

Zeitschrift:	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
Herausgeber:	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
Band:	99 (2001)
Heft:	5
Artikel:	GIS in der Raumplanung im Kanton Graubünden
Autor:	Ehrler, Cornel / Lutz, Flurin / Vieli, Kurt
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-235763

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 28.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

GIS in der Raumplanung im Kanton Graubünden

Das Amt für Raumplanung des Kantons Graubünden arbeitet zunehmend mit Informatikunterstützung und setzt ein Geo-Informationssystem (GIS) ein. Der Ansatz «Wirtschaftlichkeit durch Standardisierung» ermöglicht es allen an der Raumplanung beteiligten Partnern, von den digitalen Daten zu profitieren. Der Artikel zeigt den GIS-Einsatz im Kanton Graubünden und die Erfahrungen drei Jahre nach dem Start des Projektes des digitalen Zonenplans.

Le Service de l'aménagement du territoire du Canton des Grisons s'appuie de plus en plus sur l'informatique et utilise des systèmes d'information du territoire (SIT). Le théorème «économies grâce à la standardisation» permet à tous les intéressés en matière d'aménagement du territoire de profiter des données numériques. L'article montre l'application du SIT dans le Canton des Grisons et relate les expériences trois ans après le démarrage du projet du plan de zone numérique.

L'Ufficio per la pianificazione del territorio del Canton Grigioni si avvale sempre più spesso di supporti informatici e ricorre a un sistema di informazione geografica (SIG). L'impostazione «reddittività tramite standardizzazione» permette a tutti i partecipanti alla pianificazione del territorio di approfittare dei dati digitali. Quest'articolo illustra l'impiego del SIG nel Canton Grigioni e le esperienze fatte tre anni dopo l'avvio del progetto «piano delle zone digitale».

C. Ehrler, F. Lutz, K. Vieli, T. Cadruvi,
D. Bezzola, E. Arpagaus, R. Atzmüller,
P. Hauenstein, A. Oswald

Die Bündner Lösung

C. Ehrler

In den 90er Jahren ist die Digitalisierung in der Raumplanung stark vorangeschritten. Mehr und mehr Raumplaner ersetzen den Bleistift durch die Computermaus. Die Verwaltungen bewirtschaften Raumplanungsdaten zunehmend mit einem Geographischen Informationssystem. Gemeinden betreiben selber ein GIS oder nutzen das Potential der räumlichen Informationssysteme durch Einkauf von entsprechenden Dienstleistungen. Bereits haben sich Anbieter im Markt etabliert, die einen umfassenden Service inklusive Raumplanung im GIS-Bereich anbieten. Das Amt für Raumplanung Graubünden (ARP) stand vor der Frage, wie die Digitalisierung der Raumplanungsdaten angepackt werden soll. Wir suchten eine Lösung, bei der alle Beteiligten gerne mit-

machen, weil sie allen zu Gute kommt. Dies erreichten wir durch eine systemunabhängige Standardisierung. Sie schaffte die Voraussetzungen, dass möglichst viele beteiligte Akteure die Daten in ihre Geschäftsabläufe integrieren können.

Projekt Zonenplan

Als erstes wurde der Zonenplan angepackt, weil man sich von dessen Digitalisierung den grössten wirtschaftlichen Nutzen versprach. Die direkt beteiligten Partner, die 212 Gemeinden und die im Kanton tätigen Raumplaner, wurden mit einbezogen. Das Zonenplanprojekt beinhaltet folgende Kernpunkte:

- Der Zonenplan wird vollständig digital erfasst.
- Mit einem Datenmodell wird die digitale Abbildung exakt definiert.
- Das Datenmodell ist mit Interlis beschrieben und Interlis dient auch als Schnittstelle für den systemunabhängigen Datenaustausch.
- Der Kanton bezahlt den Gemeinden die erstmalige Digitalisierung auf der Grundlage eines Zusammenarbeitsvertrags.

- Der Kanton vergibt seine Digitalisierungsaufträge per Submission. Damit wird eine faire Vergabe und eine marktwirtschaftliche Preisbildung erreicht.
- Das ARP ist für das Gesamtprojekt und insbesondere für die Qualitätssicherung verantwortlich.
- Rechtliche Fragen wurden vorerst ausgeklammert, um erst einmal praktische Erfahrungen sammeln zu können.

Die rechtlichen Regelungen werden nun in Zusammenarbeit mit den Beteiligten ausgearbeitet. Das ARP ist entschieden der Meinung, dass es sich bei den Raumplanungsdaten um «öffentliche Daten» handelt, auf deren unentgeltliche Einsicht die Öffentlichkeit ein Recht hat (vgl. Bundesgesetz über die Raumplanung Art. 4 Abs. 3: «Die Pläne nach diesem Gesetz sind öffentlich»). Laut Prof. Rolf H. Weber besteht für Geodaten generell kein Eigentumsschutz. Ein urheberrechtlicher Schutz ist meist ebenfalls nicht gegeben, da keine individuelle geistige Schöpfung vorliegt (Rolf H. Weber: «Rechtlicher Regelungsrahmen von raumbezogenen Daten»).

Die Kosten für die Datenerfassung aller kommunalen Zonenpläne ohne die Arbeitsleistung des ARP werden rund 2.5 Mio. Franken betragen. Dank einem konsequenten Kostenmanagement (Submission, keine Systemabhängigkeit) konnten die Ausgaben im Griff gehalten werden. Die Nachführung wird gemeinsam durch die Gemeinden und das ARP gewährleistet. Das Projekt liegt im Zeitplan, so dass im Jahre 2004 die Ersterfassung der Zonenpläne abgeschlossen werden kann.

Ausblick

Die Vorbereitungsarbeiten für die Digitalisierung der Generellen Erschliessungspläne (GEP) sind bereits weit gediehen. Das Datenmodell GEP befindet sich in der Vernehmlassung und wird demnächst publiziert. Die Digitalisierung nach einem einheitlichen Datenmodell kann also dieses Jahr beginnen. Ebenfalls noch dieses Jahr wird mit der Erarbeitung des Datenmodells für den Generellen Gestaltungsplan begonnen.

Digitalisierung der Zonenpläne aus Sicht des Raumplaners

F. Lutz, K. Vieli

Unsere Arbeiten im Bereich der Raumplanung erfolgen ausschliesslich mit dem Programm ADALIN, Version 3.0LIS.7.5. Nachdem das ARP die Interlis-Schnittstelle beschrieben hat, wurde die ADALIN-Applikation «Raumplanung» so vervollständigt, dass wir die Zonen der Grundnutzung und der überlagerten Nutzung erfassen und über die vorgegebene Interlis-Schnittstelle exportieren können. Die erwähnte Applikation «Raumplanung» erfüllt für uns zwei wichtige Voraussetzungen:

- einfacher Export der Daten über die Interlis-Schnittstelle
- gute Darstellung der geplotteten Zonenpläne.

Nach anfänglichen Schwierigkeiten erachten wir diese Applikation heute als gute Lösung für unsere Digitalisierungs- und Anwendungsarbeiten.

Ersterfassung

Im Rahmen von Totalrevisionen digitalisieren wir Nutzungspläne der Gemeinden und verschiedentlich auch Zonenpläne im Auftrag des ARP. Es traten keine grösseren Probleme auf und die Vorgaben des Datenmodells werden erfüllt. Es ist sowohl für Planungsbüros als auch für Benutzer von Raumplanungsinformationen wichtig, dass durch ein einheitliches Modell der Datenaustausch in einfacher Weise ermöglicht wird. Mit der finanziellen Unterstützung des Kantons Graubünden wird erreicht, dass in Zukunft alle Gemeinden über digitalisierte Zonenpläne gemäss vorgegebenem und einheitlichem Datenmodell verfügen. Gleichzeitig treten bei Digitalisierungsarbeiten immer wieder verschiedene formelle und materielle Unstimmigkeiten in den Zonenplänen zu Tage, welche von den Gemeinden anlässlich der nächsten Ortsplanungsrevision korrigiert werden können.

Bewirtschaftung und Nachführung der Daten

Die digitale Erfassung der Daten macht nur Sinn, wenn deren Bewirtschaftung und Nachführung gesichert ist. Verantwortlich dafür sind die Gemeinden. Ob dies die optimale Lösung ist, bleibt abzuwarten. Ob, respektive wie weit diese Aufgabe selber oder durch Auftrag an Dritte bewältigt werden kann, ist für die meisten Gemeinden noch ein ungelöstes Problem. Auch bezüglich der rechtlichen Konsequenzen bei fehlerhaften Datenübertragungen bestehen noch offene Fragen.

Schlussfolgerungen

Als Planer mehrerer Gemeinden des Kantons Graubünden sowie anderer Kantone wünschen wir:

- ein einheitliches Datenmodell zumindest auf Kantonsebene; es gewährt uns eine zweckmässige Abwicklung von Planungsaufträgen und deren Nachführung (Interlis 2)
- Datenmodelle für die Digitalisierung der Generellen Erschliessungs- und der Generellen Gestaltungspläne
- Abgabemöglichkeit der digitalisierten Daten zur Benutzung an Gemeinden, Planer etc.

Nutzung von Raumplanungsdaten im Kommunalen Informationssystem (KIS) Laax

T. Cadruvi

Die Gemeinde Laax besitzt seit 1975 digitale Raumdaten. Seit 1998 werden alle geographischen Daten auf dem KIS Laax, welches von der Gemeinde und dem Elektrizitätswerk Bündner Oberland AG (EWBO) genutzt wird, zur Verfügung gestellt. Aufbau bzw. Erweiterung, Betrieb und Unterhalt sind dem Ingenieurbüro Cavigelli und Partner in Ilanz übertragen worden (Vereinbarung unter den drei Partnern).

Zurzeit präsentiert sich das KIS Laax wie folgt:

- Basisdaten (amtliche Vermessung inkl. Register, Orthofotos, Höheninformationen, Karten)
- Werkleitungsinformationen (Wasser, Abwasser, Trassees, Elektrizität, Straßenbeleuchtung)
- Raumplanungsdaten (vgl. nachstehend)
- Verschiedenes.

Der ganze Inhalt des KIS Laax wird zentral auf dem GIS-Server des Betreibers verwaltet. Es handelt sich um Standardsoftware mit wenigen Erweiterungen für die spezielle Nutzung beim Bauamt und EWBO (ArcInfo/ArcView). Das Bauamt und das EWBO haben über ein Glasfaser-Netz Verbindung zum GIS-Server des Betreibers. Sie nutzen alle verfügbaren geographischen Informationen auf einem Desktop-GIS mit Erweiterungssoftware (ArcView, Applikationen des Betreibers). Das beschriebene System ermöglicht im Vergleich z.B. zu Internet/Browser-Lösungen eine viel weitergehende und flexible Nutzung der Daten beim dezentralen Benutzer.

Nutzung von Raumplanungsdaten

Das Amt für Raumplanung Graubünden (ARP) besitzt ein Vollzugskonzept für die Digitalisierung in der Raumplanung. Die Gemeinde Laax konnte vom Teilprojekt Digitalisierung der Nutzungsplanung/Zonenpläne des ARP profitieren. Im Rahmen der Ortsplanungsrevision wurde der Zonenplan (Kostenaufwand Fr. 15 000.–) zu Lasten des Kantons digitalisiert.

Das ARP wendet zwei ganz wesentliche Instrumente auch für die Nutzung von Raumplanungsdaten auf kommunalen Informationssystemen an, nämlich

- die GIS-Datendokumentation «Nutzungsplanung Zonenplan» und
- das GIS-Transfermodell in Interlis «Nutzungsplanung Zonenplan».

Dank diesen Vorgaben des ARP konnte die Gemeinde Laax den Zonenplan ohne nennenswerten Aufwand ins KIS übernehmen.

Als begeisterter und engagierter Benutzer des KIS Laax werde ich im Folgenden

Systèmes d'information du territoire

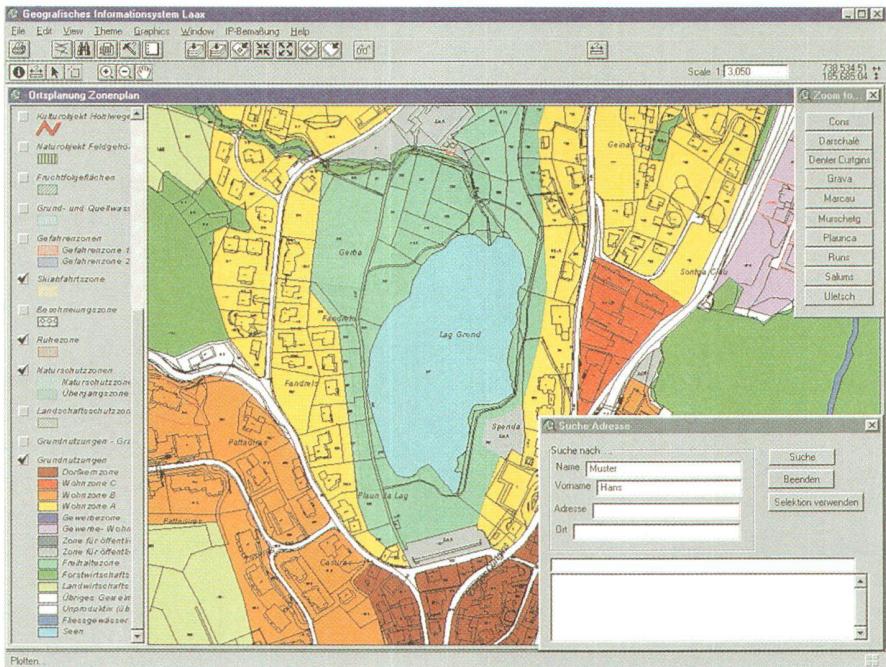


Abb. 1: Ausschnitt Zonenplan KIS Laax.

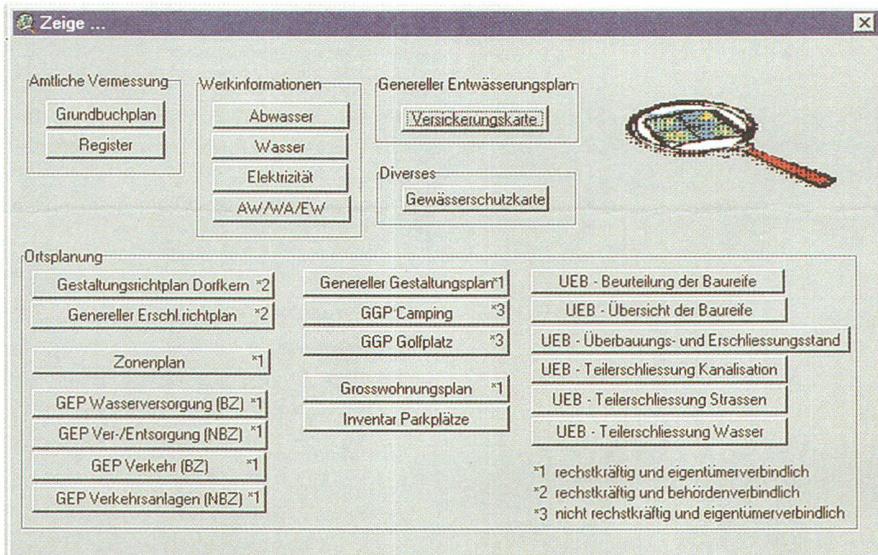


Abb. 2: Übersicht Inhalt KIS Laax.

einige Vor-, aber auch Nachteile zur Anwendung des KIS im Allgemeinen und zur Nutzung der Raumplanungsdaten im Besonderen nennen (Beschränkung auf stichwortartige Darlegungen):

- Erleichterung und Verbesserung der täglichen Arbeit des Bauamtes und der Werkgruppe (beinahe alle Zuständigkeitsbereiche sind über das ganze Gemeindegebiet vollständig abgedeckt und permanent nutzbar).
- Verbesserung der Information für die

Öffentlichkeit (Auskünfte am Bildschirm, Abgabe von Planausschnitten usw.).

- Bessere Bedienung unserer Kunden (Abgabe von qualitativ hochstehenden Daten, z.B. umfassend beschrieben beim Zonenplan).
- Nutzung von Daten verschiedener Datenherren, sofern entsprechende Vereinbarungen vorliegen (Elektrizität, EWBO).
- Wenig redundante Datenhaltung und

Nutzung einer einheitlichen Basis für alle Themen des KIS (z.B. keine Mehrfachnachführungen von Basisplänen).

- Bei der Anwendung des KIS entfallen ärgerliche Probleme mit Datenformaten und Datenschnittstellen.
- Die Organisation für Aufbau, Betrieb, Unterhalt und Anwendung eines KIS ist anspruchsvoll.
- Der Nutzen in der Anwendung ist eher schwer quantifizierbar.

Für die Raumplanungsdaten gelten folgende Hinweise aus meiner Sicht im Besonderen:

- Unsere Auftragnehmer, Planer, Ingenieure, Architekten usw. erhalten einwandfrei aufbereitete und beschriebene Zonenplandaten.
- Planungsgrundlagen für gemeindeübergreifende Projekte können in einheitlicher Form abgegeben werden.
- Zonenpläne können bei Gemeindezusammenschlüssen problemlos integriert werden (in Laax allerdings kein Thema).
- Unvermeidbare Teilrevisionen des Zonenplanes können einfacher vollzogen werden. Der Zonenplan wird laufend nachgeführt.
- Zurzeit fehlen noch einheitliche Datenbeschreibungen für weitere Planungsbereiche (z.B. Genereller Erschließungsplan).

Aus meiner Sicht sind die Massnahmen des ARP bezüglich Datenbeschreibungen, Datenaustausch und auch Aufbereitung begrüßenswert. Voraussetzung ist allerdings, dass sie rechtzeitig und ohne grosse Auflagen bezüglich Nutzung und Weitergabe an Dritte getroffen werden.

Nutzung räumlicher Daten in den Bündner Gemeinden

D. Bezzola

Über alle Gemeinden besteht eine wachsende Fülle von Informationen, die in verschiedenen, inselartig verteilten Datenbeständen verwaltet werden. Raumbezogene Daten werden bisher entweder in Form von Plänen und Karten oder aber in

Verzeichnissen erfasst, nachgeführt und verwendet.

Nachdem der Bund und der Kanton ihre Datenbestände weitgehend digitalisiert haben, wächst nun auch in den Gemeinden der Umfang digital aufbereiteter Daten. Auslöser dafür sind gesetzliche Vorgaben (amtliche Vermessung), kantonale Förderung (Zonenpläne) oder unternehmerische Entscheide zur Umstellung auf digitale Systeme (Infrastrukturbauten). Die Ansprüche der Bevölkerung und der Gemeindebehörden an Informationen steigen. Sie können in Zukunft nur genügend befriedigt werden, wenn die Daten der verschiedenen Sachbereiche verknüpft verwendet werden. Neben der Darstellung und Analyse verschiedener Datenkombinationen werden Rauminformationssysteme auch zur Verwaltung betrieblicher Daten der Gemeinde eingesetzt.

Diese Kombination der Informationen verschiedener Herkunft (Grundbuchwesen, Raumplanung, Ingenieurwesen, Naturschutz u.a.) stellt für die Gemeinden eine Herausforderung dar, deren Bewältigung durch den Kanton nur wenig vorgestimmt ist. Die Gemeinden haben somit selbst die Arbeitsteilung zwischen den Datennutzern, den Datenherstellern und spezialisierten EDV-Dienstleistern festzu-

legen. Dabei sind technische, organisatorische und rechtliche Vorkehrungen für die Zusammenarbeit zu treffen.

Das gemeinsame Vorgehen benachbarter Gemeinden und die Partnerschaft mit öffentlichen oder privaten Fachstellen sind – mit Ausnahme grosser Gemeinden – wichtige Grundlagen für wirtschaftlich tragbare Lösungen. Der Aufbau fachübergreifender Rauminformationssysteme für die Gemeinden dauert mehrere Jahre. Daher sollen zunächst die vordringlichen Funktionen bestimmt und darauf aufbauend die Ausbauschritte festgelegt werden.

Wirtschaftsstandort Graubünden: Transparenz dank digitaler Raumplanungsdaten

E. Arpagaus

Wichtige Aspekte für ein effizientes Standortmarketing sind die Verfügbarkeit von Baulandreserven sowie ein entsprechendes Potential von gut ausgebildeten Arbeitskräften. Um einem potentiellen Investor Bauland oder allgemeiner formuliert Wirtschaftsflächen (beinhaltet auch bestehende Gebäudefähigkeiten) anzubieten, haben wir die Absicht, die vorhanden

denen Daten der Raumplanung mittels Internet den Investoren zugänglich zu machen. Damit hat der Investor anhand spezieller Kriterien die Möglichkeit, sich über das Angebot der vorhandenen Wirtschaftsflächen im Kanton Graubünden zu informieren. Der Investor erhält dadurch nicht nur Informationen über die Eigentumsverhältnisse, den Preis, die Lage etc., sondern auch noch einen Ausschnitt des Zonenplanes auf seinem Bildschirm angezeigt. Somit hat jedermann weltweit die Möglichkeit, sich über die verfügbaren Wirtschaftsflächen des Kantons zu informieren.

Mit dieser Lösung wird es künftig möglich sein, dem Bedürfnis nach einer transparenten, marktgerechten Information nachzukommen und damit die Qualität der Dienstleistung der kantonalen Wirtschaftsförderung zu erhöhen. Ebenfalls nicht zu unterschätzen ist das Image, das der Kanton Graubünden mit einer solchen Lösung präsentiert. Wir können in Bezug auf die Nutzung des Geographischen Informationssystems aufzeigen, dass der Kanton Graubünden keine «technologische Provinz» darstellt, sondern im Vergleich mit den grossen Agglomerationen gleichwertig ist oder sogar besser dasteht. Durch den zunehmenden Digitalisierungsgrad der Zonenpläne wird es inner-

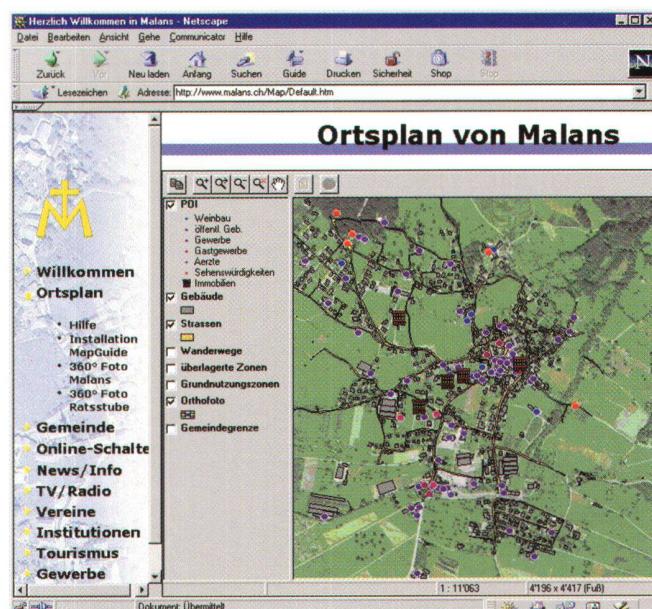
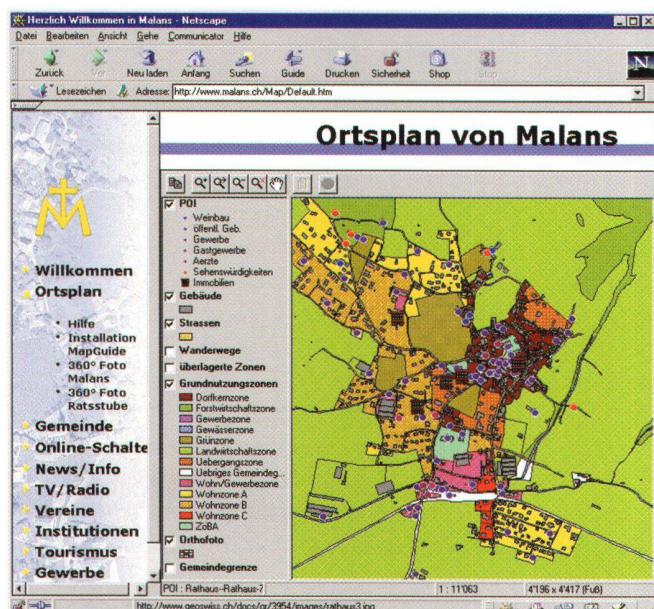


Abb. 3 und 4: Gemeinde Malans im Internet: Ortsplan mit Zonenplan und Orthofoto.

halb weniger Jahre möglich sein, in Zusammenarbeit mit den Gemeinden, den interessierten Investoren vielfältige Informationen über die in Graubünden verfügbaren Wirtschaftsflächen in digitaler Form zur Verfügung zu stellen.

Richtplan GR 2000: konsequente Unterstützung durch GIS

R. Atzmüller

Bereits in der Vorbereitungsphase zum Projekt RIP GR 2000 (im Herbst 1998) wurde beschlossen, das Projekt durch moderne EDV zu unterstützen. Beim RIP GR 2000 sollten die Vorteile von Geographischen Informationssystemen (GIS) konsequent genutzt werden, um die Arbeiten bei laufenden Plananpassungen zu erleichtern und rasch durchführen zu können. Zudem tragen moderne Kommunikationsmittel (z.B. Internet) dazu bei, die öffentlichen Pläne der Raumplanung auf zusätzlichen Informationsträgern zu verbreiten und damit die «Marktdurchdringung» zu erhöhen.

Am Anfang der Überlegungen standen fünf relevante Faktoren, die das Arbeiten mit dem GIS beeinflussen:

- Der RIP GR 2000 wurde in vier Teilbereichen öffentlich ausgeschrieben. Es musste davon ausgegangen werden, mit vier verschiedenen Auftragnehmern mit vier unterschiedlichen GIS-Systemen zu arbeiten. Eine systemunabhängige Lösung, die gleichzeitig den Datenaustausch ermöglichte, musste erarbeitet werden.
- Das Projekt RIP GR 2000 ist prozessorientiert. Das bedeutet, dass die Partner das Projekt beeinflussen. Dadurch ändern sich Aufbau und Inhalte laufend (z.B. hat der RIP GR 2000 heute nicht mehr vier Teilbereiche, sondern deren fünf). Die Struktur der Datenbank musste offen sein.
- Der Leitfaden des Bundes für die Richtplanung musste umgesetzt werden.
- Die GIS-Welt steht in einem Umbruch. Die Verknüpfung von Geometrie-Elementen mit Sachdaten auf einem Geo-

datenserver bietet neue Möglichkeiten. Die Lösung für den RIP GR 2000 musste zukunftstauglich und auf die neue GIS-Welt übertragbar sein.

- Die Erfahrungen in anderen Kantonen (LU, AG, SH usw.) waren aufgrund anderer Rahmenbedingungen nur zum Teil übertragbar.

Die EDV-Lösung für den RIP GR 2000 wurde zusammen mit EDV-Spezialisten in mehreren Workshops erarbeitet. Es mussten Programme und Formate gewählt werden, die eine hohe Verbreitung haben und keine besonderen Spezialkenntnisse voraussetzen. Bei der gewählten Lösung handelt es sich um eine Access-Datenbank mit einer Schnittstelle zum GIS. Das bedeutet, dass jeder geometrische Richtplaninhalt durch einen eindeutigen Schlüssel mit der Sachdatenbank verknüpft ist. Es wird möglich sein, durch die Auswahl eines Objektes der digitalen Richtplankarte, in die entsprechende thematische Stelle im Richtplanteck einzusteigen, um Sachinformationen einzusehen und weiter über Querbezüge in andere Themen zu gelangen.

Derzeit laufen die Arbeiten am Internet-Auftritt des RIP GR 2000 und an der Bestimmung des endgültigen Zielsystems (z.B. Migration der Access-Datenbank).

GIS-Zentrale der kantonalen Verwaltung Graubünden

P. Hauenstein

Ende der 80er Jahre wurde in der Kantonsverwaltung erkannt, dass die elektronische Datenverarbeitung auch in diesem Bereich eine wertvolle Arbeitshilfe darstellen kann. 1991 hat die Regierung beschlossen, ein für die ganze Kantonsverwaltung koordiniertes geographisches Informationssystem schrittweise einzuführen (GIS-GR).

Die wesentlichen Träger des GIS-GR sind die einzelnen Dienst- und Fachstellen, welche nach wie vor für die Erhebung, Bewertung und Nutzung der räumlichen Informationen verantwortlich sind.

Kartenzentrale: zentrale Anlaufstelle zum Bezug kantonaler GIS-Daten

Die Kantonale Verwaltung Graubünden respektive deren Dienststellen verfügen über eine Vielzahl von Geodaten und Kartenwerken. Sie stehen allen Personen, Organisationen und Institutionen zur Verfügung.

Betreffend der innerhalb der Kantonalen Verwaltung vorhandenen Geodaten fungiert die Kartenzentrale als zentrale Anlaufs-, Bezugs- und Auskunftsstelle. Spezifische Auskünfte zu den einzelnen Geodaten und Kartenwerken geben die zuständigen Dienststellen. Bestellungen von Geodaten und Kartenwerken sind schriftlich an die Kartenzentrale des Meliorations- und Vermessungsamtes Graubünden zu richten. Die entsprechenden Bestellformulare sind bei der Kartenzentrale erhältlich.

Als operatives Zentrum wurde die GIS-Zentrale aufgebaut. Sie koordiniert, berät und begleitet die Dienststellen bei den GIS-Projekten, stellt die zentrale Infrastruktur bereit und unterstützt als Dienstleistungsbetrieb die Dienststellen und hilft als Supportzentrum den Benutzern bei ihren täglichen Problemen.

Als wesentliches Instrument der Koordination wird in der GIS-Zentrale der Datenkatalog mit einer Beschreibung zu allen Geodatensätzen geführt. Die Beratung und Mitarbeit bei der Entwicklung von Datenmodellen und bei der Planung der Datenverwaltung ist ebenfalls eine wichtige Koordinationsaufgabe. Bei der Projektberatung steht sie nach Bedarf bei allen Projektphasen den Dienststellen beratend und unterstützend zur Seite. Die GIS-Zentrale betreibt die Hard- und Software der zentralen Datenbank- und Applikationsserver. Dazu gehören auch entsprechende Massnahmen zum Schutz vor Datenverlusten und unerlaubtem Zugriff. Die GIS-Zentrale besorgt als zentrale

Zonenpläne/Geodaten von Bündner Gemeinden im Inter- net

www.malans.ch

Malans: AV93, Ortsplan, Zonen-
plan, Elektronischer Schalter

www.lisdavos.ch

Davos: AV93, Ortsplan, Zonenplan

www.rhaezuens.ch

www.graubuenden-online.ch

(regio Viamala) oder direkt

[www.geori.com/my_html/
andeer.mwf](http://www.geori.com/my_html/andeer.mwf)

Dienstleistung den Druck der grossformatigen Pläne. Je nach personeller Situation in den Dienststellen übernimmt die GIS-Zentrale Teilarbeiten oder ganze Projekte. Mit den privaten Auftragnehmern der Dienststellen arbeitet die GIS-Zentrale nach Bedarf zusammen. Anfragen und Aufträge Dritter werden entgegengenommen, wenn es die spezielle Situation der GIS-Zentrale prädestiniert und die personellen Kapazitäten erlauben.

Von Beginn an wurden die Daten zentral und relativ einheitlich auf den zentralen Servern in der GIS-Zentrale gehalten. Alle GIS-Arbeitsplätze in der Zentralverwaltung sind vernetzt. So standen von Anfang an bis heute alle bereits aufgearbeiteten Geo-Daten in der neusten Version allen Nutzern direkt zur Verfügung. Eingesetzt werden die Produkte der Firma ESRI (ARC/INFO, ArcView) und das relationale Datenbanksystem Oracle. Der Zugriff auf die Geo-Daten erfolgt möglichst direkt von den individuellen Arbeitsplätzen der einzelnen Informationssuchenden aus.

In neuerer Zeit wurde für einen unkomplizierten Zugriff auf einfache Karten eine Intranet-Lösung aufgebaut. Bei dieser Lösung werden die Geodaten von einem speziellen Server (Internet Map Server) aufbereitet und via Webserver dem Internet-Browser zugeführt. Da heute beinahe jeder Arbeitsplatz über einen Browser verfügt, stehen die Geo-Daten ohne besonderen Installationsaufwand einem wesentlich grösseren Nutzerkreis zur Verfügung. Diese Technologie erlaubt auch die Integration mit anderen Text, Tabellen und Bildinformationen. Die dem Benutzer zur Verfügung stehende Funktionalität ist zwar noch bescheiden, doch stellt diese Lösung einen wesentlichen Integrations schritt für Daten und Anwendungen dar. Auch die dezentralen Stellen der Kantonsverwaltung wie Kreisforstämter oder Bezirkstiefbauämter benötigen und verarbeiten räumliche Informationen. Die direkte Anbindung an die zentrale Infrastruktur war bisher infolge der hohen Kosten für die benötigte Netzwerkbandbreite nicht möglich. Einige dieser Stellen arbeiten daher mit lokalen Installationen und

sind deswegen auch mit dem entsprechenden Installations- und Administrationsaufwand belastet. Zudem müssen die Daten laufend mit der Zentralverwaltung mittels manuellem Datentransfer abgeglichen werden. Die Vernetzung wird für diese Stellen laufend ausgebaut.

Ausblick

Geographische Informationssysteme haben sich erst in den letzten Jahren stärker und allgemein verbreitet. Das Markt- und Entwicklungspotential ist noch nicht erreicht. Wohin wird sich die Entwicklung bewegen?

Einige wesentliche Entwicklungsschwerpunkte in der Informatik im allgemeinen sind die weitere Zunahme der Leistungsfähigkeit und die Miniaturisierung, die vermehrte Verwendung von Client-Server-Systemen und von Dreischicht-Architekturen (Datenbank, Applikationsserver, Client), stärkere und leistungsfähigere Vernetzung, weitere Entwicklungen und Durchdringung der Internet-Technologien und Objekt orientierte Prozess- und Datenbankarchitekturen.

Den GI-Systemen fehlt heute im wesentlichen noch die Integration mit anderen Informationen, anderen Funktionen (Programmen) und in die gesamthaften Arbeitsprozesse. Werden die allgemeinen Entwicklungen und die Standards in die GI-Systeme übernommen, wird es möglich, dass die räumliche Informationskomponente die Informationssysteme mehr durchdringt und somit den ihr gebührenden Platz einnehmen kann.

Die Entwicklung der Geographischen Informationssysteme wird aber auch erheblich von neuen Möglichkeiten der Datenerhebung beeinflusst werden. Neue Sensoren (Scanner, Laser, Radar) und Messsysteme (GPS) ermöglichen die rasche, genaue und detaillierte Erfassung der Umwelt. Allerdings fallen damit auch enorm grössere Datenmengen an, welche wiederum erhöhte Anforderungen an die GI-Systeme stellen und dadurch auch bedeutende Kosten verursachen.

Auch hier gilt, dass genauer und detaillierter nicht automatisch auch besser bedeutet. Es ist die Qualität der Modelle, die

wir von der Umwelt erstellen, der Schlüsse die wir ziehen und der Entscheide die wir treffen, welche zur Verbesserung der Umwelt beitragen und damit letztendlich auch über den Nutzen eines Geographischen Informationssystems den Aus- schlag geben.

Cornel Ehrler

Leiter Informatik/GIS & Technik
Amt für Raumplanung Graubünden
CH-7000 Chur
cornel.ehrler@arp.gr.ch

Flurin Lutz, Kurt Vieli
Ingenieurbüro Lutz, Schmid & Co.
CH-7000 Chur

Toni Cadruvi
Leiter des Bauamtes Laax
CH-7031 Laax

Duri Bezzola
Institut für Tourismus und Landschaft
Academia Engiadina
CH-7503 Samedan

Eugen Arpagaus
Delegierter für Wirtschaftsförderung GR
CH-7000 Chur

Richard Atzmüller
Leiter Richtplanung und Grundlagen
Amt für Raumplanung Graubünden
CH-7000 Chur
richard.atzmueller@arp.gr.ch

Dr. Pius Hauenstein
Leiter GIS-Zentrale Graubünden
Meliorations- und Vermessungsamt GR
CH-7000 Chur
giszentrale@mva.gr.ch
pius.hauenstein@mva.gr.ch

Armin Oswald
Meliorations- und Vermessungsamt GR
Kartenzentrale
CH-7000 Chur
armin.oswald@mva.gr.ch