

# Die graphische Ausgabe bei geographischen Informationssystemen : Bedeutung, Probleme, Herausforderung

Autor(en): **Hauenstein, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **94 (1996)**

Heft 5: **GIS 96 : Geografische Informationssysteme im Vormarsch = SIT 96 : les systèmes d'information du territoire progressent**

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-235247>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Die graphische Ausgabe bei Geographischen Informationssystemen

### Bedeutung, Probleme, Herausforderung

P. Hauenstein

Die graphische Ausgabe ist das unabdingbare Medium der Informationsübertragung bei Geographischen Informationssystemen. Die heutigen Möglichkeiten – insbesondere der Ausgabe auf dem Bildschirm und mit dem Plotter – sind beschränkt, die Leistungen lassen vielfach zu wünschen übrig. Nebst der Verbesserung der vorhandenen Techniken sind neue Präsentationsformen zu finden, die sich optimal in die Informationsflüsse und Arbeitsabläufe integrieren lassen.

*La sortie de documents graphiques est le moyen de transmission indispensable des systèmes d'information géographiques. Les possibilités disponibles actuellement – et une particulier la sortie à l'écran et au moyen de traceur – sont limitées; les performances laissent souvent à désirer. A part l'amélioration des techniques disponibles, de nouvelles formes de présentation doivent être trouvées qui s'intègrent de manière optimale dans les phases de travail et le flux des informations.*

L'edizione grafica è lo strumento indispensabile del trasferimento d'informazione per i sistemi d'informazione geografica. Le odierne possibilità – in particolare l'edizione con lo schermo e il plotter – sono limitate e le prestazioni lasciano molto a desiderare. Oltre al miglioramento delle tecniche attuali, bisogna trovare delle nuove forme di presentazione che si integrino in modo ottimale nei flussi d'informazione e nelle sequenze di lavoro.

#### 1. Einleitung

Es spricht für sich selbst, wenn der Begriff graphisch bereits Bestandteil im Namen des betrachteten Systems ist. Die Geographie, insbesondere auch die Spezialdisziplin Kartographie, hat sich seit jeher mit den Problemen der graphischen, d.h. bildlichen, Darstellung der Erde in ihren verschiedenen Facetten, ihren verschiedenen Eigenschaften aus unterschiedlichen Blickwinkeln befasst. Die bildliche Darstellung soll dabei ein Hilfsmittel für die Erhebung und Erfassung der Formenvielfalt, für die Analyse, die Dokumentation, für die Informationsübertragung usw., kurz für die Förderung des Verständnisses, sein.

Wir wollen uns nicht mit diesem Problemkreis in allgemeinsten Form befassen, sondern lediglich einige spezielle Aspekte bezüglich der computergestützten geographischen Informationssysteme betrachten. Jeder Betreiber oder Anwender eines Geographischen Informationssystems dürfte bestätigen, dass die graphische Ausgabe – sei es auf Bildschirm, Drucker, Plotter oder anderen Geräten – auch heute noch, weder ganz einfach noch immer zur vollen Befriedigung erfolgen kann.

Mit den folgenden Überlegungen soll die-

ser Problemkreis möglichst breit beleuchtet und einige Anregungen für die Praxis und Entwicklung gegeben werden. Dabei soll die bis heute geleistete Forschungs- und Entwicklungsarbeit nicht kritisiert werden, denn das bisher erreichte war ohne Zweifel notwendig. Die vorhandenen Techniken sind jedoch für die weitere Verbreitung und Integration der Systeme in die Arbeitsprozesse und Geschäftsabläufe noch nicht hinreichend.

#### 2. Bedeutung der graphischen Ausgabe

Um die gewünschten Informationen über die reale Welt mit einem GIS bearbeiten zu können, müssen sie in eine computergängige Form transformiert werden. Dieser Prozess beinhaltet die Objektidentifikation und -abgrenzung, die Generalisierung, die Beschreibung (Klassierung, Attribuierung) und die Numerisierung (Digitalisierung). Die Informationen liegen anschliessend – zumindest heute noch – in binär codierter Form in der Computeranlage vor.

Sollen die Objekte mit ihren räumlichen Beziehungen zueinander dem Nutzer wieder zugänglich gemacht werden, müssen die Informationen von der binär codierten

Form wieder in eine direkt «lesbare», verständliche Form umgesetzt werden. Werden räumliche Informationen in summarischer Form ausgegeben, fehlt die räumliche Komponente. (Geo)statistische Grössen, die die räumlichen Beziehungen zwischen den Objekten beschreiben, sind abstrakt und schwierig zu interpretieren. Die persönlich gemachten Erfahrungen über die räumlichen Verhältnisse der realen Welt eignen wir uns v.a. durch visuelle Eindrücke, durch «Erleben» an. Graphische Darstellungen können wir dadurch mit unserem Raumverständnis interpretieren und mit unseren Erfahrungen vergleichen. Mittels geeigneter, auf die Fragestellung zugeschnittener Darstellungen kann der Prozess der Informationsübertragung erheblich unterstützt werden. Bei der Bearbeitung raumbezogener Informationen werden graphische Ausgaben auch weiterhin unumgänglich sein. Ob dabei die Informationen möglichst in realitätsnaher Darstellung oder verarbeiteter Form ausgegeben werden hängt wesentlich vom Anwendungszweck ab.

Ein anderer wichtiger Aspekt sind die Gewohnheiten, mit denen wir uns räumliche Informationen zuführen oder zuführen lassen. Man trennt sich nicht gerne von den üblichen Darstellungsarten und -qualitäten. In der Schweiz wird seit Generationen eine Tradition qualitativ hochwertiger Pläne und Karten gepflegt, denken wir nur an unsere Landeskarten oder die Produkte der amtlichen Vermessung. Dem entsprechend stellen wir auch hohe Erwartungen an graphische Ausgaben, die mit Hilfe eines GIS erstellt werden.

Die graphische Ausgabe ist bei Geographischen Informationssystemen das wesentliche Medium für die Informationsübermittlung an den Nutzer. Realistische Darstellungen verbessern das Verständnis und die Kommunikation.

Für die Diskussion der Problemkreise der graphischen Ausgabe sind einerseits die klassischen Anwendungsgebiete von heute, andererseits auch zukünftige Anwendungsformen von Geographischen Informationssystemen zu betrachten.

Das Charakteristische klassischer GIS-Anwendungen (Phase 1) ist die gezielte Untersuchung raumbezogener Fragestellungen in Form eines Projektes mit Forschungseigenheiten durch ein relativ kleines Team. Dabei erfolgt der Aufbau und Betrieb der Komponenten des Geographischen Informationssystems gezielt für dieses Projekt und für eine bestimmte Dauer.

In neuerer Zeit (Phase 2) werden Geographische Informationssysteme zunehmend für die permanente Führung von Inventaren, Katastern, Planungen usw. eingesetzt. Sie werden für einen zeitlich unbegrenzten Betrieb, aber immer noch für sehr gezielte Anwendungen und Benutzerkreise aufgebaut.

In Zukunft (Phase 3) dürften Geographische Informationssysteme für einen erheblich grösseren, teilweise mobilen, Nutzerkreis und für ein beträchtlich breiteres Anwendungsspektrum eingesetzt werden. GIS-Technologie wird zunehmend zu einer integralen und strategischen Komponente vieler kommerzieller Informationssysteme.

Während die Anwendungen der ersten Stufe mit den heutigen Möglichkeiten für die graphische Ausgabe auskommen, sind für die anderen Stufen weitere und leistungsfähigere Präsentationsinstrumente notwendig.

## 3. Gesichtspunkte der graphischen Ausgabe

### 3.1 Organisation

Damit auch bei einem Geographischen Informationssystem das Ziel – die Befriedigung von Informationsbedürfnissen – erfüllt werden kann, muss die Organisation dafür besorgt sein, dass die benötigte Information in adäquater Form rechtzeitig an den Ort gelangt, wo sie vom Informationsnachfrager optimal genutzt werden kann. Um das benötigte System aufbauen zu können, müssen die Arbeitsabläufe und Informationsflüsse bekannt sein. Es genügt nicht, einfach die Zeichnungsabteilung durch teure Maschinen und technisches Personal abzulösen. Die bisherigen Abläufe sind an den bisherigen Möglichkeiten der Informationsübertragung und Technik angepasst. Sind nun neue technische Möglichkeiten gegeben, sind auch die Abläufe einer Prüfung zu unterziehen. Geprägt durch die o.a. Phase 1 besteht immer noch häufig die Situation, dass ein Geographisches Informationssystem eine Art Black Box ist, in das Karten hineingegeben werden, die dann auf «geheimnisvolle» Art verarbeitet, in der Form von neuen Karten wieder zum Vorschein kommen. Die technischen Systemkomponenten des GIS und die Lieferanten und Nutzer der raumbezogenen Informationen sind nicht integriert.

Der Zerfall der Hardwarepreise machte es möglich, relativ leistungs- und grafikfähige Systeme an die individuellen, standortfesten Arbeitsplätze zu bringen. In näherer Zukunft wird dies auch für die mobilen Arbeitsplätze möglich sein. Die Informationsanbieter und -nachfrager können jetzt direkter in die digitalen Informationsflüsse einbezogen werden, die Interaktivität kann erhöht, die Möglichkeit zur Nutzung der Basisinformationen verbessert werden. Der Weg über gedruckte graphische Ausgaben ist nicht mehr zwingend notwendig. Da die Erstellung und Zustellung der Ausdrucke viel Zeit benötigen, können bei deren Wegfallen, die Prozesse und Zyklen zeitlich verkürzt werden. Voraussetzung dafür sind jedoch genü-

gend integrierte Teilsysteme und reibungslos funktionierende Schnittstellen. Ein weiterer Engpass waren bisher die Telekommunikationsverbindungen und Netzwerke, indem sie zu langsam, nicht vorhanden und/oder zu kostspielig waren. Auch dieser Flaschenhals wird nun zunehmend aufgebrochen, so dass auch räumlich weit auseinanderliegende Arbeitsplätze auf digitalem Weg miteinander in Verbindung treten können.

Da die Anbieter und Nachfrager direkt mit den technischen Komponenten in Kontakt treten, müssen sie auch deren Bedienung beherrschen. Nebst der Bereitstellung bedienerfreundlicher Software ist der Ausbildung ein wesentliches Gewicht beizumessen. Die Veränderungen der Arbeitsabläufe und -umgebungen rufen bei den betroffenen Personen häufig Ängste und Vorurteile hervor. Die Integration der personellen und technischen Ressourcen kann nur erfolgreich sein, wenn den menschlichen Aspekten rechtzeitig gebührend Rechnung getragen wird. Wesentliche Beiträge dazu leisten auch qualifizierte, permanent und einfach verfügbare Supporteinrichtungen.

### 3.2 Methoden

Trotz der vielen Möglichkeiten, die die Geographischen Informationssysteme für die Erstellung von graphischen Ausgaben bieten, bleiben viele Anwender den bisherigen Auswertungen und Darstellungen verhaftet. Im Zeitalter der manuellen Kartenerstellung konnte man es sich nicht leisten, in jedem Fall verschiedene Darstellungen auszuprobieren und zu prüfen und hat sich deshalb auf (eine) bestimmte Standard-Darstellung festgelegt. Mit den digitalen Instrumenten ist es einfach möglich, verschiedene Auswertungen und Darstellungen zu erstellen und auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen. Voraussetzung ist allerdings auch hier, dass die Entscheidungsträger in diesen kreativen Prozess eingebunden werden.

Die leicht verfügbaren und bedienbaren Geographischen Informationssysteme ermöglichen heute beinahe jedermann die Erstellung von Karten und Plänen. Softwarekenntnisse allein genügen jedoch nicht, um sowohl inhaltlich wie graphisch qualifizierte Ausgaben erstellen zu können. Zusätzlich zu den Bestrebungen in der Ausbildung muss aber auch versucht werden, Darstellungsregeln an die Daten zu knüpfen. Mittels Mustervorlagen, Software-Assistenten und in die Anwendungsprogramme eingebundene, parametrisierbare Regeln ist es durchaus möglich, die Durchschnittsqualität der graphischen Ausgaben zu verbessern.

In Zukunft wird man sich vermehrt den realitätsnahen, multimedialen (z.B. Geräusche) Darstellungen sowie den Simulationen zuwenden. Die statische kartographi-

sche Darstellung – sei es auf Papier oder am Bildschirm – wird zunehmend abgelöst durch individuell veränderbare Darstellungen auf interaktiven Ausgabegeräten.

### 3.3 Daten

Das wohl grösste Hindernis für die graphische Ausgabe raumbezogener Daten ist die Verfügbarkeit aller für eine vollständige Darstellung benötigter Informationen. Hybride Arbeitsweisen, bei denen digitale und nur analog vorliegende Informationen in der Form von Deckfolien oder Überdrucken wieder zusammengebracht werden müssen, sind aufwendig, infolge der von den analogen Informationsebenen gegebenen Ausschnitte, Massstäbe, Farben etc. unflexibel und engen die Gestaltungsfreiheit wesentlich ein. Um die Arbeitsprozesse vollständig integrieren und auf gedruckte Erzeugnisse verzichten zu können, müssen sämtliche notwendigen räumlichen Informationen digital vorliegen.

Für zukünftige Darstellungsformen wie Landschaftsmodelle, Simulationen und Animationen mit Zeitkomponenten etc. beinhalten zusätzliche Dimensionen und benötigen daher weitere Daten. Geeignete digitale Geländemodelle bilden dabei die Basis, die anderen Objekte, wie Bauten und Vegetation, müssen aber ebenfalls in ihren räumlichen Dimensionen – ggf. vereinfacht oder parametrisiert – vorliegen. Für die Abbildung von zeitlichen Veränderungen muss einerseits eine digitale Historie geführt werden, andererseits sind entsprechende Datenmodelle zu entwickeln. Die digitale Archivierung der Daten und die Pflege der Archive ist daher zu planen.

### 3.4 Software

Wesentliche Unzulänglichkeiten der heutigen Geographischen Informationssysteme liegen in der Software. Fehlende Raster-Vektorkombination, Beschränkung der Anzahl oder Grösse darstellbarer Objekte, Unfähigkeit zu blattschnittlosem Arbeiten, unleserliche Schriften – ganz zu schweigen vom Umlautproblem –, Einschränkungen bei der Symbolgestaltung, nicht vorhandene oder ungenügende Implementation von Standards wie PostScript, X-Windows und dadurch entstehende Folgeprobleme sind nur einige Beispiele. Durch suboptimale Softwarekonzepte ist auch die Darstellungsgeschwindigkeit oder die Kapazität der Ausgabegeräte betroffen. Die Fehler liegen nicht immer nur in der GIS-Software sondern auch in den damit verbundenen Teilsystemen wie Betriebssystem, Plotter etc. Selbstverständlich weisen nicht alle Systeme die gleichen Mängel auf. Es wird nicht verlangt, dass ein System alles kann und dabei auch noch nichts kostet. Während früher v.a. die Datenerfassung

und dann die Analyse im Vordergrund standen und Probleme boten, steht heute und in Zukunft nebst der Datenverwaltung, Nachführung, Übertragung und Abfrage vor allem auch die Ausgabe im Vordergrund. Die Investitionen die in die Daten getätigt worden sind, müssen nun einen Nutzen erbringen. Dies kann nur erreicht werden, wenn die Daten zugänglich gemacht und präsentiert werden können. Die Verfügbarkeit immer grösserer Datenmengen und einfacher zu bedienender Software erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass ein Benutzer mit wenigen Mausklicks ein System massiv überfordert. Prozeduren, die (temporär) das zehnfache der Datenmenge des Inputs produzieren oder die Stunden bis Tage bis zum Abschluss benötigen – sei es infolge suboptimaler Programmierung oder zwingend durch die Konstellation der Daten – sind keine Seltenheit. Gerade bei der Visualisierung geographischer Daten ist dies eine typische Situation. Da dem Benutzer nicht zuzumuten ist, alle technischen Hintergründe zu kennen und damit eine Abschätzung des Ressourcenbedarfs vornehmen zu können, sollte die Software selbst entsprechende Hinweise geben oder das Gesamtsystem vor Zusammenbrüchen schützen können.

Neue Herausforderungen stellen die mobilen Informationslieferanten (z.B. Positionsmeldungen an Leitzentralen, digitale Informationserfassung vor Ort) und Nachfrager (z.B. Strassen-, Wasser- und Luftverkehr) an die Softwarehersteller: Abhörsichere und zuverlässige Übermittlung, geeignete Aufteilung zwischen Onlinezugriffen auf zentrale Datenspeicher und Speicherung auf den mobilen Geräten sowie effiziente Aktualisierungsmechanismen.

Bei der Öffnung der geographischen Datenbanken nach aussen, stellt sich auch die Frage der Kostenverrechnung. Analog wie bei der Datenabgabe, muss die Kostenbelastung proportional zur genutzten Datenmenge und Datenqualität erfolgen können. Gleichzeitig sind auch Mechanismen zu entwickeln, die zwar die direkte Nutzung ermöglichen, aber zwecks Wahrung des Urheberrechtes die Erstellung lokaler Kopien verhindern.

Die immer höheren Anforderungen an die einzelnen Systemkomponenten verlangen eine Spezialisierung. Dies wird dazu führen, dass der Präsentationsteil vom Datenbankteil im Sinne des Client-Server-Konzeptes getrennt werden muss. Die ersten solchen Systeme sind in der Entwicklung, doch dürfte es noch einige Jahre gehen, bis sie sich in der Praxis durchgesetzt haben.

Für die neuen Präsentationsformen sind geeignete Algorithmen zu adaptieren, entwickeln und integrieren. Die Zunahme dreidimensionaler Darstellung dürfte z.T. vollständige Neukonzeptionen der Prä-

sentationsmodule verlangen. Da der Rechenaufwand für solche Darstellungen naturgemäss gross ist, muss bei der Implementation der Grundfunktionen auf eine möglichst hohe Effizienz geachtet werden.

Die Ausgabe geographischer Informationen wird zunehmend mit, bzw. in andere Applikationen integriert. Der Verwendung von Standards für die Interprozesskommunikation ist daher besonders Rechnung zu tragen.

### 3.5 Hardware

Die graphische Ausgabe mit einem grossformatigen Plotter auf Papier steht momentan sicher im Vordergrund. Die Qualität, die mit den heute gängigen Tintenstrahl- oder Elektrostafarplottern erreicht wird, genügt den Anforderungen noch nicht. Es mangelt an der Auflösung, der Wisch- und Wasserfestigkeit, Farbtrennung, Farbmischung, Lichteinheit, Konstanz des Farbstoffes, Kontrastschärfe, Implementation von Druckersprachen, der Speichergrösse usw. Bei kleinerformatigen Druckern, Filmbelichtern und Drucktechniken sind diese Probleme zwar kleiner, doch können sie aus anderen Gründen meist nicht in einen GIS-Betrieb integriert werden. Die Rasterplotter stellen im Vergleich zu den Vektorplottern einen grossen Fortschritt dar. Vektorplotter dürften jedoch noch einige Jahre ihren Platz im GIS-Umfeld (Kontrollplot, Überlagerung auf gedruckte Vorlagen, Pläne) einnehmen, m.E. kann jedoch durchaus auf ihre Weiterentwicklung zu Gunsten der Rasterplotter verzichtet werden. Die Ablösung der statischen Printmedien durch die individuell und sofort veränderbare digitale Darstellung wird auch im GIS-Bereich weiter voranschreiten. Es ist jedoch m.E. nicht anzunehmen, dass es das «papierlose Geographische Informationssystem» geben wird. Die Gesellschaft, die Nutzer, die Entscheidungsträger werden den benötigten Umfang des Papier-GIS neu bestimmen müssen.

Die wesentlichen Nachteile der Bildschirme sind im Vergleich zu den Karten ihre noch immer relativ geringe Grösse und Auflösung. Die geringe Grösse des darstellbaren Ausschnittes verlangt vom Betrachter, der sich über ein bestimmtes Gebiet einen Überblick verschaffen will, dass er entweder den Ausschnitt immer wieder verschiebt oder die Darstellung verkleinert. Die Verkleinerung wiederum bringt es mit sich, dass nicht mehr alle Informationen lesbar sind. Ein gescannter Übersichtsplan 1:10 000 kann beispielsweise nicht im Originalmassstab am Bildschirm betrachtet werden, da infolge der zu geringen Bildschirmauflösung nicht alle Details abgebildet werden. Bei einer Vergrößerung des Bildes wird zwar alles dargestellt, es geht aber die Massstäblichkeit

verloren. Dieses Problem könnte etwas abgeschwächt werden, wenn der Bildschirmaufbau in Sekundenbruchteilen erfolgen könnte, bzw. wenn ruckelfrei in alle Richtungen gescrollt werden kann. Die Geschwindigkeit des Bildaufbaus wird dabei vom Rechner und den Kommunikationseinrichtungen begrenzt.

Entsprechend der Grösse der Bildschirme ist auch die Grösse der Arbeitsgruppe, die gemeinsam etwas an einer digitalen Darstellung erarbeitet, limitiert. Grösseren, passiven Auditorien können zwar mittels Projektionssystemen Geographische Informationen präsentiert werden, für die Arbeitsgruppe fehlt aber noch das entsprechende Instrument. Vorstellbar wäre beispielsweise ein digitaler Kartentisch mit einem Display von 2 x 2 Meter, einer hohen Auflösung und geeigneter Bedienungseinrichtung (TouchScreen) um den sich die Gruppe plazieren und bei Bedarf die Darstellung verändern oder weitere Informationen abrufen kann.

Für mobile Anwender sind allwettertaugliche Geräte, mit hoher Speicherkapazität, geringem Gerätegewicht, Kommunikationseinrichtungen und hochauflösendem Display, der auch bei starker Sonneneinstrahlung lesbar ist, gefragt.

## 4. Beispiel

An einem konkreten Beispiel soll nun illustriert werden, wie im Geographischen Informationssystem der kantonalen Verwaltung Graubünden versucht wird, graphische Ausgaben in die Arbeitsprozesse zu integrieren.

Im Kanton Graubünden sind die Gemeinden für die Erarbeitung der Nutzungsplanung zuständig. Sie beauftragen meistens ein Planungsbüro mit der Durchführung der Arbeiten. Nach verschiedenen Vernehmlassungen und der Genehmigung durch die Gemeinde wird die Planung der Regierung zur Genehmigung vorgelegt. Obwohl der genehmigte Nutzungsplan grundeigentümergebunden und eine Grundlage für die Tätigkeit verschiedener Behörden ist, existieren jeweils nur wenige Exemplare.

Da die Planungsbüros die Nutzungsplanung zunehmend auf ihren Geographischen Informationssystemen abbilden, wird es nun möglich, bereits in einem frühen Planungsstadium die digitalen Mittel zu nutzen. Im Rahmen der Vorprüfung findet eine Vernehmlassung bei verschiedenen Stellen der kantonalen Verwaltung statt. In einem Anwendungsversuch wird nun geprüft, ob die Vernehmlassung auf digitalem Weg erfolgen kann. Dabei werden die Nutzungsplandaten und ein Musterlayout den betroffenen Dienststellen auf dem GIS-Server zugänglich gemacht. Diese wiederum können die Darstellung gemäss den eigenen Bedürfnissen verändern, Abfragen, Analysen und

Vergleiche mit den eigenen digitalen Inventaren und Planungen (z.B. durch Verschnitte) durchführen. Die Anzahl der erstellten Papierpläne, die verschiedenen Massstäbe, der Zugriff zu den eigenen Unterlagen etc. stellen auf diese Weise kein Hindernis mehr dar. Die schriftliche Stellungnahme sowie (geo)graphische Hinweise in der Form von Anmerkungen können ebenfalls auf digitalem Weg dem Amt für Raumplanung übergeben werden, welches ihrerseits den Gesamtbericht erstellt.

Nach der Genehmigung durch die Regierung soll der Nutzungsplan weiterhin auf dem GIS-Server verfügbar bleiben, um laufend von den anderen Dienststellen genutzt werden zu können. Aus rechtlichen Überlegungen werden vorderhand trotzdem einige Papierpläne erstellt werden müssen. Diese sollen aber immer auf digitalem Weg erzeugt werden, so dass dem Datensatz faktisch Rechtskraft zukommen wird.

Dieser Anwendungstest ist aus praktischen Gründen auf die kantonale Verwaltung beschränkt. Zeigen diese Versuche positive Ergebnisse und können die

Gemeinden und Planer zur digitalen Arbeitsweise motiviert werden, können auch diese Stellen in das digitale Informationsnetz Nutzungsplan integriert werden.

## 5. Schlussbemerkungen

Verschiedene Aspekte der graphischen Ausgabe auf Bildschirm und Plotter stellen heute noch ein Problem dar. Ihre Lösung steht für die GIS-Verantwortlichen momentan im Vordergrund. Die Hard- und Software-Hersteller müssen die Herausforderung der GIS-Nutzer annehmen und zeigen was sie können. Die Ansprüche der Geographischen Informationssysteme sind nicht die gleichen, wie diejenigen der CAx-Branche. Die Wachstumszahlen des GIS-Marktes zeigen, dass auf diesem Sektor etwas zu holen ist. In Zukunft werden andere, neue Medien und Wege für die Übertragung und Verbreitung von räumlichen Informationen im Zentrum stehen. Es dürfte daher kaum sinnvoll sein, auslaufende Techniken weiter zu perfektionieren. Die neuen Methoden werden auf jeden Fall einen höheren Integrationsgrad

der digitalen Informationsflüsse verlangen. Dies führt automatisch zu komplexeren Systemen. Die Betreiber von Geographischen Informationssystemen bzw. die Anbieter von geographischen Informationen müssen sich daher vermehrt mit der Integration der einzelnen Systemkomponenten befassen. Es genügt daher nicht, wenn beispielsweise ein Hardwarehersteller einfach einen Plotter liefert und die optimale Ansteuerung durch die Applikation dem Benutzer überlässt. Hersteller und Betreiber müssen sich zu einer Partnerschaft finden.

## Dank

Ich danke allen Kollegen, die mir bei der Vorbereitung dieses Artikels wertvolle Diskussionsbeiträge geliefert haben.

Adresse des Verfassers:

P. Hauenstein  
dipl. Forsting, ETH  
Leiter GIS-Zentrale  
Kantonale Verwaltung Graubünden  
CH-7001 Chur

**Neu erhältlich**

## Feldbuch



Das praktische Feldbuch mit wetterfestem Umschlag im Format 125 x 180 mm ist ab sofort lieferbar. Preis Fr. 15.- exkl. Porto. Mengenrabatt auf Anfrage.

Bestellungen an: SIGWERB AG  
Dorfmatenstrasse 26, 5612 Villmergen  
Telefon 056/619 52 52, Telefax 056/619 52 50

## Digitalnivellier-Totalstation DiNi 10 T

Nivellieren in drei Dimensionen



Eine andere Dimension des Nivellements. Dem Benutzer erschliesst sich ein neues Potential an Effektivität und Präzision.

- Messung von Höhenunterschieden und Distanzen
- Automatische Datenspeicherung
- Einfache Bedienung
- Arbeitet auch unter Extrembedingungen
- Das DiNi 10 T ist ein DiNi 10 mit einem integrierten Horizontalkreis hoher Genauigkeit und einem elektronischen absoluten Ablesesystem.

Die neuen Modelle überzeugen auch Sie. Verlangen Sie weitere Unterlagen.

## GeoASTOR

### VERMESSUNGSTECHNIK

GeoASTOR AG  
Zürichstrasse 59a · CH-8840 Einsiedeln  
Tel. 055 / 418 75 90 · Fax 055 / 418 75 91