen Aufgaben der FIG sind dreifacher Natur (Magel, 2004): Die FIG und ihre Mitgliedsverbände sollen

1. **Ermöglicher** sein, d. h. sie können neben und mit örtlichen Organisationen entwickeln, organisieren und beraten
2. **Mediatoren** sein zwischen der Bevölkerung und den Verwaltungen, die den Zugang zu Ressourcen, Gütern und Dienstleistungen kontrollieren
3. **Ratgeber** für staatliche Institutionen sein bei politischen Änderungen, um den lokalen Ressourcenzugang sowie eine größere Freiheit bei selbstbestimmten Nutzungen zu stärken. Diese Funktion schließt gerade auch den global und national hochaktuellen Stadt-Land-Aspekt mit ein!

Die FIG kann sich also ebenso wenig wie der DVW auf ihren Lorbeeren ausruhen. Es besteht aber keine Sorge, dass der FIG die richtigen Antworten nicht auch weiterhin gelingen werden – dank einer fantastisch motivierten Kollegenschar in den Mitgliedsverbänden und vor allem in den Kommissionen, im Council und FIG-Office, die nahezu allesamt ehrenamtlich tätig ist.

Unser deutsches Nobelunternehmen, die höchst erfolgreiche BMW Group, hat eine hübsche Corporate Identity. Der Slogan lautet: »Business is people, good business is good people« (Baumann, 2004). Die FIG – und das kann der Autor nach nunmehr fünf Jahren intensiver Arbeit in der FIG-Führung bestätigen – hat diese good people, hat diese Humanressourcen (siehe Innovationsfaktor 2 bei Roland Berger), für die Council und Büro gerne arbeiten und die umgekehrt sich für die FIG und die gemeinsamen Ideale und Philosophien engagieren. FIG praktiziert nicht Share Holder, sondern Stake Holder-Verständnis. Wir wissen auch um die hohe Bedeutung von Kooperationen wie z. B. mit den vor allem für die deutsche Geodäsie besonders relevanten Schwesterorganisationen IAG, ICA, ISPRS und vielen anderen, die sich gleichfalls der Idee »building a better world« verpflichtet fühlen. Aber all unsere Bemühungen wären begrenzt, hätten wir nicht auch eine sehr vertrauensvolle, von gegenseitigem Nutzen und hoher Effizienz geprägte Partnerschaft mit vielen UN-Behörden, der Weltbank und internationalen Donors, die inzwischen nahezu bei jeder größeren FIG-Veranstaltung dabei sind, ob in Marrakesch, Athen, Jakarta oder im nächsten Jahr in Kairo. Diese Präsenz erklärt sich aus allseitig empfundener inspirierender Partnerschaft mit fachlichem Gewinn und ist ein Beleg für das funktionierende globale Netzwerk! Nur durch dieses Netzwerk können Verbände wie die FIG angesichts immer noch steigender Aufgaben erfolgreich sein und schnell(er) und bedarfsgerecht(er) agieren, als z. B. das Heil in eigener Größe oder gar in Alleingängen zu suchen. Ein besonders markantes Beispiel ist das Habitat Professionals Forum, bestehend aus globalen und kontinentalen Fachverbänden wie FIG,

International Federation for Housing and Planning (IFHP), Union Internationale des Architects (UIA), International Federation of Landscape Architects (IFLA) etc. Dies geht mittlerweile schon so weit, dass bei UN-Sitzungen den Vertretern der NGO und damit auch der FIG gleiches Rede- und Diskussionsrecht eingeräumt wird wie den nationalen Delegierten.

4 Deutschland in der FIG

Ein immer wieder von neuem diskutierter Aspekt bei Verbänden wie der FIG und vielen ihrer Funktionäre ist es, dass es notwendig ist, zu Hause den Kollegen und Arbeitgebern deutlich zu machen, warum und wofür sie so viel Zeit und Geld ehrenamtlich verbringen, wo doch der Nutzen ihres Einsatzes für die Heimat nicht unmittelbar sichtbar und spürbar ist. Und wenn es ganz schlimm kommt, müssen sich die Kollegen gar noch gegen den Verdacht von »Lustreisen« und den Vorwurf der Geldverschwendung wehren. Interessanterweise läuft diese Diskussion mehr in größeren Ländern mit traditioneller Innenfokussierung im Gegensatz zu kleinen Ländern, die immer schon internationaler orientiert sind. Es ist kein Geheimnis – und dies hat bereits Heinrich Heine aus dem fernen Paris in seinem Gedicht »Der Ex-Nachtwächter« gegeißelt – dass Deutschland besonders gerne zu solcher Betrachtungsweise neigt. Wir wollen und müssen zwar unser Geld im Export, also im Ausland verdienen, aber wer international tätig ist, ist ganz schnell als »Geschäftshuber« oder »Reiseonkel« abgestempelt. Karriere macht(e) noch allemal eher der, der zu Hause geblieben ist. Die Wahl des neuen Bundespräsidenten setzt hier hoffentlich ebenso neue Fakten wie die nicht mehr aufzuhaltende Realität der globalen Märkte und Wettbewerbe. Nationales Einigeln oder den Kopf in den Sand stecken ist schon lange keine Antwort mehr auf das Zusammenwachsen und die Internationalisierung unserer Welt. Dies müssen mehr und mehr alle Staaten dieser Welt, gerade auch Deutschland, und deren Bürger erkennen und akzeptieren – im guten Sinne (erhoffte neue Märkte und Wachstum) wie auch im schlechten (z. B. bezüglich globaler Klimaverschlechterung oder internationalem Terror). Gleichwohl geht es weiterhin um eine noch bessere Vermittlung des Wozu und Warum. Der DVW und alle seine Funktionäre müssen deutlich(er) machen, worauf unlängst Ulrich Beck, der Schöpfer des Begriffs »Risikogesellschaft«, durch sein Plädoyer für ein weltoffenes Deutschland (2004) aufmerksam gemacht hat, dass nämlich die FIG ein wunderbares Beispiel für den nur noch einzig möglichen Kosmopolitismus ist; dass die FIG als Weltverband mit nahezu 100 nationalen Mitgliedsverbänden mithilft, den Ländern und ihren Bürgern die Angst vor der unausweichlichen Globalisierung zu nehmen, sie darauf vorzubereiten und in die Weltgemeinschaft zu integrieren, *ohne ihnen die nationale Identität zu nehmen*. Wer via DVW in der FIG mitarbeitet, ist bestens vorbereitet auf

Globalisierung und globalen Wettbewerb. Die FIG steht für Vielzahl und Reichtum an Geschichte, Wissen, Kulturen und Werten sowie für ein friedvolles und bereichern des Miteinander. Das ohnehin schon vielfältige Europa hat mit der am 1. Mai 2004 vollzogenen Erweiterung erneut ein wunderbares Beispiel dafür gesetzt, wie es richtig ist. Es ist ein herrlicher Zufall, dass nur wenige Wochen später sich die FIG an dem Ort versammelt hat, wo das Wort Kosmo-Politismus einst geboren wurde, ein Zeichen übrigens dafür, dass es in den griechischen Stadtstaaten (polis) bereits die globale (kosmische) Sicht gab. Kosmopolitismus heißt nichts anderes als: Wir alle sind Mitglieder dieser einen Welt und bleiben zugleich national oder lokal verwurzelt – so wie auch unsere FIG geprägt ist und im Verhältnis zu ihren Mitgliedern, z. B. zum DVW, funktioniert.

Der DVW hat seinerzeit richtig entschieden, sich zusätzlich zum bisherigen Engagement in der FIG (genannt seien hier die erfolgreiche Mitwirkung der DVW-Arbeitskreisleiter in den FIG-Kommissionen sowie die Entsendung jeweils starker Delegationen mit Referenten zu den Tagungen etc.) um die Führung dieses wichtigsten, weil alle Facetten unseres Berufes umspannenden Weltverbandes zu bemühen. Damit besteht die Chance, dass gerade auch die praktische Seite der deutschen Geodäsie internationaler wird und sich frühzeitig und an vorderster Stelle Wissen um Veränderungen sowie Zukunfts- und Marktchancen im europäischen und globalen Markt erwirbt. Im Zuge der bundesweiten Verwaltungsreform besorgen sich nämlich die Politiker längst auch ihre Informationen, Vergleiche und Anregungen aus dem Ausland – und viele deutsche KollegInnen wissen nicht einmal, wie es ausserhalb der Grenzen aussieht!

Der Autor kann längst bestätigen, dass der Verweis auf internationale (bessere) Beispiele, »unterfüttert« von der eigenen internationalen FIG-Tätigkeit, mehr und mehr bei den heimischen, sich international immer mehr öffnenden Politikern und sonstigen Entscheidungsträgern zu wirken beginnt. Die belegbare hohe internationale Bedeutung z. B. von Landmanagement, GIS, Landnutzung sowie städtischer und ländlicher Entwicklung lässt sich vortrefflich argumentativ im eigenen Land sowohl an Universitäten wie auch in den Verwaltungen und hier gegenüber der(en) Politik(ern) einsetzen – ein aus Sicht des Autors unübertrefflicher Vorteil der FIG-Tätigkeit für unser Land!

Bislang beherrschen eher andere Nationen die globale Szene und hier nicht nur die früheren Kolonialstaaten und nicht nur die Länder, die eine englische Muttersprache oder Amtssprache haben! Während die deutsche höhere Geodäsie inkl. Photogrammetrie und Fernerkundung international wohlbekannt und mit tonangebend ist, weiß man z. B. an australischen Universitäten (die Weltführer beim Einwerben zahlender ausländischer Studenten sind) vom deutschen Kataster allenfalls nur, dass es perfekt, aber viel zu teuer ist, sowie von Bodenordnung und Bodenpolitik genauso wenig wie von unseren ausgefeilten deutschen Wertermittlungsmethoden. Auch

vom deutschen GIS-Know-how weiß man nicht viel. Und dass gerade auch deutsche Geodäten mehr können als Vermessen, Erfassen, Berechnen, Modellieren und Dokumentieren und z. B. planerische Kompetenzen haben, ist selbst dem deutschen Chef der UNEP anfangs nicht bewusst gewesen, wohl aber, dass es die norwegischen Kollegen können, denn einen von ihnen hat er gerade zum Chef seiner wichtigen Risk and Disaster Management-Abteilung gemacht.

Es ist richtig, dass andere Länder bessere Startchancen haben, weil sie z. B. im United Kingdom das weltberühmte London College mit seinem überragenden Prof. Peter Dale haben (dessen Schriften in Deutschland wohl nur wenige lesen, dafür aber der »Rest der Welt« und vor allem die UN-Behörden und die Weltbank!), oder weil die Niederlande das ITC haben, an dem der Chef des international tätigen Dutch Cadastre gleichzeitig eine Professur wahrnimmt und somit zwei Interessen und Fliegen zum Wohle seines Landes mit einer Klappe schlägt, oder weil die skandinavischen Regierungen und Verwaltungen schlichtweg ihre Leute in die Welt schicken und sie in die internationalen Schlüsselpositionen bringen. Aber darf das auf ewig eine Entschuldigung für Deutschland sein? Wo bleibt die deutsche Antwort auf das London College oder auf das ITC? Wenn die föderale Struktur im deutschen Vermessungswesen Schuld trägt an den fehlenden Antworten und unübersehbaren Defiziten, dann möge man doch endlich darüber diskutieren, wie man hier weiterkommt und wie man hier international konkurrenzfähiger wird.

Ein Versuch wurde ja in München gestartet. Seit drei Jahren gibt es bekanntlich an der TU das Internationale Postgraduate Master Studium Land Management and Land Tenure in Verantwortung der »Münchner TUM Geodäsie«. Die hier versammelte studentische Elite aus inzwischen mehr als 20 Ländern weist uns klar auf unsere deutschen Defizite hin: Unsere Expertise, unsere Bücher sind zu wenig bzw. gar nicht bekannt. Wir haben in bestimmten Bereichen einfach keine verfügbaren englischen Veröffentlichungen, so dass es passiert, dass ein von der deutschen GTZ (!) geschickter Kambodschaner eine Master Thesis über den Aufbau des in seinem Lande dringend benötigten Wertermittlungssystems schreibt und hierbei keine einzige deutsche Literatur aufnimmt, während sein Landsmann in seiner Master Thesis die Einführung der deutschen Umlegungsmethode dringend empfiehlt und hier sich wenigstens – Gott sei Dank! – auf die englisch verfügbaren Veröffentlichungen deutscher, in der FIG aktiver Fachleute stützen kann! Durch das Münchner Centre of Land Management and Land Tenure besteht nun eine Chance, berufserfahrenen ausländischen Elitestudenten deutsches Know-how »hautnah« und nachhaltig zu vermitteln, eingebettet in ein intensives Ganztagsstudium mit viel Betreuung und Vermittlung deutscher Lebensart und Kultur. Natürlich tun sich dabei die deutschen Lehrer leichter, die aus ihrer internationalen Tätigkeit in der FIG oder anderswo schon wissen, was »draußen« los ist. Aber auch umgekehrt erfahren sie und

andere, woran es in den Entwicklungsländern Asiens, Afrikas und Lateinamerikas fehlt und wie entwickelte Länder, also auch Deutschland, fachlich darauf reagieren können, von der gewinnbringenden kulturellen Bereicherung und Aufgeschlossenheit ganz abgesehen.

Teetzmann (2004) hat kürzlich für seinen Verband der öffentlich bestellten Vermessungsingenieure, der ja auch grenzüberschreitende Ambitionen hat, bestätigt, dass sein Berufsstand Vorteile aus der Tätigkeit in der FIG erfährt.

Im Sinne von Ulrich Beck befindet sich die gegenwärtige deutsche FIG-Führung in der Rolle eines »kosmopolitischen Nationalisten«, mit anderen Worten, sie empfindet es als durchaus legitim, im Zuge ihrer zahlreichen Besuche, Reden, Vorträge und Vorlesungen deutsches und europäisches »Denken« erkennen zu lassen und diesbezüglich entsprechende fachliche und personelle Äußerungen und Empfehlungen zu machen. Diese Äußerungen bleiben durchaus nicht wirkungslos, wie der Autor selbst z.B. durch langjährigen engen Kontakt mit UN-Habitat erleben konnte: Dank mehrmaligem Insistieren beim Thema städtische und ländliche Entwicklung und dank der gebotenen Chancen zu prominenten Äußerungen im großen (fach)politischen Kreis (Magel, 2003b) – was nur möglich war aufgrund seiner FIG-Position – ist es gelungen, einen politischen Kurswechsel mit einzuleiten von einer Nur-Stadt-Sicht zu einer »Sowohl als auch«. Einem einzelnen Mitgliedsverband allein, geschweige einzelnen Verwaltungen oder Experten wäre dies nicht möglich. Und es ist weiter im Sinne des vorgenannten kosmopolitischen Nationalismus legitim, wenn das deutsche Council bei Anfragen der UN, Weltbank u. a. nach einsetzbaren Experten im Kataster- und Landmanagement-Bereich auch auf deutsche Expertise und Fachleute verweist und das »Netzwerk« benutzt.

Schließlich bietet gerade der bevorstehende FIG-Weltkongress 2006 in München eine einmalige Chance, den hohen Stand unseres Faches in Deutschland weltweit zu präsentieren und zugleich das »Standing« unserer Disziplin bei den einheimischen Politikern und Medien zu stärken. Ersteres wird aber nur gelingen, wenn dies auch in der Weltsprache Nr. 1, in Englisch, geschieht.

5 Zum Wohle unseres Berufs

Die zurückliegende Working Week 2004 in Athen hat zusätzlich deutsche DVW-Kollegen in hohe FIG- und damit auch globale Verantwortungspositionen gebracht. Dem DVW und den Kollegen ist für diese Bereitschaft herzlich zu danken. Dies ist die einzig richtige und die beste Antwort, die wir geben können in Zeiten und im Zeichen der immer mehr zusammenwachsenden Welt. Das deutsche Vermessungswesen, sowohl das amtliche wie auch das private, wird zunehmend fremdgesteuert (Stichwort Brüsseler Bestimmungen), und der Trend wird so weitergehen in einem immer größeren Europa und vor allem in einem immer mehr von der WTO und sonstigen internationalen Or-

ganisationen bestimmten Weltmarkt (Stichworte: Standards, Mutual recognition u. a.). Wenn wir vermeiden wollen, dass wir nur noch reagieren anstelle zu agieren, wenn wir ausschließen wollen, dass neu entstehende Märkte in Europa und in der Welt nur von anderen Nationen genutzt werden, dann sollten wir die einmaligen Chancen zu mehr Innovation, Benchmarking und fairem Wettbewerb, die uns derzeit die internationale Bühne der FIG bietet und auch künftig bieten wird, nicht nur offen begrüßen, sondern noch viel konsequenter nutzen. Dies ist eine wichtige, und ich meine, zentrale Aufgabe für die wichtigste deutsche Institution des Vermessungswesens, nämlich für den DVW, sowie für alle amtlichen, privaten und wissenschaftlichen Stellen. Dies geht nicht ohne beherrzte Unterstützung aller Kräfte im deutschen Vermessungswesen. Dann auch hätte dies sicherlich eine starke Rückwirkung auf das Ansehen und die Attraktivität unseres Berufs bei Politik, Gesellschaft und vor allem bei künftigen Studentinnen und Studenten. Wenn wir uns nicht aufgeben wollen, müssen wir alle im Sinne von Ulrich Beck weltoffener und internationaler werden.

Literatur

- Baumann, E.: Proof of the Pudding. Interview. In: Mck Wissen 08 »Menschen« 3. Jg., März 2004.
- Beck, U.: Ein weltoffenes Deutschland. Von der geschlossenen zur offenen Gesellschaft – Situation und Perspektive. Vortrag bei der Reihe »Dialog« im Bayerischen Landtag am 22. April 2004 (Manuskript).
- Berger, R.: Innovation als Grundlage von Wachstum, Beschäftigung und Wohlstand. Vortrag vor Wirtschaftsbeirat der Union, München, 07.04.2004.
- Beutler, G.: The Revolution in Geodesy and Surveying. Keynote speech bei der FIG WW 2004 in Athen (siehe www.fig.net).
- Coly, A. und Breckner, E.: Dezentralisierung und Stärkung kommunaler Selbstverwaltung zur Förderung von Good Governance. In: »Aus Politik und Zeitgeschichte« vom 05.04.2004 B15-16/2004 (Beilage zu Das Parlament).
- Kummer, K.: Neue Möglichkeiten für Organisationsmodelle in der Landesverwaltung unter Berücksichtigung moderner Informationstechnologien. In: Zeitschrift für das öffentliche Vermessungswesen des Landes Sachsen-Anhalt, Heft 2, 2000.
- Magel, H. (2003a): Opening Speech at the FIG Working Week and 125th anniversary in Paris. www.fig.net/council/president-magel/htm.
- Magel, H. (2003b): About the Future of Cities. In: United Nations Human Settlement Program (Hrsg.): The Future of Cities, Nairobi, 2003, S. 19–25.
- Magel, H.: City and Rural Areas: Problems and Attitudes. Interrelationship in Sustainable Development. GIM International. Vol. 18, 2/2004 (siehe auch: Geomatik Schweiz, Heft 1, 2004).
- North, D. C.: The New Institutional Economics and Third World Development. In: Harris, J., Hunter, I. and Lewis, C. M. (Hrsg.): The New Institutional Economics and Third World Development. New York, 1995.
- Teetzmann, V.: Nachhaltiges Landmanagement. In: FORUM, 30. Jg., Heft 1, 2004.
- Thielemann, U.: Mit stumpferem Bleistift rechnen. SZ-Gespräch in SZ Nr. 84 vom 10./11./12.04.2004, S. 27.

Anschrift des Autors

O. Univ. Prof. Dr.-Ing. Holger Magel
Präsident der FIG 2003-2006
Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement der
Technischen Universität München
Arcisstraße 21, 80290 München
magel@landentwicklung-muenchen.de