

Interoperable, offene Web-GIS-Technologien zur Umsetzung prozessorientierter Flächennutzungsplanung

Martina Klärle

Zusammenfassung

Die schwindende Steuerungsfunktion der kommunalen Flächennutzungsplanung kann mit Hilfe von speziellen GIS-Technologien abgefangen werden. Durch die Entwicklung von Grafik-Daten-Standards und »Interoperabler Offener Geographischer Informationssysteme« wird unter Verwendung von virtuellen, prozessorientierten Informationsabläufen ein Planungswerkzeug entwickelt, das allen am Planungsprozess Beteiligten die Möglichkeit gibt, auf einheitliche redundanzfreie Daten mit wissensbasierten Methoden zuzugreifen. Durch die Entkoppelung der Bewertungsmethoden von der Datenbereitstellung sowie durch den Einsatz wissensbasierter und prozessmodellierter Systeme kann sich die Raumplanung zu einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess unter Aufweichung der Bearbeitungsgrenzen zwischen den Planungshierarchien entwickeln.

Summary

The declining control function of local land use planning can be got under control with the help of special GIS technology. By the development of Graphic Data Standards and Interoperable Open GIS using virtual process oriented information flows a planning tool is developed which enables all participating in the planning process to access uniform redundancy free data with knowledge based methods. By the separation of assessment methods from the data provision as well as by the use of knowledge based and process modeled systems master planning can develop into a continuous improvement process thereby softening the responsibility limits between the individual planning hierarchies.

1 Einleitung

Der vorliegende Beitrag widmet sich einem Verbesserungsansatz der kommunalen Flächennutzungsplanung als Instrument der gesamtgemeindlichen städtebaulichen Planung mittels GIS-gestütztem Informationsmanagement.

Dem Planungswerkzeug »Flächennutzungsplanung« obliegt die Aufgabe der Steuerung und Lenkung der gesamtgemeindlichen städtebaulichen Planung. Dieser kommunalen Aufgabe wird er nicht mehr gerecht. Dies zeigt sich durch eine zu lange Verfahrensdauer bei der Planaufstellung (Ø 8 Jahre), eine unbefriedigende Form der Trägerbeteiligung, unzureichende Bereitstellung der planungsrelevanten Grundlagendaten sowie eine fehlende nachhaltige und ressourcenschonende Flächenpla-

nung. Die schwindende Steuerungsfunktion der Flächennutzungsplanung ist das Ergebnis.

Aus diesen Erkenntnissen entwickeln sich Reformfordernisse und vier mögliche Lösungsansätze:

- Reduktion der Flächeninanspruchnahme als neues Leitziel der Flächennutzungsplanung zur Realisierung einer nachhaltigen kommunalen Raumplanung,
- Entkoppelung der Datenbereitstellung von der Flächennutzungsplanung,
- Minimierung der Planungsvorgaben durch »Schlanke Flächennutzungsplanung« sowie
- Aufhebung des statischen Charakters des Flächennutzungsplans durch die Einführung eines prozessorientierten sich selbstständig an die Rahmenbedingungen der Flächennutzungsplanung anpassenden Planungsprozesses.

Zur Umsetzung dieser methodischen Lösungswege werden die Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnik herangezogen.

Die Bauleitplanung stellt ein Spezialgebiet der räumlichen Planung dar. Diese wiederum ist im interdisziplinären Kontext der Umweltwissenschaften zu sehen. Die Reform und Weiterentwicklung der Bauleitplanung im Bereich der Geoinformatik kann nicht isoliert behandelt werden. Der IuK-technische Lösungsansatz muss auf einer interdisziplinären Schiene der Geoinformatik entwickelt werden. Das Ergebnis kann dann wiederum auf die Bauleitplanung projiziert werden.

Im Jahr 2010 wird das digitale und somit interaktive Fernsehen flächendeckend eingeführt. Informationen und interaktive Kommunikationstechniken, auch grafischer Art, stehen dann in nahezu allen Haushalten zur Verfügung. Informationszugriff wird wie die Verfügbarkeit von Wasser, Gas, Strom oder Telefon zur Grundversorgung der Bevölkerung gehören. Fernsehen, Telefon, Computer und Informationssysteme wachsen zur Informationsquelle zusammen.

Das relativ eng begrenzte Gebiet der Raumplanung und der städtebaulichen Planung scheint durch den IT-Bereich bislang nur in der Entwicklung der Zeichnungs- und Analysewerkzeuge tangiert zu sein. Um den Technologieschub der IuK-Techniken auch für die Raumplanung zu öffnen ist ein Umdenken notwendig, das eine Internationalisierung und Technisierung der Raumplanung ermöglicht.

Die nachfolgenden Kapitel zeigen Möglichkeiten, wie die Internet-GIS-Technologien die Reform der Flächennutzungsplanung unterstützen können.

2 GIS-Grundlagen im Umfeld der Flächennutzungsplanung

2.1 GIS-Systemkategorien und -eigenschaften

Entsprechend ihrer Funktionalität unterscheiden sich die verschiedenen Arten von Geo-Informationssystemen. Für die Umsetzung des Lösungskonzepts werden Eigenschaften abverlangt, die über die vorhandenen Standardfunktionen eines GIS hinausgehen. Für das Lösungskonzept ist einerseits ein internetfähiges GIS erforderlich, andererseits bedarf es zur Durchführung von standardisierten Analysen spezialisierte GIS-Anwendungen.

2.2 Web-GIS Standards

Um die Vorgaben des Lösungskonzeptes erfüllen zu können, bedarf es einer DV-technischen Vernetzung aller am Flächennutzungsplan beteiligten Institutionen. Diese unterstehen weder einer gemeinsamen Organisation, noch sind sie in unmittelbarer räumlicher Nähe. Daher wird es für die Umsetzung der Lösungskonzepte erforderlich sein, Informations- und Kommunikationstechniken zu wählen, die auf Inter-/Intranettechnologien aufbauen. Diese GIS-Kategorie wird Web-GIS oder Internet-GIS genannt. Der GIS-Markt bietet verschiedene Web-GIS-Technologien an:

- *Geodaten-Server* liefern geografische Informationen zur Weiterverarbeitung mit lokaler Software auf dem Client-Rechner. Dieser Dienst setzt sich aus Recherche und der Übermittlung der Geodaten zusammen.
- *Map-Server* übermitteln Grafiken aus frei wählbaren, gegliederten Themenfeldern. Diese werden auf dem Server erstellt und anschließend zur Visualisierung im Rasterformat freigegeben. Die Dateien können dabei nicht wieder in ihre ursprüngliche Inhalte zergliedert werden.
- *Online-GIS* bieten einen unbeschränkten Zugang zu einem auf einem Server bereitgestellten GIS. Dabei können die auf dem Server bereitgestellten Daten genutzt werden. Online-GIS umfassen auch solche Systeme, die auf Serverseite mehrere GIS ansteuern, wobei dem Benutzer eine einheitliche »virtuelle« Oberfläche zur Verfügung steht.

- *GIS-Funktions-Server* öffnen den entfernten Zugriff auf die Funktionen eines Server-GIS. Die mit den GIS-Funktionen zu analysierenden Datengrundlagen werden vom Client online oder offline bereitgestellt. Analyse-Ergebnisse werden i. d. R. ohne Visualisierungsmöglichkeit als Dateien zur lokalen Bearbeitung zurückgeliefert.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Funktionsaufteilung unterschiedlicher Web-GIS-Kategorien:

An der Ausgabe von Daten, Grafik und/oder Funktionen lässt sich die Leistungsfähigkeit einer Web-GIS-Anwendung ablesen. Die aus Grundlagendaten interaktiv erzeugten Karten können in der Regel nicht weiterverwendet werden. Das Ergebnis ist ein Mischprodukt, dessen Originaldaten in den seltensten Fällen vereinzelt werden können. Dagegen erzeugt der Funktions-Server Daten oder GIS-Funktionen, die im Ergebnis von ihm selbst oder von anderen Anwendungen weiterverwertet werden können.

Die Möglichkeit mit externen Programmen interaktiv zu arbeiten wird Common Gateway Interface (CGI) genannt. Sie dienen dem Zwecke der Interaktion, welche Daten vom Server empfangen und auswerten bzw. an ein Programm zur Auswertung übergeben. Das Ergebnis wird wieder vom Server in Empfang genommen, an den Client zurückgeschickt und mittels Browser visualisiert (Henneberg/Stahl 2000). Die CGI-Technologie konnte sich im GIS-Bereich noch nicht etablieren, da die praktische Umsetzung bisher am Versand von großen grafischen Datenmengen scheiterte.

Der Stand der Web-GIS-Technologie ist im ständigen Fluss begriffen, und läuft analog zur rasanten Entwicklung der allgemeinen Internet-Technologien. Dennoch sind die Web-GIS Funktionalitäten bei weitem nicht so ausgereift, wie die der klassischen »Offline-GIS«.

2.3 »Interoperable offene Web-GIS Funktionen«

Das Lösungskonzept verlangt einen Server, der dem Client geografische Informationen zur online Weiterverarbeitung mit online zur Verfügung gestellten GIS-Funktionen liefert, die sich aus der Übermittlung der Geodaten sowie deren Recherche und Ergebnispräsentation zu-

	Funktionen				Ergebnis		
	Erfassung, Verwaltung	Präsentation	Auskunft	Analyse	Daten	Grafik	Funktionen
Geodaten-Server	x	-	-	-	x	-	-
Map-Server	x	x	-	-	-	x	-
Auskunftssystem	x	x	x	-	-	x	-
Online-GIS	x	x	x	x	-	x	-
Funktions-Server	-	x	x	x	-	(x)	x

Tab. 1: Web-GIS Kategorien Eigenschaften – Ergebnisse (Fritzke/Rinner/Schmidt 1997)

sammensetzt. Die Bearbeitung der vom Server durch eine Metadatenorganisation verknüpften Geobasisdaten erfolgt ebenfalls online. Analyse-Ergebnisse werden über die Visualisierungsmöglichkeit virtuell vorgehalten. Die verwendeten Grundlagendaten können beim jeweiligen Datenurheber direkt angewählt werden. Die Analysefunktionen und deren Ergebnisse, sowie die Software werden auf dem Server vorgehalten. Der Client fungiert somit lediglich als Zugang, als Tor, über das er auf die von den Servern virtuell vorgehaltenen Daten, Funktionen, Bedienungsoberflächen sowie auf die Analyseergebnisse zugreifen kann.

Dabei ist zu unterstreichen, dass es sich um einen getrennten Bezug von Funktionen und Daten handelt. Die Funktionen der GIS-Programme können von mehreren Servern vorgehalten werden. Die Daten werden vom Server über ein Metadatenystem mit dem Client verknüpft. Der Speicherort der Daten kann sich an beliebig vielen verteilten Stellen auf beliebig verteilten Servern befinden. Bei einer Änderung des Speicherortes der Geobasisdaten, ändert die Metadatenverwaltung des Servers lediglich die Verknüpfungsregel.

Dabei kann auf die Daten entsprechend des Prinzips objektorientierten Datenhaltung ausschließlich über vorformulierte GIS-Funktionen des Servers zugegriffen werden.

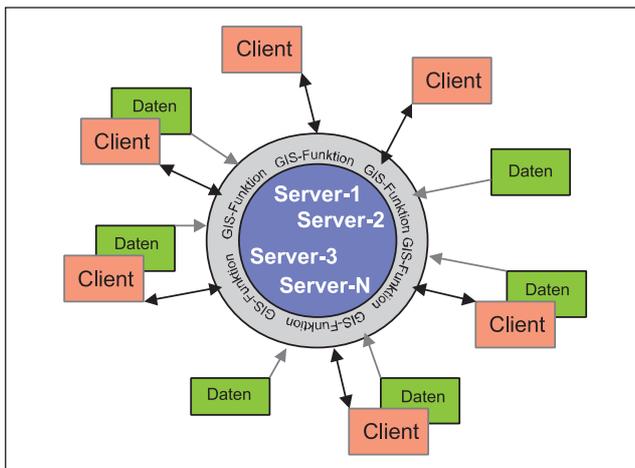


Abb. 1: Der Geodaten-Online-Funktions-Server

Liegen Daten und Funktionen getrennt vor und werden diese zudem von unterschiedlichen Institutionen erstellt, muss für die Daten eine präzise Anforderung hinsichtlich ihrer Struktur und ihres Formates vorliegen.

2.4 Aufhebung proprietärer Daten- und GIS-Strukturen

Derzeit sind die Benutzer von Geobasisdaten auf proprietäre GIS-Werkzeuge angewiesen. Der Einsatz solcher Werkzeuge ermöglicht zwar ein hohes Maß an Funktionalität innerhalb des abgeschlossenen Systems, verursacht jedoch hohen Kosten-, und Personalaufwand, wenn nicht-kompatible Daten und Funktionen einzubinden

oder die proprietären Daten in externen Systemen zu überführen sind. Bei der Umsetzung des Lösungssystems ist eine Web-Technologie zu verwenden, deren Architektur einen Zugriff auf verteilte heterogene Geodaten zulässt (Hofmann 1999). Dabei können plattformunabhängige und netzwerkfähige Programmiersprachen zur Lösung beitragen.

Seit 1996 existiert das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördertes Forschungsprojekt »Interoperable Open Geoscientific Informations Systems« (IOGIS), das sich der Entwicklung von Systemen widmet, die die geforderten Eigenschaften vorweisen. Der Begriff »interoperabel« bedeutet in diesem Zusammenhang die Möglichkeit des Kooperierens unterschiedlicher Softwaresysteme ohne Konvertierung der planungsrelevanten Geobasisdaten. Dies erfordert eine grundlegende Neustrukturierung der bislang zeitlich und räumlich abhängigen Geodaten, Metadaten und der Planungsmethoden. Dabei ist das Ziel, alle Planungsbeteiligten zu einer »gemeinsamen Sprache« bei der Beschreibung von Daten, Metadaten und Methoden zu bewegen. Die plattformübergreifende Eigenschaft würde die bisher isoliert betrachteten Informationssysteme und Modellierungswerkzeuge in eine intensiviertere, fachübergreifende Verbindung von Modellen und Analysemethoden überführen.

2.5 Geodatennormierung in der Flächennutzungsplanung

Ein Standardisierung aller Grundlagendaten liegt in der Praxis ebenso wenig vor, wie einheitliche GIS-Funktionen und -Methoden. Die technische Umsetzung eines Geodaten-Online-Funktions-Servers kann funktionieren, wenn alle raumbezogenen Daten vollständig in die prozessorientierte Planung integrierbar sind.

Der Aufgabe der Geodatennormierung widmet sich z.B. seit 1995 das internationale OpenGIS Consortium (OGC). Das OGC liefert keine Datenstruktur, sondern verifiziert seine Aufgaben in der Erstellung eines plattformunabhängigen Grundkonzeptes und bildet abstrakte Spezifikationen auf vorgegebene Entwicklungsumgebungen (API) oder Systemarchitekturen ab (Krüger 2000). Dies erlaubt, Industriestandards bei der Spezifikation von GIS-Softwareprodukten anzuwenden.

Im Lösungsmodell sind die raumbedeutsamen Daten entsprechend den Vorgaben des Open GIS Consortiums nach einer Spezifikation auszubilden. Damit ist eine einheitliche Verwertbarkeit aller planungsrelevanter Grundlagendaten (Objekte) im Planungsraum gewährleistet. Durch die objektorientierte Haltung der Datengruppen werden die zu diesen Daten gehörenden Routinen (Programmteile) oder sogenannte Methoden mit abgespeichert. Die eingesetzte Software besitzt dann nur über die Methoden Zugriff auf die Daten.

Um diese Daten darüber hinaus für weiterreichende, insbesondere spezialisierte Anwendungen einsetzen zu

können, muss es weiterhin möglich sein, den Daten zusätzliche Spezifikationen zu implementieren, die die Nutzbarkeit der Daten im IOGIS nicht schmälern dürfen.

3 Prozessorientierung der Flächennutzungsplanung

3.1 Entkopplung von Funktion und Datenbereitstellung

Derzeit ist ein Trend hin zu einer Art Datenaustausch über einzelne Software-Komponenten zu erkennen. Diese Technologie belässt die Informationen am Ort ihres Entstehens und führt die unterschiedlichen Geodaten mit ihren Methoden über einen Softwarebus zu neuen Anwendungen zusammen. Zur Gewährleistung der Aktualität ist eine ständige Fortschreibung notwendig.

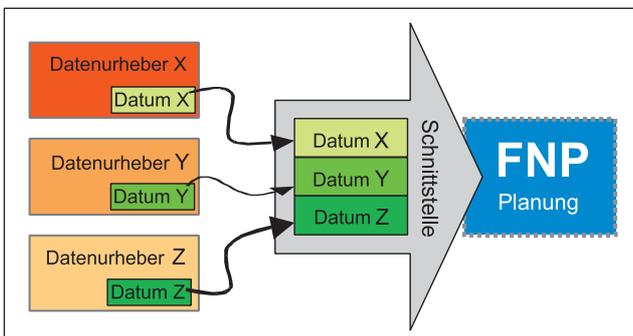


Abb. 2: Datenbereitstellung – redundant, nicht aktuell

Objektorientierte Paradigmen und Entwicklungsstrategien bilden alternative Schnittstellen für die Integration raumbezogener Daten in räumlich verteilte Daten und GIS-Umgebungen (Averdung 2000). Dabei wird die Schnittstelle zwischen Planer und Datenurheber aufgehoben. Sie verknüpft die planende Institution direkt mit den planungsrelevanten Grundlagendaten. Es entsteht ein virtueller Planungsraum, in dem alle planungsrelevanten Daten ständig und aktuell bereitgehalten werden. Dieser Planungsraum sollte so organisiert sein, dass die Datenurheber den Originaldatenbestand in diesen virtuellen Planungsraum einstellen. Die Aktualität wäre somit durchgängig gewährleistet, eine Schnittstelle zwischen Datenurheber und Planer wäre nicht mehr notwendig.

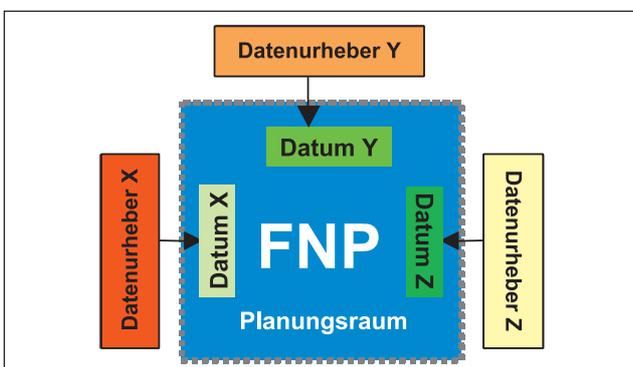


Abb. 3: Datenbereitstellung – aktuell und nicht redundant

Redundanzfreie Datenhaltung (Single Source Gedanke) muss sich bei allen raumbedeutsamen Planungen durchsetzen. Wenn zudem alle am städtebaulichen Geschehen beteiligten Institutionen an einem (virtuellen) Tisch sitzen, kann eine prozessorientierte interaktive Planung funktionieren.

3.2 Einsatz wissensbasierter Systeme

Die Weiterverarbeitung der Daten auf dem Weg zur Entscheidungsfindung verkörpert den zweiten Schritt des Lösungskonzeptes. Dabei spielen wissensbasierte Geographische Informationssysteme eine entscheidende Rolle.

Im Gegensatz zu klassischen Programmsystemen weisen sie durch die Trennung zwischen dem Wissen und dem damit argumentierenden Verarbeitungsmechanismus (Interpreter) im Umgang mit komplexen und veränderlichen Zusammenhängen Vorteile auf. Die eigenständige Wissensbasis, losgelöst von der Informationsbasis, kann im Prozess der sog. »Wissensakquisition« (Streich/Schmitt 1999) leichter aufgebaut und aktualisiert werden.

Eine Voraussetzung für den Aufbau einer leistungsfähigen Wissensbasis ist ein geeignetes Ablaufmodell. Die gewohnte Umschreibung eines Vorgangs ist für die Wissensakquisition in ein für den Rechner verarbeitbares, formales Modell zu überführen.

Der kommunale Flächennutzungsplan befindet sich im ständigen Veränderungsprozess. Bei der Betrachtung der GIS-gestützten Modellierbarkeit dieser Planungsaufgabe lassen sich in Abhängigkeit von der Häufigkeit der auftretenden Fragestellungen und der »Routinisierbarkeit« der Aufgabe (Strukturierbarkeit und Formalisierbarkeit im Vorhinein) verschiedene Möglichkeiten der Entscheidungs- und Geschäftsprozessunterstützung klassifizieren:

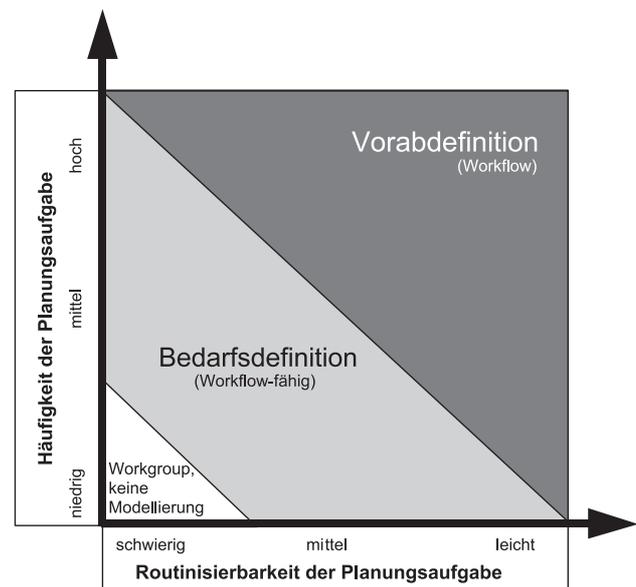


Abb. 4: Modellierbarkeit in Abhängigkeit der Häufigkeit und Routinisierbarkeit

Ist sowohl die Routinisierbarkeit sowie die Häufigkeit der Planungsaufgabe hoch dimensioniert, ist eine Vorabdefinition und somit eine zentrale Modellierung der Fragestellungen gegeben. Die Modellierbarkeit der Rahmenbedingung für die Entscheidungsfindung ist umso wirtschaftlicher, je häufiger die Planungsaufgabe durchzuführen und je einfacher die Fragestellung zu modellieren ist.

Bei der Umsetzung des Lösungskonzeptes insbesondere im Hinblick auf die Prozessorientierung wird die direkte Wissensakquisition eingesetzt wobei hier ein hoher Anspruch an die Wissensaufbereitung und die Modellierung der Geschäftsabläufe (Planungsabläufe) besteht.

3.3 Nutzergruppen im wissensbasierten GIS-Lösungsmodell

Bei der Konzeption einer wissensbasierten GIS-Technologie, unterscheiden sich folgende Nutzergruppen im Umgang mit GIS, in der Forderung an die Informationstiefe sowie deren Rolle im Planungsprozess:

Nutzergruppe:	Nutzerkategorie:
Fach-/Grundlagenexperte: Liefert Grundlageninformationen zu Spezialfragen und Expertenwissen als Entscheidungsbasis für die Planung	GIS-Experte (Expertensystem)
Planer: Führt die Gesamtplanung durch und greift dabei alle Grundlageninformationen auf, aggregiert sie und bildet in Abstimmung mit den Planungsbeteiligten einen Ergebnisvorschlag	GIS-Anwender
Planungsbeteiligter (TÖB): Liefert Grundlagendaten und möchte seine Belange im Kontext der Gesamtplanung eingebettet wissen	GIS-Anwender GIS-Viewer
Informationssuchender: Fordert übersichtliche Informationen im Planungsverbund	GIS-Viewer

Tab. 2: GIS-Nutzergruppen im Planungsprozess

Die Schwierigkeit hinsichtlich der Bauleitplanung liegt nicht darin, die Daten durch die Expertensysteme von Experten erstellen zu lassen, sondern in der Herausforderung für den Bauleitplaner, alle Daten der Experten und standardisierte Grundlagendaten neben den sozioökonomischen und politischen Forderungen in das Gesamtsystem gerecht und effektiv einzustellen.

3.4 Prozessmodellierung durch Geographische Informationssysteme

Ein weiterer Schritt des Lösungskonzeptes fordert zudem für die Aggregationsregeln und die daraus resultierenden

Ergebnisse eine Prozessorientierung im Sinne einer selbstständigen Fortschreibung.

Dabei sollte die Prozessmodellierung der Flächennutzungsplanung nicht von GIS-Experten, sondern von GIS-Anwender leistbar sein. Genau hier setzt ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördertes Projekt Virtuelles GIS (VGIS) an. Bei dem im Januar 1994 angelaufenen Forschungsprojekt der Hochschule Vechta, wird dem GIS-Laien unter einer benutzerfreundlichen Oberfläche die einfache Analyse von Geodaten verschiedenster Herkunft ermöglicht. »VGIS ist, dem »V« für Virtuell entsprechend, keine neue GIS-Entwicklung, sondern liegt als vermittelnde Schicht zwischen dem Anwender und prinzipiell jedem beliebigen GIS« (Ehlers et al 1999).

Diese Oberfläche ermöglicht dem Anwender die schrittweise Verarbeitung seiner Daten grafisch am Bildschirm darzustellen und mit Hilfe von Ablaufplänen zu manipulieren. Diese Szenarien stellen einerseits die Dokumentation der Prozessmodellierung dar, andererseits dient die Szenarienabbildung der Entscheidungsfindung.

Dabei ist zu gewährleisten, dass nicht nur die Ergebnisse der Prozessmodellierung, sondern auch die Prozessabläufe selbst allen Planungsbeteiligten als Abwägungsmaterial zur Verfügung stehen. Die Prozessmodellierung kann manuell oder systemgesteuert ablaufen.

Zur Umsetzung einer effektiven Prozessmodellierung dient das sogenannte »ERP« (Enterprise Resources Planning). Dabei wird das Ziel verfolgt, eine kooperative Nutzung von Workflowmanagement, GIS- und ERP-Produkten (wie z. B. SAP) sowie weiterer fachspezifischer Lösungen sicherzustellen. Spezielle Funktionalitäten erlauben es dem Planer, für die Planungsphase der Prozessmodellierung, außer den grafischen Bestandsdaten, eine beliebige Anzahl assoziierter Planungen zu verwenden, die untereinander topologisch verknüpfbar und verfahrenstechnisch für alle Träger öffentlicher Belange untereinander abwägbar sind.

Die am Markt verfügbaren GIS-ERP Produkte stellen derzeit noch firmeninterne Insellösungen dar. Langfristig sollten diese Geschäftsabläufe nach dem Prinzip der Interoperabilität allen Planungsbeteiligten in einem offenen System zur Verfügung stehen, um räumliche Restriktionen, regionalplanerische Vorgaben und politisch-gesellschaftliche Vorgaben in einem ganzheitlichen prozessorientierten Planungsablauf zusammenzufassen.

4 Perspektiven

4.1 Prozessorientierung durch virtuelle Modellierung

Die Umsetzung des Lösungskonzeptes bietet Synergieeffekte bei den klassischen Peripherieplanungen der Flächennutzungsplanung, wie Landschaftsplanung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Regionalplanung oder Bebauungsplanung. So könnten z.B. die Straßenbauämter die Ergebnisse der Verkehrszählungen in das System ein-

stellen. Durch eine Verknüpfung mit der ALK und der Höhsituation (Digitales Geländemodell) sind die Vorgaben der Technischen Anweisung Luft (TA-Luft) im Lösungskonzept als Verknüpfung aus Daten, Funktionen und Anwendern zu einem Verkehrslärmausbreitungsmodell darstellbar. Dabei greifen die Anwender über Planungsfunktionen auf die Daten zu.

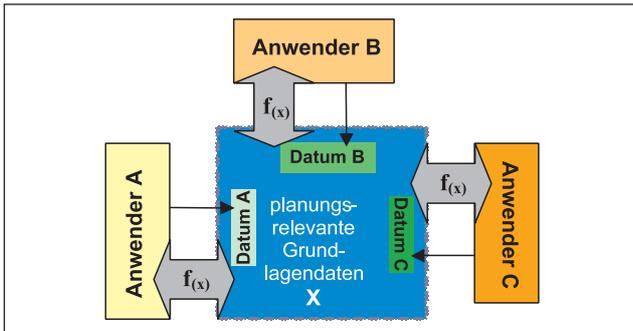


Abb. 5: Lösungskonzept, Anwender, Funktionen, Daten

Die statischen Momentaufnahmen der heutigen Planungen entwickeln sich zu zeitlich frei dimensionierbaren Prozessen. Die Zeit wächst zu einer neuen modellierbaren Planungsdimension heran (Historienführung). Umfassende, zeitlich modellierbare Informationen ersetzen die traditionelle Planung. Was ehemals durch langwierige Iterationen zu einem Planungsergebnis führte, kann morgen durch die Prozessorientierung unverzüglich errechnet werden.

Planung »just in time« ersetzt die altbewährte Planung auf Vorrat.

4.2 Aufweichen der Bearbeitungsgrenzen

Die digitale Verfügbarkeit aller planungsrelevanten Grundlagen- und Ergebnisdaten steigert den Informationsfluss zwischen den Entscheidungsträgern, den Planungsbeteiligten und den Bürgern. Die »kleine heile Welt« der Raumplaner wird sich durch die Internationalisierung und Technisierung der Raumplanung wesentlich verändern. Raumplanung wird sich, genau wie die Disziplinen in der Industrie, auf einen starken internationalen Konkurrenzkampf einstellen müssen. So wäre es denkbar, dass bei einem vorhandenen digitalen Datenpool und klarem systemgestützten Ranking der modellierbare Teil der Flächennutzungsplanung von Oberammergau in Indien durchgeführt wird.

4.3 Zukunftsvisionen

Mit der Weiterentwicklung multimedialer Systeme im Software- und Hardwarebereich wird es in absehbarer Zeit möglich sein in die im Lösungskonzept vorgestellten virtuellen, prozessorientierten Planungsabläufe neben den grafischen, also visuellen, Daten auch Informationen

einzubinden, die wir mit anderen Sinnen wahrnehmen können. So wird neben der Weiterentwicklung an Grafik- und Sound-Karten derzeit auch an »Smell-Karten« und »Smell-Blastern« zur Gewinnung programmgesteuerter Gerüche geforscht.

Halten die Trends der Multimedia-Entwicklung an, wäre es für das Lösungskonzept in nicht allzu ferner Zukunft denkbar, dass sich zur Beurteilung eines Planungsraumes alle Träger in einem Virtual-Reality-Labor (VR-Labor) treffen, in dem sie die geplante Siedlungsentwicklung in Augenschein nehmen, das Rauschen der Autobahn im Hintergrund bei verschiedenen Windrichtungen hören, die Immission der 2000 m entfernten geplanten Müllverbrennungsanlage riechen, den beißenden Dampf der beantragten Essigfabrik schmecken, die Wirkungen gegeneinander abstimmen und festhalten. Durch die Historienführung kann eine Situation aus einem vorherigen VR-Meeting zum Vergleich erneut wahrgenommen werden. Der Prozessablauf des virtuellen Cyberspace kann abgespeichert und zu jedem Zeitpunkt erneut erlebt, verändert und weiterentwickelt werden.

*Die Vergangenheit und die Gegenwart
sind unsere Mittel;
die Zukunft allein
ist unser Zweck
(Pascal)*

Literatur

- Averdung, C.: Integration raumbezogener Daten über Schnittstellen. in: GIS, Zeitschrift für raumbezogene Informationen und Entscheidungen, Heft 1/2000, Wichmann Verlag, Heidelberg, 2000.
- Bill, R.: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 2, Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen, Wichmann-Verlag, Heidelberg, 1996.
- Ehlers, M. et al: Zur Rolle der Geoinformatik in den Umweltwissenschaften, In: zfv 8/1999, Wittwer Verlag, Stuttgart, 1999.
- Fitzke, J., Rinner, C. und Schmidt, D.: GIS-Anwendungen im Internet. in: GIS Zeitschrift für raumbezogene Informationen und Entscheidungen, Heft 6/97, Wichmann Verlag, Heidelberg, 1997.
- Fitzke, J.: GIS-Online, Web-GIS-Typen. <http://www.gis-tutor.de/>, Universität Bonn
- Henneberg, F. und Stahl, R.: GIS und Internet Tutorium, Erweiterungen und Weiterentwicklungen. www.laum.uni-hannover.de/ilr/lehre/internet/cyber/devel.htm, Universität Hannover, 2000.
- Hofmann, C.: Architektur eines GIS-Terminal. Eine auf Web-Technologien basierende Zugriffsarchitektur auf verteilte, heterogene Geodaten. www.lrb.informatik.uni-dortmund.de, Universität Dortmund, 1999.
- Krüger, T.: OpenGIS, Abstrakte Spezifikation einer interoperablen Geodatenverarbeitung. http://www.ifgi.uni-muenster.de/3_projekte/4dgis/texte/iogis/intro.html, Institut für Geoinformatik, Universität Münster, 2000.
- Streich, B. und Schmidt, T.: Computergestützte Bauleitplanung mit wissensbasierten Systemen. www.agr.informatik.uni-kl.de, Zugriff 2000, Universität Kaiserslautern, 1999.

Anschrift der Autorin

Dr. Martina Klärle
Lehrbeauftragte Fachhochschule Würzburg
Leiterin Ingenieurbüro Dr. Klärle
Bachgasse 5, D-97990 Weikersheim
Tel +49(0)7934/3845, klaerle@klaerle.de
www.klaerle.de