

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 89 (1998)

**Heft:** 15

**Artikel:** Das Geographische Informationssystem des Kantons Zug : Beispiel eines offenen, etappenweise ausbaubaren GIS

**Autor:** Leuenberger, Rudolf / Nydegger, Andres / Bernath, André

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-902093>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.02.2025

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

Der Kanton Zug verfügt mit «Zugis» (Geographisches Informationssystem Zug) über ein leistungsfähiges GIS-System. Der nachfolgende Artikel aus den Fachbereichen Vermessung, Raumplanung und Umweltschutz gibt Aufschluss über die pragmatische Art und Weise, wie der GIS-Einstieg bewerkstelligt wurde. Bedeutsam für den Erfolg des Unternehmens waren einige wichtige Grundsatzentscheide bereits vor der Einführung des Systems.<sup>1</sup>

# Das Geographische Informationssystem des Kantons Zug

Beispiel eines offenen, etappenweise ausbaubaren GIS

■ Rudolf Leuenberger, Andres Nydegger, André Bernath, Peter Wehrli und Alex Anderhub

Mit Zugis wird es möglich, teure Mehrfacherfassungen von Daten zu vermeiden und bei der Nachführung auf der jeweiligen Vorversion aufzubauen. Ausserdem ist die Genauigkeit der Daten besser als früher – wird doch bei der digitalen Datenbearbeitung im Massstab 1:1 gearbeitet. Durch analytische

Schnitte von Themen aus unterschiedlichen Fachbereichen lassen sich die vielfältigsten Aussagen in tabellarischer oder grafischer Form generieren.

## Wichtige Vorentscheide

Generell wurde festgelegt, dass die Datenherrschaft der einzelnen Stellen un-

<sup>1</sup> Leserinnen und Leser, welche über Zugis im Detail informiert werden möchten, brauchen sich nicht zu scheuen, direkt bei den entsprechenden Stellen des Kantons Zug nachzufragen.

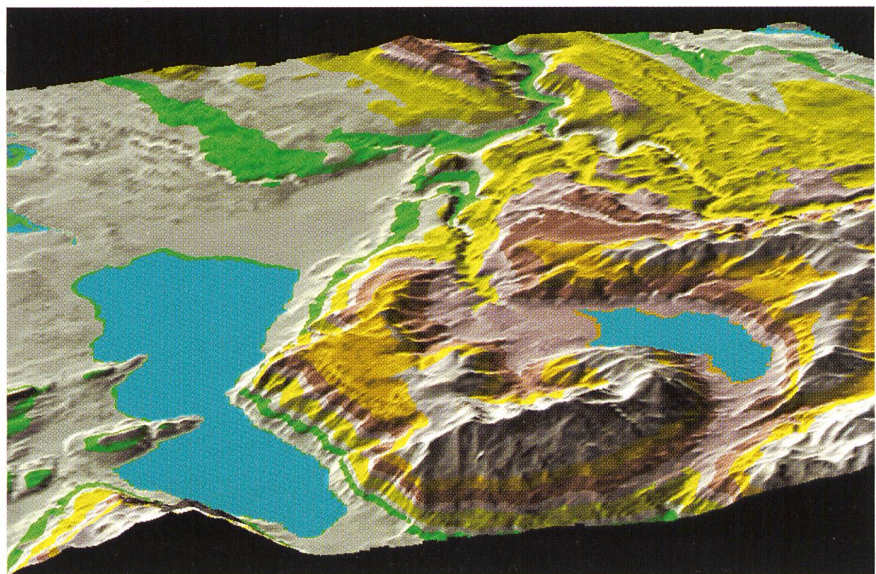


Bild 1 3D-Modell des Kantons Zug mit eingefärbten Höhenstufen auf der Basis DHM25 Höhenmodell DHM25, ©1998 Bundesamt für Landestopographie (D-2814)

### Adressen der Autoren

Rudolf Leuenberger, Leiter GIS-Fachstelle des Kantons Zug, 6300 Zug, email@zugis.ch  
<http://www.zugis.ch>, Andres Nydegger, Amt für Raumplanung des Kantons Zug, 6300 Zug  
 André Bernath, Basler & Hofmann AG  
 8008 Zürich, Peter Wehrli, Geocad AG  
 4410 Liestal, und Alex Anderhub, Anderhub AG  
 6274 Eschenbach

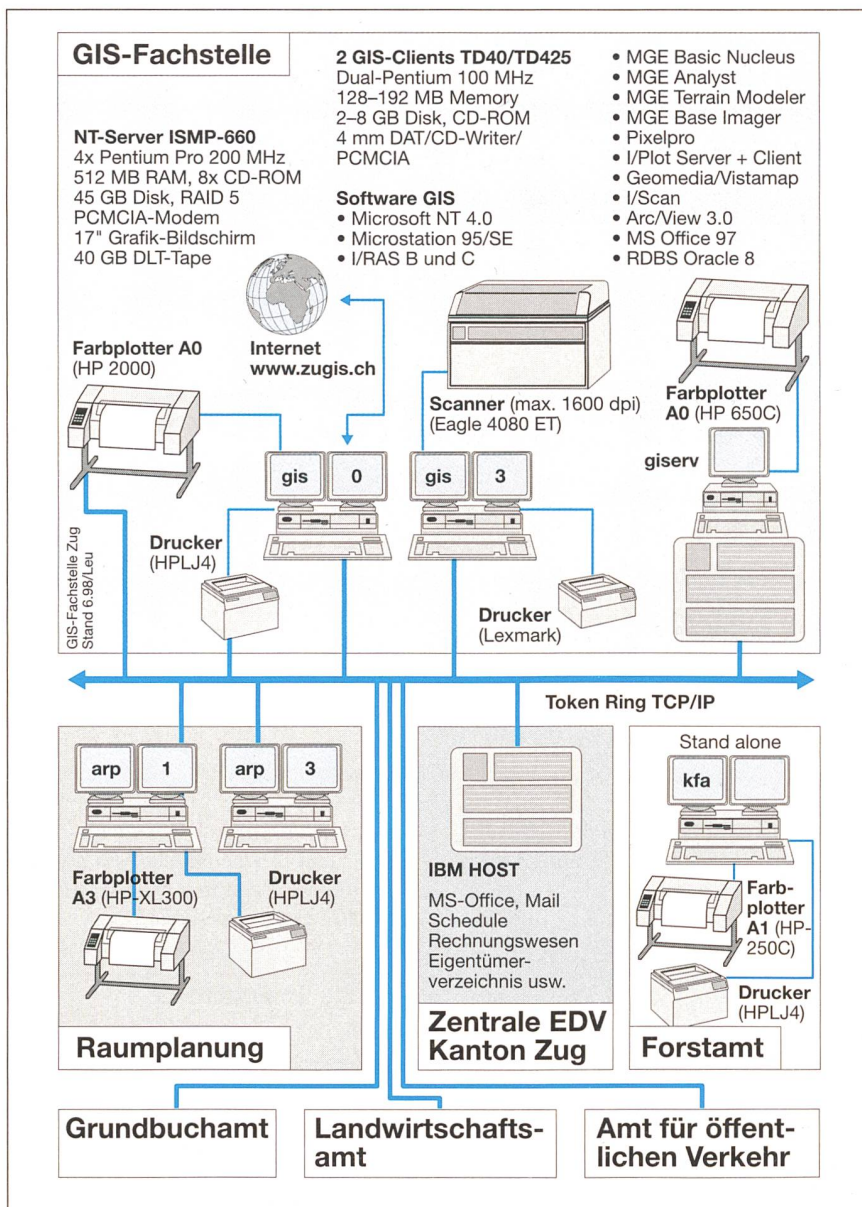


Bild 2 Systemkonfiguration GIS-Fachstelle, Amt für Raumplanung, Forstamt, Grundbuchamt, Landwirtschaftsamt

angetastet bleibt. Bis auf wenige Spezialfälle haben grundsätzlich alle Stellen der kantonalen Verwaltung Leserecht an den GIS-Daten.

Bei der Systemauswahl für das Geographische Informationssystem (GIS) des Kantons Zug, Zugis, wurde grosser Wert auf folgende Punkte gelegt:

- Benutzerfreundlichkeit
- hohe Produktivität von Anfang an
- Basierung auf Industriestandards

Man wollte darüber hinaus ein transparentes System, welches es erlaubt, alle Tätigkeiten im GIS- und im Vermessungsbereich auf derselben Anlage zu betreiben. Ausserdem sollten Verträge nur mit einem Ansprechpartner abgeschlossen werden, und zwar für Hardware,

Software und Support. Dieser Partner wurde in der Firma Intergraph gefunden.

Mit dem nach diesen Kriterien installierten System konnten in zwei Jahren GIS-Tätigkeit sehr viele Bedürfnisse verschiedenster Stellen abgedeckt werden, wobei die Kleinheit des Kantons Zug sicher als Vorteil zu werten war (Bild 1). In einer ersten Phase wurde mittels CAD eine fein strukturierte Datenbasis geschaffen, welche bereits einen ansehnlichen Teil aller Anforderungen abdeckte. In einer zweiten Phase werden die CAD-Daten in einer Datenbank abgebildet. Der Übergang von der ersten zur zweiten Phase ist flüssend und wird je nach Priorität vollzogen.

Ein GIS zu betreiben, heisst auch ständige Weiterbildung und laufende An-

passung an die neusten technischen Entwicklungen. So wurde vor kurzem die neue Homepage des Zugis (<http://www.zugis.ch>) in Betrieb genommen. Gegenwärtig ist es möglich, Datenbestellungen auf digitalem Weg aufzugeben, und es wird sicher nicht mehr allzu lange dauern, bis der Kunde sich den gewünschten Planausschnitt interaktiv auswählen und auf seinen PC herunterladen kann. Wie die fernere GIS-Zukunft aussehen wird, kann man auf der erwähnten Homepage interaktiv an einem Testobjekt erleben: Anhand des digitalen Grundbuchplans der Gemeinde Menzingen wird das direkte Arbeiten mit GIS-Daten über das Internet demonstriert (Schaltknopf «Nachf.-Geometer/Menzingen» auf der Zugis-Homepage).

Verschiedene GIS-Projekte aus dem Umweltschutzbereich, dem öffentlichen Verkehr, der Raumplanung und im Leitungsbereich (Abwasser/Elektro) befinden sich im Aufbau oder kurz davor.

## GIS-Fachstelle

Gleichzeitig mit dem Aufbau des GIS wurde auch die GIS-Fachstelle, angegliedert beim Vermessungsamt des Kantons Zug, ins Leben gerufen (Bild 2). Das dafür notwendige Personal konnte aus bestehenden Mitarbeitern rekrutiert werden. Zurzeit ist die GIS-Fachstelle mit einer Person besetzt. Bei Bedarf können aber Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Vermessungsamtes beigezogen werden.

Die Aufgaben dieser neugeschaffenen Stelle sind wie folgt umschrieben:

- Koordination aller Belange mit raumbezogenen Daten
- Systembetrieb und Unterhalt
- interner Support und Ausbildung
- Dienstleistungen für interne Stellen und Private
- Beschaffung, Verwaltung und Verteilung der Basisdaten
- Garantierung der Datensicherheit

Die GIS-Fachstelle steht in ständigem Kontakt mit gleichen Stellen in anderen Kantonen und in der Privatwirtschaft. Ebenso gehören internationale Kontakte zum Pflichtenheft eines GIS-Beauftragten, denn die Schnellebigkeit von Software und Systemen bedingt permanente Weiterbildung.

## Vermessungsamt

Seit drei Jahren arbeitet auch das Kantonale Vermessungsamt auf der gleichen Hard- und Softwarebasis wie die GIS-Fachstelle (Bild 3).

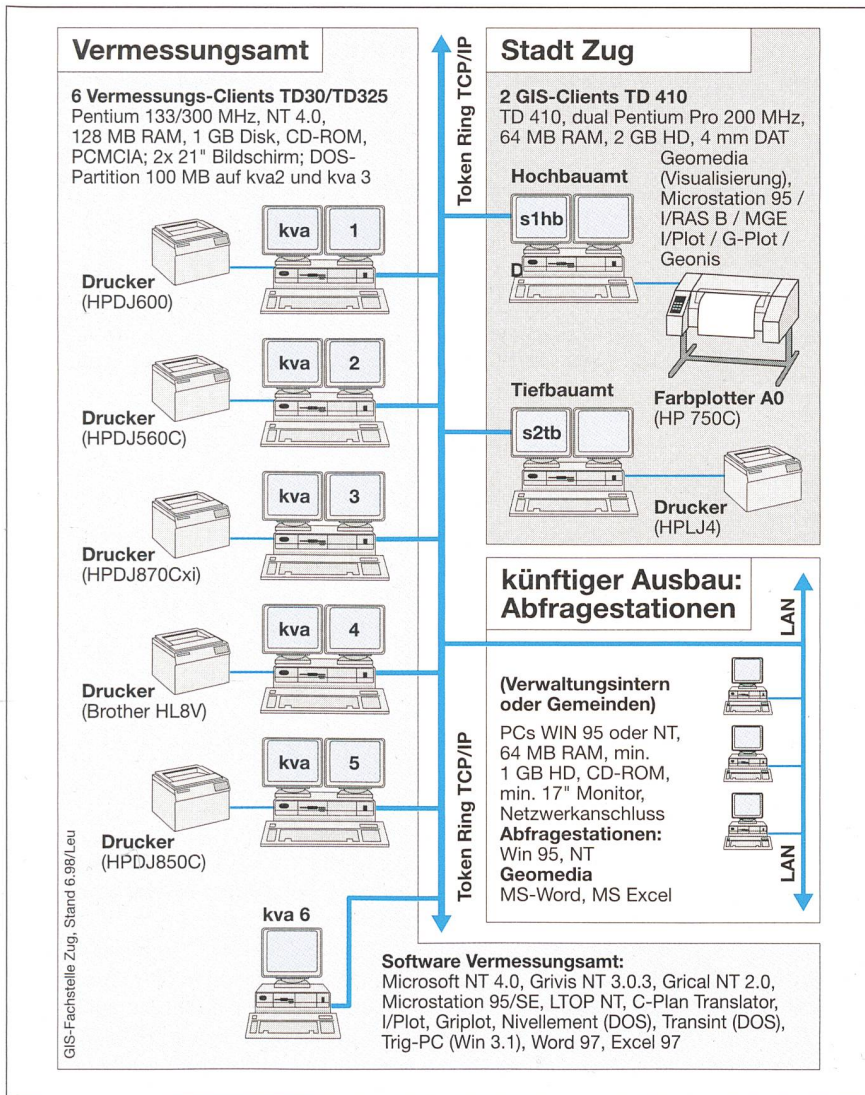


Bild 3 Systemkonfiguration Vermessungsamt, externer Partner (Stadt Zug)

Mittels Grivis<sup>2</sup> (Intergraph-Modul für amtliche Vermessung AV 93) und Grical<sup>3</sup> (Intergraph-Modul für Feldvermessung) können Vermessungsdaten nahtlos auch für GIS-Zwecke eingesetzt werden. Das bringt den Vorteil, dass inhouse keine Schnittstellen eingesetzt werden müssen. Für die periodische Datenübernahme der Vermessungsdaten des im Kanton Zug praktizierenden Privatgeometers wird zurzeit der C-Plan-Translator von Geocom eingesetzt. Bei der Datenübernahme von C-Plan nach Grivis wurde die Erfahrung gemacht, dass sich der Zeitaufwand lohnt, die Daten im alten System minutiös zu kontrollieren und die sich im Laufe der Zeit eingeschlichenen Unsauberkeiten vor der Übernahme zu bereinigen. Ab Herbst 98 wird dieser Austausch über AVS/Interlis erfolgen (AVS=amtliche Vermessungsschnittstelle). Zurzeit wird der AV-Datenkatalog in der genannten Schnittstelle implementiert. In der AVS wird auch ein geeignetes Werkzeug

gesehen, Daten systemneutral zu sichern und zu archivieren.

Dank der Einsicht der Gemeindebehörden ist es im Kanton Zug gelungen, die amtliche Vermessung bereits vor der Betriebsaufnahme des GIS-Systems mindestens in den Hauptebenen Liegenschaften und Gebäude in digitale Daten umzuwandeln. Für das Baugebiet des Kantons Zug steht der gesamte Grundbuchplan-Inhalt in digitaler Form zur Verfügung. Dort, wo die Bodenbedeckung noch nicht digital vorliegt, nämlich ausserhalb des Baugebietes, kann man sich mit georeferenzierten Rasterdaten oder Orthofotos als Hintergrund behelfen. Die Digitalisierung der Vermessungsoperante erfolgte durch Berechnung aus den Originalfeldaufnahmen. Ebenenmässig sind die Vermessungsdaten sauber strukturiert, entsprechen aber noch nicht der AV93-Norm.

Neue Softwarewerkzeuge wie zum Beispiel das von Intergraph angekündigte

Geomedia werden es in Zukunft erlauben, Daten aus den verschiedensten Systemen ohne Schnittstellen abzufragen, zu visualisieren und nativ miteinander zu verschneiden. Ein Versuch in dieser Hinsicht wird im Laufe des Jahres 1998 weitere Erkenntnisse liefern.

### Raumplanung

Beim Amt für Raumplanung des Kantons Zug wurde die GIS-Einführung positiv aufgenommen, die bisherigen Erfahrungen sind sehr gut. Dies wird auf folgende Umstände zurückgeführt:

### Mitsprache

Das Amt für Raumplanung wurde von der GIS-Fachstelle seit Beginn an der Systemevaluation beteiligt. Der Gewinn aus diesem Vorgehen war gross und resultierte in einem flexiblen System und wertvollem Vorwissen.

### Erfolgreicher Start

Die internen Reaktionen auf die Neuerung «GIS» reichten von Begeisterung über Gleichgültigkeit bis zur Ablehnung; also war ein erfolgreicher Start notwendig, um eine durchgehende Akzeptanz aufzubauen. Dies gelang, indem für die wichtigsten Ressorts leistungsfähige Daten zur Verfügung gestellt werden konnten, die im Alltagsbetrieb direkt nutzbar sind.

### Personal

Da für internes Operating das Personal fehlt und eine Teilkompensation durch intuitive Bedienungsweise wie im Office-Bereich ausgeschlossen scheint, wird konsequent ausgelagert. Intern wird nur das gemacht, wofür ein guter Trainingsstand erreicht und gehalten werden kann. Zurzeit beschränkt sich dies auf zuverlässiges Plotting und die Wahrung des Überblicks über den wachsenden Datenbestand.

### Zusammenarbeit mit der GIS-Fachstelle

Der Einsatz des GIS wird durch die reibungslose und unbürokratische Zusammenarbeit mit der GIS-Fachstelle sehr erleichtert. Dies ermöglicht eine weitgehende Autonomie, umgekehrt fühlt sich die Raumplanung nie allein gelassen, wenn Hilfe benötigt wird.

### Ausgeglichene Leistung

Dank der durchgehenden internen Akzeptanz und der nun eingespielten Zu-

<sup>2</sup> Grivis: Programmiert durch Vermessungsamt des Kantons BL.

<sup>3</sup> Grical: Programmiert durch Geocom AG, Burgdorf.

sammenarbeit in Konzeption, Produktion und Anwendung scheint es möglich, in absehbarer Zeit alle raumbezogenen Daten des Amtes für Raumplanung vom GIS aus zu verwalten. Man glaubt, dass das GIS erst so seine volle Leistungsfähigkeit entfaltet.

### Teilprojekt Verkehrsrichtplanung

Der Auftrag zur Erarbeitung, Realisierung und Einführung einer GIS-Applikation «Teilrichtplan Verkehr» als Arbeitsinstrument für die Richtplanung im Rahmen des Zugis wurde der Firma Basler & Hofmann, Zürich, vom Amt für Raumplanung des Kantons Zug erteilt (Bild 4).

Das Projektziel war die Erstellung einer benutzerfreundlichen, einfachen Arbeitshilfe für die Richtplanung im Bereich Verkehr. Dieses Projekt stellte den ersten Schritt des Raumplanungsamtes in den engeren GIS-Bereich mit einer applikationsgestützten Verbindung von Grafik und Datenbank dar. Speziell aus diesem Grund wurde ein sauber strukturiertes, schrittweises Vorgehen unter engem Einbezug der zukünftigen Anwender bereits ab der Konzeptphase gewählt. Sämtliche Arbeitsschritte wurden in enger Zusammenarbeit mit den Anwendern und der GIS-Fachstelle erarbeitet und abgestimmt, korreferiert und dokumentiert. Besonderes Augenmerk wurde zudem auf die saubere Strukturierung und die Erweiterbarkeit der Applikation gelegt, damit ein Ausbau, insbesondere im Bereich Sachdaten und bei den Bearbeitungsabläufen und Auswertungen aufgrund der laufenden Erfahrungssammlung im Einsatz problemlos ausgeführt werden kann.

### Ist- und Soll-Zustand, Lösungskonzept

In der ersten Projektphase erfolgte die Erhebung der bestehenden Plangrundlagen und der Planungsabläufe für den Teilrichtplan Verkehr. Der Koordinationsbedarf mit vorhandenen GIS- und Datenbanklösungen kantonsintern, mit dem kantonalen Verkehrsmodell sowie mit der Datenbank für Strassenunterhalt (Strada-DB) wurde untersucht und geklärt. Darauf aufbauend wurden im Lösungskonzept die Randbedingungen, die kurz- und mittelfristigen Ziele und die notwendigen Planarten und Bearbeitungsabläufe der zu erstellenden GIS-Anwendung festgelegt.

### Objekt- und Ebenenkonzept

In der zweiten Projektphase wurde das Objekt- und Ebenenkonzept (Gliederung

		basler.xls																					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
1	<b>Objekt</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Teilrichtplan Verkehr</b>																				
2			Teilrichtplan Verkehr			Bahn			Bus			Schiff			OeV (Bahn, Bus, Schiff)								
3																							
4																							
5			1:25'000			1:25'000			1:25'000			1:25'000			1:25'000								
6			Vorkommen Lagegenauigkeit Generalisierung			Vorkommen Lagegenauigkeit Generalisierung			Vorkommen Lagegenauigkeit Generalisierung			Vorkommen Lagegenauigkeit Generalisierung			Vorkommen Lagegenauigkeit Generalisierung			Vorkommen Lagegenauigkeit Generalisierung					
7																							
8	<b>Grundplan</b>																						
9	Raster	GIS-Fachstelle	x	g		x	g		x	g		x	g		x	g		x	g		x	g	
10	Vektor	Vermessungsamt	x	g		x	g		x	g		x	g		x	g		x	g		x	g	
11	<b>Weitere Grundlagen</b>																						
12	Siedlung	ARP	x	g		x	g		x	g		x	g		x	g		x	g		x	g	
13	Landschaft	ARP/AfU	x	g		x	g		x	g		x	g		x	g		x	g		x	g	
14	etc.																						
15	<b>Öffentl. Verkehr - Bahn</b>																						
16	Bahnlinien (Einspur/Doppelspur/Tunnel)		x	g		x	g															x	g
17	Tunnel (Einspur/Doppelspur/Tunnel)		x	g		x	g															x	g
18	Industriegleisanschluss		x	g		x	g															x	g
19	Bahnhof/Station		x	g		x	g															x	g
20	Ortsgüteranlage		x	g		x	g															x	g
21	Einzugsgebiet Stationen		x	g		x	g															x	g
22	Standseilbahn		x	g		x	g															x	g
23	Stadtbahn (inkl. Clipfigur)		x	pv		x	pv															x	pv
24	Stadtbahn Station		x	pv		x	pv															x	pv
25	Referenznummer Bahn		x	g		x	g															x	g
26	<b>Öffentl. Verkehr - Bus</b>																						
27	Buslinien (inkl. Clipfigur)		x	pv											x	g						x	g
28	Haltestellen		x	pv											x	g						x	g
29	Einzugsgebiet Haltestellen		x	g											x	g						x	g
30	Referenznummer Bus		x	g											x	g						x	g
31	<b>Öffentl. Verkehr - Schiff</b>																						
32	Schifffahrtslinie (touristisch, Pendler)		x	g																		x	g
33	Station		x	g																		x	g
34	Referenznummer Schiff		x	g																		x	g

Bild 4 Ausschnitt aus der Objektübersicht im Ebenenkonzept für die GIS-Applikation Verkehrsrichtplan

des Planinhalts) und das entsprechende Darstellungsmodell (Signaturen, Symbole, Farben) erarbeitet und im GIS-System implementiert.

### Datenbankkonzept

In einer weiteren Phase wurde der Ist- und der Soll-Zustand der Sachdaten aufgearbeitet und daraus ein Datenbankkonzept erstellt und im System eingefügt.

### Gebrauchsmuster

Als nächstes wurden in einem Mustergebiet die Grafikdaten flächendeckend erfasst und entsprechende Musterpläne und die Erfassungsrichtlinien erstellt. Damit konnten Vollständigkeit und Praxistauglichkeit des Systemaufbaus überprüft und getestet werden.

### Datenaufbau Grafik

In der Folge wurden die Grafikdaten zum Verkehrsrichtplan flächendeckend für den ganzen Kanton Zug erfasst und bereinigt. Besonderes Gewicht wurde auf die Nutzung vorhandener Datenbestände gelegt. So konnten die Strassenaxen aus den Resultaten der Strada-DB-Befliegung 1995 übernommen werden. Ebenso konnte die Lage der Bus- und Schiffhaltestellen aus den Datenbeständen der Zuger Verkehrsbetriebe (ZVB) direkt ins

GIS transferiert werden. Die Zonenpläne werden in einem parallel laufenden Projekt aufgearbeitet und in makrogesteuert vereinfachter Form bei der Plangenerierung als Hintergrundinformation integriert. Als kartographische Basis dienen die verschiedenen Rasterplanformate, welche von der GIS-Fachstelle zur Verfügung gestellt werden.

### Datenaufbau Sachdaten

Als nächster Arbeitsschritt wird der Datenaufbau der Sachdaten, entsprechend den Erfordernissen der laufenden Revision der Verkehrsrichtplanung, erfolgen. Gleichzeitig wird über alle GIS-Applikationen im Amt für Raumplanung eine Dokumentationsdatenbank erstellt, welche über sämtliche vorhandenen Pläne sowie deren Informationsgehalt Auskunft gibt.

### Benutzerschnittstelle und Einführung

Um der Forderung einer einfachen, benutzerfreundlichen Applikation gerecht zu werden, muss der für den einfachen Benutzer schier unüberblickbare Funktionsumfang des GIS-Systems eingeschränkt werden. Dazu wird eine einfache Menüsteuerung mit Schwergewicht auf der Planausgabe realisiert und beim Amt für Raumplanung installiert und die

Benutzer entsprechend instruiert. Komplexere Arbeiten und Auswertungen bleiben vorläufig dem erfahrenen GIS-Spezialisten vorbehalten.

### Bearbeitung von Siedlungs- und Landschaftsdaten

Die Aufbereitung der Siedlungsdaten des Kantons Zug wurde zusammen mit dem Amt für Raumplanung von der Firma Geocad, Liestal, vorgenommen. In erster Linie galt es, in kurzer Zeit gut strukturierte und flexible Informationen bereitzustellen, damit diverse oft benützte Planprodukte und Ausschnitte daraus in besserer Qualität erzeugt werden konnten. Dank den grossen Fortschritten in der Softwareentwicklung zur Bearbeitung von kombinierten Vektor- und Rasterdaten sowie der günstigen Produktion von Grossformatplänen mittels Tintenstrahlplottern wurde es möglich, auf rationelle Weise verschiedenste Pläne zu erzeugen.

Die vorhandenen Ressourcen bedingten einen möglichst einfachen Aufbau der Daten. Daher entschied man sich, in erster Linie mittels gut strukturierter Grafik zu arbeiten und erst in einer weiteren Phase dort, wo es notwendig und angebracht war, die Daten in ein komplexeres System zu überführen, das auch weitergehende Auswertungen ermöglicht.

Mittels einfach zu erstellender Programme, welche das Erscheinungsbild der Elemente der verschiedenen Grafikebenen verändern, war man in der Lage, aus den aufbereiteten Daten der Zonenpläne Pläne für die Richtplanung im Kanton, spezielle Dokumente zu Zonenplanänderungen für die Gemeinden, Pläne der nicht überbauten Bauzonenflächen, Seeuferschutz-Zonenpläne und verschiedene weitere Projekte zu generieren.

Bei Projekten dieser Art entstehen diverse Diskussionspunkte, einerseits bedingt durch den Einsatz der mitarbeitenden Menschen, andererseits durch fachtechnische Belange der aufzubereitenden Daten.

### Datenaufbau

Die Techniken in einem GIS müssen von den beteiligten Auftraggebern nicht beherrscht, aber mindestens in groben Zügen verstanden werden. Dies eröffnet ihnen die Möglichkeit, realistische Wünsche an neue Projekte zu formulieren und dadurch auch ein Gefühl für Aufwände zu entwickeln.

Des weiteren zeigt sich, dass der einfache Aufbau der Daten einen Datenaustausch mit anderen Amtsstellen und

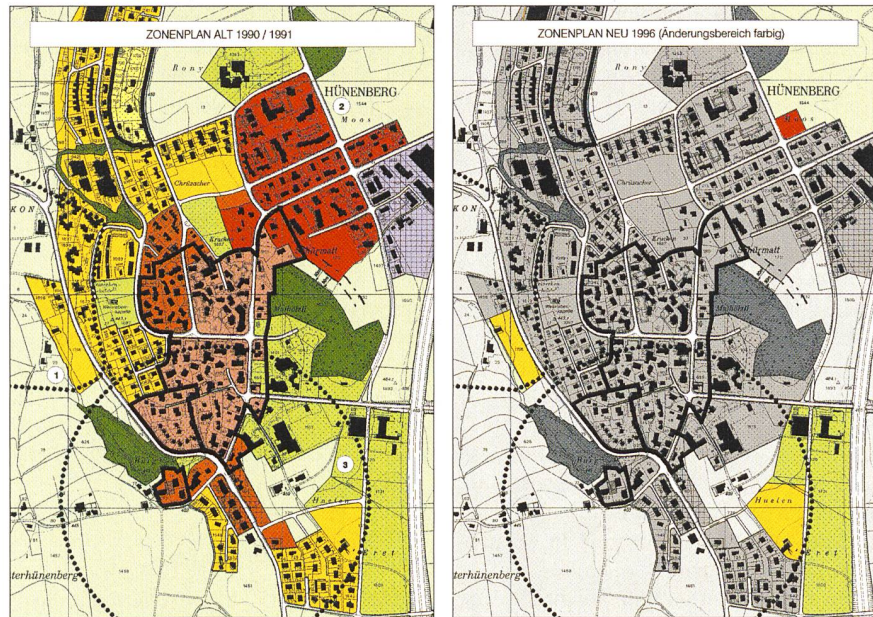


Bild 5 Mutation Zonenplan als Abstimmungsvorlage  
Änderungsbereich farbig, Rest Grautöne



Bild 6 Varianten der Pläne der nicht bebauten Gebiete

Büros leichter macht. Allfällig einzusetzende Zeichner beim Auftraggeber oder neue andere Auftragnehmer haben es leichter, mit diesen Daten zu operieren, als wenn in ein komplexes Informationssystem eingestiegen werden muss.

### Software

Der Aufbau von Daten bedingt Zeit. Es sollten jeweils Teilerfolge erzielt werden, um die Akzeptanz der Projekte zu steigern oder, wenn sie bereits hoch ist, zu erhalten. Dies verlangt Kenntnisse des Standes der Softwareentwicklung. Es ist nicht notwendig, sofort mit jeder neuesten Softwaregeneration zu arbeiten, es ist jedoch notwendig, Standards zu erkennen und auf diesen aufzusetzen. Damit kann eine grössere Langlebigkeit der Daten sichergestellt werden.

Zudem können nicht alle Wünsche mit Software aus einer Firma erfüllt werden. Dies bedingt, für gewisse Fragestellungen auf weitere Softwareprodukte zuzugreifen, jedoch darf dabei nicht die Gesamtsicht auf den Kern der Daten verlorengehen. Eine möglichst breit abgestützte Verwendung der Daten aus einem Bestand heraus, verbunden mit einer einheitlichen Philosophie, erlaubt dem Benutzerkreis, miteinander zu reden und Lösungen zu erarbeiten. Der Wert der stattfindenden Kommunikation zur Erarbeitung von Lösungen ist höher einzustufen als eine elegante Softwarelösung, die nur einem kleinen Kreis dient.

Der grosse Nutzen des Geographischen Informationssystems liegt darin, dass vom Zeichner bis zum Ingenieur jeder nach seinen Wünschen und Mög-

lichkeiten vorhandene Informationen kombinieren und auswerten kann, dies jedoch auf der Basis einer gemeinsamen Sprache und Philosophie.

### Genauigkeit

Bei der Genauigkeit der Siedlungsdaten ergeben sich, bedingt durch den Übergang von handgezeichneten Plänen zum Informationssystem mit einer Koordinatenauflösung bis zum Millimeter, diverse Schwierigkeiten, welche gelöst werden müssen. Zonenpläne liegen meistens in einem Massstab von 1:5000 vor. Werden solche Pläne gescannt und danach vollnumerisch erarbeitet, ergeben sich zwangsläufig Schwierigkeiten, wenn nach der Datenerfassung die Zonengrenzen mit den Parzellengrenzen verglichen werden. Dies bedingt Regeln, wie die Datenerfassung zu erfolgen hat und welche Bedeutung die digitalisierten Siedlungsdaten beizumessen ist.

So ist es sinnvoll, konsequent auf heute bereits häufig vorhandenen vollnumerischen Parzelleninformationen aufzubauen und zu definieren, wann eine Zonengrenze auf der Parzellengrenze erfasst werden muss und wann es daneben erfolgen kann. Allenfalls kann auf diverse ältere Grundlagen zu Planänderungen zurückgegriffen werden. Auf jeden Fall ist es notwendig, mit den entsprechenden Planern und zuständigen öffentlichen Stellen die Richtigkeit der Daten nach erfolgter Erfassung zu prüfen.

Werden die mittels eines digitalen Parzellennetzes und allenfalls gescannten Übersichtsplanes erfassten Siedlungsdaten wieder ausgeplottet, ergeben sich eventuell Schwierigkeiten verschiedenster Natur. Zum einen, weil die Parzellengrenzen in einem gescannten Übersichtsplan nicht zwangsläufig mit denen der Vollnumerik übereinstimmen müssen, was besonders in vergrösserten Ausgabe-massstäben sichtbar wird, zum anderen, weil sich eventuell der Inhalt der Grundlage des Übersichtsplanes geändert hat und so allenfalls gewisse Zonen nicht mehr der Logik des Übersichtsplanes entsprechen.

Dies tritt vor allem bei Plänen zutage, in denen auch die Daten der Landwirt-

schaft und des Waldes abgebildet sind. So ist in den Plänen zum Beispiel in der Grundlage plötzlich Wald anzutreffen, wo vorher Landwirtschaft war, oder umgekehrt. Dabei ist zu vermuten, dass der rechtsgültige Plan im Bereich Landwirtschaft und Wald die Grundlage des Übersichtsplanes zum Zeitpunkt der Planrevision manifestiert und nicht die tatsächlichen Verhältnisse. Hier stellt sich die Frage, ob ein derartiger Plan automatisch für die Daten der Landwirtschaft und des Waldes an den neuesten Stand des Übersichtsplanes angepasst werden darf oder nicht respektive ob dies eine von der zuständigen Behörde genehmigte Planänderung bedingt.

### Bereich Umweltschutz

Das Amt für Umweltschutz des Kantons Zug bearbeitet die wesentlichen Projekte in seinem Einflussbereich digital. Die Übernahme der Daten wurde mit der Firma Anderhub AG, Eschenbach, durchgeführt. Heute kann festgestellt werden, dass das von Anfang an verfolgte Konzept, alle Informationen nur noch einmal zu führen und für die unterschiedlichen Anwendungsbedürfnisse in verschiedenen Ausgabeformen nutzbar zu machen, richtig war.

Daten sind, nach Sachgebieten streng geordnet, also isoliert voneinander, in grossen Mengen vorhanden. Die unterschiedlichen Datenformen, Papierpläne, Tabellen, PC-Datenbanken usw. haben

vor Beginn der Bearbeitung im GIS die Arbeit der zuständigen Stellen nicht gerade erleichtert.

Gefragt waren schnelle Ergebnisse, jedoch sollten Insellösungen für einzelne Projekte vermieden werden. Wo immer nötig und sinnvoll, wurden die Projekte mit Intergraph MGE in Angriff genommen; bei einfacheren Anwendungen lieferte die rein grafische Erfassung hervorragende Ergebnisse. In diesen Fällen kam eine ausgeklügelte File- und Levelstruktur zum Einsatz, welche es ermöglicht, zu einem späteren Zeitpunkt die grafischen Elemente auf einfache und rationelle Weise mit attributiven Daten zu verknüpfen. Zwischenzeitlich wurde die Überführung von einzelnen, anfänglich rein grafischen Projekten in die MGE-Umgebung Tatsache.

Die für das Amt für Umweltschutz bearbeiteten GIS-Daten betreffen unter anderem Themen wie

- Quellenkataster; verwaltet werden sämtliche Wasserfassungen, die öffentlichem wie privatem Zweck dienen
- Hydrologische Einzugsgebiete von Oberflächengewässern
- Altlasten-Verdachtsflächen
- Störfall-Risikokataster für Betriebe und Verkehrswege mit chemischen Gefahrenpotentialen

Nach Projektabschluss werden die Daten der GIS-Fachstelle des Kantons Zug übergeben, wo sie in das Gesamtkonzept eingefügt werden.

## Le système géoinformatique du canton de Zoug

### Exemple de système géoinformatique ouvert et évolutif

Avec le «Zugis» (Zug Information System), le canton de Zoug dispose d'un système géoinformatique performant. L'article traitant des domaines de la mensuration, de l'aménagement du territoire et de la protection de l'environnement décrit la manière pragmatique dont ce système a été réalisé. Certaines décisions de base prises avant l'introduction du système ont marqué la réussite.